



IKU

**INTERNACIA KONGRESA
UNIVERSITATO**

58a sesio

Vilno, 23-30 julio 2005

Redaktis : Amri Wandel

UEA

Universala Esperanto Asocio

Enhavo

Enkonduko	3
La IKU Rektoro	4
IKU1 / AIS1 – Hans Michael Maitzen / Amri Wandel - La Lakta Vojo – nia hejmo en la universo	5
IKU2 / AIS2 – Ieva Švarcaitė - Homara agado en la teritorio de la lasta kontinenta glaciepoko en la ĉebalta regiono: ekologia aspekto	17
IKU3 / AIS3 – Helmar G. Frank - La Sibiua programo de eŭrolingvistiko	30
IKU4 – Vilmos Benczik - Skriba kaj voĉa Esperanto: La Internacia Lingvo en semiotika spegulo	43
IKU5 – Aloyzas Gudavičius - Etnolingvistikaj aspektoj de Esperanto	54
IKU6 – Jouko Lindstedt - La aĝo de lingvoj: Ĉu la litova vere estas maljuna kaj Esperanto juna lingvo ?	65
IKU7 – Shigeaki Nagamachi - Evoluo de matematiko kaj moderna matematika fiziko	72
IKU8 – Toon Witkam - Nova vojo al aŭtomata tradukado	83
IKU9 – Jane Edwards - Vampiroj	99
IKU10 - Aleksandr D. Duliĉenko Interlingvistiko kaj eŭrolingvistik: en la serĉado de komuna lingvo por Eŭropo	109

Programo :

14h00-15h15 dim	IKU1/AIS11 (Maitzen/Wandel), Lapenna
15h45-16h30 dim	IKU2/AIS21 (Švarcaitė), Berthelot
17h00-18h00 dim	IKU3/AIS31 (Frank), Berthelot
14h15-15h15 lun	IKU4 (Benczik), Lapenna
15h30-16h30 lun	IKU5 (Gudavičius), Lapenna
17h00-18h00 lun	IKU6 (Lindstedt), Lapenna
15h00-16h00 mar	IKU7 (Nagamachi), Berthelot
17h00-18h00 mar	IKU8 (Witkam), Lapenna
11h00-12h00 ĵaŭ	IKU9 (Edwards), Lapenna
12h15-13h15 ĵaŭ	IKU10 (Duliĉenko), Lapenna (ne okazos)
09h30-10h30 mar	AIS22 (Švarcaitė), Poska
09h30-10h30 ĵaŭ	AIS23 (Švarcaitė), Poska
11h00-12h00 mar	AIS12 (Wandel), Poska
11h00-12h00 ĵaŭ	AIS13 (Maitzen), Poska
14h00-15h00 mar	AIS32 (Frank), Poska
14h00-15h00 ĵaŭ	AIS33 (Frank), Poska

Enkonduko

IKU

La longa tradicio de la Internacia Kongresa Universitato (IKU) estas jam bone konata. Ĝi alportas al la kongreso altnivelan klerigan kadron de prelegoj en variaj temoj. Ankaŭ ĉi jare la temoj varias – inter astronomio, geologio, matematiko kaj folkloro, sed la plimulto ĉi jare temas pri lingvistiko.

AIS-IKU

En la naŭdekaj UEA kunlabore kun la Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) enkondukis apud la IKU novan iniciaton: kursoj kiuj estis kombino de IKU prelego kaj daŭrigaj prelegoj pri la sama temo. La kursoj estis prezentitaj kadre de AIS-IKU kumuna sesio. AIS-IKU sesio okazis ekperimente en Seulo, sed unuafoje en la nuna formato en la UK en Tampere (1995) kaj preskaŭ ĉiujare poste: en Prago, Montpellier, Berlin, Tel Aviv, Fortaleza kaj lastfoje en Gotenburgo (2003).

En Vilno okazos tri AIS kursetoj, kiuj konsistas el po tri prelegoj: unua enkonduka IKU prelego kaj du daŭrigaj prelegoj, en kiuj la preleganto povos pli profunde kaj vaste prezenti la temon. La enkondukaj prelegoj de ĉiuj tri kursoj okazos dimanĉe posttagmeze, en salonoj Lapenna kaj Berthelot. La daŭrigaj prelegoj okazos marde kaj ĵaŭde, en la urba planetario (salono Poska), proksime de la kongresejo.

IKU libro

Unuafoje en Adelaido (1997) UEA eldonis la tekstojn de la IKU prelegoj antaŭ la komenco de la kongreso, por provizi al la kongresanoj kompletan priskribon de la prelegoj. De tiam la kolekto de la prelegoj aperis broŝurforme ĉiujare. La IKU libro estas aĉetebla en la libroservo, kaj foje en la prelegsalono. Ĝi povas servi kiel referenco kaj por montri la sciencan, fakan kaj edukadan aplikadon de Esperanto ankaŭ al eksteraj instancoj, ekzemple ĉe Unesko kaj sciencrilataj kaj universitat-rilataj organizaĵoj (tiucele utilas la tradukoj de la prelego-resumoj).

La ĉefan meriton por la apero de la ĉi jara IKU libro havas la prelegantoj, kiuj preparis la tekstojn por siaj prelegoj, foje kun mallonga antaŭanonco, ĝustatempe por aperi en la libro. Gravan funkcion plenumis la IKU komisiono kaj ĝia sekretario Christer Kiselman, kiu havis la malfacilan taskon taksi kaj elekti la prelegojn inter dekok alvenintaj proponoj. Godeleine Logez kaj Claude Longue-Épée tradukis de la resumojn en la francan kaj kelkajn en la anglan, Claude Nourmont kaj Brian Moon reviziis la tradukitajn resumojn. Utilan teknikn helpon provizis la Centra Oficejo de UEA.

Amri Wandel

La IKU Rektoro : Aloyzas Gudavičius



Naskita 1945-05-12. Doktorigis 1970. Profesoro ekde 1994.
Rektoro de la Ŝiauliai Universitato 1991-1997. Nun Prezidanto de la Unversitata Senato tie.

Nomumita rektoro de IKU 2005. Doktoran disertaĵon defendis en la jaro 1970 sub titolo "Verba videndi en litova kaj rusa lingvo", la duan - por scienca grado doktoro habilitata en la jaro 1990 sub titolo "Enhavo kaj principoj de komparada semasiologio". En la jaro 1994 mi ricevis titolon de profesoro. La ĉefaj miaj lingvistikaj interesoj estas en la branĉoj de ĝenerala lingvistiko, semantiko, etnolingvistiko. Pri diversaj lingvistikaj kaj lingvodidaktikaj demandoj publikigis ĉirkaŭ cent artikolojn en litovaj kaj eksterlandaj eldonaĵoj, eldonis kelkajn lernolibrojn por studentoj kaj lernantoj, la plej valora, ŝajnas al mi, estas "Etnolingvistika", 2000 (litovlingve, kun angla resumo). Kvankam esperanton mi iomete lernis dum miaj studjaroj, profesie pri la interlingvistikaj kaj esperantologiaj problemoj ekinteresiĝis nur antaŭ dek jaroj. Nuntempe mi kondukas liberelektatan kurson pri interlingvistiko en magistras filologaj studprogramoj. En la jaro 2002 eldonis libron "Enkonduko en interlingvistiko" (litovlingve) kaj por studentoj, kaj por pli vasta rondo de legantoj. En la magistra studprogramo "Interkultura edukado kaj komunikado" mi havas devigan kurson pri la rolo de lingvo en interkultura komunikado. Partoprenis UK en Tampere, Prago, Geteborgo kaj Pekino.

Kadre de administracia kariero mi trapasis la vojon de asistento ĝis rektoro. En la jaro 1991 mi estis unuafoje libere elektita rektoro en Ŝiauliai universitato (komence pedagogia instituto) kaj rektorajn funkciojn plenumis ĝis la 1997. Nuntempe mi estas prezidanto de Universitata Senato.

La Lakta Vojo - nia hejmo en la universo

14h00-15h15 dim IKU1/AIS11 (Maitzen/Wandel), Lapenna
11h00-12h00 mar AIS12 (Wandel), Poska
11h00-12h00 ĵaŭ AIS13 (Maitzen), Poska



Hans Michael Maitzen

Naskiĝis 1943 en Graz. Profesoro en la instituto por astronomio en la Universitato de Vieno. Doktoriĝis en la Universitato de Graz en 1967. Profesoro de Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS). Ĉefe okupiĝas pri stela astrofiziko kaj pri la strukturo de nia Galaksio. Iama prezidanto de TEJO, prezidanto de la LKK (Vieno 1992). Aŭtoro de pli ol 160 profesiaj publikaĵoj.



Amri Wandel

Naskiĝis 1954 en Tel Aviv. Profesoro pri astrofiziko en la Universitato de Jerusalemo. Gastprofesoro en la universitato de Los Anĝeleso. Doktoriĝis (1983) pri astrofiziko en la universitato de Novjorko. Estis docento en la universitatoj de Princeton, Maryland kaj Stanford. Ĉefaj esplortemoj: nigraj truoj, aktivaj galaksioj kaj kvazaroj, astrobiologio. Membro de la Akademio de Esperanto (ekde 1992), profesoro de AIS. Iama prezidanto de TEJO. Prezidanto de ELI (1990-96). Estrarano de UEA. Prezidanto de LKK kaj rektoro de IKU (Tel Avivo, 2000). Aŭtoro de libro pri astronomio "La kosmo kaj ni" (2000, 2005) kaj de pli ol cent profesiaj kaj popularaj artikoloj pri Astrofiziko.

Resumo

Jam niaj plejpraŭuloj vidis la palan rubandon en la ĉiela volbo, kaj nomis ĝin la Lakta Vojo. Antaŭ 400 jaroj Galileo Galilei per la unua teleskopo malkovris, ke temas pri sistemo de preskaŭ sennombraj steloj. Antaŭ nur 80 jaroj la astronomio definitive ekkonis, ke tiu sistemo estas galaksio kiel cent miliardoj da aliaj galaksioj. Ni kaj nia sunsistemo troviĝas en ĝi, tamen ne en la centro, sed 25 mil lumjarojn for.

Antaŭ nur jardeko estis konfirmita ke en la centro de nia galaksio troviĝas giganta nigra truoj, kun maso de du ĝis tri milionoble la maso de nia suno. Evidentiĝis ke similaj kaj eĉ multe pli grandaj nigraj truoj troviĝas en la koro de multaj galaksioj.

Kiel estiĝis nia Galaksio, kiel ĝi evoluis? Kiel evoluas la steloj en ĝi? Kio troviĝas inter la steloj, kaj kiel funkcias la ciklo de naskiĝo kaj morto de la steloj? Mortantaj grandaj steloj ekzplodas kiel supernovaoj, kiuj instigas kreon de novaj generacioj de steloj kiuj estas pli riĉaj je la elementoj necesaj por konstrui vivantan materion.

La aĝo de nia Galaksio, mezurata per la plej malnovaj steloj en ĝi, montris ke la universo estas pli aĝa ol la astronomoj kredis. Tio kontribuis al la konkludo ke la ĝenerala ekspansio de la universo estas nun pli rapida ol en la pasinteco pro kio la astronomio enkondukis la nocion "malhela energio". La rotacio de la steloj ĉirkaŭ la centro de nia Galaksio kontribuis al enkonduko de alia nova termino "malhela materio", do neobservata materio, kiu tamen necesas por teni la stelojn en siaj orbitoj kun la observataj rapidecoj.

The Milky Way – our home in the universe

Our most remote ancestors already noticed this pale band across the sky and called it the Milky Way. 400 years ago, with the first telescope, Galileo Galilei discovered that it was a system of well-nigh countless stars. It was only 80 years ago that astronomers finally recognised that system as a galaxy, similar to a hundred billion other galaxies. We and our solar system are located in it, though not in its centre but 25 light years away.

Only ten years or so ago, it was established that at the centre of our galaxy there is a gigantic black hole, with a mass two to three million times that of our sun. It turned out that there are similar, or even much larger, black holes at the heart of many galaxies.

How did our galaxy appear? How did it develop? How are the stars in it evolving? What is there between the stars, and how does the cycle of the birth and death of stars work? Large dying stars explode into supernovae, leading to the creation of new generations of stars containing more of the elements needed for the development of living matter.

Measuring the age of the oldest stars in our galaxy revealed that the universe was older than astronomers believed. This contributed to the conclusion that the universe was now expanding more rapidly than in the past, which led astronomers to introduce the concept of "dark energy". Due to the rotation of the stars round the centre of our galaxy, another new expression has been introduced, "dark matter", that is to say matter that has not been observed but is necessary to keep the stars in their orbits at the observed speeds.

Déjà nos ancêtres les plus éloignés connaissaient ce pâle ruban visible dans la voûte céleste, qu'ils appelèrent la Voie Lactée. Il y a 400 ans Galileo Galilée découvrit, au moyen du premier télescope, qu'il s'agissait là d'un système d'étoiles en nombre pratiquement infini. Ce n'est qu'il y a 80 ans que l'astronomie a découvert définitivement que ce système est une galaxie comme il y en a des centaines de milliards d'autres. Nous nous trouvons dedans, nous et notre système solaire, toutefois pas en son centre, mais éloignés de celui-ci de 25000 années-lumière.

Il y a une dizaine d'années seulement fut mise en évidence l'existence, au centre de notre galaxie, d'un gigantesque trou noir ayant une masse de 2 à 3 millions de fois celle de notre soleil. Il est devenu évident que des trous noirs semblables – et même beaucoup plus importants – se trouvent au coeur de beaucoup de galaxies.

Comment apparut notre Galaxie, et comment évolue-t-elle? Comment en son sein évoluent ses étoiles ? Qu'est-ce qui se trouve entre les étoiles, et comment s'opère le cycle de naissance et de mort des étoiles ? De grandes étoiles moribondes explosent en supernovae qui entraînent la création de nouvelles générations d'étoiles, elles-même enrichies en éléments nécessaires à l'élaboration de matière vivante.

L'âge de notre Galaxie, mesuré à partir de ses étoiles les plus anciennes, a montré que l'univers est plus âgé que ne le croyaient les astronomes. Ce constat a contribué à la conclusion que l'expansion générale de l'univers est actuellement plus rapide que par le passé, amenant les astronomes à introduire la notion d' "énergie noire". La rotation des étoiles autour du centre de notre galaxie a amené à introduire une autre formule nouvelle de "matière noire", c'est-à-dire de matière non observée mais néanmoins nécessaire pour maintenir les étoiles sur leurs orbites avec les vitesses qu'on constate.

La Lakta Vojo – nia hejmo en la kosmo

Hans Michael Maitzen, Universitato de Vieno, Aŭstrio

Amri Wandel, Universitato de Jerusalemo, Israelo

Enkonduko

La blankeca strio tra la ĉielo, kiun ni nomas "Lakta Vojo", nia Galaksio, konsistas el steloj. Ili estas tiom multnombraj kaj tiom malproksimaj ke ili ne estas disigeblaj nudokule. Ni estas parto de grandega spirala disko, kiu konsistas el miliardoj da steloj, sed de nia vidpunkto, en la disko, ni vidas ĝin kiel strio, aŭ lakteca pado. Tamen, nia Galaksio konsistas ne nur el steloj. Verŝajne eĉ ne plejparte el steloj : kvankam steloj produktas plejparton de la lumo de la Lakta Vojo, ekzistas ankaŭ gaso, nebulozoj, planedoj aliaj objektoj, sed la pli granda parto estas en formo de " malhela materio".



bildo 1: spirala galaksio

Historia fono

La antikvulojn ege impresis la belaj stelbildoj (konstelacioj) atribuitaj al helaj steloj de nia nokta ĉielo jam antaŭ miloj da jaroj. Hodiaŭ ni scias ke ili tamen ne rivelas la veran distribuon en la kosma spaco, sed estas simplaj projekcioj dudimensiaj al la ĉiela sfero.

La tasko de la astronomio estas, trovi la tridimensian, do spacan situon de laĉielaj strukturoj. La unua paŝo al tiu celo sukcesis 1837 al la mondkonata astronomo kaj matematikisto

Friedrich Wilhelm Bessel, profesoro en la proksima urbo Koenigsberg/Kaliningrad per tio ke li kiel unua mezuris distancon al stelo (N-ro 61 en la konstelacio de Cigno) pere de geometria metodo utiliganta kiel bazlinion la diametron de la tera orbito ĉirkaŭ la suno (do proks. 300 milionojn da kilometroj).

1. Paralakso

Tiu metodo de "trigonometria paralakso" fariĝis la bazo por ĉiuj sekvaj metodoj konkeri la kosman spacon, unue kompreneble la ĉirkaŭaĵon de nia sunsistemo. La apero de la fotografia tekniko subtenis tiun procezon dum la resto de la 19a jarcento, kune kun la burĝonanta spektroskopio, kiu permesis dividi la stelojn laŭ temperaturo (de ilia surfaco). La rezulto de la klopodoj de la astronomoj estis, ke nia sunsistemo troviĝas tre proksime de la centro de la „loka stelsistemo“, do okupas elstaran lokon en ĝi.

Tiu koncepto estis tamen falsa, kiel anticipis H. Šapley komence de la 20a jarcento per siaj observoj de globformaj stelamasoj (enhavantaj tipe centmil stelojn). Ilia centro estis for de la centro de la loka sistemo (laŭ Kaptejn). La malharmonion inter ambaŭ sistemoj dissolvis du gravaj astronomoj en la dudekaj kaj tridekaj jaroj de la pasinta jarcento.

E. Hubble (kies nomon portas aktuala spacteleskopo) sukcesis demonstri ke la t.n. spiralnebulozoj estas foraj stelsistemoj ekster la loka stelsistemo kaj R. Trumpler malkovris la vastan ekziston de lumabsorba polvmaterio en la Lakta Vojo kiu ŝajnis ke la steloj koncentriĝas ĉirkaŭ nia suno.

Konklude montriĝis ke okazis kvazaŭ dua Kopernika revolucio, ĉifoje rilate al la centro de nia stelsistemo, la Lakta Vojo aŭ nia Galaksio (majuskle!) en la senco ke la suno (kune kun ĝia planeda sistemo) orbitas ĉirkaŭ ĝi en distanco de proks. 25000 lumjaroj. Pliaj esploroj ebligis eltrovi segmentojn de spiralstrukturo en la najbareco de la suno, nefacila tasko ĉar ni ja ne povas spekti la spiralstrukturen de nia Galaksio de ekstere, sed troviĝas meze en la disko de la Lakta Vojo.

2. Radioastronomio

La problemon de atingolimo en nia galaksia disko (tipe 10000 lumjaroj en la videbla regiono) atakis sukcese nova teknologio de observado, la radioastronomio antaŭ iom pli ol duona jarcento. Je 21-centimetra ondolongo eblas ricevi radiosignalon de la amase ekzistanta neutrala hidrogeno, kiu same kiel junaj steloj koncentriĝas al la Galaksia ebena (ekvatoro). Tiu signalo kontraste al la videbla lumo ne estas absorbata de la interstela polvmaterio kaj per kosmaj radioantenoj ni do povas observi la distribuon de hidrogeno en la tuta Lakta Vojo.

3. Spirala strukturo

Rezultiĝis el tio, ke nia Galaksio estas mallarĝe volvita spiralgalaksio. En la sepdekaj jaroj aperis teorio pri la konservado de spiralstrukturo de galaksioj – la densonda teorio. Ĝi provas klarigi la ekziston de larĝe volvitaj spiralstrukturoj, evidente ekzistantaj, per tio, ke ili ne konsistas el daŭre la samaj materiaj objektoj (steloj kaj gaso/polvo), sed ke la materio de la galaksia disko trafluas tiun spiralstrukturen kaj por momento (en kosma senco) malrapidiĝas dum la trapaso, simile kiel strata trafiko renkontas amasiĝon ĉe certaj punktoj (ekz. kie stratlaboroj okazas).

Aliflanke ekzistas galaksioj, kie nur la ĝenerala aspekto donas impreson de spiraleca strukturo, sed ne ekzistas bele elformitaj spiralbrakoj, kaj do ne spiraleca densecstrukturo. Tia flokeca strukturo rezultiĝas, kiam etenditaj gasregionoj, aparte la plej densaj („molekulnuboj“) kreas stelojn.

Tia regiono kun propaganta stelestiĝo pro la efiko de la diferenca galaksia rotacio (la galaksioj rotacias ne kiel rigida disko, sed kiel ekz. kafo en taso, kiun oni kirlas per kulero – enverŝitaj laktogutoj demonstras tion) longiĝas kaj kontribuas tiele flokon al la spiraleca strukturo.

Dum la spiraleca strukturo ne bezonas globalan motoron, la densonda spiralstrukturo jes tion postulas. Instigiloj povus esti preterpaso de proksima galaksio, eksploda aktiveco en la centro de la galaksio aŭnesfereca centra regiono („trabo“) de la galaksio.

4. La enigmo de la malhela materio

Granda nova problemo ekestis pri la movado de steloj en La Laktvoja Sistemo. Jam antaŭ proks. 40 jaroj teoriaj kaj observaj indikoj aperis ke la rotacia rapideco ĉirkaŭ la centro de la Galaksio ne kondukas kiel en la suna sistemo. V. Rubin eltrovis ke aliaj spiralgalaksioj rotacias ne laŭ la Keplera 3a leĝo, sed pli rapide en la eksteraj regionoj. Laŭ konata teoremo de I. Newton tio kondukas al la konkludo ke malsimile al la sunsistemo la maso en la galaksioj ne koncentriĝas forte en la centro, sed ke ekzistas nekonata, t.n. „malhela“ materio ĝis pli grandaj distancoj for de la centro. Ĝia konsisto/esenco ĝis hodiaŭ ne estas klarigita, krom ke ĝi estas observebla sole per sia gravita forto. Tiu materio estas unu el la ĉefaj defioj al la moderna fiziko entute, kiel la asambleo tutmonda de astronomoj konstatis en Grenoble 1976. Konsekvenco senpera el tiuj observindikoj estis la dekobligo de la maso de nia Galaksio al 2 bilionoj da sunmasoj. Spiroraba estas la situacio nuna, ke proks. 90 elcentoj de la gravitanta maso en nia Galaksio konsistas el la enigmeca „malhela materio“.

5. Satelita astronomio

La sepdekaj jaroj de la pasinta jarcento alportis la lanĉon de novaj teknologioj: la satelita astronomio malfermis la pordon al aliaj regionoj de la elektromagneta spektro, kaj al la kurtonda parto (ultraviola, rentgena) kaj al la longonda (infraruĝa). Per la UV-satelito Copernicus malkovriĝis la ekstrem-temperatura fazo de la interstela medio („korona gaso“), kies ekziston la teoriisto L. Spitzer estis postulinta jam antaŭe por stabiligi la interstelajn nubojn per ekstera premo. Tiu fazo, kun temperaturo de miliono da gradoj devenas de la postrestaĵoj de supernova-eksplodoj kaj liveras la t.n. kosman radiadon al ni teranoj kiu laŭ kelkaj fakuloj eĉ povas kontribui al generado de nuboj en la tera atmosfero, tiamaniere influante la klimatan evoluon. La IUE-satelito prilaboris la ultraviolan regionon kaj malfermis la pordon al regno de interstelaj spektrolinioj kiuj atestas pri la kemia konsisto de la interstela materio de nia Galaksio multe pli efektive ol tion permesas la videbla lumregiono, kie la interstela gaso apenaŭ postlasas observeblajn spurojn. Tiamaniere estis malkovrita tuta aro da molekuloj, eĉ ĝis grado de komplekseco, kiu atingas pranivelon de la DNA.

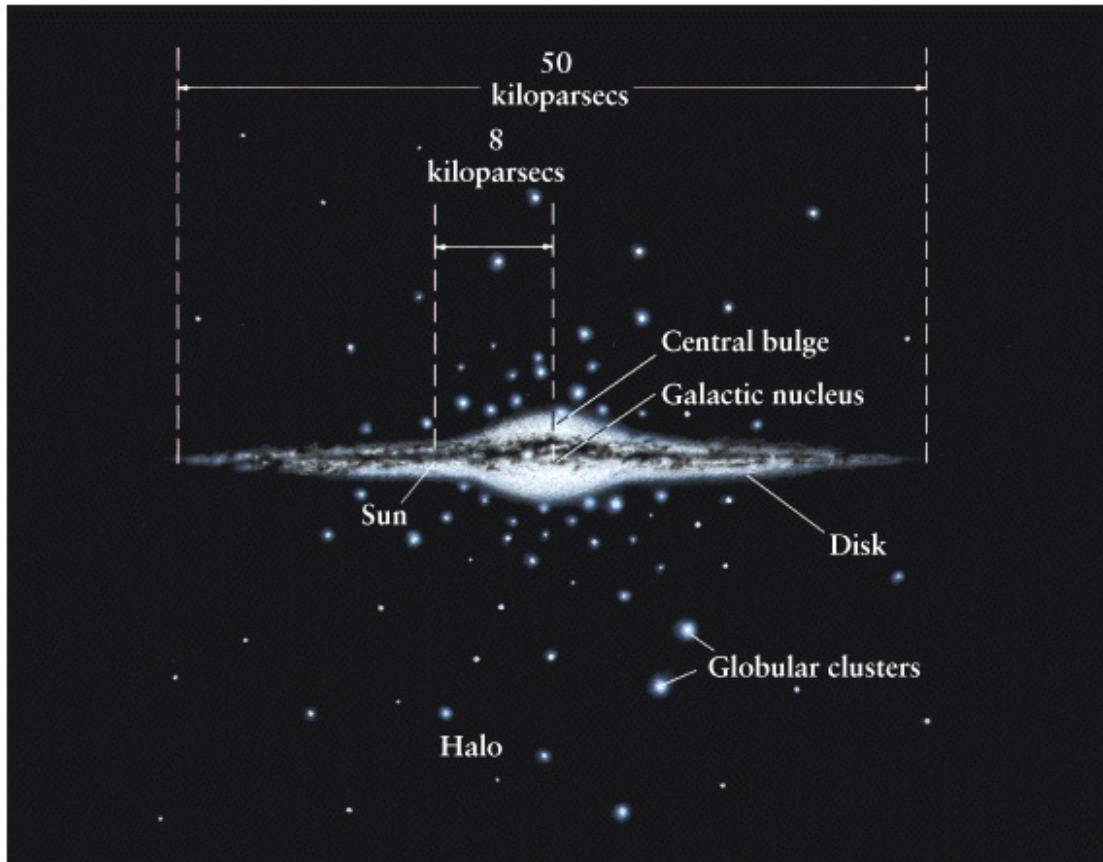
La longondan parton de la spektro prizorgis pionire la satelito IRAS, kiu traserĉadis antaŭ du jardekoj

preskaŭ la tutan ĉielon, kaj pri steloj kaj pri interstela materio en diversaj koloroj. Tiamaniere ekz. malkovriĝis la Galaksia ciruso, do ne nubeca, sed pli malpli fajna distribuo de polvtavoloj.

6. La nuna bildo: strukturo

Laŭ la moderna kono (bildo 2), la Galaksio konsistas el disko, kies diametro estas ĉirkaŭ 150,000 lumjaroj sed la dikeco stas nur kelkcentoj da lumjaroj. La disko estas ĉirkaŭita de ankaŭ el haloo de maljunegaj steloj kaj globamasoj, kies spaca distribuo tre krute pintiĝas en la centro de nia Galaksio. La ĉirkaŭo de la centro nomiĝas ŝvelo (angle „bulge“) kaj havas

apartajn trajtojn, ĉar tie renkontiĝas la centra strukturo, kiu ne estas globeca, sed trabeca, kun la haloa kaj diska strukturoj.



Bildo 2 : la strukturo de nia Galaksio (1 « kiloparsec » egalas al 3000 lum-jaroj).

Kio troviĝas inter la steloj ?

1. Nia Galaksio : ne nur steloj

Ĉu la spaco inter la steloj estas malplena? La respondo estas jes kaj ne. La interstela spaco estas plena de tre maldensa gaso - averaĝe unu atomo de hidrogeno en kuba centimetro. Ĝi konsistas ĉefe el varma hidrogena kaj helioma plasmato (gaso en stato de nukleoj disigitaj de la elektronoj), kaj iomete de aliaj elementoj en formo de gaso kaj de polvo-grajnoj.

Laŭ kelkaj modernaj teorioj (ekzemple la usonaj esploristoj Ostriker kaj McKee), la gaso troviĝas en pluraj fazoj: varmega (miliono da gradoj) kaj tre maldensa, relative pli malvarma (ĉ. 10,000 gradoj) kaj densa, kaj malvarma (ĉ. -100 gradoj celziusaj) kaj centoble pli densaj ol la averaĝa denseco.

En la pli densaj regionoj foje la gaso eĉ pli densiĝas kaj kreas gigantajn nebulozojn, kelkaj el ili estas milionoble pli densaj ol la averaĝa denseco de la interstela gaso. En la sino de tiuj nebulozoj kiuj nomiĝas gigantaj molekularaj nuboj, la gaso pli kondensiĝas, kiel la nebulozo Oriono, kaj sekve naskiĝas novaj steloj. Aldone al nebulozoj el kiuj naskiĝas steloj, ekzistas ankaŭ nebulozoj kiuj estas la produkto de la vivo-fino de steloj, nomataj planedaj nebulozoj. Ili estas la produkto de steloj kiuj en la lasta etapo de sia vivo elĵetas siajn eksterajn tavolojn, kaj ofte havas belan simetrian formon de globo aŭ ringo. Alispecaj estas supernovaaj nebulozoj, kiuj estas la rapide ekspansianta produkto de supernovao-eksplodo. Krom

nebulozoj ekzistas en la interstela spaco aliaj medioj : konstanta fluo de energiaj partikloj nomataj kosmaj radioj kaj malforta magnetika kampo. Tamen la tri elementoj de la interstela materio – varma gaso, kosmaj radioj kaj magnetika kampo ekzistas en ekvilibro.

2. Kosmaj Radioj

Kosmaj radioj estas tre energiaj partikloj kiuj venas el la kosmo. Ili estas protonoj, atomaj nukleoj, elektronoj, kaj ne identigeblaj partikloj kun grandega energio – ekde 1 GeV (Giga-elektron-Volto energio de protono akcelita per potencialo de 10^9 Voltoj) ĝis 10^{20} eV (la plej forta akcelilo de partikloj atingas energiojn egalaj al 10^{11} Voltoj). Kosmaj radioj estis malkovritaj komence de la 20a jarcento. Nun ili estas mezurataj surtere, en la supra atmosfero per specialaj aparatoj sur balonoj, kaj en la spaco per satelitoj. La kosmaj radioj kun malalta kaj meza energio estas akcelitaj en la ŝokoj de supernovaaj nebulozoj. Tamen, la fonto kaj la mekanismo kiu produktas la kosmajn radiojn kun la altaj energioj ankoraŭ ne estas konata - Ĉar la kosmaj radioj estas ŝarĝitaj partikloj, ili ligiĝas al la magnetika kampo de la Galaksio, kaj restas en la Galaksio dum longa tempo, kvankam ili moviĝas je preskaŭ la rapideco de lumo.

3. Nebulozoj kaj galaksioj

Ne ĉiuj nebulozoj estas gasaj nuboj. Kelkaj nebulozecaj objektoj havas tre specialan formon - spirala disko aŭ elipso. En la komenco de la dudeka jarcento astronomoj ankoraŭ disputis inter si ĉu tiuj nebulozoj estas objektoj ene de nia Galaksio aŭ aliaj, pli foraj objektoj.

Kiam oni konstruis sufiĉe fortajn teleskopojn evidentiĝis ke tiuj nebulozoj tute ne estas gasaj nebulozoj sed konsistas el multegaj steloj. Oni trovis ke tiuj nebulozoj estas multe pli foraj ol la steloj en nia Galaksio kaj konkludis ke ili troviĝas ekster nia Galaksio. Ili estas do aliaj galaksioj similaj al la nia, insulegoj de steloj en la malplena spaco. La distancoj inter la galaksioj estas enormaj - ekzemple, la distanco al nia plej proksima najbaro, la granda galaksio de Andromedo, estas 2 milionoj da lumjaroj, kaj la plej foraj galaksioj kiujn oni povas vidi per tre fortaj teleskopoj troviĝas en distancoj de miliardoj da lumjaroj.

4. Nigraj truoj

Inter la plej strangaj, ne stelaj objektoj troviĝas la misteraj, apenaŭ percepteblaj, nigraj truoj. Baldaŭ post kiam Einstein publikigis sian teorion de ĝenerala relativeco, oni trovis ke ĝi ebligas situaciojn de senfina gravita forto, kiam maso estas tiom koncentrita ke nenio, eĉ ne la propra lumo, povas ĝin forkuri. Kiel tio eblas ? La teorio de ĝenerala relativeco antaŭvidas ke maso povas altiri ankaŭ lumon. Oni pruvis tion observante ke la Suno kurbigas la lumradiojn de steloj kiuj pasas proksime al la Suno. Por ordinara stelo kiel la Suno tiu kurbigo estas tre malgranda - kelkajn sekundojn de arko. Ju pli densa kaj koncentrita estas la maso, des pli granda la kurbigo. Teorie, sufiĉe koncentrita maso povas tiom kurbigi la lumon, ke ĝi estos kaptita kaj ne povos forlasi la najbarecon de la maso. Tiam objekton, kiu estas tiom densa ke ĝi kaptas la propran lumon, oni nomas nigra truo. Por demonstri kiom densa devas esti stelo por fariĝi nigra truo, ni diru ke nia Suno devus havi diametron de kvin kilometroj (la reala diametro de la Suno estas pli ol miliono da kilometroj). Ĉu nigraj truoj vere ekzistas? La respondo ne estas evidenta, ĉar neniam oni rekte observis nigran truon. Ni tamen havas plurajn bonajn "kandidatojn" por nigraj truoj - kiel la X-radiaj fontoj X-1 kaj X-3 en la konstelacio Cigno.

5. La giganta nigra truoj en la Centro de nia Galaksio

Meze de la naŭdeka jardeko akumuligis informoj pri steloj tre proksimaj al la centro de nia Galaksio. Oni trovis ke ili moviĝas tre rapide ĉirkaŭ ne videbla punkto, kiu estis identa kun forta fonto de radio-ondoj, nomata Sagitarius A* . Kvankam la steloj ĉirkaŭ ĝi moviĝas je rapidecoj de miloj da km/sek, Sag A* mem apenaŭ moviĝis. La konkludo estis ke SagA* mem estas tre masohava objekto. Analizante la moviĝon de la ĉirkaŭaj steloj oni konkludis ke la maso de la peza objekto Sag A* estas 2-3 milionoble la maso de la Suno. La centra nigra truoj estas nomata dormanta monstro, ĉar ĝi ne ricevas sufiĉan materian alfluan por produkti la lumadon, konatan de la frutempaj galaksioj sub la nomo „kvazaroj“.

Gigantegaj nigraj truoj, kun masoj ĝis miliardoble pli grandaj ol la maso de la Suno troviĝas en la kernoj de aliaj galaksioj kaj de aktivaj galaksioj kaj kvazaroj.

La vivo-ciklo de steloj en la Galaksio

Steloj havas diversajn fazojn dum ilia ekzisto: ili naskiĝas, evoluas, kaj mortas. Kiaj estas la ĉefaj etapoj en la stela vivo dum la evoluo? Ni vidis ke steloj naskiĝas el nebulozoj kaj postlasas alispecajn nebulozojn kiam ili mortas. La komenco kaj la fino de steloj estas forte ligitaj al la interstela materio de nia Galaksio.

1. Naskiĝo

Steloj estas kreataj el la interstela gaso. Gasa nuboj rumpas kaj varmiĝas, anĝiĝanta de tre luma sed malvarma nuboj al malpli luma sed pli varma objekto, kiun oni nomas proto-stelo. Tiu fazo daŭras kelkajn milionojn da jaroj, ĝis la centro de la proto-stelo varmiĝis sufiĉe por starti nuklean bruladon de hidrogeno. La varmo de tiu brulado produktas premon kiu haltigas la rumpadon kaj la stelo stabiĝas en longdaŭra ekvilibra stato. La plimulto (90%) de ĉiuj steloj troviĝas en tiu fazo, kiu nomiĝas la ĉefa sekvenco.

2. Longa vivo en la ĉefa sekvenco

En tiu ĉi fazo, la stelo forbrulas la hidrogenon en sia centro, kaj la premo de tiu brulado subtenas la stelon kontraŭ la propra gravito. Tiu fazo daŭras tre longe: por la Suno ĝi daŭros dek miliardojn da jaroj, el kiuj jam pasis proksimume la duono. Por diferencaj steloj la vivodaŭro en tiu fazo varias - depende de la stela maso: paradokse, ju pli granda la stela maso, des malpli longa estas ĝia vivo, ĉar la brulado de steloj kun granda maso estas multe pli rapida ol ĉe steloj malpli pezaj, ĉar, pro la pli grandaj premo kaj varmo en ilia centro, la nuklea brulado estas multe pli rapida ol en la malpli pezaj steloj. Ekzemple, la vivodaŭro de stelo kun maso kvaroble pli granda ol tiu de la Suno, daŭras nur 3% de la tempo, kiun vivas la Suno, nome 300 milionoj da jaroj, anstataŭ 10 miliardoj.

3. Maljuniĝo : ruĝaj gigantoj

Kiam la hidrogeno en la centro de stelo estas elĉerpita, restas tie nur heliumo -la cindro de la hidrogena brulado. En tiu fazo la brulado okazas ne en la centro, sed en -elo de hidrogeno ĉirkaŭ la helioma centro, kaj tiu -ela brulado, kiu estas pli rapida kaj energia ol la centra brulado, produktas abundan varmegon, kiu kaŭzas -veligon de la stelo. En tiu fazo la stelo estas tre granda - kelkcentoble la grandeco de nia Suno, sed la -velita surfaco, kiu estas tre

malproksima de la energio-fonto, malvarmiĝas. La rezulto estas ruĝa giganto: ruĝa stelo, tre maldensa sed kun grandega diametro, sed relative malalta surfaca temperaturo – ĉirkaŭ 3000K. Post tiu fazo, kiu estas mallonga relative al la ĉefa-sekvenco epoko, la stela centro pluirumpas kaj varmiĝas, ĝis kiam ĝi atingas kernan temperaturon de cent milionoj da gradoj, kiam la heliumo ekbrulas transformiĝante en karbon, oksigenon kaj pli pezajn elementojn. Dum tiu fazo la stelo fariĝas nestabila kaj ĝia lumeco kaj grandeco cikle ripete ŝanĝiĝas.

4. Vivo-fino: planedaj nebulozoj kaj blankaj nanoj

Dum tiuj lastaj fazoj de la interna brulado kiu fariĝas pli kaj pli rapida, la premo sufiĉas por forĵeti la eksterajn tavolojn de la stelo, kiuj fariĝas ekspansianta nebulaĵo ĉirkaŭ arda stela kerno. Tiu fazo nomiĝas planeda nebulozo. La postrestanta kerno estas tre varma, blanke arda sed ne tre luma, kaj iom post iom ĝi malvarmiĝas kaj irumpas pli, ĝis alia speco de premo, tiu de la elektronoj, haltigas la irumadon. Tio estas la lasta fazo de la stela vivo - ĝi nun estas blanka nano. Ĝia grandeco estas simila al tiu de la Tero, sed ĝi estas treege densa - unu kuba centimetro de la materialo de blanka nano povas pezi pli ol tuno.

5. La morto de pezaj steloj: supernovaoj

Ĉi supre ni priskribis la vivon de stelo kun maso simila al tiu de la Suno. Steloj kun pli granda maso - pli ol okoble tiu de la Suno evoluas en alia maniero. Unue, kiel antaŭe dirite, iliaj vivoj estas multe pli mallongaj, sed pli elstara diferenco estas la fina etapo de tia stelo. Post la elĉerpiĝo de la nuklea brulaĵo en la centro, la stela kerno kolapsas pro sia propra gravito, kaj pro la granda maso, eĉ degenera elektrona premo ne povas haltigi la kolapson. En daŭro de sekundoj la tuta kerno de la stelo, kiu konsistas en tiu fazo ĉefe el fero, kolapsas kaj atingas la enorman densecon de la materio en la atomaj nukleoj. Je tiu denseco, la fortoj inter la nukleoj haltigas la kolapson kaj renversigas ĝin, kiel giganta risorto. La rezulto estas katastrofa eksplodo, kiu liberigas en malmultaj sekundoj energion pli grandan ol produktos la Suno dum sia tuta vivdaŭro. Tiu energio disrompas la stelon kaj disĵetas ĝian plimulton en la kosmon je rapideco de 10 000 km/s.

Ekzistas ankaŭ alia mekanismo de supernovao, kiu konsistas el stelparo el kiu unu estas blanka nano. Tiu alia speco de supernovao nomiĝas « tipo Ia ».

Supernovaoj ankaŭ produktas fortegan radiadon, kiu lumas dum monatoj je lumeco miliardoble pli granda ol la lumeco de la Suno. Trans la grandegaj interstelaj distancoj, tiu eklumiĝo aspektas kvazaŭ subite naskiĝis nova stelo, kaj tial oni nomis tiun fenomenon "supernovao" - por distingi ĝin de "novao" - alia fenomeno kiu iom simile kaŭzas ekbrilon de la stelo, sed multe malpli grandan. Supernovao estas tre malofta fenomeno, kaj en nia Galaksio oni vidas ĝin nur unufoje en kelkcentoj da jaroj. En la jaro 1987 estis observita supernovao-eksplodo en la Granda Magelana Nubo, kiu kun sia akompananto la Malgranda Magelana nubo konsistigas satelitan galaksio-paron de nia Galaksio. Ĝi provizis gravajn datumojn kaj confirmis la teoriajn modelojn.



bildo 3 : la supernovaa nebulozo de la krabo

6. Post supernovao: nebulozoj kaj neŭtronaj steloj kaj pulsaroj

La stela materialo disjetita en la interstelan spacon kreas grandan brilan nebulozon - ekzemple la fama nebulozo en la konstelacio Taŭro (la nebulozo de la Krabo, bildo 3) estis kreita en la supernovao spektita de la ĉinoj en la jaro 1054. Tamen, ne la tuta stelo disrompiĝas en la eksplodo - la densega kerno restas, kiu konsistas plejparte el neŭtronoj. Ĝia grandeco estas proksimume 10 km, sed ĝia maso similas al la maso de nia Suno, sekve ĝi estas treege densa: unu kuba centimetro de tiu materialo pezas miliardon da tunoj.

En la jaro 1967 oni malkovris tre rapidajn kaj tre regulajn radio-pulsojn venantajn el la kosmo, ekster la Tero. Unue iuj kredis, ke ili alvenis de eksterteraj estaĵoj (kaj tial nomis tiun objekton kaj similajn poste trovitajn per la literoj LGM, angla mallongigo por “etaj verdaj homoj”), sed poste evidentiĝis, ke temas pri natura fenomeno. La regula signalo venadis de objekto, kiu ricevis la nomon "pulsaro" -stelo tre rapide turniĝanta, elsendante fokusitan prucon de radio-ondoj, kaj ni vidas la pulson kiam la pruco estas direktita al ni, kiel lumturo. Nuntempe oni konas kelkcentojn da pulsaroj en nia Galaksio, multaj el ili troviĝas en la centro de supernova-nebulozo, kiel ankaŭ la Krabo. Oni konstatis, ke la pulsaroj estas ĝuste neŭtronaj steloj postlasitaj de supernova-eksplodoj.

La evoluo de nia Galaksio

1. Aĝo

Pri la aĝo de nia Galaksio, kiu estas intime ligita al tiu de nia universo, nur eton pli aĝa ekzistis malkonsento inter la astronomoj ĝis la fino de la 20a jarcento. Kaŭzo estis, ke laŭ la ĝenerala ekspansio de la universo trovita ĉefe de E. Hubble jam antaŭ 80 jaroj la supozo de lineareco de tiu procezo postulus aĝon de 11 miliardoj da jaroj proksimume. Dume, la teorio

de la stelevoluo, aplikata al la plej aĝaj steloj en nia Galaksio (do en globamasoj) indikis aĝon de 14 miliardoj (ĝis 20).

Tiun malakordon feliĉe dissolvis astronomoj per observado de supernovaoj de la tipo Ia. Ili ĝis nunnekontestite pruvigis, ke la ĝenerala ekspansio de la universo estis pli malrapida en la pasinteco ol nun. La fascina konsekvenco estas do, ke kontraste al antaŭaj kredoj pri bremsado de la ekspansio, ĝinun okazas akcelate. La akcela forto estas atribuita al nova enigmaĵo: „Malhela energio“.

2. Kemia evoluo

Dum tiuj 14 miliardoj da jaroj la Laktvoja sistemo evoluis de sfereca protogalaksio, kies reprezentantoj estas la globformaj stelamasoj kaj similaĝaj steloj en la Galaksia halo, daŭre ŝrumpiĝante kaj iam antaŭ 8-10 miliardoj da jaroj formante rapide rotaciantan diskon, fine al la hodiaŭa konsisto. Nia Galaksio daŭre naskas stelojn (kontraste al aliaj galaksioj, la elipsecaj) kaj tiu estigo de steloj riĉigas la Galaksion per t.n. pezaj elementoj (ĉiuj aliaj ol hidrogeno kaj heliumo), kiuj estas produktoj de la nukleaj procezoj en la steloj. Se ni konsideras, ke ekz. la kemiaj elementoj karbono, nitrogeno kaj oksigeno estas tiel esencaj por la biosfero de nia Tero, do por la vivo entute, ni komprenas la titolonde la prelego – do pri nia hejmo kosma.

La pezaj elementoj komence de la estiĝo de la Galaksio ne ekzistis, en la komenco estis nur hidrogenokaj heliumo, produktoj de la praeksplozo, do de la naskiĝo de nia universo. Studoj de la plej aĝaj steloj de nia Galaksio montras, ke la stelfabriko povis kontribui nur etan parton de la heliumo (kiu ja estas la nuklefanda produkto de la bruligo de 4 hidrogenatomoj al 1 heliuma atomo, daŭre okazanta en la centro de nia suno) al la tuto observita. La ĉefparton realigis la praeksploza evento mem. Grava kaj signifa, kontraŭe, estis la generado de la pezaj kemiaj elementoj, kies hodiaŭa nivelo atingis 2 elcentojn (hidrogeno 70, heliumo 28).

Malpli efike la stelfabriko funkcias en stelsistemoj kiuj ariĝas ĉirkaŭ nia granda Galaksio. Tiuj satelitaj galaksietoj parte imitas la patrinan galaksion, ĉar ili daŭre naskas stelojn (kiel la Magelanaj Nuboj) kaj parte ili similas al la elipsecaj galaksioj (kiuj jam trapasis kosman klimakterion). Komuna al ili estas la fakto, ke post certa tempo (miliardoj da jaroj) nia Laktvoja sistemo per sia enorma gravita forto estos altirinta ilin kaj kvazaŭ englutas ilin. Tiu procezo ne komencis ĵus nun, sed ni havas klarajn indikojn, ke nia Galaksio jam „voris“ pli malgrandajn stelsistemojn.

3. Nia Tero

Fina konsidero koncernas la stabilecon de nia Tero, eĉ pli konkrete, de ties biosfero en la kosma hejmo: la eksplodo de proksima supernovao (do en distanco de kelkdeko da lumjaroj) forte influas nian biosferon, forŝirante la vundeblan eksteran „haŭton“ de nia Tero. Ni scias, ke nia sunsistemo estis superondita almenaŭ unufoje de supernovaa eksplodŝelo. Multegajn tiajn eventojn nia Tero ne povusesti suferanta sen la detruo de la biologia bazo. Laŭ la hungara astronomo B. Balazs tio povus esti kaŭzita de nia enlaktavoja situo en regiono, kie dum la daŭro de la vivo de nia suno (4.6 miliardoj da jaroj) ne okazis gravaj stelnaskoj, ĉar la densonda amasiĝo najbare al ni nur milde aŭ tute ne okazis.

Bibliografio

La kosmo kaj ni, David E. Galadi kaj Amri Wandel, 2001; 2a eldono 2005 FEL, Antverpeno
The Cosmos, Pasachoff & Filipenko, 2001, Harcourt, USA.
Universe, Kaufmann & Freedman, 5a eld. 1998, W.H. Freeman

Homara agado en la teritorio de la lasta kontinenta glaciepoko en la ĉebalta regiono: ekologia aspekto

15h45-16h30 dim IKU2/AIS21 (Ŝvarcaitè), Berthelot
09h30-10h30 mar AIS22 Ŝvarcaitè), Poska
09h30-10h30 ĵaŭ AIS23 Ŝvarcaitè), Poska



Ieva Ŝvarcaitè

Naskiĝis 1939. Diplomiĝis pri geografio en la Vilna Universitato en 1962. Ekde 1966 laboris en geologia departemento pri serĉado de utilaj minaĵoj. Samtempe partoprenis la sciencajn ekspediciojn en Krimeo, Karpatoj, Kaŭkazo, Uralo, Pamiro, Tjanŝano, Altajo kaj la regiono apud la Balta maro. En 1973 doktoriĝis en la Vilna universitato kiel geografo. En 1976 fariĝis membro de Internacia Komisiono pri Geografia Terminologio ĉe la Internacia Geografia Unuiĝo. Ekde 1979 laboras en la Vilna universitato. En pli ol 60 sciencaj publikigaĵoj ŝi ĉefe okupiĝis pri la erozio de la tero kaj antropogenigo de montetmorenaj landŝaftoj. Ekde 1989 membro de Litova Scienca Unuiĝo. Ŝi membras ankaŭ en pluraj sciencaj asocioj kaj societoj. Esperantiĝis en 1959. En 1992 (en Moskvo) fariĝis ISK-ano de AIS.

Resumo

La Balta maro estas la plej malpura en la mondo. Tiurilate ĝi estas en la centro de atento. Homara agado apud la Balta maro komenciĝis tuj, kiam forlasis ĝin la lasta kontinenta glacio, kaj daŭras ĉ. 10 milojn da jaroj. Dum multaj jarcentoj homoj agadis en ĉirkaŭaĵoj de tiu maro. En la naturo formiĝis diversaj ekosistemoj, tamen iu ekologia efiko ne okazis. Evoluis nur antropogena transformado de virgaj landŝaftoj per la helpo de tergrunda erozio, ĉefe en montetmorenaj teritorioj, ĉar pluraj ĉebaltaj landoj estas tipaj agrikulturaj regionoj kun siaj apartaj tradicioj.

Dum la lasta jarcento – la scienca, teknika kaj industria jarcento – precipe post la Dua Mondmilito, homara agado en la ĉebalta regiono ege aktiviĝis (la antropogenigo de la naturo ege pligrandiĝis) pro multnombra kaj densa loĝantaro en Germanio, Pollando, Litovio, Latvio, Estonio kaj okcidenta parto de Rusio. Ankaŭ dum oftaj Universalaj Kongresoj de Esperanto en tiu regiono (Tampere 1995, Prago 1996, Berlino 1999, Goteburgo 2003, Vilno 2005; 30%

de ĉiuj UK-oj) en unu loko kolektiĝis miloj da kongresanoj el diversaj kontinentoj kaj per sia ekzistado kontribuis al la malpurigo de la Balta maro kaj ĝia ĉirkaŭaĵo.

Tiel pligrandigante la Balta maro kun antropogenigitaj ĉirkaŭaĵoj (= montetmorenaj landŝaftoj, t.e. reliktoj de la lasta kontinenta glacio) restas la plej grava ekologia problemo en Eŭropo. Necesas forta diversflanka naturprotektado kaj fermo de atoma elektrejo kun grandkapacita reaktoro en Litovio.

Human activity in the territory of the last continental ice period in the Baltic region : ecological aspect

Ecological aspects of human activity since the last continental glaciation in the Baltic region. The Baltic is one of the most polluted seas in the world, which makes it the centre of attention.

Human activity around the Baltic started just after the last continental glaciation and has continued for some ten thousand years. For Various ecosystems developed in the natural surroundings, but without any apparent ecological effect. There was only anthropogenous transformation of virgin landscapes, aided by soil erosion, especially in the hilly moraine areas, for several countries around the Baltic are typical agricultural regions, each with its own traditions.

During the last century, which was characterized by scientific, technological and industrial changes, especially after World War II human activity in the Baltic region developed greatly (together with the harmful effects of man on nature) due to the growth of population in Germany, Poland, Lithuania, Latvia, Estonia and Western Russia. During the frequent World Congresses of Esperanto in this region (Tampere 1995, Prague 1996, Berlin 1999, Göteborg 2003, Vilnius 2005 ; 30% of all such congresses), thousands of people from various continents in the world gathered in the one place and helped towards the pollution of the Baltic and its surroundings.

Thus the expanding area of, the Baltic and its surroundings, with its anthropogenous environment (hilly moraine landscapes – relicts of the last glaciation) remain the most serious ecological problem in Europe, which requires various forms of nature protection and the closing-down en Lithuania of a high-capacity nuclear power station.

L'activité de l'homme sur le territoire de la dernière glaciation continentale, dans la région de la mer baltique: aspect écologique.

La Baltique est la mer la plus sale du monde. C'est ce qui en fait le centre de notre attention.

L'activité de l'homme sur les rives de la mer Baltique a commencé dès que la dernière glaciation continentale fut terminée. Elle dure depuis environ 10 milliers d'années. Pendant de nombreux siècles les hommes se sont activés dans les environs de cette mer. Dans la nature ont pris forme divers écosystèmes, sans pour autant conduire à de notables phénomènes écologiques. Il s'est produit seulement une transformation anthropogène de paysages, aidée par l'érosion des sols, surtout sur des terrains morainiques accidentés. Plusieurs pays du bassin baltique sont en effet des régions typiquement agricoles avec leurs traditions

particulières.

Au cours du siècle dernier - le siècle des sciences, des techniques et des industries, principalement après la Deuxième Guerre mondiale - l' influence de l'homme sur la nature dans les régions baltes s'est considérablement accrue, avec les populations nombreuses et denses d'Allemagne, de Pologne, de Lituanie, de Lettonie, d'Estonie et de la partie occidentale de la Russie. Sans parler des congrès mondiaux d'espéranto fréquents dans cette région (Tampere en 1995, Prague en 1996, Berlin en 1999, Göteborg en 2003, Vilnius en 2005 – 30% de tous les congrès mondiaux) réunissant en un même lieu des milliers de congressistes des divers continents et contribuant par leur existence à la pollution de la Baltique et de ses environs.

De cette manière, la mer Baltique - dont le bassin est en expansion - avec ses environs sous forte influence humaine (paysages morainiques accidentés laissés par la dernière glaciation continentale) reste le problème écologique le plus grave en Europe. Qui nécessite une protection de la nature sur plusieurs fronts et la fermeture en Lituanie d'une centrale nucléaire avec son réacteur de grande capacité.

Homara agado en la teritorio de la lasta kontinenta glaciepoko en la cebalta regiono: ekologia aspekto*

Ieva Švarcaitė *Vilnius 'a Universitato*

1. Enkonduko

Balta maro estas la plej malpura maro en la mondo. Pro tio ĝi estas en la centro de la atento. Homara agado apud Balda maro komenciĝis tuj, kiam ĝin forlasis la lasta kontinenta glaciaĵo. Ĝi daŭras ĉirkaŭ 10 miloj da jaroj. Dum multaj jarcentoj homoj agis en ĉirkaŭaĵoj de Balta maro. En la naturo formiĝis diversaj ekosistemoj, tamen ekologia efekto ne okazis. Evoluis nur antropogena transformado de virgaj landŝaftoj per la helpo de tergrunda erozio, ĉefe en montetmorenaj teritorioj, ĉar multnombraj Ĉebaltaj landoj (Fig. 1) estas tipa agrokultura regiono kun siaj apartaj

Tradicioj. Erozio estas natura geologia procedo. Ĝi funkciis kaj nun funkcias. Laŭ sia amplekso-erozio estas t u t r n o n d a problemo kun siaj negativaj ekonomraj kaj ekologiaj aspektoj.

Dum lasta centjaro, la scienca, teknika kaj industria jarcento, precipe post la Dua Mondmilito, homara agado en Ĉebalta regiono treege aktiviĝis (=antropogeniĝo de la naturo treege pligrandiĝis) per multnombraj kaj densa loĝantaro en Germanio, Pollando, Litovio, Latvio, Estonio kaj en okcidenta parto de Rusio (Fig.1). Per sia ekzistado helpas la malpuriĝon de Balta maro kaj ĝiaj ĉirkaŭaĵoj (Fig. 2).

Pro erozio estas perditaj milionoj da fekunda kultivata tero. Erozio kausas ankaŭ la ŝanĝiĝon de plantaro kaj bestaro, malpuriĝon de akvaro, perdiĝon de akvoplantaro kaj estiĝon de kondiĉoj por pligrandiĝo de malpuriĝo de antmosfero.

Tiamaniere pligrandiginta sian areon Balta maro kun antropogenigitaj ĉirkaŭaĵoj (=montetmorenaj landsaftoj – reliktoj de la lasta kontinenta glaciaĵo) restas la plej grava ekologia problemo en Eŭropo. Celo de nia esplorado -rigardi kiajn defektofaris homaro per sia agado en monteta Ĉebalta regiono -en ĉirkaŭaĵoj de Kongresejo.

* La manuskripto de tiu ĉi prelego alvenis en malbona stato. La teksto kaj bildoj kiujn vi vidas estas post serioza “restaŭra” laboro, sed pluraj eraroj restas. La redaktanto preferis tamen prezenti ĝin en tiu stato ol tute ne havi ĝin.

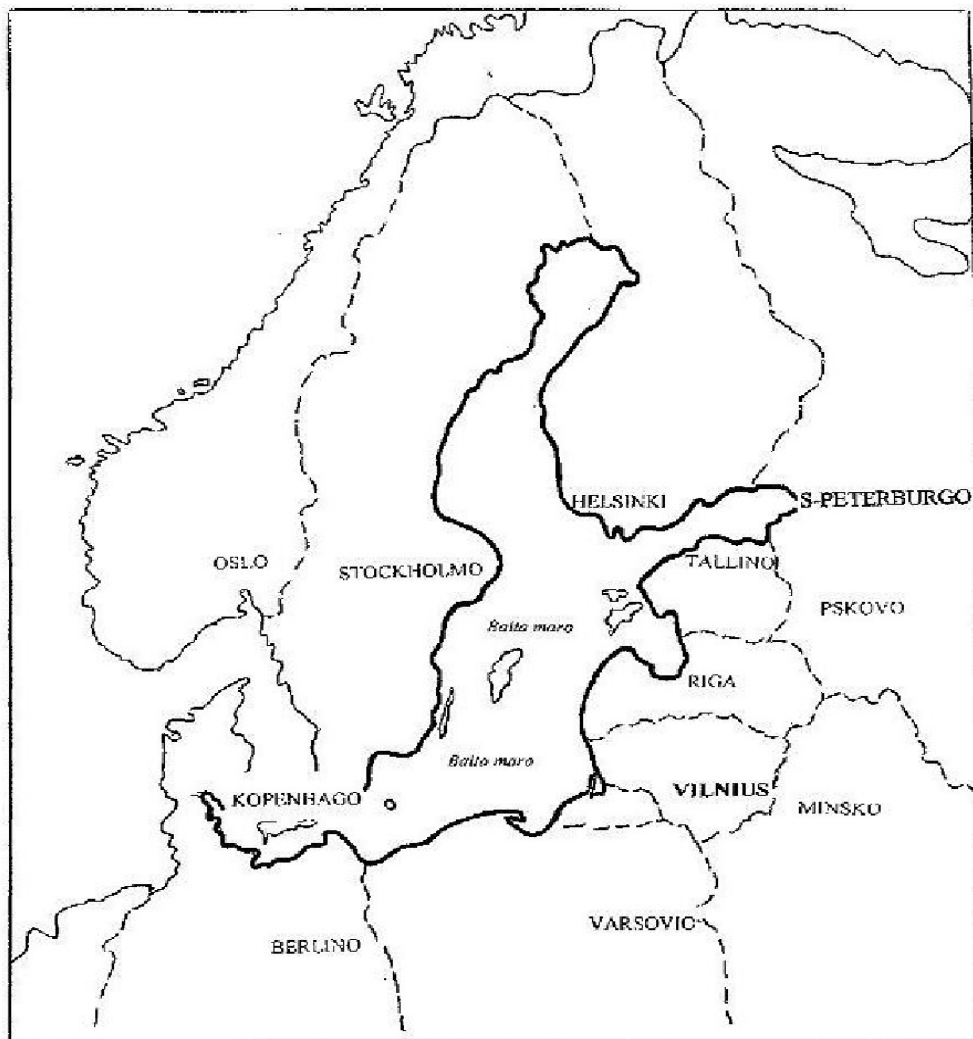


Fig. 1. Teritorio de lasta kontinenta glaciepoko en la ĉebalta regiono

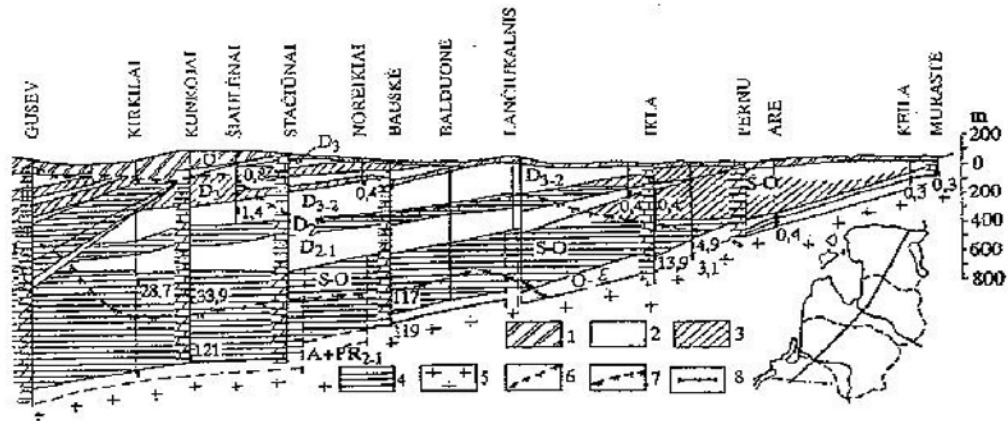


Fig. 2. Hidrogeologia profilo de Balta artezia baseno :

1-glaciepoka restaĵo; 2-akvaj horizontoj; 3-malmulte akvaj horizontoj; 4-rokoj;
5- fundamento, 6 7 - limoj; 8 - linio de profilo

2. Metodoj de tersurfaca esplorado

Prioritato de nia esplorado estis ekspediciaj laboroj en la naturo vintre kaj somere, aŭtune kaj printempe. Uzis diversaj esplormetodoj:

glaciomorfologia, kartografia, litologia, morfometria, tergrunda analizo kaj aliaj.

La plej grava metodo, kiun ni uzis en sia esplorado estis paleogeografia (Fig.3). Ĝin proponis fama sciencisto s. Sobolev en sia unika verko (Sobolev, 1948).

Laŭ tiu metodo okazis lasado de kavoj en monteta tersurfaco kaj prenis provajoj de grundo por analizoj en laboratorio. La granometria konsisto, analizis laŭ la metodo de fama geologo Priklonskij (Fig. 2) kaj humuso -laŭ Tiurin'a metodo.

Ricevitaj ĉiferaj informoj prilaboris permatematikaj-statistikaj metodoj (Tab. 1-2).

Multe helpis al nia esplorado diversflanka interpretado de novaj aerofotoj kaj kosmaj fotajoj ankaŭ.

Ĉiuj informoj kontrolis en komparo per diversaj historiaj fontoj.

Tabelo 1. Antropogena transformado de monteta surfaco en Ĉebalta regiono

Indeksoj de landŝaftoj	Numero de fosejoj	Denudado		Akumulado
		Pintoj de montetoj (cm)	deklivoj (cm)	Montet piedoj (cm)
		M ± m	M ± m	M ± m
k ₁ dS	465	40 ± 5,81	8 ± 0,87	133 ± 1,73
K ₁ k ₁ dSž	268	47 ± 1,45	15 ± 3,71	121 ± 1,68
k ₃ dsž	390	38 ± 6,58	23 ± 7,26	91 ± 4,26
g ₂ ipSž	174	34 ± 6,39	14 ± 5,52	49 ± 3,92

Tabelo 2. Influo de erozio al monteta tergrundo

Indeksoj de landŝaftoj	Denudado			Akumulado			
	Tempo (dum 2350 jaroj)			Periodoj			
	Pintoj (M ± m)	deklivoj (M ± m)	korekta koeficiento	I (1500 jaroj) (M ± m)	II (400 jaroj) (M ± m)	III (300 jaroj) (M ± m)	IV (150 jaroj) (M ± m)
k ₁ dS	40 ± 5,81	8 ± 0,87	1,17	30 ± 3,19	24 ± 2,32	21 ± 2,32	58 ± 7,84
g ₂ ipSž	34 ± 6,39	14 ± 5,52	0,99	—	—	15 ± 1,45	34 ± 6,39
K ₁ k ₁ dSž	47 ± 1,45	15 ± 8,71	1,14	22 ± 1,45	35 ± 2,90	—	64 ± 3,78
k ₃ dsž	38 ± 6,68	23 ± 7,26	0,97	—	30 ± 5,81	—	61 ± 2,71

3. Rezultoj kaj diskutoj de la problemo

Scienco ankoraŭ ne kapablas proponi, kiel oni povus la naturan grundon sanĝi je artefarita. Tial plej grava tasko estis kaj estas subteno de natura fekundeco de tergrundo. Areo de ĝi en la mondo ĉie estas limigita kaj praktike ne povas esti denove kreata. Tial dum plimultiĝo de loĝantoj la kvanto de la tero por unu loĝanto konstante malaltiĝas. Jam nun ni devas peni, ke ĉiu hektaro da kultivata tero donu ju pli altan utilon. Oni devas ne nur intensiviĝi la kultivadon, uzi la plej progresivan teknikon, sed ankaŭ memori, ke la grundo estas detruata mekanike.

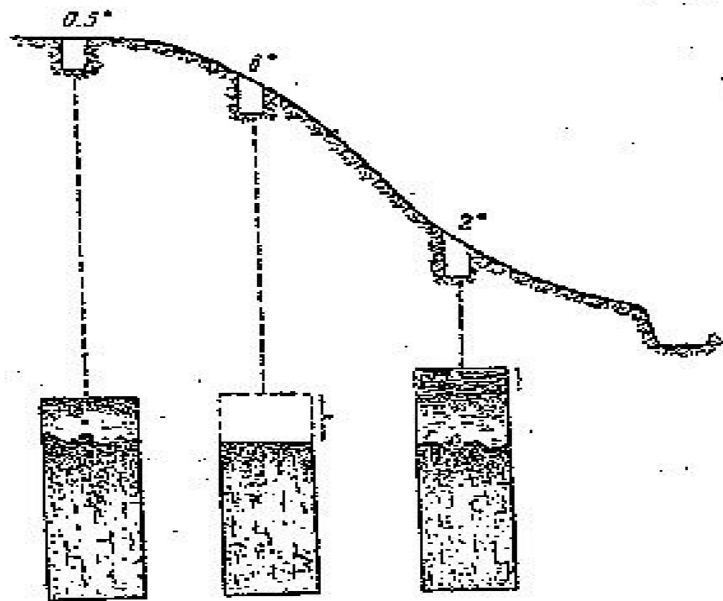


Fig. 3a. La distribuo de tergrundo sur la konkava deklivo.

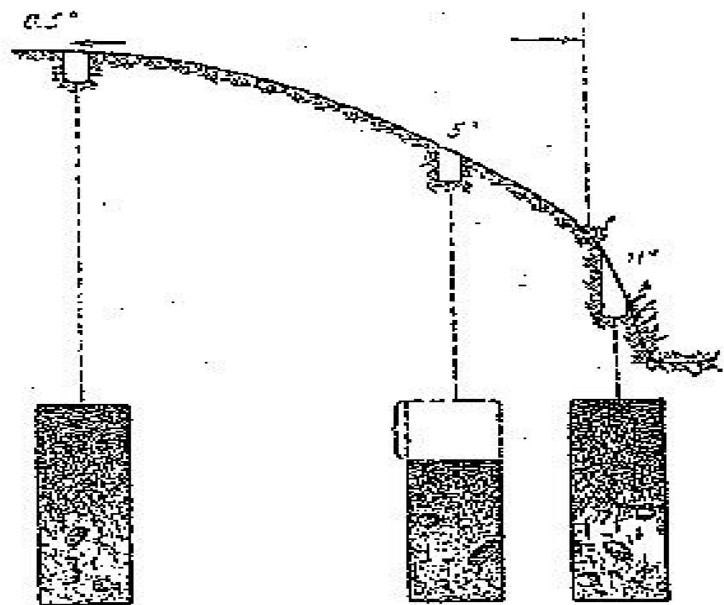


Fig. 3b. La distribuo de tergrundo sur la konvekso deklivo.

La linieca erozio estas la plej forta printempe kaj dum pluvegoj, kiam amaso de akvo, kolektiĝinta en unu fluon, falas malsupren en surfaca de deklivo kaj elrodas sulkojn, kanalojn, poste en ravinojn (profundajn je 1,0 -1,5 m kaj larĝajn je kelkaj metroj).

Akvo ne nur detruas la grundon kaj portas ĝin laŭdeklive malsupren (Fig. 4), sed ella tergrundo forlavas multajn materialojn, bezonatajn por nutrado de plantoj (Jankaŭskas, 1990).

Alia speco de erozio -venta erozio, aŭ deflacio, estas reciproka influo de vento kaj grundo, efikanta turbulentanmiksigon de la aero. Efiko de aerfluo al grundo estas rekte proporcia je rapido de vento kaj de la speco de tersufaco.

Plej ofte oni mencias nur du faktorojn de grunderozio: akvon kaj venton. Preskaŭ neniu aŭtoro turnas atenton al mastruma agado de homo, precipe al terkultivado, kiel al la tria faktoro de tergrunderozio. Tiu ĉi faktoro estas la plej grava, ĉar dum intensa kultivado de montetoj kaj deklivoj terkultiviloj kaj masinoj puzas la grundon laŭ la deklivoj malsupren, tio estas -okazas

mekanika erozio. La plugado per renverso de sulko nur malsupren ĉiam estis kaj estas pli facila ol per renverso supren. Unufojaj translokigoj de grundmaso dum kultivado de deklivoj manifestiĝas nur post longa tempo. Mekanika erozio de grundo estas relative rimarkebla laŭ subgrundo, malkovrita pli antaŭlonge aŭ nun, laŭ agrotekonoj, laŭ artefaritaj aŭ naturaj limoj, formiĝintaj sur deklivoj kaj ĝiaj montetpiedoj (Fig. 3-4). Nun la mekanika erozio estas vidata ĉe per nearmita okulo. Dum laboro per nuntempaj agrokultivaj masinoj estas malkovrataj eiam pli vastaj areoj de subgrundo en suprajaj kaj deklivoj de montetoj. Pro tio sangiĝas la morfologiaj kaj ĉe agrokemiaj ecoj de la tergrundo (Fig. 3-4), klare sangiĝas ĉe aspekto de la tero. Oni vidas, ke la naturaj kondiĉoj de mekanika erozio estas reliefo kaj tergrundo, la plej grava mastruma faktoro estas grundkultivado (Kiburys, 1989)

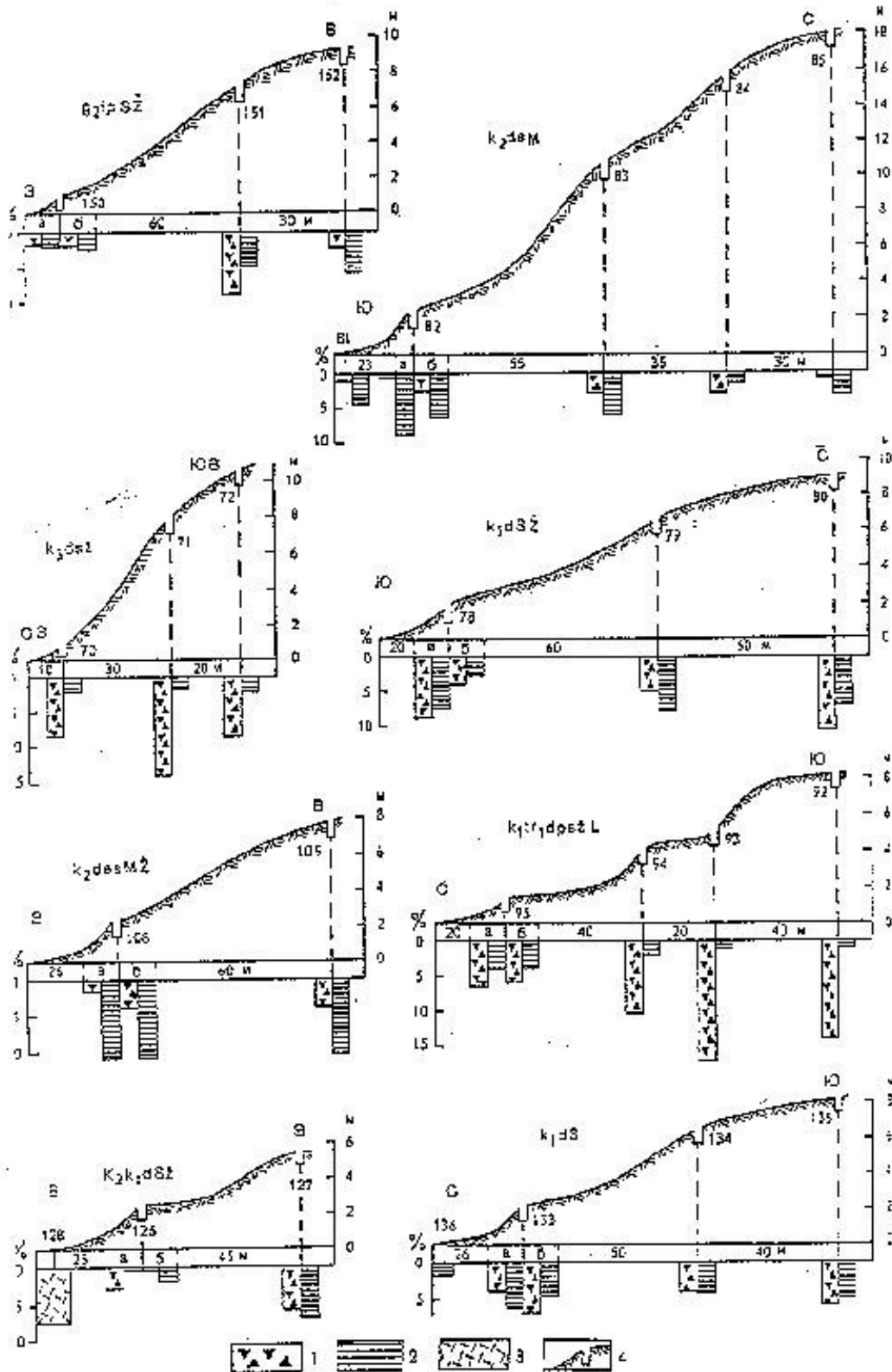


Fig. 4. Distribuo de fossejoj sur la montetdeklivoj en Ĉebalta regiono:

1 – grandmezura frakcio-gruzo (10-2 mm), 2 – malgrandmezura frakcio-slimo (<0,001 mm), 3 – torfo, 4 – loko de fossejo

La plej grava kondiĉo de erozio estas reliefo, ĉar erozio povas okazi nur tie, kie surfaco de la tero estas montoza, montetoza, aŭ almenaŭ ondoza. La plej fortan influon por intensiveco de eroziaj procedoj havas makroformoj, mezoformoj kaj mikroformoj de la reliefo. De formoj de la reliefo (Fig. 5) kaj de kruteco de la deklivoj dependas fluo de surfaca akvo kaj karaktero de uzebla tekniko por kultivado, semado kaj rikoltado. Jam se kruteco de la deklivoj estas 5-8 gradoj, pligrandiĝas la horizontala kaj vertikala disdiferenciĝo de la reliefo, malfaciliĝas la aplikebleco de terkultiviloj kaj la mekanika detruo de la grundo estas pli granda (Kiburys, 1989).

Surbaze de niaj esploroj en Suda parto de Litovio oni povas aserti, ke akva erozio plej forte detruas grundon sur konveksaj deklivoj (Fig. 3 kaj 4). Kie la kruteco de la deklivoj estas pli granda, plifortiĝas ankaŭ povo de akva fluo.

Sur konkavaj deklivoj la grundo estas detruata plej malforte. Ĉitie malgraŭ plifortiĝo de povo de akva fluo malfortiĝas pro malkrutiĝo de la deklivoj la povo de forlavo kaj komenciĝas akumulacio de grundpartikloj -plej multe apud montetpiedoj (Svarcait, 1973). Tiamaniere mekanika erozio evoluas en agraraj teritorioj.

En agrolandsaftoj intensiveco de akumulacio de forlavata grundo kaj samtempe ankaŭ dikeco de forlavaj akumulaciaj zonoj dependas ne nur de formo kaj devio de la deklivo, sed ankaŭ de daŭro de mastruma agado de homoj en la konkreta landsafto. Tion pravas la malegala areo de denuditaj kaj akumulitaj partojen apartaj lokoj de la niaj esploritaj altajoj, kio dependas de longecokaj formo de la deklivoj (Fig. 3). Relativa alteco de la montetoj pleje malgrandiĝis en landsaftojde intensa terkultivado: en la landsafto K2k1dS 1,68 -m, en k1dS-1,81 m (Fig. 3 kaj la tabeloj 1-2) .

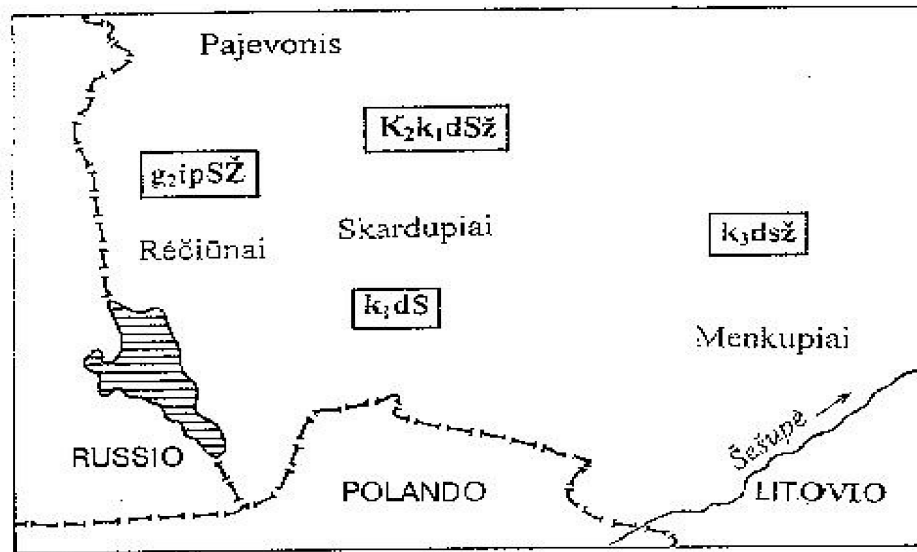


Fig. 5. Situacia skemo de esplorlokoj

Dum la tuta periodo de mastruma agado de homoj en la nia esploritaj altajoj sub influo de antropogena faktoro sur deklivoj formiĝis transversaj antropogenaj terasoj altaj je 0,7 -1.5 m. Dum evoluo de procedoj de antropogena denudacio-akumulacio en montetpiedoj de ĉiuj montetaj lokoj formiĝis zonoj de grundakumulacio, dikaj je 0,5 -1,2 m, iuj el ili eĉ kun plugeblaj terasoj. Pro akumulado de grunda forlavajo en negativaj formoj de reliefo fermitaj intermontetaj ravinoj mallarĝiĝis ĝis 13 m kaj altiĝis ĝis 1,0 m. Nuntempe okazas ĉiuj specoj de erozio kaj ili funkcias komplekse. Tiamaniere en tiu ĉi anguleto de la mondo hodiaŭ estas aktualaj ĉiuj gravaj ekologiaj kaj ekonomiaj problemoj, oni necesas ankaŭ fortan diversflankan naturprotektadon.

4. Konkludoj

1. Erozio estas negativa procedo en ĉiuj kontinentoj de la mondo.
2. Erozion sekvas ĉiam degrada evoluo de landoj.
3. Nuntempa erozio precipe en montetaj regionoj estas antropogena procedo kun diversflankaj ekologiaj aspektoj.
4. Antropogena faktoro estas la plej grava faktoro plirapidiĝanta ĉiajn eroziajn procezojn.
5. Formiĝas apartaj specoj de erozio kun malsama intenseco sur la konkretaj lokoj de montetaj regionoj precipe en Ĉebalta regiono, kie nun okazas 90-a Universala Kongreso.
6. Akva erozio estas la plej disvastigita speco de erozio sur la Terglobo.
7. Venta erozio satas nur senarbarajn regionojn kun seka sabla grundo.
8. Mekanika erozio evoluas pli multe en agraraj teritorioj.
9. Ĉebaltoj landoj kun sia multnombra kaj densa loĝantaro estas tipa agrikultura regiono, kie ekzistas forta influo de homaragado al ĉiuj specoj de erozio.
10. Hodiaŭ en Ĉebalta regiono estas aktualaj ĉiaj ekologiaj problemoj kaj necesas forta diversflanka naturprotektado.

La Sibiu programo de eŭrolingvistiko

17h00-18h00 dim IKU3/AIS31 (Frank), Berthelot

14h00-15h00 mar AIS32 (Frank), Poska

14h00-15h00 ĵaŭ AIS33 (Frank), Poska



Helmar G. Frank

Naskiĝis 1933. Doktoriĝis (1959) pri kibernetika estetiko en Stuttgart. Lekciis en la universitatoj de Karlsruhe, Berlin kaj Paderborn. Fondinto de Akademio Internacia de la Sciencoj kaj ekde 1985 ĝia prezidanto.

Resumo

Kadre de la aktivecoj de AIS la vorto „eŭrolingvistiko“ estis uzata unuafoje en 1994 dum studadsesio en la Universitato Lucian Blaga Sibiu-Hermannstadt (RO) por la aparte grava lingvistika branĉo de la siatempe iniciatata instrufako kaj scienco *eŭrologio* (aŭ *eŭropiko*). Eŭrologio pritraktu interfake la komunajojn kaj apartaĵojn de la „eŭropiaj“ ŝtatoj, kiuj geografie situas inter la mondregionoj nordamerka (NAFTA), nordorienteŭrazia (Unuiĝo de Sendependaj Ŝtatoj) kaj arabeca, kaj kiuj jam apartenas aŭ eble iam apartenos al Eŭropa Unio. La celo estas kontribui al eŭropia identeco, kiu maleblas sen lingvo komune uzota en Eŭropio - rolo, por kiu taŭgas unuavice la Internacia Lingvo (ILO) de Doktoro Esperanto - kaj sen aprezo de la eŭropia riĉeco je lingvoj kaj kulturoj. Por forigi la senton de fremdeco de la eŭropiaj fremdlingvoj kaj ebligi la aprezon de ili necesas instrui iliajn diversajn strukturajn apartaĵojn. La Sibiu programo proponas fari tion kompare al la strukturo de ILO, kiu estas difinita kvazaŭ per aksiomoj per la Zamenhofaj reguloj. De ĉi tiuj la historie evoluintaj nacilingvoj diversmaniere devias. Po unu vico de pli kaj pli konformaj modeloj ilin pli kaj pli bone alproksimiĝu. Analoge al elvolvserio de matematika funkcio sufiĉas por diversaj celoj kiel praktike uzebla surogato pli aŭ malpli ampleksa komenco de la modelvico. En la kurso, kiu sekvos al la kaplekcion la partoprenontoj kunlabore apliku la proceduron al siaj respektivaj gepatraj lingvoj.

The Sibiu program of Eurolinguistics

In the activities of AIS the word “Eurolinguistics” was first used in 1994 during a study session at Lucian Blaga University in Sibiu (Romania) to define the particularly important linguistic branch of the then new discipline and science called “Eurology”. Eurology is concerned in an interdisciplinary fashion with the common features of and differences between the states of “Europia” – situated geographically between the global regions of North America (NAFTA), Northeast Eurasia (Union of Independent States) and the Arab-speaking countries – who already are, or will one day be, members of the European Union. Its aim is to contribute to a European identity, which cannot exist without a common language being spoken in Europe – a role for which the *Internacia Lingvo* of Doctor Esperanto is particularly suited – and without an appreciation of the richness of European languages and cultures. In order to eradicate the feeling of stangeness attached to European foreign languages and to enable them to be appreciated, it is necessary to teach their various structural features. The Sibiu programme proposes to do so by comparing them to the structure of Esperanto, which is almost axiomatically defined by the rules set by Zamenhof. The national languages that have developed historically diverge from these rules in various ways. The aim is to bring them closer to one another using a series of increasingly coherent models. By analogy with the evolving series of a mathematical function, for various purposes a more or less extensive initial part of the model is sufficient as a practical substitute.

In the course lesson following the introductory lecture, participants will be asked to apply the process to their own native languages.

Le programme d’Eurolinguistique de Sibiu.

C’est dans le cadre des activités de l’ AIS que le terme d’ “eurolinguistique” a été employé pour la première fois en 1994, au cours d’une session d’étude à l’ *Université Lucian Blaga à Sibiu-Hermannstadt (Roumanie)*, pour définir une branche de la linguistique très importante dans l’enseignement et la science de l’ **Europologie** lancée à cette occasion. L’ **Europologie** a à traiter de façon interdisciplinaire les traits communs et les traits spécifiques des états de l’Europe, qui se situent géographiquement entre les parties du monde que sont l’Amérique du Nord (NALKA) et l’Eurasie du Nord-Est à caractère européen (Communauté d’Etats Indépendants) et à caractère arabe – des pays qui, soit font déjà partie de l’Union Européenne, soit en feront peut-être partie un jour. L’objectif est de contribuer à mettre sur pied une identité européenne, ce qui est impossible sans une future langue d’usage commun en Europe - rôle pour lequel convient au premier rang la *Langue Internationale (LI) du Docteur Zamenhof* - et sans une bonne appréciation de la richesse de l’Europe en langues et en cultures. Pour chasser le sentiment que sont étrangères les langues des autres Européens et pour permettre une juste appréciation de celles-ci, il est nécessaire d’enseigner les diverses particularités de leurs structures. Le programme de Sibiu propose de le faire en comparant ces langues à la structure de la Langue Internationale LI, définie en quelque sorte par axiomes à partir des règles formulées par le docteur Zamenhof. Les langues nationales, avec leur évolution historique s’écartent de celles-ci de manière diverse. Il faut les en rapprocher de plus en plus, par étapes, suivant des modèles de plus en plus conformes. Par analogie avec une série divergente de fonction mathématique il suffit, comme succédané pratiquement utilisable suivant les divers objectifs, de définir un point de départ plus ou moins précis de la série de

modèles.

Dans le cours qui va suivre l'exposé d'introduction, les participants auront à appliquer la procédure, en collaboration, à leurs langues maternelles respectives.

La Sibiua Programo de la Eŭrologvistiko

de Prof. Dr. Dr.h.c. Helmar G. FRANK, Instituto pri Kibernetiko & Universitato Paderborn kaj Akademio Internacia de la Sciencoj (AIS) San Marino

Dediĉita al mia kolego kaj amiko Fabrizio A. Pennacchietti

1. Ĝisnuna evoluo

Kadre de la aktivecoj de AIS la vorto „eŭrologvistiko“ estis uzata la unuan fojon 1994 dum la 3a Rumania Studadsesio okazinta en la *Universitato Lucian Blaga Sibiu-Hermannstadt* (ULBS). Per la neologismo oni signis la (aparte gravan) lingvistikan branĉon de la siatempe iniciatita instrufako kaj scienco *eŭrologio* (aŭ *eŭropiko*). Ĉi ties temaro, programo kaj celaro maljam 1997 estis publicataj en la kvazaŭoficiala, kvinlingva revuo de AIS: *GrKG/Humankybernetik* (Frank/Piotrowski, 1997). Sekvis 2000 la du tekstoj bazaj por eŭrologvistika esplorprogramo, nome por la Sibiua Programo.

La unua de tiuj tekstoj (Frank, 2000a) detaligas la 16 Zamenhofajn regulojn kaj konsideras la komponantaron kiel (gramatikaj aŭ:) *strukturaksiomoj* unuflanke kaj (leksemaj aŭ:) *signadaksiomoj* aliflanke. La nombro de tiaj strukturaksiomoj, kiujn certa etna lingvo *ne* plenumas, estas mezuro de ĝia *distanco* dis de la interlingvistika referenclingvo (ILO) iniciatita de Zamenhof.

La dua teksto (Frank, 2000b), kiu finas per la propono de la nomo *Hermannstädter Programm* por la esplorprogramo, celas alproksimigi ajnan eŭropan etnan lingvon per specifa vico de plisimpligaj modeloj (do: de planlingvoj) kun kreskanta distanco al ILO kaj malkreskanta distanco al la modeligenda etna lingvo mem. La nomo de la programo aludas al la fama, tipe sciencrevizia *Erlanger Programm*, per kiu Felix Klein (1872) sukcesis ordigi la grandan aron da ekkonoj pri geometriaj figuroj en klasojn de ekkoneblaj trajtoj invariantaj dum klastipa transformo.

Jam unu jaron poste, dum unua apliko de la programo al la lingvoj germana, angla, franca, rumana kaj hungara, Erzse Kinga D. (2001), renkontis malfacilojn, pro kiuj ŝi sisteme kontribuis al la pluevoluigo kaj konkretigo de la programo - kaj poste (Erzse, 2002) ankaŭ al ties enkadriĝo en la instruplanadon de la eŭrologia subfako *eŭrologvistiko*. Cristina Tanc (2002) ekinkluzivigis la hispanan lingvon en la programon dum detaligo de prepoziciaj strukturaksiomoj. Ŝi (Tanc, 2003) kaj Toth (2004) ekpriokupiĝis pri taŭgaj unuaj signadaksiomoj. 2004 la *Hermannstädter Programm* fariĝis la unuan fojon temo de (dulingve preparita – Tanc, 2004) konferencprelego (okaze de la 40jariĝo de la Instituto pri Kibernetiko 2004-08-29). En la sekvinta semajno, dum la 27a Sanmarineca Studadsesio de AIS okazinta en Komarno inaŭgurante la tiean *Liberan Eŭropan Universitaton Kelemantia*, C.Tanc gvidis la unuan universitatnivelan kurson pri la programo - kune kun la lingvistino kaj lingvo-pedagogino Ana Vräjitoru (universitato Iași), kiu aplikis ĝin al la malta lingvo kun vigla partopreno de la semidologo kaj interlingvisto Fabrizio A. Pennacchietti de la Torina universitato.

2. Celo, metodo kaj temaro de Eŭrologio (Eŭropiko)

Eŭrologio pritraktu interfake la komunajojn kaj apartaĵojn de la t. n. „eŭropiaj“ ŝtatoj, kiuj geografie situas inter la mondregionoj nordamerika (NAFTA), nordorienteŭrazia (Unuiĝo de

Sendependaj Ŝtatoj) kaj arabeca, kaj kiuj jam apartenas aŭ eble iam apartenos al la Eŭropa Unio. Ĉefcelo de tiu eŭropiko estas, per rimedoj sciencreviziaj kaj klerigaj kontribui al la difino kaj konsciiĝo de eŭropia identeco – kaj per tio al la estigo kaj flegado de komuna, eŭropia NI-sento en la pensmaniero de la eŭropiaj civitanoj.

Tio maleblas sen lingvo komune uzota kiel komunikilo kaj identigilo. Por egalrajtigi la eŭropiajn naciojn per „demokrata dulingveco“ la nemalhavebla „*Eŭropia Lingvo (ELO)*“ devas esti *neŭtrala*. Por krome ebligi al ĉiuj, resisti la delogon al penskliŝeoj eraraj (Kainz, 1972) kaj sekve pliprofundigi la pensadon per „kognitiva dulingveco“ (Frank, 2002, 270 – 271), ELO devas esti *racia, preciza kaj facile lernebla*. Tio maleblas, se ELO ne estas tiucele *interlingvistike planita*. La ekziston de tia solvo pruvas la jam sufiĉe kaj sukcese elprovita *Internacia Lingvo (ILO) de Doktoro Esperanto*. De ĝi – de ILO - ELO plej probable nur malmulte, se entute, devios. Se ELO ja devios de ILO sed nur tiom, ke la simileco inter ambaŭ (kiel la simileco inter la brita kaj la usona lingvo) ankoraŭ ne necesigas lerni dise la komprenadon de ambaŭ lingvoj, tiam *ELO* jam taŭugas por la rolo de lingva *identigilo eŭropia*, kaj krome povas resti la esperantista espero pri la fina venko de *ILO* kiel lingvo por la *tuta mondo*.

Krei eŭropian Ni-senton per alkitimigado al la eŭropia bunteco kaj per konsciiĝo de eŭropispecifaj komunaĵoj estas la *praktika celo* de la eŭropiko. Paligi la fremdecon de la buntaĵoj per ilia ripeta konsciiĝo, kaj reliefigi unuecon en la bunta plureco estas la eŭrologia *metodo*. Pro tio, ke nenio pli ofte konsciiĝas ol nia pensadlingvo, la alkitimigo al la bunteco de la eŭropiaj lingvoj kaj ilia koncertiga kunigo kadre de eŭrologistiko estas la *kerna temaro* de la eŭropiko.

3. La aliĝmaniero de la Sibiua Programo: aksiomizi kaj inspiriĝi de analogio

Pro la planiteco de ILO ĝia gramatiko estas konscie (kaj tial racie kaj malkomplike) difinita kvazaŭ per aksiomoj, kiuj forme de la Zamenhofaj 16 reguloj krude (ksilografe) manifestiĝas (Ŝulco, 1985a,b). La pruvita (Paech, 1990) nemalsupereca esprimpovo (en prozo kaj poezio) de ILO kompare kun etnaj lingvoj evidentigas, ke ĝiaj aksiomoj sufiĉas. La gramatikoj de la diversaj (ne nur:) eŭropiaj lingvoj diversmaniere devias de ili. Ĉiu eŭropia nacia lingvo do estas en unua alproksimiĝo modeligebla kontraste al ILO per modifoj de iuj ILO-aksiomoj. Tia unua alproksimiĝo nek konsideras jam la plurecon de alternativaj paradigmoj (de konjugacio, deklinacio, pluraligo, komparacio ktp.) nek la ekziston de esceptoj. Dua alproksimiĝo, kaj poste pli precizaj pluaj alproksimiĝoj al ĉiu unuopa, historie evoluinta eŭropia lingvo eblas per pli kaj pli alte evoluigita modeligado - *analoge al la elvolvo de funkcio en funkciserion*.

Apogante sin – por argumenti, ke ĉi vojo ireblas - al la ekzemplo de la Tylora elvolvado de eĉ neraciaj funkcioj en serion de eĉ entjeraj funkcioj, la Sibiua Programo ekfunkciigas kvazaŭ per Pavlova sonorilo ĉe la plejmulto de la lingvistoj kondiĉitan reflekson ja ne salivigan sed, male, senapetitigan. Jen la kaŭzo, kial eblis citi en ĉapitreto 1 jam la tutan, malampleksan literaturon pri la Sibiua Programo ĝis 2004. Referencante al la analogio sen eviti ĝian prezentadon per kelkaj matematikaj esprimoj kaj simboloj, la *Hermannstädter Programm* kaŭzadas la miskomprenon, ke ĝi estus starigita sur fundamento matematika. Kaj „oni“ ja lernis en la lernejo por la tuta vivo, ke matematikon „oni“ ne komprenas.

Tamen, ne matematikaj *formuloj* aŭ aliaj *teoremoj* ebligas la heŭristikan efikon de la analogio, sed la nura vortigo de facile komprenebla baza ideo en la simpla sed preciza matematika *lingvo*. Pro tio, ke la *Sibiua Programo* sugestas imiti la matematikan ekzemplon de funkcielvoldo por krei la sciencon *eŭrologistiko*, necesas malbloki la penskapablon de la lingvista plejmulto per rimedoj (plej malfrue: universitat-)pedagogiaj se ne jam sciencreviziaj. Tiucele nun sekvas ne ellasebla ekskurso sed nemalhavebla evidentigo de la analogio, kiu fariĝis la startideo de la *Hermannstädter Programm*.

4. *Funkciserioj estas elprovitaj ekzemploj de modelserioj.*

Vendistoj kutimas marki siajn varojn per prezŝildetoj kaj distribui ilin en monstro-fenestro. Se la tiea spaco sufiĉas, iu vendisto povas nun ordigi siajn varojn en sinsekvon, de maldekstre dekstren, ekzemple laŭ kreskanta prezo. Nenio esence ŝanĝiĝas, se li tiam forprenas la prezŝildetojn de la varoj kaj metas ilin laŭ kreskanta prezo, de antaŭe malantaŭen, al la maldekstra vando de la monstrofenestro. Por ke la klientoj tamen facile vidu, kiu prezo apartenas al kiu varo, li povas interligi ambaŭ per malpli aŭ pli longa sago. Ankoraŭ nenio esence ŝanĝiĝas, se li nun knikas ĉiun tiun interligan linion tiel, ke ĝi komence kondukas la okulon de la rigardanto ortangule for de la monstro-fenestra vitro en la fonon kaj tiam, ekde la knikpunkto, horizontale maldekstren al la koncerna prezŝildo. Se li poste ornamas la tuton per dika kurbo iranta tra la knikpunktaro, lia prezindikaro similas al bildo 1. Ni tie devas nur kaŝi la nombrojn $-2, -1, 0, 1, 2$ sub la horizontala akso per la ofertataj kvin varoj, kompletigi la nudajn nombrojn ĉe la vertikala akso per aldono de la monunuoj, ekz. per € - kaj provizore ignori ĉiujn aliajn alskribaĵojn. Tio ne estas matematiko.

Vortigite en matematika lingvo la iom nekutime dekoraciita monstro-fenestro prezentas por ĉiu el la diversaj varoj x la prezon y kiel funkcivaloron $y(x)$ („ y de x “). Ĉar la prezo y dependas de la varo x kaj varias de varo al varo, ĝi nomitas la „dependa variablo“. La varo estas la „nedependa variablo“. La dependecon bildigas la dika kurbo, nomita *funkcio* $y = y(x)$ („ y egalas al y de x “). La saman dependecon, do la saman prezfunkcion, kompreneble eblas prezenti (malpli okulfrappe, sed sen esenca ŝanĝo) per *tabelo* – nome per prezlisto. Se oni ja preferas la bildigon per kurbo sed malŝatas ties kurbiĝon supren, oni ne ŝanĝas ion esencan, se oni iomete kunŝovas la maldekstre eksponitajn varojn kaj, kompanse, donas pli grandajn distancojn inter la dekstraj, aŭ se oni densigas la forajn ŝildetojn indikantajn la altajn prezojn kaj anstataŭe disŝovas la proksimajn aliajn. Sen ŝanĝo de la prezoj de la unuopaj varoj, do por la neŝanĝita *funkcio*, la ĝin bildiga kurbo nun kreskas de maldekstre dekstren malpli kaj malpli krude. Per taŭga dilato aŭ komprimo de la varoj aŭ prezŝildetoj oni povas transformi, se oni volas, la kurbon ankaŭ precize en rektan linion. Ĉio ĉi ne estas matematiko, nur bildigmaniero.

La nedependan variablon ne devas konstituigi varoj, kaj la dependa variablo ne devas esti iliaj prezoj. En apuda monstro-fenestro la urba administrado povas sciigi per samaspekta kurbo por siaj diversaj oficoj x ties telefonnumerojn $y(x)$, aŭ la buroajn ĉambro-numerojn – ĉiukaze nurajn numerojn, ne, kiel kaze de la prezoj, mezurvalorojn. La funkci valoro povas esti eĉ la retadreso (aŭ la persona nomo) de la respondeculo, ne enhavante ciferojn. Nun mankas natura ordigprincipo de la valoroj y , ilia sinsekvo fariĝas tute arbitra. En matematika lingvo: la y -akson markas (kiel jam la x -akson) nura „nominala skalo“. Tio ne estas matematiko.

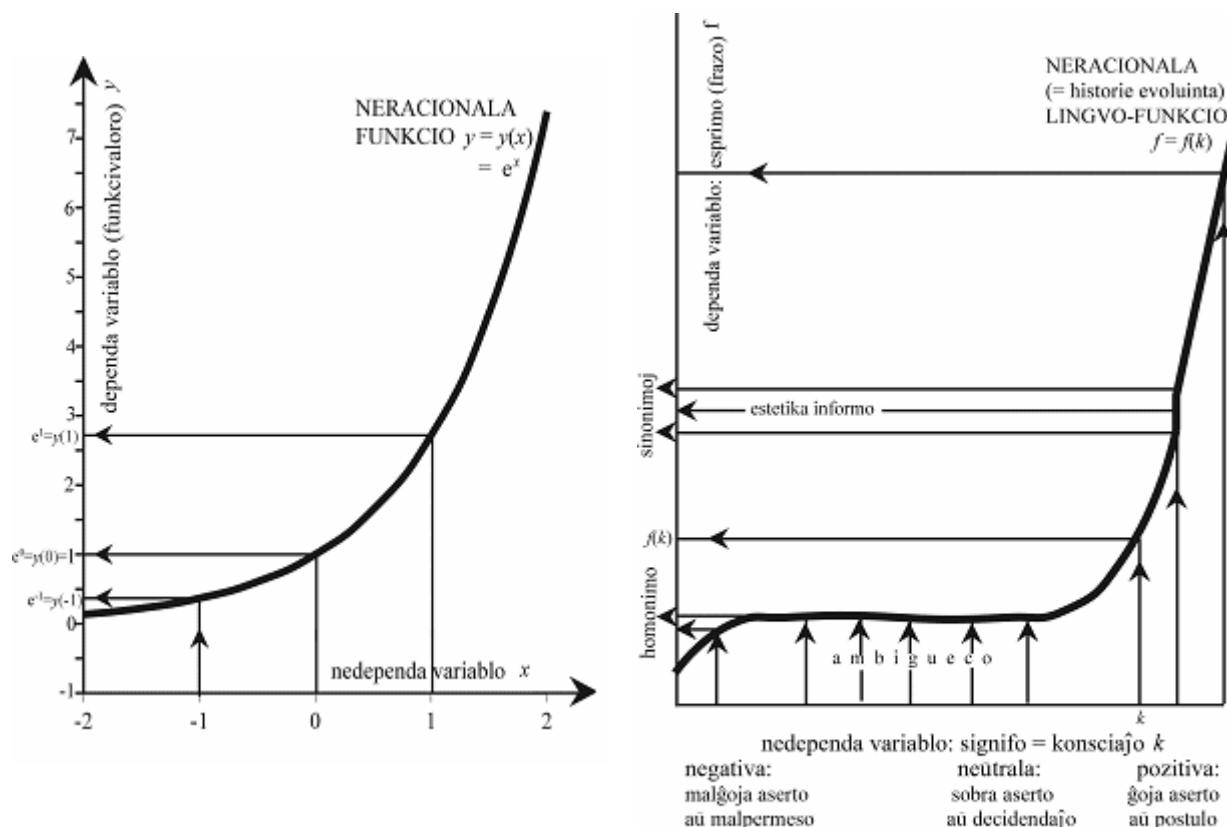
Eblas inverse, ke ambaŭ variabloj estas nudaj nombroj, tiel ke oni povas kalkuli diferencon $x_1 - x_2$ aŭ $y_1 - y_2$ inter du valoroj de la sama variablo, kaj adicii nudajn nombrojn al variablo. Ankaŭ en ĉi tiu kazo la variablo y povas dependi de la variablo x . La funkcion $y(x)$ eblas ankaŭ en ĉi tiu kazo prezenti per tabelo aŭ per kurbo en bildo. Sed nun ofte preferindas tria eblo, nome sciigi algoritmon, laŭ kiu oni kalkulu la funkci valoron $y(x)$ el la valoro de la nedependa variablo x . Se oni ekzemple trovu $y(x)$ adiciante $x + x + 1$, kaj se oni distribuas la valorojn $0, 1, 2, 3$ ktp. de x kaj de y egaldistance sur iliaj respektivaj aksoj, kiel farite en bildo 1, tiam la bildkurbo de la funkcio $y(x) = x + x + 1$ fariĝas rekta linio. Ankaŭ tio apenaŭ estas jam matematiko, sed nura sekvo el la lingvo, kiun René Descartes kreis por sia analiza geometrio.

Se oni devas konsideri multajn diversajn valorojn de x (kaj de y), la tabelo prezentanta la funkcion $y(x)$ estus praktike tro ampleksa, kaj ĉe la aksoj estus praktike ne sufiĉa spaco por legeble skribi ĉiujn valorojn. Tiam preferindas difini la funkcion per algoritmo. La valoro de la nedependa variablo x ja ne necese estas unu el la entjeraj nombroj $-2, -1, 0, 1$ kaj 2 . Se ĝi estas frakcio m/n de iuj du entjeraj nombroj, ankaŭ la funkci valoro $y(x)$ estas tia t.n. „racionala

nombro“, kondiĉe ke la algoritmo, laŭ kiu oni ĝin kalkulu, nur postulas plurfoje plenumi adiciadon aŭ multiplikadon de la racionala nombro x aŭ de preskribitaj aliaj racionalaj nombroj a_0, a_1, a_2 , ktp. La funkcio, kiun prezentas tia algoritmo nomitas „racionala funkcio“, ekzemple la funkcio $a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x \cdot x$. Tio ankoraŭ ne estas matematiko sed parolmaniero, lingvo.

Sed jam Pythagoras ekkonis (kaj hodiaŭ ĉiu gimnaziano lernas pruvi), ke ne ekzistas racionala nombro, do frakcio m/n de du entjeraj nombroj, tiel ke $(m/n) \cdot (m/n) = 2$. Ankaŭ la nombro $e = 2,718281\dots$ de Euler ne estas racionala, ĉar nek ekzistas lasta decimalo malegala al 0, nek komencas ie perioda ripeto de la decimaloj. Sekve la funkcio $y = y(x) = e^x$ ne estas racionale funkcio – sed tamen bildigebla kaj per bildo 1 bildigita. Tio ja estas jam matematiko - sed ne necesas enprofundiĝi en ĝin, por kompreni la Sibiuan Programon.

Ĉar en la analogia bildo 2, konsiderata de la *Hermannstädter Programm*, nek la nedependa variablo nek la dependa variablo estas nuda nombro aŭ mezurvaloro, kaj la konsiderata funkcio estas lingvo.



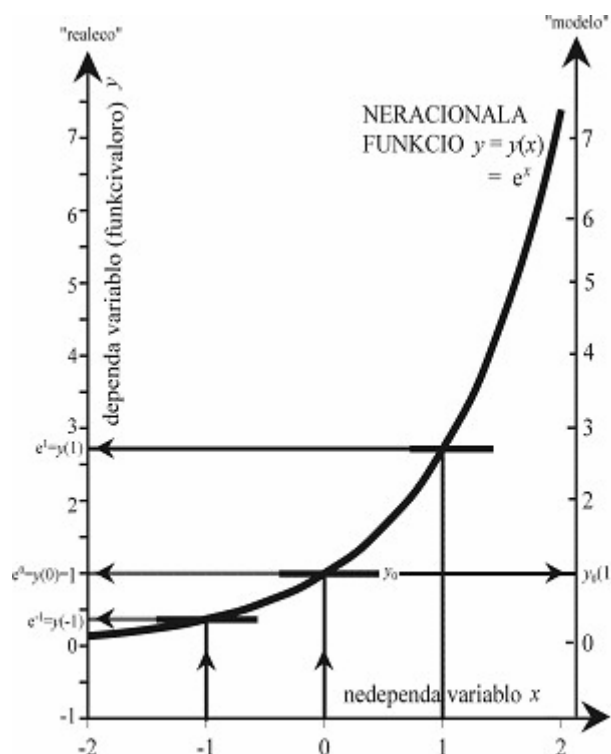
Bildo 1: La neracionala funkcio e^x povas servi kiel ekzemplo por ajna funkcio.

Bildo 2: Historie evoluinta lingvo estas konsiderebla kvazaŭ ne racie konstruita kodo por iaj esprimendaj faktoj aŭ aliaj konsciaĵoj.

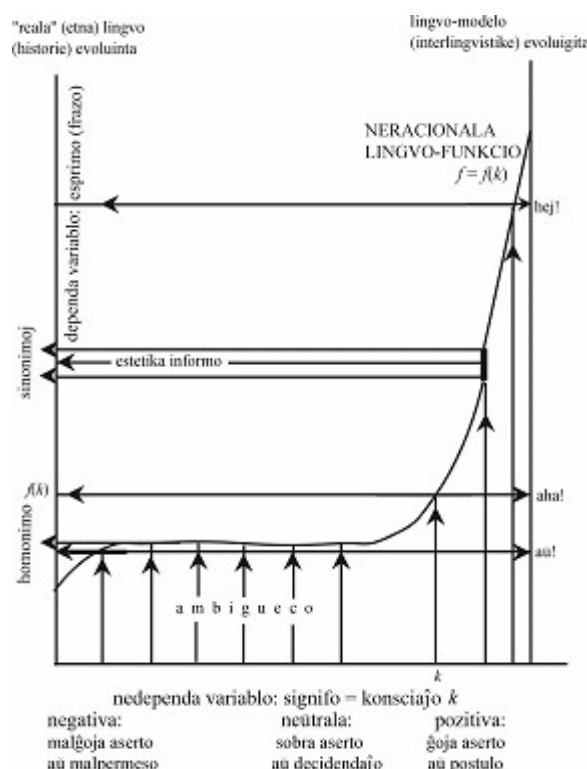
Lingvo estas esprimilo de ia signifo, kiu antaŭe troviĝas en la konscio de la uzanto de la lingvo. Tiu konsciaĵo k – la nedependa variablo de la lingvo-funkcio – estas konstato ĉiam (tio estas baza ekkono de la budhisma psikologio; vd. ekz. Gäng, 1996, 49 – 51) kombinita kun

sentimento (kiel estas ĉiam kombinita la imaginara parto $3i$ kun la reela parto 2 de la kompleksa nombro $2 + 3i$). La sentimento, do la tuta konsciaĵo, povas esti aŭ negativa (malĝoja aserto de fakto, do de io reala, aŭ malpermeso de io ebla), aŭ neŭtrala (sobra, indiferenta aserto, aŭ sentimento, ke decidendas inter indiferentaj ebloj) aŭ pozitiva (ĝoja aserto, aŭ postulo). La dependa variablo estas lingva esprimo, nome frazo $f = f(k)$, kies signifo estas la en ĝi esprimita konsciaĵo k . Ĉi tiu fariĝas ambigua, se la sama frazo esprimas, kiel komuna funkci valoro (homonimo), diversajn konsciaĵojn. Se inverse du diversaj frazoj esprimas la saman konsciaĵon, ili estas sinonimaj, manifestiĝantaj nur diversajn stilajn preferojn, aldonante do estetikan informon al la esprimo de la signifo (vd. Frank & Franke, 1997). Etna lingvo normale ne estas planita, do ne kodo evoluigita paŝon post paŝo per konscia apliko de iaj interlingvistikaj principoj, sed historie evoluinta. Tiusence eblas nomi ĝin „neracionala lingvo-funkcio“, aludante analoge neracionalan funkcion matematikan, ekz. $y = e^x$. Diference al ĉi tia matematika funkcio la nedependa kaj la dependa variabloj de lingvo-funkcio konsistigas po unu nuran *nominal*skalon. Tamen, la strikta difino de tia lingvistika (ne: matematika) funkcio *devas* kaj *povas* okazi ne per grafikaĵo aŭ tabelo, sed per algoritmo. La argumento por tiu *neceso* estas, ke la nombro de kodendaj konsciaĵoj estas tre granda, kaj ne ekzistas ia maksimuma nombro de diversaj, korektaj frazoj. (Oni tial praktike ne povas surlistigi ilin forme de frazaro, kiel ja eblus starigi vortaron aŭ – kaze de ILO – almenaŭ leksemaron, se tio sufiĉus por difini la lingvo-kodon.) La pruvo por la *ekzisto* de vortigalgoritmo (plej ofte ankoraŭ konsciigenda) estas la kapablo de la portantaro de etna lingvo, ĝin almenaŭ intuicie uzi korekte. La algoritmo ekzistas do almenaŭ nekonscie en la cerbo.

Se mankas priskribo de funkcio per tabelo aŭ grafika bildigo, kaj se la teoria aŭ empiria apliko de algoritmo kondukanta al serĉataj funkci valoroj estas tre komplika, utilas alproksimiĝo. Funkcio de loko x estas ekzemple la profundeco, en kiu troviĝas certa geologia stratumo. Empirie aplikebla algoritmo por trovi la funkci valoron estas borado. Se la geologian realecon korekte priskribas la neracionala funkcio $y = e^x$, kaj se oni boras je la loko $x = 0$, oni trovas la funkci valoron $y(0) = 1 (= e^0)$. Se li ne havas motivitajn dubojn, ĉiu saĝa geologo supozos, ke „proksimume“ la saman rezulton li estus ricevinta, se li estus borinta en la „proksimeco“ de $x = 0$, do ekz. ĉe $0,4$ aŭ ĉe $-0,3$, kaj li certe ne borus ankaŭ je la lokoj $\pm 0,05$. Li do supozas, ke en certa „ĉirkaŭaĵo“ de $x = 0$ la neracionala funkcio „ne multe“ devias de la *konstanta* funkcio $y_0 = 1$. Tial li tie uzas en la praktiko - almenaŭ provizore - kiel plej primitivan alproksimiĝon al la serĉata funkcio $y(x)$ la funkcion $y_0(x) \equiv y(0)$. Alivorte: li modeligas $y(x)$ per y_0 (bildo 3).



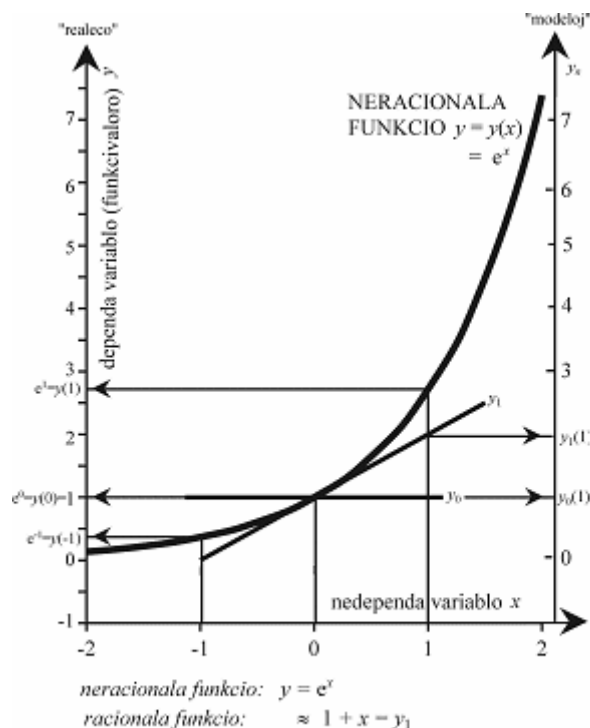
Bildo 3: En la ĉirkaŭaĵo de certa valoro de la nedependa variablo, ekz. en la ĉirkaŭaĵo de $x = 0$, la konstanta funkcio $y_0 \equiv y(0)$ estas kruda sed praktike uzebla modelo por eĉ neracionala funkcio.



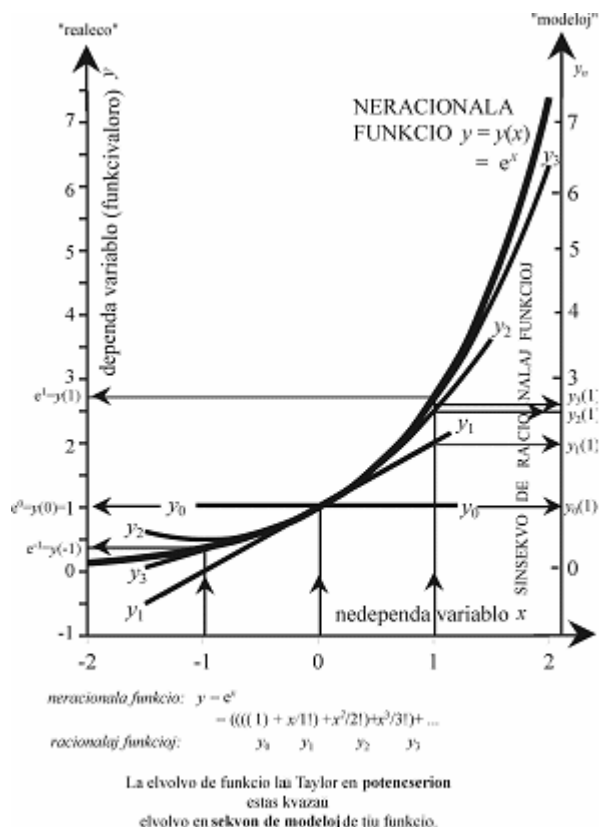
Bildo 4: Konstantaj lingvo-funkcioj, do tre ambiguaj homonimoj, nome interjekcioj kiel plej elementaj frazoj, esprimas konsciaĵon nur tiam kun akceptebla precizeco, kiam la esprimenda konsciaĵo sufiĉe proksimas al la paradigmo.

Ne ekzistas preciza limo de la „ĉirkaŭaĵo“, ĝis kiu la modelo „ne multe“ devias de la vera funkcio, tiel ke la eraro estas „praktike tolerebla“. Manke de aliloka boradrezulto la geologo do supozos eĉ ĉe la loko $x = 1$ la geologian tavolon en la profundeco $y(1) \approx y_0(1) = 1$. Fakte la vera valoro $e \approx 2,71828$ ja multe malpli devias de 1 ol ekzemple de 10 aŭ de 100. Sed, evidente, je lokoj proksimaj al -1 aŭ $+1$ pli grandan fidindecon ol la plej kruda modelo $y_0(x) = y(0)$ havigas tiea borado kaj modeligado per $y_0^*(x) = y(-1)$ resp. $y_0^{**}(x) = y(1)$. - Ĉio ĉi ne estas matematiko.

En nia lingva analogio homonimo estas konstanta funkcio (bildo 4). En certa ĉirkaŭaĵo de iu „paradigma“ konsciaĵo ties esprimo povas doni proksimuman ideon pri la esprimenda „simila“ konsciaĵo. Se ekzemple iu, kiu frapis martele sur sian ungon, krias „aŭ!“, tiam oni povas uzi kiel krudan modelon de la koncerna lingvo konstante ĉi tiun interjekcion (do: arkaikan frazon) por kodi *ajnan* konsciaĵon. Oni ne faras tro grandan vortigeraron, se oni limigas sin al ia „ĉirkaŭaĵo“ de la subita ungo-doloro (do: de la t.n. *paradigmo*), kiu enhavas nur la aliajn negativajn konsciaĵojn. La lingvajn esprimojn de *neŭtralaj* konsciaĵoj oni pli bone modeligus per la konstanta frazo „aha!“, ĉiujn esprimojn de *pozitivaj* konsciaĵoj eble per la konstanta frazo „hej!“ Se la geologo konas, je la loko $x = 0$. krom la profundeco ankaŭ la *klinon* de la subtera tavolo, pri kiu li interesiĝas, li povas pli precize diveni ankaŭ je najbaraj lokoj la profundeco, en kiu troviĝas la stratumo (bildo 5). Se ekzemple la klino estas – kiel en nia ekzemplo – tiom granda, ke ĝis la proksima punkto $x = \delta$ la profundeco y kreskas ankaŭ je δ , tiam la racionala funkcio $y_1(x) = 1 + x$ estas pli bona modeligo de la neracionala funkcio ol la konstanta funkcio $y_0(x) = 1$, kaj ĝi estas ĉe kontentige preciza, se x ne estas „tro granda“.



Bildo 5: Tangento al la bildo de la „vera“ funkcio estas pli preciza modelo de ĝi ol la funkcivaloro je la loko, en kies proksimeco estas serĉataj funkcivaloroj



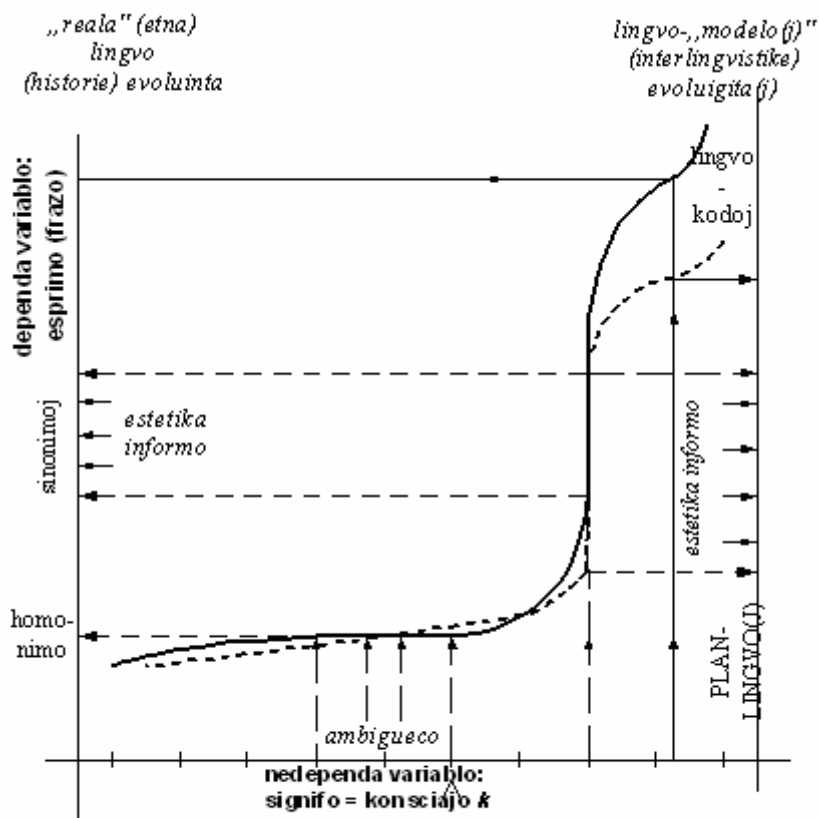
Bildo 6: Eblas elvolvi en vicin de racionalaj funkcioj eĉ neracionalan funkcion tiel, ke la diferenco fariĝas por ajna praktika apliko neglektebla.

Bildo 5 montras, ke por $x = 1$ la nova modelo prognozigas $y_1(1) = 1+1 = 2$ anstataŭ $y(1) = e^1 = 2,71828\dots$. Tio jam estas multe pli preciza prognozo ol $y_0(1) = 1$. – Ankaŭ ĉi tio estas ne pli ol elementa aritmetiko.

Se la geologo ankaŭ konas la *kurbiĝon* de la neracionala funkcio ĉe la punkto $x = 0$, li povas aldoni korektaĵojn al la modelo $y_1(x)$. Aldonante en la ekzemplo de la neracionala funkcio e^x unue $x^2/2$, li ricevas kiel pli precizan modelon la racionalan funkcion $y_2(x) = 1 + x + x^2/2$. La sekvanta alproksimiĝo estas la racionala funkcio $y_3(x) = 1 + x + x^2/(2 \cdot 1) + x^3/(3 \cdot 2 \cdot 1)$. Ktp. - la postsekvanta korektaĵo laŭ la ĉi tie aplikata proceduro de la Taylora elvolvo de e^x estas $x^4/(4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1)$. Bildo 6 montras, kiel ĉiu sekva modelo korektas la malprecizecon de la antaŭa, ĉu adiciante malpli kaj malpli (je la flanko $x > 0$, do dekstre de la punkto 0, por kiu dekomence la modelo koincidas precize kun la modeligata funkcio), ĉu alterne subtrahante kaj adiciante malpli kaj malpli (por $x < 0$). Sen bezono de matematiko oni vidas en bildo 6, kiel la sinsekvo de pli kaj pli bonaj modeloj alproksimiĝas al la modeligata funkcio. Matematiko manifestiĝas nur en la du faktoj: (1) La diferenco inter la modelo $y_n(x)$ kaj la elvolvata, do modeligata funkcio e^x iras al 0, se n senlime kreskas, tiel ke *praktike* ne estas diferenco inter $y_n(x)$ kaj e^x . (2) Tamen ĉiuj funkcioj $y_n(x)$ estas racionalaj (eĉ speziale „entjeraj“, ĉar ili nenie havas x en denominatoro), do por la *teorio* ili estas io esence alia ol la neracionala funkcio e^x .

Analoge al la elvolvado de neracionala funkcio en senfinian potencserion, t.e. en senfinian vicin de finiaj potencserioj, do de racionalaj funkcioj, la *Hermannstädter Programm* sugestas alproksimigi ajnan historie evoluantan kaj tiusence neracionalan eŭropan etno-lingvon $f = f(k)$ per vico de interlingvistike evoluigitaj kaj tiusence racionalaj planlingvoj $f_n(k)$ (bildo 7).

Ambaŭ lingvo-klasoj – la neracionalaj etno-lingvoj kaj iliaj racionalaj modeloj - estas *esence* diferencaj sed por ĉiu *praktika apliko* laŭplaĉe similaj. La alproksimiĝo per la modelvico okazas en tio, ke ĉiu sekva modelo respektas pluan paradigmon aldone al ĝis nun plene respektata paradigmo, aŭ forprenas ion de ĉi tiu, nome ĝis nun preteratentitajn „esceptojn“. La simileco, do la precizeco de la alproksimiĝo, mezureblas per la nombro da konsciaĵoj, kiujn la modelo $f_n(k)$ vortigas alimaniere ol en normteksto la modeligata lingvo $f(k)$ mem.



Bildo 7: Interlingvistika lingvo-modeligado - analoga al elvolvo de funkcioj en seriojn - devias de la modeligata, historie evoluanta lingvo por praktika aplikado neglektinde malmulte kaj povas principe konverĝi al la modeligata lingvo. Survoje planlingvoj tendencas esti malpli ambiguaj kaj havigi pli da estetika informo ol historie evoluintaj lingvoj.

La proceduroj (ekzemple laŭ Taylor) de la elvolvo de matematikaj funkcioj uzadas la fakton, ke iliaj sendependaj kaj dependaj variabloj ambaŭ ne konstituas nurajn nominalskaĵojn, Tial oni ne povas esperi, ke per simpla analogio troveblas la proceduroj por la elvolvo de lingvoj en modelvicojn. La Sibiua Programo sugestas tiucelan aksioman analizon kontraste al ILo kiel referenclingvo.

5. La 10 karakterizaj principoj de la Sibiua Programo.

El la bazaj tekstoj pri la Sibiua Programo C.Tanc (2002, 2004) elfiltris dek konstatojn, kiuj karakterizas ĝiajn supozojn kaj celojn. La tri unuaj montras la rigardmanieron al lingvoj entute. La kvara kaj kvina konstatoj koncernas planlingvojn. La sesa kaj sepa konstato enfokusigas etnajn lingvojn. Tiuj sep tute ne senalternativaj konstatoj estas akceptendaj, por ke evidentiĝu kiel senchava la *Hermannstädter Programm*, kiun fine difinas la tri lastaj principoj,

A) *Lingvoj.*

1. Lingvo *manifestiĝas* per *frazoj*, t.e. finiaj vicoj de elementoj el finia, lingvo-specifa repertuaro de signifantoj nomitaj *leksemoj*, kiuj estas *kaj* parolataj *kaj* skribataj, kaj en ambaŭ ĉi aperformoj samsignifaj.

2. Lingvo *estas* funkcio (lingvo-kodo), kiu alordigas al eblaj konsciaĵoj (asertoj, postuloj, malpermesoj) de sendanto kiel siajn funkcialorojn frazojn, tiel, ke la aro de alordigeblaj frazoj ne enhavas ĉiujn eblajn vicojn de leksemoj. La inversa funkcio alordigas konsciaĵon („*fakton*“) al ĉiu ebla frazo kiel ties signifon, nome aserton aŭ imperativon (postulon, malpermeson, permeson) de la sendinto.

3. Lingvo-kodo ne devas esti inversigeble unusenca funkcio, sed povas ekzisti samsignifaj (sinonimaj) kaj ambiguaj (homonimaj) frazoj.

B) *Planlingvoj.*

4. Planlingvo estas *konstruita* lingvo-kodo, difinita per (a) leksemaro (alordiganta al ĉiu leksemo sian signifon aŭ siajn signifojn) kaj (b) gramatika regularo (t.e. preskribaro por la alordigado de frazoj aŭ de sinonimaj frazoj al ebla fakto, konsciaĵo). Leksemaro kaj regularo kune estas konsidereblaj kiel la aksioma sistemo de certa planlingvo. La leksemaro konsistas el la signadaksiomoj, la gramatiko el la strukturaksiomoj. La evoluigo de planlingvo celas ties uzadon. Kadre de planlingvo ĉiu lingvaĵo (t.e. ekestinta vico de leksemoj), kiu malkonformas al la aksiomoj, estas erara (do: ne frazo sed pseŭdofrazo).

5. La 16 Zamenhofaj reguloj de lia „*Kvinlingva Gramatiko*“ de ILo estas skizo de sistemo de aksiomoj. Ilin eblas – kaj por la plenumo de la Sibiu Programo necesas - eksplicite *detaligi* (t.e. analizi en disajn aksiomojn) kaj, aliflanke (kie Zamenhof ellasis senaverte preskribojn kvazaŭ memkompreneblajn por parolantoj de eŭropiaj lingvoj), *kompletigi* per ŝajne trivialaj aksiomoj. (La sistemo do konsistas el konsiderinde pli da „atomaj“ aksiomoj ol la nur 16 Zamenhofaj reguloj, kiujn oni povus metafore nomi „molekuloj“.)

C. *Etnaj (naciaj) lingvoj.*

6. Nacia lingvo (alivorte: *etna lingvo* aŭ *historie evoluinta lingvo* aŭ *kulturlingvo*) estas *supozita* lingvo-kodo, kiun ĝia portantaro (la nacio) senkonscie aplikas produktante la manifestiĝojn. La lingvisto *supozas* leksemajn signifojn kaj gramatikajn regulojn regantajn ĉiun ekzistantan, observatan lingvaĵon de nacia lingvo. Tiuj supozoj poste konstituas teorion, per kiu oni celas ekspliki la ekeston de empirie observeblaj lingvaĵoj de nacia lingvo. Teoria aserto, kiu malkonformas al manifestiĝinta lingvaĵo, estas erara. Aldonaj manifestiĝoj tial povas necesigi pliperfektigon de la teorio pri nacia lingvo.

7. Lingvistika teorio ankoraŭ pliperfektigebla, kiu tamen pretendas per sia leksemaro kaj gramatika regularo ekspliki nacian lingvon, estas plisimpliga modelo de ĉi tiu lingvo, preteratentanta iujn esceptojn. *Pliperfektigita* teorio estas *malpli simpliga* lingvo-modelo, preteratentanta malpli da esceptoj. La progresado de la lingvistika teorio estas vico de lingvo-modeloj, kiuj alproksimiĝas al la eksplike priskribenda nacia lingvo tiusence, ke manifestiĝas malpli kaj malpli da esceptoj. Ĉiu lingvo-modelo de historie evoluinta lingvo estas esence diferenca de ĉi tiu, sed povas praktike ĝin anstataŭi des pli kontentige, ju pli progresinta estas la modeligado. (Analogio: Ĉiu finia komenco de Taylora elvolvserio de neracionala funkcio estas racionala, speciale entjera funkcio, kiu ja de ĝia originalo *esence* diferencas, sed estas *praktike* sufiĉe bona proksimumaĵo de ĝi.)

D. *Principoj karakterizaj por la Hermannstädter Programm*

8. Ĉiu lingvo-modelo el vico alproksimiĝanta al nacia (etna) lingvo por ĝin pli kaj pli precize ekspliki, povas ekludi la rolon de planlingvo pro la nura decido, *uzi* la lingvomodelon *komunikadcele* (ne eksplikadcele). Se oni uzas lingvo-modelon ne kiel nuran plisimpligan *priskribon* de nacia lingvo sed kiel lingvan *preskribon*, tiam la lingvo-modelo fariĝas planlingvo. Lingvo-normigo estas la postulo, uzi anstataŭ la tiel normigata lingvo lingvo-modelon de ĝi. (Dum kiam la postulo ankoraŭ estas sentata kiel respektenda preskribo, ne jam kiel reliefigo de trivialiĝinta lingva kutimo, planlingvo rolas kiel nacia lingvo.)

9. La aksiomoj de funkcia planlingvo (ekzemple de la ILo) reprezentas la dimensiojn, en kiuj okazu la elvolvo de la modeligenda nacia lingvo per ties kompara aksiomeca preskribo. Se la ekzemplige konsiderata lingvaĵo de la modeligata nacia lingvo ne (kontentige) konformas al aksiomo, kaj se ekzistas pli ol nur unu alternativo al ĉi tiu aksiomo, ne sufiĉas anstataŭi la aksiomon per ĝia negacio, sed indas ĝin anstataŭi per pluraj, pli fajne diferencigaj aksiomoj, por ebligi komparon ankaŭ kun aliaj elvolvendaj nacilingvoj.

10. Elvolvendaj en modelvicojn estas kontraste al la aksiomoj de ILo la eŭropiaj lingvoj cele ebligon de sufiĉa alkutimiĝo al ĉi tiuj lingvoj por mildigi la sentimenton de ilia fremdeco. Tia alkutimiĝo eblas *dum ne tro longa lerntempo* (a) pro transfero el ILo, lingvo lerninda antaŭe pro sia propedeŭtika valoro kadre de la Lingvo-Orientiga Instruado (vd. resume Frank/Lobin, 1998) aŭ kiel esperata komuna dua lingvo de Eŭropio (ELo), kaj (b) pro kontentiĝo per la sufiĉe simplaj komencoj de la elvolvaĵoj de la unuopaj eŭropiaj lingvoj.

6. Perspektivoj.

La Sibiu Programo ne deiras de la deziro, laŭeble matematikizi la lingvistikon. Ĝia aliĝmaniero konsistas, pli ĝuste dirite, el la supozoj kaj celoj reliefigitaj en la antaŭa ĉapitro 5. En ili la matematiko rolas nur kiel fonto de heŭristike taŭgaj (nome inspirigaj) analogioj.

Tamen, la vidpunktoj, celoj kaj procedmetodoj rilate lingvojn laŭ la *Hermannstädter Programm* iom diferencas de la kutimoj de la humanistikaj sciencoj (mensosciencoj, socisciencoj, kultursciencoj), ĉar ĝi sugestas transpreni la *analizan* kaj *modeligan* aliĝmanieron de la „nomotetaj sciencoj“, t.e. de la struktursciencoj (simbola logiko kaj matematiko), de la post-Galilei-aj natursciencoj kaj de la kibernetiko. Ne jam nun, sed en la estonteco pli kaj pli antaŭvideble estos irendaj ankaŭ la tri sekvaj paŝoj de la nomoteta paŝkvino (Frank/Lobin, 1998, 235 - 237), nome - post la aksioma analizo kaj la interlingvistika modeligo - ankaŭ la pliprofundigo de *mezurado*, la *matematika pritrakto* de la mezuradrezultoj kaj ĝia *prospektiva* aplikado celanta teknologiojn kaj prognozojn. Por estonte progresi en tiu ĉi komunikadkibernetika direkto, necesas flegi ne nur la humanistikan sed ankaŭ la samgravan kibernetikan alon interlingvistikan (Frank, Ya-shovardhan, Barandovská, 1991, 187; Frank, 1994). Por efike ebligi tion, nepras senprokraste plifaciligi la interfakan kunlaboradon per sciencrevizia trakribado kaj taksado de la uzebla kaj - parte - uzinda metodarprovizo *ankaŭ matematika*

Literaturo

- Barandovská, Věra (red., 1993, 1997): *Kybernetische Pädagogik / Klerigkibernetiko*. Vol. 6, Esprima Bratislava, 1993. Vol 10, Kava-Pech Praha, 1997.
- Erzse Kinga D. (2001): *Schwierigkeiten beim Erfüllen von Franks Forderung einer Modellreihen-Entwicklung europäischer Sprachen durch Kontrastieren mit ILo*. GrKG/H 42/1, 2001, 20 – 28. (Represite en Piotrowski/Frank, *Europas Sprachlosigkeit*, 2002, 168 – 176.)
- Erzse Kinga D. (2002): *Zur Gegenstand- und Zielpräzisierung der Eurolinguistik*. GrKG/H 43/2, 2002, 71 – 81.

- Frank, Helmar (1994): *Programmatische Notiz zur Interlinguistik als akademischer Disziplin*. GrKG/H, 35/4, 1994, 153 – 160. (Repesite en Pinter, 1999, 942 – 949.)
- Frank, Helmar (2000a): *Ansatz zu einer interlinguistischen Sprachaxiomatik für Fremdsprachenpropädeutik und Eurolinguistik*. GrKG/H, 41/3, 2000, 99 – 118.
- Frank, Helmar (2000b): *Zur Modellreihen-Entwicklung der deutschen Sprache und der anderen Sprachen Europiens. Ein axiomatisch-interlinguistischer Beitrag zum Aufbau der Eurologie als künftigem Schulfach*. Germanistische Beiträge 13/14 (Festschrift für Horst Schuller), 2000/2001, 126 – 149. Universitätsverlag Sibiu-Hermannstadt 2000/2001.
- Frank, Helmar (2002): *Nationale und europäische Identität als sprachpolitisches Ziel / Identecoj nacia kaj eŭropia kiel lingvopolitika celo*. En: Piotrowski / Frank, 2002, 252 – 281.
- Frank, Helmar, & Herbert W. Franke (1997): *Ästhetische Information / Estetika informacio*. KoPäd, München, 1997. (Plejgrandparte repesite en A.M.Pinter, 1999, 241 – 360)
- Frank, Helmar, & Günter Lobin (1998): *Sprachorientierungsunterricht / Lingvo-orientiga instruado*. KoPäd, München, 1998. (Repesite en Pinter, 1999, 362 – 646.)
- Frank, Helmar, & Siegfried Piotrowski (1997): *Was bedeutet und zu welchem Ende studiert man Eurologie?* GrKG/H 32/2, 1997, 86 – 96. (Repesite en Barandovská, 1997, 1126 – 1136, kaj en Piotrowski/Frank, 2002, 145 – 155.)
- Frank, Helmar, Yashovardhan, & Věra Barandovská (1991): *Kiel utile difini la nocion „interlingvistiko“?* GrKG/H 32/4, 1991, 182 – 190. (Repesite en Barandovská, 1993, 626 – 634.)
- Gäng, Peter (1996): *Was ist Buddhismus?* Campus, Frankfurt, 1996.
- Kainz, Friedrich (1972): *Über die Sprachverführung des Denkens*. Dujnkcker & Humblot, Berlin, 1972.
- Klein, Felix (1872): *Vergleichende Betrachtungen über neuere geometrische Forschungen*. Erlangen, 1872.
- Paech, Karl-Ernst (1990): *Noto pri fruaj interlingvistikaj eksperimentoj en München*. GrKG/H 31/1, 1990, 29 – 30. (Repesite en Barandovská, 1997, 1123 – 1124.)
- Pinter, Ana-Maria (1999): *Kybernetische Pädagogik / Klerigkibernetiko*. Vol. 11. Kava-Pech, Praha, 1999.
- Piotrowski, Siegfried, & Helmar Frank (red., 2002): *Europas Sprachlosigkeit – Vom blinden Fleck der European Studies und seiner eurologischen Behebung*, KoPäd, München, 2002.
- Ŝulco, Rikardo (1985a): *Noto pri la scienceco de la Internacia Lingvo / Notiz zur Wissenschaftlichkeit der Internationalen Sprache*. GrKG/H 26/1, 1985, 31 – 37.
- Ŝulco, Rikardo (1985b): *Notoj pri la aksiomado de la Internacia Lingvo*. GrKG/H 23/3, 1985, 130.
- Tanc, Cristina (2002): *Elementaj problemoj kun la prepoziciaj aksiomoj plenumante la Sibiuan Programon por la lingvoj franca, germana, hispana kaj rumana*. GrKG/H 43/4, 2002, 167 – 174.
- Tanc, Cristina (2003): *Pri la vortprovizo taŭga por lerneja instruado de eŭrologvistiko*. GrKG/H 44/4, 2003, 207 – 212.
- Tanc, Cristina (2004): *Karakterizo kaj stato de la Sibiu Programo kontraste elvolvi la eŭropiajn lingvojn en modelseriojn / Kennzeichnung und Stand des Hermannstädter Programms zur kontrastiven Modellreihen-Entwicklung der europäischen Sprachen*. GrKG/H 45/3, 2004, 124 – 123.
- Toth, Alfred (2004): *Linguistische Grundlagen des Hermannstädter Programms*. GrKG/H 45/2, 2004, 69 – 80.

Skriba kaj voĉa Esperanto: La Internacia Lingvo en semiotika spegulo

14h15-15h15 lun IKU4 (Benczik), Lapenna



Vilmos Benczik

Naskita 1945. Doktoro pri lingvistiko; profesoro en altlerneja fakultato de la Universitato Eötvös Lóránd, Budapeŝto. Liaj esploroj koncentriĝas al la renkont-terenoj de lingvistiko, literaturscienco kaj komunikada teorio, kun aparta atento al tiuj efikoj, kiujn faris kaj faras komunikadaj teknologioj al la homa lingvo.

Resumo

La historio de la homa lingvo estas priskribebla ankaŭ kiel longega diskretiĝa procezo: el la kontinuaj (ne-disartikigitaj) voĉsignoj de la antaŭ-lingva stato dum dekmiloj da jaroj fariĝis fajne disartikigita voĉsignaro, kies esencon konsistigas jam unuavice la diskretaj signoj.

Kontinuaĵoj tamen ne malaperis tute el la homa lingvo: en tonlingvoj ili estas kune kun la diskretaj signoj samrangaj portantoj de la signifo; en ne-tonaj lingvoj ili pluvivas en la intonacio, kiu estas nemalhavebla elemento de la parola lingvouzo.

Alfabeta skribo praktike plene eliminis la kontinuan signaron de la lingvo: la postulo de ekonomieco en la grafika reprezento de la parolo neprigis la ignoron de la fajne riĉa kontinua signaro kaj limiĝon al la facile kaj ekonomie trakteblaj diskretaj lingvaj signoj. Pro tio skribo – almenaŭ en la kazo de lingvoj, uzantaj alfabeton – estas kvazaŭ nur skeleto de la voĉa lingvo: literoj kapablas nur memori pri la parolsono, sed ne povas registri ties riĉecon. En etnaj lingvoj alfabeto ekuziĝis nur post longa parola uzo. Male, Esperanto kreiĝis en skriba formo, kaj la skriban skeleton devis vesti per “voĉa karno” la lingvon ekuzinta komunumo. Tio ĉi inversa semiotika procezo -- fakte unika en la historio de la homa komunikado -- povas prezenti multajn interesajn fenomenojn al la lingvistika esplorado. La prelego provas inventarii kaj katalogi tiujn fenomenojn.

Written and spoken Esperanto: Semiotics and the international language.

The history of human language can also be described as a very long process of differentiation: the continuous sounds of the pre-language period evolved during tens of thousands of years into a set of finely articulated sounds, consisting essentially above all of discrete signs.

The continuous signs have not, however, totally disappeared from human language: in tonal languages, they are as important as the discrete signs as carriers of meaning. In non-tonal languages they survive in intonation, which is an indispensable component of speech.

It is alphabetical writing that led to the practically total disappearance of the continuous signs of language. The need for economy in the graphic representation of speech made it necessary to ignore the delicate richness of the continuous signs and to restrict attention to the discrete signs of language, which are easy to handle economically. Therefore, the written form – at least in the case of languages using an alphabet – is a mere skeleton of the spoken language: letters can only suggest the sounds of speech, they cannot fully record its richness.

In ethnic languages alphabetical writing came into use only long after the language came to be spoken. On the contrary, Esperanto came into being as a written language, and the community that took it up had to give “flesh out” this written skeleton. This inverted semiotic process – unique in the history of human communication – can provide the linguist with many interesting phenomena to study. The aim of this lecture is to identify and classify these phenomena.

L’espéranto écrit et parlé : la langue internationale à la lumière de la sémiotique.

L’histoire du langage humain peut se décrire comme un long processus de discrétisation: les signes acoustiques continus (non- articulés) d’un état antérieur au langage se sont transformés au cours de dizaines de milliers d’années en un ensemble de signes acoustiques finement articulés dont l’essentiel consiste avant tout en signes discrets .

Cependant les signes continus n’ont pas totalement disparu du langage : dans les langues à tons ils sont porteurs de sens au même titre que les signes discrets ; dans les langues où le ton n’est pas un trait pertinent, ils survivent dans l’intonation, qui est un élément indispensable de la langue parlée.

C’est l’écriture alphabétique qui a pratiquement totalement éliminé les signes continus du langage : le besoin d’économie dans la représentation graphique de la parole obligeait à ignorer la grande richesse des signes continus et à se limiter aux signes linguistiques discrets, faciles à gérer de manière économique. C’est pour cette raison que l’écriture – du moins dans le cas des langues qui utilisent un alphabet- n’est qu’une représentation squelettique de la langue parlée : les lettres ne peuvent que rappeler les sons, elles ne sont pas capables de transcrire la langue parlée dans toute sa richesse.

Dans les langues ethniques l’écriture alphabétique n’est apparue que bien longtemps après la langue parlée. L’espéranto, au contraire, a d’abord été une langue écrite et ses locuteurs ont dû donner à ce squelette écrit une « chair acoustique ». Ce processus sémiotique inversé – unique dans l’histoire de la communication entre les hommes- peut présenter de nombreux phénomènes intéressants pour le linguiste. Cette communication a pour but d’essayer d’en dresser un inventaire raisonné.

Skriba kaj voĉa Esperanto

La Internacia Lingvo en semiotika spegulo

Vilmos Benczik

1. Iom pri semiotiko

Semiotiko estas scienco pri signoj. Ĉar ankaŭ lingvo estas signosistemo, fakte ankaŭ lingvistiko estas parto de semiotiko. Lingvistiko ekzamenas lingvon laŭ specifaj kriterioj de la lingva signospeco. Tamen, lingvo estas ekzamenbla ne nur laŭ tiuj specifaj kriterioj, sed ankaŭ laŭ la ĝeneralaj kriterioj de semiotiko. Tia ĝenerala ekzamenado povas direkti la atenton al tiaj trajtoj de la ekzamenata lingvo, kiuj povas esti kaŝitaj aŭ ne sufiĉe reliefigantaj ĉe ordinara lingvistika ekzameno.

2. Pri signokategorioj

Semiotiko kategorias signojn laŭ pluraj vidpunktoj: ĉi tie ni parolos pri du tiaj dividoj.

2.1. Unu el tiaj kategoriadoj okazas laŭ la rilato inter *signanto* kaj *signato*, t. e. inter la signo mem kaj la afero kiun ĝi signas. Laŭ tiu kategoriado signoj povas esti ĉu *ikonoj*, ĉu *indeksoj*, ĉu *simboloj*. Peirce, kreanto de tiu ĉi kategoriado, atentigis, ke tiuj kategorioj neniam aperas en pura formo: en la realo neniam oni trovas signon, kiu estas nurnure ikono, indico aŭ simbolo, sed nur tiajn, kiuj havas *grandparte* ikonajn (indicaĵajn, simbolajn) trajtojn, sed apud la dominantaj trajtoj ĉiam troveblas ankaŭ dozeto da trajtoj de la du aliaj kategorioj.

Signojn oni nomas *ikonoj*,¹ kiam signanto *similas* la signaton. Ikono tipe estas fotografajo aŭ desegnaĵo. La deĉifron de ikonoj kutime oni ne bezonas lerni, tamen, necesas konscii pri tio, ke simileco ne estas tiel memevidenta koncepto, kia ĝi aspektas unuavide — ankaŭ tiu koncepto entenas multajn aspektojn de socie kaj kulture difinita arbitreco.

Indicoj oni nomas tiun specon de signoj, kiam inter signanto kaj signato konstateblas ia koneksa (eble logika) rilato. Indicoj estas ekzemple sagoj — piktogramoj, indikantaj direkton —, aŭ movoj kaj korpoteno de policisto, direktanta trafikon. Indicoj ordinare gajnas sian signifon nur enkadre de ia rilataro. La signifo de indicoj ne estas evidenta, tamen plejparte divenebla.

Simboloj nomiĝas tiuj signoj, ĉe kiuj la rilato inter signanto kaj signato estas arbitra, aŭ alinome: konvencia. La esenco kuŝas en tio, ke inter signanto kaj signato konstateblas nek simileco, nek ajna logike konstatebla interrilato. Lingvaj signoj estas esence simboloj, ja arbitreco de lingvaj signoj estas la bazo de ekzisteblo de diversaj lingvoj. Tamen ankaŭ lingvaj signoj povas havi trajtojn de la aliaj du signokategorioj: kvanton da *ikonaj* trajtoj el ili montras *onomatopeoj*, dum en *pronomoj* eblas malkovri *indicaĵajn* trajtojn, ja pronomoj gajnas sian signifon nur en la kunteksto de ia rilataro.

Gravas ankaŭ, ke la kategorio de konkreta signo difiniĝas nur en konkreta kunteksto. Ekzemple foto de aŭtomobilo Rolls Royce povas esti *ikono*, kiel signo de konkreta aŭtomobilo. La sama foto en alia kunteksto povas servi kiel *indico* pri la riĉeco de iu konkreta homo, dum en tria kunteksto la foto povas funkcii kiel *simbolo* de riĉeco ĝenerale (Culler 1975, 17).

¹ „... I had observed that the most frequently useful division of signs is by trichotomy into firstly Likenesses, or, as I prefer to say, *Icons*, which serve to represent their objects only in so far as they resemble them in themselves; secondly, *Indices*, which represent their objects independently of any resemblance to them, only by virtue of real connections with them, and thirdly *Symbols*, which represent their objects, independently alike of any resemblance or any real connection, because dispositions or factitious habits of their interpreters insure their being so understood.” (Peirce 1998, 460–461)

La funkciadtereno de konkreta signo povas dependi ankaŭ de la konoj de la interpretanto. Serpo kaj martelo aŭ kvinpinta ruĝa stelo por la plej multaj estas *simboloj* de komunismo, dum por tiuj, kiuj vivis en komunismaj sistemoj kaj ricevis abundajn instruojn pri tiuj signoj, ambaŭ estas *indicoj*: por ili serpo kaj martelo estas signo pri kunagado de laboristoj kaj kamparanoj, kvinpinta ruĝa stelo signo pri kvin-kontinenta internaciismo de proletoj.

2.2. Signoj povas esti klasifikataj ankaŭ laŭ ilia interna konsisto (senkonsidere al la rilato inter signanto kaj signato). Laŭ tiu vidpunkto oni devas diferencigi inter *kontinua* signoj kaj *diskretaj* signoj. Kontinua signo estas ekzemple foto aŭ (sencifera) diagramo, diskreta signo estas cifero aŭ lingva unuo, kiel vorto. Kontinua signoj principe ne havas limojn, konturojn, dum la ĉefa trajto de diskretaj signoj estas ĝuste tio, ke ili klare apartiĝas disde sia ĉirkaŭaĵo. Kontinua signoj estas ne-disartikigitaj, dum diskretaj signoj estas disartikigitaj.

Esenca trajto de kontinua signo estas tio, ke ĝi gajnas sian signifon nur en la kadro de iu hierarkio. Ekzemple, kvadratcentimetra kolorpunktaro (parto de foto) estas interpretebla nur en kadro de la tuto de foto; kolono de diagramo ricevas signifon nur per komparo al alia kolono de la sama diagramo, t. e. nur tiel klariĝas, kiu el la du estas pli granda. La signifo de diskretaj signoj estas difinita en si mem: cifero havas ekzaktan signifon (valoron). Elementa, ne plu dividebla formo de diskreta signo estas *bito*. La diskreteco de vortoj ne estas absoluta: ilia formo jes, estas tia, sed ilia signifo ne nepre, tio povas konturiĝi nur ene de kunteksto. Vortelementoj aliflanke – ekzemple la finaĵo *'-o'* – estas tute diskretaj, kaj laŭ formo, kaj laŭ signifo.

Kontinua signoj formas *analogan kodon*, diskretaj signoj *diĝitan kodon*².

Kontinua signojn karakterizas semantika riĉeco kaj sintaksa malriĉeco, dum diskretajn signojn inverse: sintaksa riĉeco kaj semantika malriĉeco³ (Chandler 2002: 47; Mitchell 1986: 86). Tio tute evidente sekvas el la karaktero de la signoj mem: kontinua signo per sia senkontureco prezentas neelĉerpeblajn eblojn por interpretado, kaj ĝuste pro la senkontureco tiuj signoj ne povas havi sintaksajn rilatojn al aliaj signoj. Diskreta signo pro siaj klaraj konturoj, drasta difiniteco prezentas eblon nur por unusola interpreto, dum ĝuste pro tio povas havi variajn sintaksajn rilatojn kun la ceteraj diskretaj signoj.

Kontinua signoj estas diskretegeblaj, sed tia diskretigo ĉiam signifas redukon, perdon de parto de la signifoj, sekve semantikan malriĉiĝon. Tia diskretigo okazas ekzemple ĉe diĝitigo de son- aŭ bildregistraĵoj. Ĉe tiaj diĝitigoj ĉiam okazas semantika malriĉiĝo, sed ties grado dependas de la fajneco de la diskretigo (mezurunuo por tio estas *'kilobito por sekundo'* ĉe son- kaj movbild-dosieroj, kaj *'dpi'* (*'punkto por colo'*) por bilddosieroj – ĉi lastan influas ankaŭ la kolorprofundeco, esprimata per bitoj; 24 bita registraĵo disartikigas la kontinuan kolorskalon je 2^{24} , t. e. je preskaŭ 17 milionoj da apartaj koloroj).

3. Pri lingvaj signoj

Lingvaj signoj lokeblas sur du signoebenoj: sur tiu de kontinua signoj, kaj sur tiu de diskretaj signoj. Parolsono, vortoj kaj ĉiuj aliaj lingvaj unuoj apartigeblaj estas diskretaj signoj, dum intonacio (variado de sonalteco), paŭzoj, tempodaŭro de prononco ktp. estas kontinua signoj⁴. Do, t. n. segmentaj elementoj de lingvo estas diskretaj signoj, dum supersegmentaj elementoj estas kontinua signoj.

² Oni ofte uzas la terminojn *'analogaj'* kaj *'diĝitaj'* ankaŭ por la signoj mem. Ŝajnas tamen pli prudente rezervi tiujn terminojn por la kodoj, ja la vortoj *'kontinua'* kaj *'diskreta'* pli elokvente respegulas la karakterojn de la koncernaj signoj.

³ „... the graded quality of analogue codes may make them rich in meaning but it also renders them somewhat impoverished in syntactical complexity or semantic precision. By contrast the discrete units of digital codes may be somewhat impoverished in meaning but capable of much greater complexity or semantic signification...”

⁴ Kompreneble, krom en tonlingvoj, kiel ekzemple la ĉina. En tiuj lingvoj la tonalteco kaj ties variigo pli konkrete partoprenas en la signifokreado.

Ekzistas opinioj⁵ (Nöth 2000, 201–202), kiuj diras, ke nur presitaj literoj havas pure diskretan karakteron, kaj eĉ en manskribo diskretaj trajtoj miksiĝas kun kontinuaj; krome ke parola lingvo havas ĉefe kontinuan karakteron. Kio koncernas skribon, al ĝi ni revenos poste; ĉi tie ni reflektu pri la kontinueco de la sonanta parola lingvo. Nöth evidente eraras, kiam li ne rimarkas la diskretajn trajtojn de la parola lingvo, en kiu ankaŭ klare apartiĝas parolsonoĵoj kaj vortoj kiel strikte diskretaj fenomenoj. Estas fakto, ke ili aperas kune kun kontinuaj signoj (kiel frazmelodio ktp.), sed tiuj lastaj ne povas disfandi la diskretecon de parolsonoĵoj kaj vortoj, cetere la parolo ne plu povus esti komprenata. (Io tia povas okazi nur escepte, ekzemple ĉe iuj operarioj, kiam teksto tiel plene integriĝas en la muzikon, ke ni ne plu povas kompreni la vortojn, sed fakte eĉ ne tre volas tion.) En normalaj kazoj parola lingvo estas sistemo de heterogenaj (t.e. kontinuaj kaj diskretaj) signoj, kiun bele montras la figuro de Saussure el *Kurso pri ĝenerala lingvistiko*, en kiu figuro horizontala linio reprezentas la kontinuecon de la parolĉeno, dum la interliteraj vertikalaj linietoj la diskretecon de la parolsonoĵoj:

| B | A | P | B | A | P | O | Σ |

4. Lingva evoluo kiel diskretiĝa procezo

La estiĝo kaj evoluo de la homa lingvo estas priskribebla kiel longa diskretiĝa procezo. La praaj homaj voĉaĵoj – ululoj – esti ne-disartikigitaj, kontinuaj: la voĉaĵo natura estas ne-disartikigita⁶. Sed la nombro de eblaj kontinuaj, ne-disartikigitaj voĉaĵoj estas limigita, kaj nepre nesufiĉa por komuniki la ĉiam pli kompleksiĝantan konsci-enha ne La kreskanta komunikbezono de homo eldevigis la diskretigon de kontinuaj voĉsignaloj, ĉar tiuj lastaj ne montris la necesan varieblon por komuniki la ĉiam pli riĉiĝantan kaj kompleksiĝantan konsci-enhavon de la homo. (Kiel pli supre temis jam pri tio, kontinuaj signoj estas riĉaj semantike, kaj malriĉaj sintakse, do ili povas esprimi rilatojn nur limigite, dum la homa konsci-enhavo riĉiĝis unuavice ĝuste per la la malkovro kaj konstato de rilatoj inter la aferoj.) Por adekvatigi la komunikilon – la voĉon – al la tasko solvenda, necesis diskretigi, disartikigi ĝin. La diskretigo, disartikigo de la kontinua voĉsigno multobligis la nombron de la disponeblaj signoj, ofertante al la komunikanta homo ĉiam pli grandan kombineblon de la signoj. Kompreneble, la diskretigo, disartikigo de la kontinuaj voĉsignaloj ne estis evento okazinta unufoje por ĉiam, sed seninterrompa procezo, daŭranta eĉ nun. Ĝia relativa evoluinteco estis antaŭkondiĉo de la apero de alfabeto, t. e. literskribo, kiu siavice ankaŭ grave akcelis la pluan diskretiĝon, disartikiĝon.

5. Skribo

Kiam skribo estis inventita, kreiĝis por la lingvo alternativa ekzistofomo. Fakte nur ekde tiu invento havas sencecon uzi la terminon 'parola lingvo', ja antaŭe lingvaj produktoj povis ekzisti nur en parola formo.

Necesas tamen distingi inter specoj de skribo. En la komenco aperis skribsistemoj, kiuj estis *senregistraj*: ili kvazaŭ traarkis la lingvon, kaj kreis rektan, senperan rilaton inter la grafika signo kaj la reprezentata objekto. Tiuj skribsistemoj do peris al la leganto semantikajn informojn, sed neniun fonetikan informon. Al tiu kategorio de skribo apartenas egiptaj hieroglifoj, la ĉina skribo, kaj la arabaj ciferoj, kiujn ni uzas kaj komprenas mondscale.

La alia kategorio de skriboj estas *sonregistra*: la sistemoj, apartenantaj al tiu ĉi kategorio, peras al la leganto fonetikajn informojn, sed neniun semantikan informon. Ekzistas

⁵ „Digitale Sprachkodierung erfolgt in Reinform durch Druckbuchstaben. Schon in der handschriftlichen Sprache gibt es jedoch Übergänge zwischen digitaler und analoger Kodifizierung, und die gesprochene Sprache ist informationstheoretisch zunächst analog kodiert.“

⁶ „Les voix naturelles son inarticulées.“ (Rousseau 1995, 383)

tri subtipoj de sonregistra skribo: *silabskribo*, *konsonantskribo* kaj *plena alfabeto*. (Haas 1983) Plue, kiam ni parolos pri skribo, ni komprenos sub ĝi nur la plenan alfabeton.

Plena alfabeto aperis en la sepa jarcento a. Kr., kiam grekoj ekuzis iujn signojn de la konsonantskribo, pruntita de la fenicianoj, por reprezenti vokalojn. La invento estis grandioza, kion bele ilustras la fakto, ke alfabeto funkcias jam preskaŭ trimil jarojn surbaze de la samaj principoj. Alfabeto havas nenian rilaton al la lingve reprezentataj aferoj, ĝi reprezentas ne la aferojn, sed iliajn lingvajn reprezentantojn. Tiamaniere skribo tre intime ligiĝis kun la lingvo, kaj komenciĝis ĝis nun daŭranta reciproka influado inter la du sistemoj. Ne nur la lingvo influis la skribon – kio ja estis tute atendebla fenomeno –, sed ankaŭ skribo la parolan lingvon⁷ (Ong 1977, 87). Tiu lasta influo fortiĝis paralele kun la disvastiĝo de la skribouzo, kaj daŭras ĝis nun.

La alfabeto, kiun ni uzas, el semiotika vidpunkto estas tipe diskreta fenomeno⁸. La diskretan karakteron de nia skribo pruvas ankaŭ la fakto, ke la kontinuajn signojn (la supersegmentajn lingvajn elementojn: intonacio ktp.) de la parolo fakte ni ne povas aperigi adekvate en skribo. Per nia skribo eblas registri nur tiujn lingvoelementojn, kiuj estas per si mem diskretaj. Estas klare do, ke tiu ĉi cirkonstanco instigis ankaŭ la parolantan homon paroli tiel, ke lia parolo estu kiel eble plej plene skribebla, kaj sekve de tio ankaŭ en la parolata lingvo malgrandiĝis la relativa pezo de la kontinuaj signoj. Krome skribo trudis al la lingvo diskretiĝon ne nur en fonetika, sed ankaŭ en semantika senco. En parola lingvouzo vortsignifoj povas esti kompleksaj kaj nekonturitaj: la parolsituacio kaj la intonaciaj rimedoj ordinare helpas trovi la aktualan vortsignifon, kaj se tamen ne, la interaktiveco ebligas al la aŭskultanto fari precizigan demandon. En la kazo de skriba teksto tiuj cirkonstancoj mankas, do la vortsignifoj devas esti per si mem unusencaj kaj klare konturitaj – do *diskretaj*.

Pli supre jam estis aludite, ke diskretaj signoj estas per sia naturo semantike malriĉaj. El tio sekvas, ke ili draste reduktas la trajtojn de la reprezentata afero: literoj fakte ne peras al ni la kvalitaron de la parolsonoj, nur memorigas nin pri ili⁹ (Havelock 1982, 318). La kvalitaro kuŝas en nia akustika memoro, tute certe en formo de kontinua signo.

Estas notinde, ke en la homa pensado la signokategorioj *kontinua* kaj *diskreta* ligiĝas kun la konceptoj *natura* kaj *artefarita*. *Kontinua*jn signojn ni emas rigardi *naturaj*, dum *diskretajn* signojn ni sentas *artefaritaj*¹⁰. En tiu senco skribo estas pure artefarita¹¹: skribi en natura maniero maleblas. Se estas tiel, rezulte de la influo de la skribo ĉiu lingvo alprenas amason da artefaritaj trajtoj: plene naturaj oni povas rigardi nur tiujn lingvojn, kiuj ne havas skribon.

6. Skribo alprenas la ĉefan rolon

Tute unikan rolon ricevis skribo, kiam ĉ. 700 p. Kr. el la latinaj dialektoj kreiĝis la fruaj variantoj de la lingvoj itala, franca, kataluna, hispana, kies parolantoj ne plu komprenis la skribitajn latinajn tekstojn. La latina fariĝis por ĉiuj lernita lingvo, eĉ lingvo lernita el skribo. Ekde tiam dum ĉ. mil jaroj la latinan lingvouzon ne nur regas, sed plene *difinas* skribo. Surbaze de skribo, surbaze de diskreta signaro evoluas la mezepoka latina parola lingvouzo,

⁷ „After writing [...] oral speech was never the same.”

⁸ Kaj kompreneble estas nete diskreta ankaŭ manskribo, malgraŭ la supre citita opinio de Winfried Nöth, ja la interliteraj pure teknikaj kunligaj strekoj ne estas signoj, ja ili reprezentas nenion. Ili ekzistas nur por ke la skribanta mano ne bezonu levi la krajonon antaŭ kaj post ĉiu litero.

⁹ „The alphabet was and is an instrument of acoustic recognition, and only that.”

¹⁰ „We have deep attachment to analogical modes and we tend to regard digital representations as ‘less real’ or ‘less authentic’ & at least initially [...] The analogue-digital distinction is frequently represented as ‘natural’ versus ‘artificial’. The privileging of the analogical may be linked with the defiance of rationality in romantic ideology (which still dominates our conception of ourselves as ‘individuals’).” (Chandler 2002, 46)

¹¹ „Writing is a technology. [...] By contrast with ‘natural, oral speech, writing is completely artificial. There is no way to write ‘naturally’.” (Ong 1999, 82)

do la kontinua signaro. Inversiĝas la normala semiotika procezo en kiu kontinuaj signoj diskretiĝas: nun *kontinuiĝas signoj origine diskretaj*.

La kazo de la latina ne estas tute unika: io simila okazas ankaŭ koncerne la rabenisman hebrean, klasikan araban, sanskritan, klasikan ĉinan kaj bizancan grekan lingvojn (Ong 1999, 114–115).

7. Esperanto kreiĝis en skriba formo

Esperanto kreiĝis en skriba formo, kaj tiu cirkonstanco ĝis nun ne estis sufiĉe atentata. La Unua Libro estis diskreta signaro: la lingvo aperis en semantike malriĉa formo, ja diskreta skribo povis prezenti nur tian.

Se literoj servas nur por elvoki el nia akustika memoro la signatan sonon, la unuaj laŭtleĝantoj de Esperantaj tekstoj estis certe perpleksaj, ja la fonetikaj difinoj en la Unua Libro estis treege vortŝparaj.

Zamenhof en la sekcio „A” de la Unua Libro prezentas la 28 literojn de la Esperanta alfabeto, kaj aldonas rimarkojn koncerne la prononcon, adaptitajn en la diverslingvaj variantoj al la supozeblaj bezonoj de tiulingvaj parolantoj. La ĉefa maniero de la Zamenhofaj fonetikaj rimarkoj estis doni paralelojn de la opaj parolsonoj en naciaj lingvoj, sed tiuj rimarkoj fakte povis tre malmulte orienti la lernantojn, eĉ povis ofte misorienti ilin; ja ekzemple angla kaj germana 't' tute ne identas kun pola aŭ rusa 't', kiel oni povus supozi laŭ la identigoj en la Unua Libro.

Tamen la procedo de Zamenhof estis esence saĝa, pro pluraj kaŭzoj. *Unue* pro tio, ke preciza fonetika-fonologia difino de la parolsonoj – kion li mem, pro manko de konoj, ne kapablus fari – povus fortimigi interesiĝantojn. *Due*, ĉar la tuto de la lingvoprojekto estis tre skiza, sen multaj detaloj, estus do treege senproporcie apudmeti al ĝi ellaboritan fonetikon. *Trie*, ĉar fakte en la momento, kiam Zamenhof enpresejgis la Unuan Libron, li ne povis vidi la optimumajn konturojn de tiu fonetiko. Ni bone scias, ke la nuna norma Esperanta prononco ne estas la prononco de Zamenhof, kaj eĉ tio certas, ke ĝi ne identas kun tiu prononco, kiu vivis en la kapo de Zamenhof, kiel ideala elparolo. La konturiĝo de la Esperantaj parolsonoj estis plurjardeka procezo, en kiu decida stacio estis la unua Universala Kongreso de Esperanto, okazinta antaŭ ĝuste cent jaroj en Bulonjo-sur-Marco.

Bulonjo-sur-Marco estis grandioza praktika pruvo pri la funkciokapablo de la voĉa Esperanto. Preskaŭ 700 kongresanoj el dekoj da landoj superis ĉiun ĝistiaman Esperantorenkontiĝon. Amasis ankaŭ formalaj parolaj eventoj, en kiuj la parola lingvo estis elmetita al pli altaj postuloj, ol en familiaraj konversacioj, kaj al tiuj pli altaj postuloj la voĉa Esperanto respondis adekvate.

Dum la pasintaj 100 jaroj estis multaj laŭdoj prononcitaj pri Bulonjo-sur-Marco, sed tiuj plej ofte aludas ĝin kiel efektivan starton de la internacia Esperanto-movado, kaj fondanton de la grandioza kultura tradicio de la Universalaj Kongresoj. En tiu impona bukedo de atingiĝoj oni iel emas forgesi pri tio, kio estas la plej grava ĉar plej baza el ili: la pruviĝo de la parola funkcipovo de la lingvo. La forgesemo pri tio estas komprenebla, ĉar tiu funkcipovo por la postaj esperantistaj generacioj estas afero komplete evidenta; tamen oni notu, ke tiam, somere de 1905 pri tio oni povis havi nur esperojn kaj atendojn, sed certecon ne.

8. Magra Esperanta fonetiko

Iom ellaboritan fonetikon de Esperanto la publiko ricevis nur tri jardekojn poste, kiam en 1935 aperis Plena Gramatiko. La fonetika ĉapitro de Plena Gramatiko ampleksas tamen entute nur 11 paĝojn, kaj tiu ĉapitro ne montras kreskon ankaŭ en la kvara eldono de la libro, aperinta sub la titolo Plena Analiza Gramatiko en 1980.

Tiuj ĉi fonetikaj ĉapitroj estas prudente maldetalemaj, skizaj, oni povus diri, malriĉaj, tamen sufiĉaj por konstati la efektive funkciajn fenomenojn de la komune uzata bona Esperanta prononco.

Eble la plej grava kontribuo de Plena Gramatiko estas konstato de po du alofonoj por la Esperantaj fonemoj 'a', 'i', 'u' kaj po tri alofonoj por la fonemoj 'e' kaj 'o'. Kalocsay kaj Waringhien ankaŭ difinas la fonologiajn regulojn, laŭ kiuj tiuj alofonoj devas esti uzataj. Tiamaniere Esperanto ja havas nur kvin vokalajn fonemojn, sed entute dek du vokalajn parolsonojn: interalie tiu varieco garantias la multe laŭdatan belsonecon de la lingvo. Tia 'plimultigo' de la Esperantaj vokaloj ĝis nun elvokas – ĉefe principajn – malkonsentojn, sed granda plimulto de la personoj, rigardataj bonaj parolantoj, sekvas tiujn regulojn de Plena Gramatiko.

Estis tre bone kaj prudente, ke la aŭtoroj de Plena Gramatiko kontraŭstaris la tenton „diskretigi ĉion kontinuan”, t. e. difini la la opajn sonojn abstrakte; ili sekvis la spurojn de Zamenhof, kaj prezentis prononcmodelon de la menciitaj 12 vokalaj parolsonoj per ekzemploj el la plej divastiĝintaj naciaj lingvoj (angla, franca, germana, itala). Per tio fakte ili instinkte obeis la aposterioran karakteron de Esperanto.

Plena Gramatiko (kaj ankaŭ la posta *Plena Analiza Gramatiko*) fakte ignoras/preteriras aŭ apenaŭ tuŝas amason da teorie tre gravaj, tamen praktike ignoreblaj/pretereblaj fenomenoj. Tia estas la demando pri sonkonformiĝoj, alofonoj de konsonantoj (ekz. diferenca prononco de 'k' en 'kalo' kaj 'kelo'), frazmelodio ktp. Kompromisoj tiuterenaj ja helpas la funkciadon de akustika Esperanto.

9. Iuj koneksoj kaj konsekvencoj de la skriba genezo de Esperanto

9.1. La plej grava tia konekso estas ke la lingva fundamento de Esperanto implicas ankaŭ la skribon, t. e. la alfabeton. Tio estas sufiĉe unika fenomeno en la mondo de la lingvoj, kvankam estas vaste konata la tre intima – plejparte emocia – ligo inter lingvoj kaj la uzata alfabeto. Estas tute klare, ke rusoj, grekoj, armenoj aŭ kartveloj montras nenian emon rezigni pri la nun uzata alfabeto kaj ekapliki ekzemple la latinan alfabeton. Sed ni ankaŭ scias, ke alfabetŝanĝoj grandnombre okazis en la historio de la lingvoj, kaj la nova alfabeto povis preskaŭ ĉiam bone enradikiĝi (oni pensu nur pri la ekzemplo de turkoj, rumanoj, vjetnamoj ktp.).

Tiu emocia rilato inter skribo kaj lingvo ekzistas ankaŭ koncerne Esperanton, sed ĝi kompletigaŭ ankaŭ per speco de jureca rilato. Fundamento de Esperanto estas kvazaŭ leĝo por esperantistoj, kaj ĝi implicas ankaŭ la alfabeton. En etnaj lingvoj la parolsonoj de la lingvoj estas notataj per difinitaj literoj; eventuala dubo por la lingvo- kaj skribouzanto lanĉiĝas jene: „Kiel oni devas skribi tiun ĉi vorton?” Tio, kio estas fiksa, certa, estas la sonanta vorto.

En Esperanto estas la parolsonoj, kiuj ŝuldas sian ekziston al la literoj, kaj por la skribo- kaj lingvouzanta esperantisto dubo ordinare lanĉiĝas inverse: „Kiel oni prononcu tiun ĉi vorton?”

La prioritaton de skribo antaŭ voĉa lingvo bele ilustras la fakto, ke *Plenan Analizan Gramatikon* uverturas la ĉapitro „Ortografio kaj interpunkcio”, kaj nur poste sekvas la ĉapitro „Fonetiko”. Verŝajne en neniuj simila libro de nacia lingvo estus imagebla tia vicordo.

9.2. Koneksas kun la skriba genezo de la lingvo kaj la netuŝebleco de la alfabeto, ke en Esperanto maleblis fari ortografian reformon, almenaŭ tian, kiu tuŝus la alfabeton. Ortografiaj reformoj kompreneble en ĉiuj lingvoj estas tre malfacile efektivegeblaj, sed en Esperanto ili montriĝis tute maleblaj, kvankam klopodoj por la forigo de la ĉapelitaj literoj neniam plene ĉesis.

9.3. Daŭre vivas opinioj, laŭ kiuj en la Esperanta prononco ne rajtas havi lokon konsonantkonformiĝoj ('egzisti', 'lonktempe'), moliĝoj/kunfandiĝoj ('panjo', 'sinjoro'), iuj alofonoj, kiel guturala 'n' en ekzemple 'anĝlo'. Laŭ tiuj opinioj oni prononcu 'ekzisti', 'longtempe',

'pan+jo' 'sin+joro' (kun aparte prononcataj 'n+j'), *anglo* (kun dentala 'n', kiel ekzemple en la vorto 'normo'). Krome laŭ tiu principo en vortoj kiel 'ekkuri', 'mallumo', 'sammetode' oni ne rajtus prononci longan 'kk', 'll', 'mm', sed oni devus per paŭzeto apartigi (diskretigi) la longan parolsonon je 'k+k', 'l+l', 'm+m'.

Principe tiu opinio estas prava, ja la naŭa regulo ('Ĉiu vorto estas legata, kiel ĝi estas skribita') implicas la postulon, ke la sama litero estu legata ĉiam sammaniere, senkonsidere al ĝia fonologia pozicio. Se ni volas obei la naŭan regulon sen kompromiso, ni devus absolutigi en Esperanto tiun fenomenon, kiun ni konas en ĉiuj naciaj lingvoj, vaste aplikantaj skribon, kiun ni povas nomi *laŭlitera prononcado* (angle: *spelling pronunciation*; germane: *Schriftbildaussprache*).¹²

Tiam, kiam en la praktiko ni ne obeas centprocente la naŭan regulon, ni fakte kontinuas iomete la diskretan skriban kernon de Esperanto, ja tiagrada regado de skribo super parolo, kian implicas la naŭa regulo, povus paneigi la parolan funkciadon.

9.4. Se ne rekte sekvas el la skriba genezo, almenaŭ koneksas kun ĝi la ekstrema semantika diskretemo de Esperanto. Nome, la apliko de skribo en ĉiuj lingvoj fortigis tian tendencon: la kompleksaj vortsignifoj de la primara parollingveco (antaŭskriba epoko) displitiĝis. Tion eldevigis la draste diferenca komunikada situacio, kiu aperis kun skribo. En parola lingvouzo la referencan – senc-portantan – funkcion de vorto subtenas amaso da eksterlingvaj komunikrimedoj (mimiko, gestoj ktp.) kaj ankaŭ supersegmentaj lingvaj rimedoj (intonacio ktp.), kiuj helpas konstati la aktualan signifon de multsenca vorto. En skribo tiuj du lastaj forestas: la sencon devas porti sola la t. n. 'vortara signifo' de la vorto.

Ĉar Esperanto funkcias eĉ nuntempe plie skribe ol parole, la semantika diskreteco estas evidente necesa trajto de la lingvo. Aldoniĝas al tio la cirkonstanco, ke la uzantoj de Esperanto estas personoj, en kies konscio la signifokampojn pli frue jam kreis alia lingvo (ilia gepatra lingvo): por ili estus malfacile akcepti alividpunktan „parceligon” de la mondo. La maksimumo, por kio ili pretas, estas la analizo kaj plia dis-artikigo de la gepatralingvaj signifokampoj je *sememoj* (signifounuoj). Tiu ekstrema semantika diskretemo kreas en Esperanto sufiĉe multajn *paronimojn* (paralelajn vortojn). Tiaj estas: 'respondi – respondi', 'pezi – pesi', 'impliki – implici', 'imposto – imposto', 'proceso – procezo' ktp. Similaj paralelecoj aperas iam per la utiligo de la nominativa kaj genitiva radikoj de la sama latina vorto, kiel ĉe 'indekso – indico'. Inter la sufiksoj elstaras la diferencigo inter la '-ec-' kaj '-aĵ-'-konceptoj ('propreco – propraĵo'), kiuj ne rezultigas formajn (paronimajn) paralelaĵojn, sed postulas de la lingvouzanto konstante semantikajn diferencigojn, praktike plej ofte tute superflujajn. Tiaj fajnaj semantikaj distingoj multe kontribuas al la precizeco de la esprimado, aliflanke ili konsiderinde malfaciligas la lingvouzadon.

La diskretemo sperteblas ankaŭ sur sintaksa kampo. La plej konata ekzemplo estas la diferencigo inter frazoj kiel 'Mi iras lace sur la vojo. – Mi iras laca sur la vojo.'. La plimulto de la lingvoj forme ne distingas inter la rilatigo al la subjekto, respektive al la verba predikato.

Grandparte pro la supre montritaj kialoj en Esperanto nur tre limigite funkcias *metaforiga procezo*, tre produktiva kreanto de novaj vortsignifoj en la plimulto de la lingvoj. Metaforo ja estas tropo, kies bazo estas *simileco*, kaj simileco ne havas siajn objektivajn, logike kapteblajn kriteriojn. Tial en Esperanto mankas multaj metaforaj signifoj, komunuzaj en la plej multaj Eŭropaj lingvoj: tia estas ekzemple 'peco' en la senco de 'teatraĵo'. Se ĉe iuj

¹² Notindas, ke la literprononcataj opinioj persekutas ne ĉiujn alofonojn. Ekzemple neniam ĝis nun iu avertis min pro tio, ĉar mi – kiel praktike ĉiuj – prononcas 'k' diversmaniere en 'kilo' kaj 'kulo', aŭ 'g' malsammaniere en 'giĉeto' kaj 'gurdo'. Kvankam inter la estiĝlokoj de la du 'g'-oj kaj 'k'-oj estas plurcentrimetra distanco, kaj tia prononcmankado estas evidenta ofendo al la naŭa regulo. Sammaniera prononco de 'k' en ĉiuj pozicioj maleblus kompreneble ankaŭ pro tio, ĉar neniu povas diri, kiu el la alofonoj de 'k' aŭ 'g' estas la unusola vera, ĝusta prononco. Temas pri tio, ke la litero 'k' estas signo de la *fonemo* 'k' (ne tiu de la realaj parolsonoj), kaj fonemo estas abstraktaĵo de fonologio, kiel parolsono ĝi ne ekzistas.

vortoj fruaj Esperantaj vortaroj eĉ notis iujn metaforajn signifojn, komunuzajn en aliaj lingvoj (kiel ekzemple ĉe la vorto 'estimi' la signifon 'taksi'), tiujn metaforajn uzojn la Esperanta lingvokomunumo ne akceptis, tial ili iom post iom malaperis ankaŭ el la vortaroj. Male, Esperanto senrezerve akceptas metonimiojn (ekzemple: 'Vaŝingtono havas la opinion...' en la senco 'La usona registaro havas la opinion...') el aliaj lingvoj, simple ĉar la metonimia procezo iras logike ĉiam sekveblan vojon.

9. 5. Alia interesa riveliĝo de la semantika – kaj morfologia – diskretemo de Esperanto estas ĝia vortfara sistemo. Vortoj de ajna lingvo povas esti *motivitaj*, *relative motivitaj*, kaj *nemotivitaj*¹³ (Saussure 1972, 180–184). *Nemotivitaj* estas la plej granda parto de la vortoj de ĉiu lingvo, ĉar nemotiviteco estas la baza trajto de homaj lingvoj, ja, kiel ni scias, lingvaj signoj estas esence arbitraj, do, el semiotika vidpunkto ili montras *simbolecan* karakteron¹⁴. *Motivitaj* estas onomatopeoj ('kokeriki', 'zumi' ktp.): ĉi tie la signanto similas al la signato, do tiuj vortoj montras *ikonecajn* trajtojn (la rilato inter signanto kaj signato iel memorigas metaforajn, asociadecajn rilatojn). *Relative motivitaj* estas kunmetitaj kaj derivitaj vortoj: la vortoj 'du', 'dek' kaj 'manĝi' estas nemotivitaj vortoj, dum 'dudek' kaj 'manĝilaro' estas relative motivitaj. Relative motivitaj vortoj el semiotika vidpunkto havas *indicecajn* trajtojn, ja la interrilato de la vortelementoj de tiaj vortoj similas la esence sintagmecan rilaton, kiun havas signanto kaj signato en la kazo de indicoj.

La rilato inter signanto kaj signato en la kazo de nemotivitaj kaj motivitaj vortoj aperas kiel io *kontinua*: nedividebla, ne-disartikebla. Male, en la kazo de relative motivitaj vortoj tiu rilato portas abundajn diskretajn trajtojn, ĉar ekzemple en la vorto 'manĝ+il+ar+o' la vortelementoj dispartigaĝas – diskretiĝas – ne nur forme, sed ankaŭ semantike.

Kiel ni scias, en Esperanto la proporcio de la relative motivitaj vortoj estas pli alta, ol en la plej multaj etnaj lingvoj: tiu propraĵo estas unu plia subtenanto de la baze diskreta karaktero de la Internacia Lingvo¹⁵.

Konkludo

La semiotika ekzamenado de Esperanto ne estas pura teoria ludo: ĝi povas riveli al ni tiajn aspektojn de la Internacia Lingvo, kiuj restas kaŝitaj antaŭ ni ne nur en la procezo de ĝia ĉiutaga praktika uzado, sed eĉ tiam, kiam ni submetas ĝin al nura lingvistika analizo. Semiotikan ekzamenadon faras utila ankaŭ tiu nenebla cirkonstanco, ke Esperanto pro sia pozicio de intergenta lingvo situas iom pli proksime al la nelingvaj signosistemoj, ol tiuj lingvoj, kiuj uziĝas ĉefe en kadre de teritorie kaj kulture homogena lingvokomunumo.

Esperanto el semiotika vidpunkto karakterizeblas plej trafe per la terminaj epitetoj *diskreta* kaj *indica*. Sed la parola lingvo, triumfinta antaŭ cent jaroj en Bulonjo-sur-Marco, pruntas al ĝi ankaŭ amason da *kontinuaĵ* trajtoj.

¹³ „motivé”, „relativement motivé”, „immotivé”

¹⁴ Notindas tamen, ke por persono, kiu ne parolas alian lingvon krom la gepatra, ankaŭ nemotivitaj vortoj povas aperi kiel ikonecaj, ĉar manke de alternativaj signoj por la sama objekto/koncepto, la vortoj signantaj tiujn objektojn/konceptojn povas aspekti kvazaŭ „naturaj”, neanstataŭigeblaj. Oni konsciu, ke la diferenco inter *simileco* kaj *arbitreco* ne estas tiel granda, kiel oni pensus unuavide, ĉar, kiel jam menciite, simileco ne havas objektivajn kriteriojn, do rilato, kiu por unu persono ŝajnas esti baziĝanta sur simileco, por alia povas aperi kiel arbitra; aliflanke, rilato, kiu por unu persono ŝajnas esti arbitra, por alia persono povas esti perceptata kiel rilato baziĝanta sur simileco.

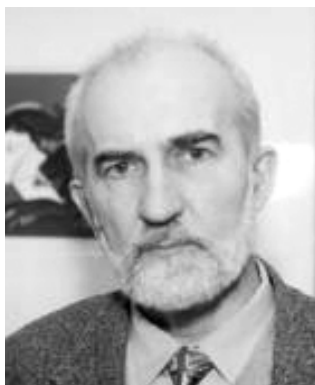
¹⁵ Dum la historio de Esperanto plurfoje ekflagris kampanjoj kontraŭ la derivitaj vortoj: en ili fakte manifestiĝis la forta homa prefero de la kontinuaj signoj (analogaj kodo) al la diskretaj signoj (diĝitaj kodo).

Referencita literaturo:

- Chandler, Daniel 2002: *Semiotics. The Basics*. London: Routledge.
- Culler, Jonathan (1975): *Structuralist Poetics: Structuralism, Linguistics, and the Study of Literature*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Haas, William (1983): Determining a level of a script. In: *Writing in focus*. (Trends in linguistics, Studies & monographs, 24), edited by Florian Coulmas & Konrad Ehlich. Berlin: Mouton 15–29.
- Havelock, Eric A. (1982): *The Literate Revolution in Greece and Its Cultural Consequences*. Princeton: Princeton University Press.
- Mitchell, W. J. T. (1986): *Iconology: Image, Text, Ideology*. Chicago: The University of Chicago Press, 1986.
- Nöth, Winfried: *Handbuch der Semiotik*. Stuttgart: Metzler, 2000.
- Ong, W. J. (1977): *Interfaces of the Word. Studies on the evolution of consciousness and culture*. Ithaca–London: Cornell University Press.
- Ong, W. J. (1999): *The Orality and Literacy. The Technologizing of the Word*. London and New York: Routledge.
- Peirce, Charles Sanders 1998: *The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*. Vol. 2 (1893-1913), edited by the Peirce Edition Project, 1998. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.
- Rousseau, J-J. (1995): Essai sur l'origine des langues. In: Rousseau, J-J. *Œuvres complètes V*. Paris: Gallimard, 375–429.
- Saussure, Ferdinand de 1973: *Cours de linguistique générale*. Édition critique préparée par Tullio de Mauro. Paris: Payot.

Etnolingvistikaj aspektoj de esperanto

15h30-16h30 lun IKU5 (Gudavičius), Lapenna



Aloyzas Gudavičius

Naskiĝis 1945. Doktoriĝis en 1970, habilitiĝis en 1990, profesoro ekde 1994, rektoro de la Universitato de Šiauliai 1991-97, nun prezidanto de la universitata senato. En lingvistiko liaj ĉefaj kampoj estas ĝenerala lingvistiko, semantiko, etnolingvistiko. Publikigis ĉ. cent artikolojn pri lingvistikaj kaj lingvodidaktikaj demandoj en litovaj kaj eksterlandaj eldonaĵoj, kaj eldonis lernolibrojn por studentoj kaj lernantoj, i.a. *Etnolingvistika* (2000). Nuntempe gvidas liberelektatan kurson pri interlingvistiko en magistriga filologa studprogramo. En 2002 eldonis litovlingve *Enkonduko en interlingvistiko* kaj por studentoj kaj por pli vasta rondo de legantoj. En la magistriga studprogramo "Interkultura edukado kaj komunikado" havas devigan kurson pri la rolo de lingvo en interkultura komunikado.

Resumo

Karakteriza trajto de hodiaŭa lingvistiko estas kreskanta atento al lingvo--homo kaj lingvo--nacio rilatoj. La ĉefaj demandoj de tiu ĉi problemrondo estas: kiamaniere lingvo influas la konadon kaj percepton de la mondo en konscio de parolantoj de tiu ĉi lingvo? Kiel solide estas kunligita kulturo kun difinitita lingvo? Kiel kaj kiom la homoj, parolantaj en diversaj lingvoj, interkomprenas aŭ malkomprenas unu la alian? Kaj kia loko en tiu ĉi problemaro okupas esperanto kiel lingvo ne estante rilata kun iu kulturo, kun iu nacio?

Etnolingvistika vidpunkto, ŝajne, de determino kontraŭas la internacian karakteron de esperanto aŭ iu alia planlingvo. Se en ĉiu lingvo kiel en mirakla spegulo siaspecmaniere speguliĝas la mondo, kaj responda popolo sentas kaj pensas laŭ tiu ĉi speguliĝo, do kia mondo speguliĝas en esperanto, ĉu ĝi povus esti komprenebla por diverslingvaj parolantoj? Aliavorte, kian vidpunkton oni povas vidi en esperanto?

Sendube lingvoj videble diferenciĝas unu de alia, tamen komunecoj inter lingvoj estas pli multaj ol diferencoj. Precipe se ni parolas pri eŭropaj lingvoj, kiuj spegulas verdire la saman aŭ plimalpli saman eŭropan kulturon, kies fundamento estas antikva heredaĵo,

kristanismo, epoko de Renesanso ktp. Do temas pri la granda komuna parto de kulturo, historio kaj hodiaŭa vivo de ĉiuj eŭropaj lingvo-kulturaj komunumoj. Ĉar jam delonge eŭropa kulturo disvastiĝas en la tuta mondo kaj nun tiu ĉi proceso fariĝas eĉ pli intensiva, oni povas paroli pri la kreskanta komuneco de ĉiuj lingvo-kulturaj komunumoj en la tuta mondo. Nun mi formulas ĉefan ideon de mia prelego: en esperanto speguliĝas la komuna (invarianta) parto de eŭropaj (kaj eĉ ekstereŭropaj) lingvo-kulturaj komunumoj kaj la demando staras: ĉu sufiĉas tiu ĉi komuna parto por efektiva internacia komunikado pere de esperanto?

Pli ol centjara praktika uzado de esperanto atestas, ke esperanto estas konvena ilo en diversaj sferoj de internacia komunikado. Ardaĵ adeptoj de esperanto aktive agadas por ke esperanto okupu ankoraŭ pli fortajn poziciojn en nuntempa multlingva mondo. Tamen, kiel regulo, mankas propraj lingvistikaj argumentoj. Laŭ mia opinio, eblas du direktoj de tiucela lingvistika esplorado. Unue, kompara analizo de apartaj leksikaj kaj gramatikaj subsistemoj (koncepto-kampoj) en esperanto kaj etna (angla, rusa ktp.) lingvo intence difini esprimeblecon de esperanto kompare al iu etna lingvo. Due, analizo de tradukoj de etnaj lingvoj en esperanto intence evidentigi enhava ekvivalenteco de originalo kaj tradukaŭo, kvanto kaj kvalito de perditaj aŭ akiritaj informelementoj. Ambaŭ tiujn ĉi direktojn mi intencas ilustrati per kompara analizo de esperanto, litova kaj rusa lingvoj.

Ethnolinguistic aspects of Esperanto.

Present-day linguistics is characterised by increasing concern with the relationships between language and man, and language and nation . So the main questions that arise are: what is the influence of language on the knowledge and perception of the world by its speakers? How firm are the links between culture and a specific language? To what extent do speakers of different languages understand or misunderstand one another? And, in this respect, what place does Esperanto occupy as a language not related to any specific culture or nation?

Apparently, the deterministic viewpoint of ethnolinguistics contradicts the international character of Esperanto or any other constructed language. If each language reflects the world in its own way, like a magic mirror, and if the thoughts and feelings of the speakers of that language are influenced by the vision of the world it gives, which world does Esperanto reflect, and can this world be understood by speakers of any language? In other words, what vision of the world is given by Esperanto?

It cannot be denied that languages clearly differ from one another, yet the similarities between them are more numerous than the differences, especially if we consider the European languages, which reflect the same, or more or less the same, European culture rooted in antiquity, Christianity, the Renaissance, and so on. See the large amount of culture, history and present-day way of life shared by all European linguistic or cultural communities. Since European culture has long been spreading throughout the world and since this process is even intensifying today, one can speak of an increasing sameness of language and culture throughout the world. This then is the core idea gist of my lecture: since Esperanto reflects the common (invariant) part of European and even non-European languages and cultures, does this common part really enable efficient international communication in that language?

Esperanto has been spoken for more than a century, which shows that it is a convenient means of communication in various spheres of international communication. Active supporters of

Esperanto eagerly campaign to have it occupy an even stronger position in the multilingual present-day world. Yet, as a rule, there is a lack of proper linguistic arguments. In my view, this linguistic study can be made in two directions. First, a comparative study of various lexical and grammatical sub-systems in Esperanto and in an ethnic language (for instance English, Russian, etc.) so as to compare the capacity of both to express concepts. Second, an analysis of translations from an ethnic language into Esperanto, so as to compare the contents of the original and translated texts in terms of quantity, quality, loss or gain of information. I intend to illustrate both these directions through a comparative analysis of Esperanto, Lithuanian and Russian.

Les aspects ethnolinguistiques de l'espéranto.

La linguistique se caractérise aujourd'hui par l'attention croissante qu'elle porte aux relations langue / homme, et langue/nation. Les principales questions qui se posent sont les suivantes : comment la langue influence-t-elle la connaissance et la perception du monde dans la conscience de ses locuteurs? Jusqu'à quel point la culture est-elle liée à une langue donnée ? Comment et jusqu'à quel point les locuteurs de différentes langues se comprennent-ils ou ne se comprennent-ils pas ? Et face à tous ces problèmes, quelle place occupe l'espéranto en tant que langue non rattachée à une culture ou à une nation ?

Apparemment le point de vue ethnologique de la détermination s'oppose au caractère international de l'espéranto ou de toute langue construite. Si le monde se reflète à sa manière dans toute langue comme dans un miroir magique et si les sentiments et les pensées du peuple qui la parle sont conditionnés par ce miroir, alors quel monde reflète l'espéranto, ce monde peut-il être compris de locuteurs parlant des langues différentes ? En d'autres termes, quelle vision du monde donne l'espéranto ?

Il est manifeste que les langues diffèrent les unes des autres. Pourtant il existe plus de similitudes entre elles que de différences, surtout si nous parlons des langues européennes qui reflètent à vrai dire la même, ou plus ou moins la même, culture européenne aux fondements hérités de l'Antiquité, du christianisme, de la Renaissance, etc. Il s'agit donc de l'importante partie commune de la culture, de l'histoire et du mode de vie actuel de toutes les communautés linguistiques et culturelles de l'Europe. Puisqu'il y a déjà longtemps que la culture européenne se répand dans le monde entier et que ce processus aujourd'hui s'intensifie toujours davantage, on peut dire que les communautés culturelles et linguistiques à travers le monde ont de plus en plus de points communs. Voici donc le thème principal de ma communication : l'espéranto est le reflet de la partie commune (invariante) des communautés linguistiques et culturelles européennes (et aussi non-européennes). Et voici la question : cette partie commune suffit-elle à faire de l'espéranto une véritable langue de communication internationale ?

L'espéranto existe depuis plus d'un siècle, ce qui prouve qu'il constitue un instrument adéquat dans diverses sphères de la communication internationale. D'ardents adeptes de l'espéranto font campagne pour qu'il occupe une place encore plus forte dans notre monde actuel plurilingue. Cependant, en règle générale, les vrais arguments linguistiques sont absents du débat. Selon moi, cette recherche linguistique peut se faire selon deux axes. D'abord l'analyse comparée des différents sous-systèmes lexicaux et grammaticaux de l'espéranto et d'une langue ethnique afin d'examiner la capacité de l'espéranto par rapport à toute autre langue ethnique (l'anglais, le russe, etc.) à exprimer des concepts. Deuxièmement,

l'analyse de traductions de langues ethniques en espéranto afin de mettre en évidence l'équivalence des contenus de l'original et du texte traduit, la quantité et la qualité des éléments d'information perdus ou gagnés. Mon intention est d'illustrer ces deux axes par une analyse comparée de l'espéranto, du russe et du lituanien.

Aloyzas Gudavičius

ETNOLINGVISTIKAJ ASPEKTOJ DE ESPERANTO

Lingva situacio en la nuntempa mondo bone respegulas duflankan naturon de sociaj fenomenoj. Unuaflanke, procesoj de tutmondiĝo plifortigas poziciojn de la angla lingvo kaj tiamaniere kaŭzas forpuŝon de aliaj etnaj lingvoj kaj kulturoj. Aliflanke, samtempe estas videbla strebo de multaj aliaj lingvoj kaj kulturoj kontraŭstari de la angla, konservi kaj plivastigi siajn funkciojn same ene lingvokultura societo kiel ekster ties limoj. Solvon de problemoj esperantistoj vidas en akcepto de neŭtrala lingvo esperanto por celoj de internacia komunikado. Unuafoje tiun ideon en la supera nivelo starigis vicprezidanto de Ligo de Nacioj profesoro Inazo Nitobe en la jaro 1920. Bedaŭrinde, sekvinta strebo por pli vasta uzo de esperanto en internacia komunikado ne estis sukcesa, ĉar tiutempe egzistis sufiĉe da homoj, kiuj estis inklinaj dediĉi tiun ĉi rolon al la angla aŭ la franca lingvo.

Dum la lasta UK en Pekino (2004) multaj partoprenantoj de Nitobe simpozio parolis pri la nova internacia lingva ordo kaj substrekiis urĝan neceson diskuti la problemon. La unua paŝo en tiu ĉi sfero – peni, ke Unuiĝintaj Nacioj oficiale rekonu egziston de lingvaj problemoj kaj komencu diskuti pri ili. La sekvaj paŝoj estus enkonduko de esperanto en programojn de edukado kaj agnosko por esperanto rolon de lingvo-peranto, aŭ pontolingvo. Nuntempe tiun ĉi rolon fakte ludas la angla lingvo. Multaj popoloj esprimas malkontenton konekse al tiu ĉi situacio ĉefe pro du kaŭzoj: 1) oni rompas principon de popola kaj lingva egaleco, 2) anglaparolantaj popoloj aperas en privilegia situacio. Pro tio esperantistoj konsideras, ke estus pli bone, se tiun ĉi rolon de internacia komunikado ekludus neŭtrala planlingvo esperanto. Okaze de la Internacia Tago de la Gepatra Lingvo (2005 02 21) prezidanto de UEA Renato Corsetti deklaris: „Ni reasertas per la tuta forto, pri kiu ni disponas, ke politiko de komunikado kaj evoluigo, kiu estas indiferenta kaj ofte rekte malamika al la lokaj longvoj, kondamnas al perforta kaj antaŭtempa formorto la plimulton de la lingvoj de la mondo kaj la kulturoj kunligitaj kun ili [...] La internacia lingvo Esperanto estas lingvo por uzado nur en internaciaj rilatoj kiel neŭtrala maniero komuniki sen altrudo de la propra mond-rigardo al la aliaj homoj. Tial ĝi protektas la pluegziston de la gepatraj lingvoj, kies funkcion ĝi ne celas transpreni, kiel faris tra la tuta historio kaj ankoraŭ nun faras naciaj lingvoj, kiam ili estas uzataj por internaciaj rilatoj“ (<http://uea.org/dokumentoj/komunikoj/gaz198.html#2>).

Ĉu reale Esperanto estas kapabla plenumi tiun rolon? Argumentan respondon al tiu ĉi demando povas prezenti nur sciencaj esploroj. Kompreneble, praktiko estas la plej bona argumento, tamen ofte ne sufiĉa por realigi novajn ideojn. Krom tio, praktike uzo de Esperanto ankoraŭ estas relative mallarĝa en la pli altaj niveloj de politika, ekonomia kaj kultura internacia komunikado. Des pli grava okazas lingvistika esploro de Esperanto koncerne ĝian esprimeblecon, aparte kompare kun tiuj de etnaj lingvoj. Plejmulto de esperantologiaj studoj tuŝas sociolingvistikan problemaron aŭ estas dediĉitaj al historio kaj teorio de esperanto kiel al unu de eblaj planlingvoj. Kaj malmultenombraj estas esploroj de Esperanto kiel lingvo *sui generis*, t. e. serĉado de respondo al la demando, kiaj estas esprimeblecoj de Esperanto kaj ĉu ili estas sufiĉaj por efektiva multflanka komunikado. Ni vidas du, eble la plej gravajn, direktojn de lingvistika esplorado de Esperanto: unue, esplorado de lingva vidpunkto de la mondo – respeguliĝo de la mondo en la lingvo – ĉu ĝi estas taŭga por interŝanĝo de informoj, due, lingvistika analizo de tradukoj de kaj el Esperanto. En ambaŭ kazoj necesa estas komparo de Esperanto kun etnaj lingvoj, starigo kaj difino de komuna kaj malsama partoj de komparataj lingvoj. Ambaŭ menciitaj direktoj estas forte ligitaj kun etnolingvistika problemaro de nuntempa lingvistiko.

Esenco de etnolingvistiko, ŝajne, kontraŭdiras al internacia naturo de planlingvo. Ĉu vere? Etnolingvistika vidpunkto konstante substrekas specifikan speguliĝon de la mondo en etnaj lingvoj, unikecon de lingvaj mondbildoj. Kvazaŭ perdas la atenton, ke granda parto de tiuj ĉi mondbildoj estas komuna aŭ almenaŭ tre simila en multaj lingvoj. Fundamento de la simileco estas kaj unueco de perceptata mondo, kaj la sama esenco de la homo, kaj simileco de spertoj, kaj finfine la fakto, ke ĉiuj homoj havas manojn, okulojn k. t. p. Kompreneble, irante de unu lingvo al la alia, de unu kulturo al la alia estas bone videblaj multaj malsamecoj, iam strangaj kaj eĉ nekompreneblaj, tamen finfine parolantoj de divesaj gepatraj lingvoj komprenas unu la alian, tekstojn de unu lingvo oni tradukas en la alian. Ĉar ĉiu lingvo enhavas ne nur specifikajn, unikajn trajtojn, sed ankaŭ komunan invariantan parton. Ĝenerale, invariancecon kaj variantecon oni devas trakti kiel esencajn trajtojn de lingva strukturo, kiuj karakterizas ĉiujn elementojn de lingva strukturo, de fonemo ĝis strukturo de tekstoj.

Skeptikuloj rilate al la pli vasta uzo de Esperanto argumentas sian pozicion per tio, ke Esperanto ne respegulas ian kulturon, ne havas sian patrujon, siajn denaskajn parolantojn (kun etaj esceptoj), do estas artefarita en la plej malbona senco de tiu ĉi vorto. Vere, laŭ vortoj de A. Mel'nikov „u esperantistov niet specificheskoj material'noj i bytovoĵ kul'tury (po krajnej miere, praktikujemoĵ stol' zhe massovo, reguliarno i intensivno, skol' eto prisushche etnosu“ (esperantistoj ne havas sian propran materian kaj vivaranĝan kulturon, almenaŭ en tiu grado, reguleco, intenso, en kiu ĝin havas etnaj popoloj) (Mel'nikov 2004, 277). Tamen en la sama fundamenta esploro, dediĉita ĝuste al lingvokulturologiaj aspektoj de Esperanto, A. Mel'nikov, apogante sin je aliaj aŭtoroj, vere substrekas, ke vortoj de Esperanto estas prenitaj de internacia materialo kaj tial jam devene enhavas ligojn kaj nuancojn komunajn por multaj lingvoj (Mel'nikov 2004, 105-106).

Sub Esperanto kuŝas komuna antikva heredaĵo, komunaj ideoj kaj procesoj, konsistigantaj fundamenton de nuntempa komuna eŭropa kulturo. Tiamaniere Esperanton oni povas trakti kiel ian invarianton de eŭropaj lingvoj kaj eŭropaj kulturoj. Kaj demando restas nur tia: ĉu sufiĉas tiu ĉi komuna invarianta parto por efektiva internacia komunikado?

Pli ol centjara egzisto de Esperanto, praktiko de komunikado de diverslingvaj kaj diverskulturaj reprezentantoj, relative granda nombro de parolantoj en la tuta mondo kaj nemalkreskanta intereso lerni kaj uzi tiun ĉi lingvon, multnombraj tradukoj en esperanton el multaj lingvoj, kreskanta nombro de internaciaj familioj, kiuj uzas Esperanton kiel ĉefan lingvon (denaskaj esperantistoj), kaj multaj aliaj argumentoj inklinaj por pozitiva respondo al starigita demando. Sendube, Esperanto kiel invariante de eŭropaj lingvoj, respegulanta komunan parton de eŭropa kulturo, povas plenumi funkcion de helplingvo en la sferoj de internacia komunikado, kiuj estas komunaj por ĉiuj popoloj – politiko, ekonomio, medicino, sporto, turismo k. t. p. Kiel pruvo de tiuj ĉi eblecoj de Esperanto oni devas observi ne nur praktiko de ĝia uzado (kiu povas esti difekta, misa), sed ankaŭ lingvistika esploro de Esperanto kaj de komunikado en Esperanto, unuavice kompara esplorado de Esperanto kaj aliaj lingvoj kaj lingvistika analizo de tradukoj.

Certe, Esperanto ne povas egaliĝi kun etnaj lingvoj laŭ multaj dimensioj. En etnaj lingvoj reflektas kelkcentjaraj eĉ miljaraj spertoj de popolo, sed Esperanto egzistas nur malmulte pli ol cent jarojn, do en Esperanto ne povas esti antikva skriba heredaĵo, nur kun granda peno oni povas paroli pri esperanta folkloro, preskaŭ ne egzistas nomoj-signantoj de specifaj objektoj kaj aĵoj, tiel nomata senekvivalenta leksiko (escepte *krokodili, kabei*) ktp. Do ĝenerale en esperantologiaj esploroj ni devus koncentriĝi pri la enhava ekvivalenteco de Esperanto kaj de ĝeneralaj partoj de alilingvaj sistemoj.

La plej videbla diferenco inter Esperanto kaj etnaj lingvoj konsistas en la malsama grado de divido kaj precizigo de ĉirkaŭanta mondo. Certe, en Esperanto ni trovos pli malmulte da sinonimoj, pli malmulte da vortoj por nomi certan parton de la mondo ol en iu alia lingvo. Tamen analogian situacion ĉiupaŝe oni observas ankaŭ en komparo de etnaj

lingvoj. Ekzemple, nek en la litova, nek en la rusa lingvoj ekzistas diferenco, kia estas inter germanaj *leben* ('vivi') kaj *wohnen* ('loĝi') aŭ polaj *żyć* ('vivi') kaj *mieszkać* ('loĝi'), ambaŭ lingvoj ne havas specialan vorton por nomi kune filon kaj filinon, kiel germana *Geschwister* aŭ pola *rodzeństwo* ('gefiloj'), tamen neniu el tiu fakto konkludas, ke la litova aŭ la rusa lingvoj havas malfacilaĵojn por efektiva kaj komprenebla komunikado pri familiaj aferoj. En aliaj sferoj la litova kaj la rusa lingvoj pli detale distingas mondon ol la aliaj lingvoj, ekzemple, litova *mėlynas* ('blua') kaj *žydras* ('lazura'), rusa *sinij* ('blua') kaj *goluboj* ('lazura') aparte signifas helan kaj malhelan subtonojn de la blua koloro, germane nur *blau* (ankaŭ angle *blue*, france *bleu*), tamen tio ĉi ankaŭ ne estas malfacilaĵo por germanoj aŭ francoj: pri la malhela subtono oni povas diri angle *dark blue*, france *bleu foncé*, germane *dunkelblau* etc. En la litova, la rusa, la pola lingvoj estas vortoj por nomi tagon kaj nokton kune (*para*, *sutki*, *doba* 'diurno'), germane tiuokaze ni povas diri nur *Tag und Nacht* aŭ *24 Stunden*, same en la angla. Rimarkinde, ke en ĉiuj tiuj kazoj Esperanto havas apartajn vortojn: *vivi* – *loĝi*, *blua* – *lazura*, *gefratoj*, *diurno*. Analogia situacio ankaŭ en gramatika sfero. Tre grava ofte ŝajnas gramatika diferenco inter virgenro kaj ingenro en la litova, la rusa aŭ la germana lingvoj, tamen angla lingvo ne bezonas tion kaj bonege funkcias sen genroj. Kaj, kontraŭe, tiel grava por la angla aŭ la germana lingvoj kategorio de difiniteco/nedifiniteco (difinaj kaj nedifinaj artikoloj) ne egzistas en baltaj kaj slavaj lingvoj (krom la bulgara). Similaj ekzemplojn oni povus citi senfine.

Do, eblas konkludi, ke manko de vorto aŭ gramatika kategorio en ajna lingvo por nomi certan objekton, agon aŭ rilaton ne signifas iun difekton aŭ mal pli da eblecoj de lingvo, ĉar konvenan enhavon oni povas esprimi per aliaj iloj de lingva sistemo kaj per tekso ĝenerale, almenaŭ se la teksto estas pli longa (ekzemple germana *Tag und Nacht* anstataŭ *diurno*). Rilate al Esperanto tre gravan rolon ludas vortfarado, ĉar ĝia libereco permesas krei ne nur novajn vortojn, sed ankaŭ esprimi pli ĝeneralajn gramatikajn sencojn.

La esenca diferenca trajto de etnaj lingvoj kompare kun Esperanto estas tia, ke enhavo de multaj vortoj estas ligita per diversaj asociaj rilatoj kun specifiko de kulturo, historio kaj ĉiutaga vivmaniero de popolo – parolanto de tiu ĉi lingvo. Tion ne povas enhavi esperantaj vortoj, ĉar ili ne estas ligitaj kun konkreta kulturo. Esperanta vorto *betulo* estas adresita egale kaj al litovo, kaj al anglo, kaj al hispano, kaj al ĉiuj aliaj, pro tio ĝi ne enhavas tiajn asociojn, kiajn enhavas la litova ekvivalenta vorto *beržas* aŭ la rusa *berioza*. Por litovo *beržas* – simbolo de vireco, kutima arbo en litovaj kortoj, por ruso *berioza* – simbolo de virineco kaj de patrujo. Ĉar homo en konsiderinda grado perceptas mondon per lingvaj okulvitroj, eblas du konkludoj: 1) se litovo aŭ ruso malbone konas Esperanton, ili provos traduki en konscio la vorton litoven/rusen (*betulo* → *beržas*, *betulo* → *berioza*) kaj atribuos trajtojn de gepatra lingvo al la esperanta vorto; 2) se litovo aŭ ruso estas bonaj Esperanto parolantoj, ili pensos esperante, kaj senco de esperanta vorto ne estos la sama, kiel de la etna ekvivalento. Do ni devas interkonsenti pri tio, ke la sama teksto por diverslingvaj parolantoj havas iomete malsaman sencan kaj, ke traduko de teksto ne esas absolute egala kun originalo. Same eatas ankaŭ kun etnaj lingvoj. Litova verso de konata poeto *Aš – beržas, lietuviškas beržas/ Su plieno dalgiu ant peties* 'Mi estas betulo, litova betulo/ Kun ŝtala tranĉil' sur la ŝultr' ne povas esti tute egalsence tradukita nek esperanten, nek alialingven pro asocioj, kiujn por litovo signifas vorto *beržas* ('betulo') kaj frazo *Su plieno dalgiu ant peties*. Do, problemo de ekvivalenta traduko ne estas problemo de Esperanto. Vortoj de certa lingvo ofte ne havas tian kulturoetan specifikon, kian havas ekvivalentaj vortoj de la alia lingvo, sekve, percepto de tradukaj ekvivalentoj ne estos la samaj, kiel percepto de vortoj en originala lingvo de ĝiaj parolantoj.

En la tradukoj tre ofte estas aldono aŭ perdo da senco. Tamen gravas, en kiu grado traduko diferencas de originalo. Pro tio lingvistika analizo de tradukoj kaj psikolingvistikaj esploroj estas tre signifoplenaj por ekzameni esprimeblecojn de lingvoj aŭ aliaj sistemoj de

signoj. En Medicina Akademio de Krasnojarsko estis aranĝita eksperimento por ekzameni, kiu lingvo konservas plejmulte da informo en traduko de rusa lingvo (<http://www.sakura-med.org/esper.html>). Medicina teksto el rusa lingvo estis tradukita de profesiaj tradukistoj en la angla, la germana, la franca, la latina kaj esperanto. Poste aliaj tradukistoj tradukis tekston reen en la rusan lingvon. Evidentiĝis, ke la plej adekvata rea rusa teksto estis el esperanta traduko. Sekve, Esperanto evidentiĝis pli taŭga pontlingvo ol aliaj uzitaj en la eksperimento. Kompreneble, oni bezonas pli da eksperimentoj, tamen ĉi tiuj rezultoj estas mirindaj.

Mi efektivigis malgrandan komparan esploron de esprimeblecoj de Esperanto, la litova kaj la rusa lingvoj. Objekto de esploro estis semantika grupo de vortoj kun integrita senca komponento ‘paroli’ (*verba dicendi*). Tiu ĉi grupo estas neŭtrala rilate al iu ajn popolo kaj kulturo, t. e. sendependa de kultura specifikeco.

Entute en la PIV (2002) mi trovis ĉirkaŭ 220 verbojn pri parolo (daŭre – VP). La ĉefaj verboj de VP *paroli* kaj *diri* kontraŭstaras laŭ trajto de proceseco/rezulteco de parolo: *ekzistas tiaj homoj, kiuj parolas, antaŭ ol ili pensas; fremdulo, diru, kiu kaj el kie vi estas?* Analogia opozicio egzistas ankaŭ en eŭropaj lingvoj, almenaŭ kun malgrandaj nuancoj: litove *kalbėti/sakyti*, ruse *govorit’/skazat’*, angle *speak/tell*, germane *sprechen/sagen*, pole *mówić/powiedzieć* k. t. p. Al centra parto de VP apartenas ankaŭ: *rakonti, konversacii, demandi, respondi, nomi, prononci, esprimi*.

Ĉiuj verboj de VP konsistigas tri rondojn kun malprecizaj, fluantaj limoj. Al la centra rondo, krom menciitaj, apartenas verboj, kiuj karakterizas parolon per si mem, rilate al maniero de prononco, sonoro, karaktero kaj maniero de parolo, al formo kaj enhavo.

El centra rondo ni povas distingi la sekvajn subgrupojn:

1) vortoj, karakterizantaj fonetikajn trajtojn de parolado (laŭtecon, difektojn): *akcenti, voki, krii, flustri, lispi, kartavi, balbuti, deklami, skandi*;

2) vortoj, nomantaj uzon de ofendaj, koleraj vortoj: *insulti, saskri, blasfemi, skoldi, vipi, kvereli*;

3) vortoj, komparantaj parolon kun iuj aliaj sonoj (metaforaj signifoj): *brui, boji, grumbli, murmuri, ĝemi*;

4) vortoj, esprimantaj aliajn trajtojn de parolo (paroli multe, pri malgravaj aferoj, parkere): *babili, elbabili, citi, reciti, dikti, mencii, aludi*.

La dua rondo de semantika grupo de parolo – vortoj, kiuj nomas proceson de parolo kaj samtempe ankaŭ esprimas enhavon de parolo, celon de komunikado aŭ ian alian agon efektivigatan pere de parolo. La specifa pezo de senca ero ‘paroli’ povas esti malsama, tamen, ŝajnas al mi, ke ĝi restas la ĉefa. Eĉ centraj vortoj de VP *paroli/diri* povas signifi agon de skribanto, sed ĝia ĉefa funkcio restas nomigo de parolo.

La dua rondo de VP konsistas el tiuj subgrupoj:

1) esprimo de peto: *peti, postuli, konsulti, inviti, plendi, lamenti*;

2) esprimo de volo (promeso, konsilo, propono): *promesi, proponi, rekomendi, konsili, persvadi, konvinki, admoni, averti, minaci, ordoni, aserti, adiaŭi*;

3) esprimo de transdono de informoj kun suplementaj eroj: *informi, instrukcii, avizi, anonci, raporti, deklari, proklami, konfesi, komentarii/komenti, referi, resumi, argumenti, certigi, prediki, atesti, specifi, karakterizi, ekspliki, kondamni*;

4) esprimo de duaflanka komunikado, diskuto, negado: *debati, diskuti, disputi, polemiki, trakti, kritiki, oponi, kontesti, protesti, vetoi, riproĉi, marĉandi, akuzi, pledi, nei/negi, objeti*;

5) esprimo de aliaj celoj de parolado (mensogo, laŭdo, traduko): *laŭdi, glori, preĝi, mensogi, kalumnii, klaĉi, traduki, interpreti, ŝerci, rikani, fanfaroni, ĉikani*.

La tria rondo de semantika grupo de VP iuparte similas al la dua, nur semantika ero ‘paroli’ en strukturo de signifo ĉi tie okupas dependatan pozicion aŭ povas esti nedeviga, t. e.

parolo estas nur ilo de iu alia ago aŭ agado. Oni povas distingi sekvontajn specojn de tiu agado:

1) agado, direktita al alia homo (plejofte kontraŭa), kiu inkludas ankaŭ parolaktojn: komuniki, konvikti, ofendi, moki, trompi, veti, absolvi, beni, juĝi;

2) mensaj procedoj, dum kiuj povas esti nur ilo de ĝiaj eksplikoj: *konsideri, konkludi, rezoni, konstati, difini, konsenti, klarigi, komprenigi, sciigi, kredigi*;

3) voloesprimo, influo al la agoj de aliaj personoj: *agiti, propagandi, instigi, sugesti, komandi, permesi, senkulpigi, rifuzi, konfirmi*;

4) alia agado: *aklami, kvalifiki, reklamacia, ripeti, svati*.

Priskribita ĉi tie bildo de VP en Esperanto estis komparita kun analogiaj semantikaj grupoj en la litova kaj la rusa lingvoj. Analizon de VP en tiuj ĉi lingvoj mi plenumis jam pli frue (Gudavičius 1995; Gudavičius 1998). La plej gravaj diferencoj inter Esperanto kaj la litova/rusa lingvoj kaj signifo de tiuj diferencoj por funkciado de lingvoj laŭ mia opinio oni povas formuli en sekva maniero.

1. Unue mi devas substreki, ke simileco kaj kongruenco inter tiuj lingvoj en la semantika grupo de parolo estas pli grandaj, ol diferenco. La kaŭzo de tiu realeco estas eŭropa deveno de Esperanto. Se Esperanto estus komparita kun iu ekzotika malproksima lingvo, probable, diferenco estus pli grandaj. Laŭ vortoj de D. Blanke, „Insgesamt muß man feststellen, daß die lexikalische Bedeutungsebene des Esperanto in erster Linie durch die Bedeutung europäischer Sprachen geprägt wurde und noch wird. Esperantisten aus asiatischen Ländern weisen daher in zunehmendem Maße völlig zu Recht auf europäische Bedeutungen oder Nebenbedeutungen mancher Wörter hin, die für sie unverständlich sind“ (Oni devas substreki, ke semantika nivelo de Esperanta leksiko unuavice estis kreita laŭ ekzemplo de semantiko de eŭropaj lingvoj kaj restas tia. Esperantistoj de aziaj landoj pli kaj pli ofte atentigas tute prave, ke multaj eŭropaj vortsignifoj aŭ signifonuancoj por ili restas nekompreneblaj) (Blanke 1985, 265).

2. Rimarkeblaj estas kvantaj diferencoj inter komparataj lingvaj sistemoj. En esperanta listo mi enmetis ĉirkaŭ 200 vortojn. En analogiaj listoj de la litova kaj la rusa lingvoj tiu ĉi nombro estas multe pli alta. En la vortaro de nuntempa litova lingvo DŽ mi trovis ĉirkaŭ 700 verbojn kaj en la rusa lingvo (Ožegov) – 350. Tamen ne decas tro grandigi signifon de kvantaj diferencoj. Unue, pro tio, ke fleksiaj kaj aglutinaciaj lingvaĵoj karakteriziĝas je granda vortfarada produktiveco, kaj ne ĉiuj vortaroj sinsekve ĝin respegulas; ne egzistas strikta limo inter okazaj kaj uzualaj vortoj. Due, ne ĉiuj vortoj posedas la saman funkcia valoron. Mi kalkulis, ke en unu litova belarta teksto amplekse 78 000 vortoj (A. Drilinga. Ateiti ir iŝeiti. Vilnius, 1993) estis uzataj pli ol 80 verboj de parolo, tamen 75% de ili konsistigis nur tri centralaj verboj *kalbėti* ‘paroli’, *sakyti* ‘diri’, *klausti* ‘demandi’ kaj tri ĉefaj iliaj derivaĵoj: *pakalbėti, pasakyti, paklausti*. En la grandaj ĝeneralaj vortaroj estas kolektitaj 100-200 miloj da vortoj, tamen vortaroj de la plej grandaj verkistoj kaj poetoj enhavas nuraj 15-20 milojn. Sekve, lingvaj leksikaj sistemoj donas al parolantoj aŭ skribantoj grandegajn esprimeblecojn, tamen praktike ili neniam uzas tion en plena amplekso.

3. En subgrupoj de centra rondo en la litova kaj la rusa lingvoj etendiĝas pli detala klasigo de apartaj aspektoj de parolo. Ekzemple, semantika ero ‘paroli kun iu difekto de prononco aŭ iamaniere’ en Esperanto estas eksplikita, ŝajne, nur en la vortoj *lispi, kartavi, balbuti*, ruse ja en la vortoj *kartavit’, siusiukat’, ŝepeliavit’, grassirovat’, gnusavit’, zaikat’ sia, ĉrevoveŝcat’*, ankaŭ prononci dialekte *okat’, akat’, cokat’*, litove *dzūkuoti, žemaičiuoti, lenkuoti*. La semantika ero ‘paroli malklare, malrapide aŭ kontraŭe – tro rapide’ en la rusa lingvo estas videbla en la vortoj *bormotat’, bubnit’, vorĉat’, lepetat’, lopotat’, mekat’, miamlit’, taratorit’, treŝcat’*, en Esperanto, ŝajne, nur *murmuri*, ero ‘laŭte – galdet’, *gomonit’, gorlanit’, kriĉat’*,

orat', *vozglasit'*, *voskliknut'* kaj – nur *voki*, *krii*, *brui*. Certe, tiujn vortojn en Esperanto oni povas traduki nur helpe de kombino de vortoj aŭ vortfaradaj eblecoj de Esperanto (ekzemple, *orat'* – *kriegi*, *laŭtkrii*). Ofte en la litova aŭ la rusa lingvotuta vico da sinonimaj vortoj malmulte diferencas unu de alia kaj respondas al unu vorto en Esperanto, ekzemple, *babili* (*babiladi*) kaj litovaj *plepėti*, *pliurpti*, *pliaukšti*, *plauškėti*, *tauzyti*, *trailinti*, *vapalioti*, *skiesti*, *tuščiažodžiauti*, *kliedėti*, *paistyti*, *svaičioti*. Oni devas rimarki, ke ankaŭ en Esperanto estas kelkaj vortoj senekivalentaj rilate al la litova/rusa lingvoj, ĉar en tiuj ĉi lingvoj mankas por ili unuavortajn ekvivalentojn: *krokodili*, *arlekeni*, *oratori*, *komplimenti*, *prelegi*.

4. Kaj la litova, kaj la rusa lingvoj diferencas de Esperanto je multa nombro da vortoj kun negative nuancita signifo. Dominon de negative nuancitaj vortoj rilate al pozitivaj signifoj oni vidas en multaj lingvoj (probable tio estas semantika universeco), precipe tiu ĉi trajto estas karakteriza por ege valormarkitaj la litova kaj la rusa (pli vaste – baltaj kaj slavaj) lingvoj. En koncepto de negativa leksiko mi inkludas kaj signifojn kun emocia taksado, kaj signifojn, kiuj rilatas al iu negativa, malbona, senbezona, nekonvena. Tre ofte iu fragmento de la mondo respeguliĝas en lingvo helpe de kelkaj centraj neŭtralaj vortoj kaj multnombra periferio, kiel regulo kun negativa emocia taksado. Ekzemple, por neŭtralaj rusaj vortoj *otvetit'*, *otzvat'sia* 'respondi' kun minusosigno egzistas *vozzazit'*, *okrysit'sia*, *otbrit'*, *otrezat'*, *otnekivat'sia*, *pereĉit'* kaj neniu kun plusosigno, t. e. kun signifo 'respondi konsente, subtenante, ĝentile k. t. p.'. Inter 350 verboj de parolo en la rusa lingvo negativa motivo de nomigo estis notita ĉe 187 vortoj kaj pozitiva – ĉe 63 vortoj, restaj verboj estis agnoskitaj kiel neŭtralaj formoj. En la litova lingvo negativa motivo de nomigo troviĝas dekfoje pli ofte ol pozitiva. En Esperanto proporcio de negativaj kaj pozitivaj nomigoj estas simila al tiuj de etnaj lingvoj. En Esperanto estas vortoj por esprimo de variaj negativaj flankoj de parolo: difektoj de prononcado (*lispi*), uzado de malagrablaj, ofendaj vortoj (*insulti*, *sakri*), malgrava enhavo (*babili*), negativa rilato al aliaj (*rikani*, *moki*).

En komparataj lingvoj tiuj aspektoj estas pli ofte videblaj, ekzemple, por esperantaj vortoj *rikani*, *moki* en la litova lingvo ekvivalentoj *peikti*, *ŝaipytis*, *užgaulioti*, *suniekinti*, *išgėdinti* pli detale diferencigas tiun ĉi sferon. Pli gravaj estas malsamecoj en la sfero de emocia taksado. En Esperanto, ŝajne, mankas specialaj vortoj (radikoj), havantaj negativan aŭ pozitivan taksadon de nomigata objekto; tamen en la litova/rusa lingvoj ni vidas seriojn de tiuj vortoj (komparu ekvivalentojn por *babili* en la litova lingvo aŭ sinonimoj por 'respondi' en la rusa). Emocian taksadon en Esperanto esprimas vortfaradaj afiksoj *fi-*, *-et-*, *-eg-*, *-aĉ-*, tamen tiuj ĉi iloj nur parte kompensas fortan taksadan nuancecon de la litova/rusa lingvoj. Krom tio, taksado, esprimata per menciitaj afiksaj iloj estas perceptata pli probable kiel racia, sed ne emocia taksado.

5. En ambaŭ lingvoj, precipe en la litova, estas tre produktiva transiro de vortoj de aliaj semantikaj grupoj en semantikan grupon de parolo. Metaforan signifon de parolo ricevas vortoj, kiuj nomas soojn de animaloj (variaĵo de zoomorfismo) kaj de senanimaj objektoj, energiajn agojn, detruon, difektigon de io: ruse *lajat'* 'boji' → 'insulti', *karkat'* 'generi sonojn, pri kornikoj' → 'paroli antaŭdirante ion malbonan', litove *rėžti* 'tranĉi', 'frapi' → 'paroli malkaŝe, malagrabla' k. t. p. La metaforoj, kiuj bazas sur sense perceptataj ecoj, posedas grandan esprimpotencon, plifortigas persvadan funkcion de parolo. PIV fiksas nur kelkajn tiuspecajn metaforojn en Esperanto: *brui* 'aŭdigi diversajn fortajn sonojn, sen harmonio' → 'multe laŭtvoĉe paroli pri io por atentigi la publikon', *boji* 'hunde bleki' → 'atake, ofende paroli', *ĝemi* 'esprimi doloran senton per plendoj, ne artikuligitaj sonoj' → 'diri kun ĝemoj'. Ŝajnas, ke metafora esprimo de parolo en Esperanto estas pli limigita ol en menciitaj etnaj lingvoj, probable, estus tre utile en tiu kazo analizi originalajn verkojn kaj tradukaĵojn de esperantaj aŭtoroj.

6. La plej proksima al la litova/rusa lingvoj evidentiĝis la tria rondo de semantika grupo de VP. Vortoj, kiuj nomigas ligitajn kun parolo mensajn agojn (*konkludi*, *konstati*,

rezoni), socie orientitajn agojn (*konvikti, trompi, beni*) k. t. p., estas ekvivalentaj al litovaj/rusaj vortoj. En tiu ĉi sfero mi ne rimarkis iujn ajn pli malpli esencajn diferencojn.

7. Sekve, la plej gravaj diferencoj inter Esperanto kaj la litova/rusa lingvoj estis rimarkitaj en la sfero de emocia-emfaza nomigo kaj malpli gravaj en racia sfero. En Esperanto ofte mankas negative aŭ pozitive valoritaj vortoj kun emocia taksado de nomataj objektoj kaj agoj. Kredeble, ke tiu ĉi laŭleĝeco transiras limojn de semantika grupo de VP. Ĉu influas ĉi tiu tendenco al kreado de belartaj tekstoj, al emocia persvado de parolo kaj al aliaj sferoj de lingva komunikado, en kiuj pli grava estas ne informa, sed emocia funkcio? En iu grado, ŝajne, jes. Nur gepatra aŭ perfekte lernita alia etna lingvo donas al la homo eblecon kompreni kaj esprimi ĉiujn movojn de homa menso, unuavice ligitajn kun la kulturo kaj emocie-sense perceptata mondo. Tamen tekstoj en Esperanto, same, kiel en aliaj negepatraj lingvoj, montras al legantoj alian mondon, alian realecon, alian vidpunkton, do, havas kaj ekkonan, kaj artan valoron. Praktiko de la belarta kreado en Esperanto kaj tradukoj de belartaj tekstoj klare montras, ke Esperanto estas taŭga ankaŭ en tiu sfero de lingva agado. Malgraŭ eldiroj de kelkaj eminentaj lingvistoj, eĉ aŭtoroj de planlingvoj (A. Meillet, O. Achmanova, L. de Beaufront, A. Gode) pri netaŭgeco de planlingvoj por belarta kreado, plejmulto da tekstoj en Esperanto kaj ido konsistigas precize originalaj belartaj tekstoj kaj tradukoj. Tamen mi volus substreki, ke, laŭ mia opinio, la unuaj sferoj de uzo de Esperanto estas informado kaj komunikado; precize en tiuj ĉi sferoj povas la plej bone funkcii helplingvo. Belarta kreado kaj belartaj tradukoj plenumas klerigan rolon kaj estas speciale utilaj por lernado kaj disvastigo de Esperanto.

Literaturo:

Blanke D. *Internationale Plansprachen*. Akademie-Verlag. Berlin. 1985

Gudavičius A. Kalbėjimo semantinio lauko aksiologinis aspektas. *Filologija ir metodika* 2. Šiauliai, 1995. P. 12-26.

Gudavičius A. Aksiologicheskij aspekt leksicheskij sistemy. *Slavistica Vilnensis* 1998 (*Kalbotyra* 47 (2)). Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 1998. P. 43-55.

Mel'nikov A.S. Lingvokul'turologicheskije aspekty planovykh mezhdunarodnykh jazykov (na fone etnicheskich). Rostov-na-Donu, 2004.

DŽ – *Dabartinės lietuvių kalbos žodynas*. Vilnius, 1972.

PIV – *La nova plena ilustrita vortaro de esperanto*. Sennacieca Asocio Tutmonda. Paris, 2002.

Ožegov – Ožegov S.I. Slovar' russkogo jazyka. Moskva, 1987.

<http://uea.org/dokumentoj/komuniko/gaz198.html#2>

<http://www.sakura-med.org/esper.html>

La aĝo de lingvoj: Ĉu la litova vere estas maljuna kaj Esperanto juna lingvo?

17h00-18h00 lun IKU6 (Lindstedt), Lapenna



Jouko Lindstedt

Naskiĝis 1955. Profesoro pri slava filologio en la Universitato de Helsinko kaj vicdekano pri instruado en ties Fakultato pri Humanismaj Sciencoj. Li lernis Esperanton en 1969 kaj estas i.a. membro de la Akademio de Esperanto kaj la prezidanto de Fondumo Esperanto, fondaĵo subvencianta la finnlandan movadon. Rektoro de IKU dum la UK en Tampere 1995. Li estas patro de tri denaskuloj, membras en la komisiono de Rondo Familia de UEA, kaj redaktis *Hejma vortaro* (1999).

Resumo

Ne malofte iuj lingvoj estas nomataj “maljunaj” aŭ “malnovaj”. Oni povas epiteti “antikvaj” ekzemple la klasikajn latinon kaj sanskriton, ĉar la tekstoj skribitaj en ili estas tre malnovaj; sed evidente tia frua skriba uzo ne faras la lingvon mem pli grandaĝa ol aliaj. Sed ofte oni ankaŭ diras, ke iuj nuntempaj lingvoj estas pli maljunaj ol aliaj; pro variaj kaŭzoj, oni tiel diras ekzemple pri la litova kaj pri la eŭska. Endas tamen distingi inter la arkaika strukturo de iu lingvo kaj la aĝo de lingvo.

La prelego montros, ke preskaŭ ĉiuj lingvoj nuntempaj estas egale aĝaj, ĉar ne eblas senc-have paroli pri ilia “naskiĝo” aŭ “komenco” -- krom hipoteze pri ilia komuna origino en la profundo de prahistorio. Historian komencon havas nur la lingvoj piĝinaj kaj kreolaj, sed ankaŭ ilia “juneco” kompare kun iliaj fontolingvoj montriĝas nur relativa: temas pri neordinare rapida ŝanĝiĝo, ne pri vera novnaskiteco.

La planlingvo Esperanto havas bone konatan historian komencon kaj estas tiusence pli juna ol iu ajn alia lingvo kun denaskaj parolantoj. Tamen, ĝi naskiĝis ne nur el la planado de Zamenhof, sed ankaŭ el la implicita modelo de aliaj lingvoj kaj el la subkonscia lingva kapablo de la homo. Tial Esperanto jam ekde sia komenco havis pli malsimplan (kompleksan) gramatikan strukturon ol priskribis lernolibroj kaj gramatiko-libroj.

The age of languages: is Lithuanian really an ancient and Esperanto a young language?

Some languages are often called “old”. Classical Latin and Sanskrit, for instance, are labelled as “ancient” because the texts written in them are of a great age; but obviously such an early use in writing does not make the language itself older than others. But it is often also said that some contemporary languages are older than others; for various reasons, this is the claim about Lithuanian and Basque, for instance. We must, however, make a distinction between the archaic structure of a language and its age.

In the lecture it will be shown that almost all contemporary languages are of equal age, because it is not possible to speak about their “birth” or “beginning” in any reasonable sense – except for their hypothetical common origins in the depth of prehistory. Only pidgin and creole languages possess a historical beginning, but even their “youthfulness” in comparison with their source languages turns out to be relative only: what we are dealing with is exceptionally quick linguistic change, not the birth of something wholly new.

The planned language Esperanto has a well-known historical beginning, and in that sense it is younger than any other language with native speakers. However, it had its origins not only in the conscious planning by Zamenhof, but also in the implicit model of other languages and in the subconscious language faculty of humans. This is why Esperanto, from its very beginning, has had a more complex grammatical structure than described in textbooks or grammars.

L'âge des langues : le lituanien est-il vraiment une langue ancienne et l'Espéranto une langue jeune ?

Il arrive fréquemment qu'une langue soit qualifiée d'ancienne. On peut dire par exemple que le latin classique et le sanscrit sont des langues « antiques » car les textes écrits en ces langues sont très anciens ; mais bien sûr, ce n'est pas parce qu'on a très tôt fait usage dans une langue de la langue écrite que la langue elle-même est plus ancienne que d'autres. On dit souvent aussi que certaines langues contemporaines sont plus anciennes que d'autres ; c'est ce qu'on dit par exemple, pour diverses raisons, du lituanien et du basque. Il convient néanmoins de ne pas confondre la structure archaïque d'une langue et son âge.

Dans cette communication, je démontrerai que presque toutes les langues contemporaines ont le même âge, car parler de la naissance ou du début des langues n'a pas de sens, sauf pour émettre l'hypothèse qu'elles ont toutes une origine commune remontant aux temps les plus reculés de la préhistoire. On ne peut dater l'apparition d'une langue que pour les pidgins et les créoles, mais pour eux aussi, leur « jeunesse » comparée aux langues dont ils sont issus, n'est que toute relative : il s'agit d'un changement d'une rapidité inhabituelle, pas d'une véritable naissance.

L'apparition de l'espéranto, qui est une langue planifiée, est datée historiquement et, en ce sens, il est plus jeune que n'importe quelle autre langue parlée par des locuteurs natifs. Cependant il n'est pas né seulement du travail de planification de Zamenhof, mais aussi du modèle implicite fourni par d'autres langues et de la capacité linguistique subconsciente de l'homme. C'est pourquoi, dès son origine, l'espéranto a possédé une structure grammaticale plus complexe que ne le disent les manuels d'apprentissage et les grammaires.

JOUKO LINDSTEDT (UNIVERSITATO DE HELSINKO)

La aĝo de lingvoj:

Ĉu la litova vere estas maljuna kaj Esperanto juna lingvo?

1. Lingvoj antikvaj kaj arkaikaj

Ne malofte oni povas legi aŭ aŭdi, ke iu lingvo estas nomata “malnova” aŭ “maljuna”. Ordinare estas ankaŭ subkomprenate, ke lingvo malnova estas ankaŭ iel pli valora, aŭ almenaŭ pli interesa, ol aliaj lingvoj, supozeble pli junaj. En ĉi tiu prelego mi deziras pritrakti la demandon, ĉu oni entute povas atribui al diversaj lingvoj diversajn aĝojn, aŭ ĉu, male, ĉiuj lingvoj aŭ preskaŭ ĉiuj lingvoj estas egale aĝaj.

Kiel ekzemplojn de malnovaj lingvoj, multaj certe menciis **Sanskriton**, **Latinon** kaj la **malnovgrekan** lingvon. Ili certe ĉiuj estas *antikvaj* en la senco, ke konserviĝis tre malnovaj, multmiljaraj tekstoj skribitaj en tiuj lingvoj. Evidente estas tute ĝuste rigardi certajn skribolingvajn tradiciojn pli aĝaj ol aliaj, des pli, ke la plimulto de la ses mil parolataj lingvoj de la mondo ankoraŭ nun ne havas iun ajn skribatan varion. Sed se oni konsideras la lingvojn mem, ne nur iliajn skribajn reprezentaĵojn, ne eblas nomi Sanskriton aŭ Latinon pli aĝaj ol aliaj lingvoj: kiam oni komencis skribi ilin, ekzistis verŝajne ne malpli, sed pli da lingvoj en la mondo ol nuntempe, kaj multaj el tiuj lingvoj, kvankam plu neskribataj, transvivis ĝis nia epoko.

Kiam oni nomas malnova la ĉefan lingvon de nia ĉi-jara kongreslando, la **litovan**, oni celas ion tute alian. La plej malnovaj tekstoj skribitaj en la litova estas nur de la 16-a jarcento; tamen en la esploroj pri la historio de la hindeŭropa lingvofamilio la litova havas meritplenan lokon apud ekzemple Sanskrito, Latino aŭ la malnovgreka. Ĉiuj hindeŭropaj lingvoj devenas de unu komuna pralingvo, la **pra-hindeŭropa**, pri kiu ni ne disponas rektajn atestaĵojn, sed kiun oni povas *rekonstrui* surbaze de ĝiaj lingvoj-idoj konataj al ni. Montriĝis, ke la nuntempa litova estas egale valora en la rekonstruado de tiu pralingvo kiel la tre malnovaj tekstoj de Sanskrito kaj aliaj antikvaj lingvoj. Tio okazas, ĉar la strukturo de la litova estas *arkaika*, pli proksima al tiu de la pra-hindeŭropa ol estas la strukturo de iu ajn nuntempa lingvo hindeŭropa. Alivorte, la litova ŝanĝiĝis tre malrapide. Pro sia konservemo, ĝi povas esti konsiderata tiel nomata lingvo-fridujo en la hindeŭropa familio, same kiel rolas la **finna** en alia lingvofamilio, la urala.

La lingvoscienco ankoraŭ ne povas komplete klarigi, kial iuj lingvoj ŝanĝiĝas pli malrapide ol aliaj. Ŝajnas, ke arkaikaj estas ofte la lingvoj de relative malgrandaj, homogenaj kaj izolataj lingvokomunumoj. Sed arkaika strukturo estas alia afero ol granda aĝo. Ankaŭ homon ni ne nomus maljuna pro tio, ke ŝia-lia aspekto ŝanĝiĝis nur malmulte post la jun-aĝo; tute male, tian homon ni nomus juneca. Tial ankaŭ la arkaikeco de la litova neniel signifas, ke la litova estas pli malnova ol aliaj lingvoj; ĝi nur ŝanĝiĝis pli malrapide.

La lingvo ofte nomata “la plej malnova en Eŭropo” estas la **eŭska**, minoritata lingvo parolata en Hispanujo kaj Francujo. Ĝiaj parolantoj ja opinias, verŝajne prave, ke iliaj prapatroj loĝis en Okcidenta Eŭropo jam longe antaŭ ol la parolantoj de la hindeŭropaj lingvoj alvenis tien. La eŭska lingvo ne havas konatajn parencojn inter la lingvoj de la mondo, kaj la eŭskoj mem estas genetike aparta grupo inter la gentoj de Eŭropo. Sed kompreneble ni ne povas scii, kiaj lingvoj estis parolataj en Eŭropo jam antaŭ la pra-eŭska, kaj, aliflanke, kiam oni komencis paroli la eŭskan en Eŭropo, oni jam parolis ian formon de la pra-hind-eŭropa ie aliloke, eble

en la nuna Ukrainio aŭ en Azio. Do, la eŭska estas nur tiu de la nuntempaj eŭropaj lingvoj, al kiu ni povas atribui la plej longan seninterrompan historion en Okcidenta Eŭropo; sed ĝi ne estas en si mem pli aĝa, ol aliaj lingvoj nun eŭropaj.

Endas ankaŭ memori, ke la historio de iu lingvo estas alia afero ol la historio de ties parolantoj. Rilate la eŭskojn, tiuj du historioj ŝajnas grandparte koincidi: ilia genetika heredaĵo estas klare aparta de aliaj eŭropanoj, kaj ilia lingvo estas senparenca. Sed same apartaj genetike estas la sameoj, ankaŭ konataj kiel laponoj, kvankam la **sameaj lingvoj** apartenas al la finn-ugra branĉo de la urala familio. Do, lingve povus ŝajni, ke la sameoj devenas de la sama prapopolo kiel ekzemple la finnoj kaj estonoj, dum genetiko montras, ke ilia deveno estas tute alia. La evidenta klarigo estas, ke iam dum sia prahistorio la sameoj alilingviĝis, perdis sian nekonatan originan lingvon kaj komencis paroli finn-ugre. Estas simila procezo, pere de kiu ekzemple la keltaj gaŭloj iĝis parolantoj de la latinida **franca** lingvo.

2. Ĉiuj lingvoj estas egale malnovaj

Sed nun ni alfrontu nian ĉefan demandon: ĉu eblas diri, ke iu lingvo estas ne pli frue skribita, ne pli arkaika, sed simple – pli grandaĝa ol aliaj? Por ke ni povu paroli pri la aĝo de lingvoj, ni devus scii, kiam ĉiu el ili naskiĝis aŭ komenciĝis.

Se ni prenas unuopan parolanton de la lingvo X, en la plej multaj kazoj tiu parolanto heredis la lingvon X de siaj gepatroj, kaj parolas do la saman lingvon kiel ili. La gepatroj siavice heredis la lingvon de siaj respektivaj gepatroj, kaj parolas do la saman lingvon kiel tiuj. Tio estas la normala *intergeneracia transdono* de lingvo. La intergeneracia transdono povas rompiĝi nur pro alilingviĝo, kiel en la kazo de la gaŭloj, menciita pli frue; se la alilingviĝo fine ampleksas ĉiujn parolantojn, la lingvo formortas. Sed la lingvoj nun vivantaj atingis nian epokon ĝuste danke al nerompita intergeneracia transdono.

Se ni komencas sekvi iun ajn lingvon retro, malantaŭen en la historio, ni trovas seninterrompan ĉenon de intergeneraciaj transdonoj, ĝis la lingvo malaperas trans nian vidpovon en la obskuran profundan de la prahistorio. Per la metodoj de la historia lingvoscienco ni povas rekonstrui la historion de la lingvoj dum pluraj miloj da jaroj, sed la homoj certe parolis diversajn lingvojn almenaŭ dum dekmiloj da jaroj, verŝajne dum centmiloj da jaroj. Tiel foran prahistorion ni neniel povas penetri. Sekve ni ne povas scii, ĉu la homa lingvo naskiĝis nur unufoje ie en Afriko, aŭ ĉu plurfoje; ni ne povas scii, ĉu ĉiuj lingvoj nun parolataj estas origine parencaj aŭ ne. Surbaze de la devastigiteco de certaj lingvaj trajtoj en la nuna mondo eblas konjekti, ke kiam la lasta glaciepoko komencis finiĝi antaŭ proksimume 13 mil jaroj, kaj niaj prapatroj fine povis ekloĝi en ĉiuj kontinentoj, en la mondo jam ekzistis tia aŭ eĉ pli granda lingva diverseco kiel nun. La multe pli foran originon (aŭ originojn) de la homa lingvo ni neniel povas atingi per sciencaj metodoj.

Nun mi antaŭvidas kontraŭargumenton, kiu ŝajnas evidenta: mi ja parolis ne pri la nuntempaj lingvoj, kiel la franca aŭ la litova, sed pri iliaj pralingvoj, kiel la prahindeŭropa, kaj pri ties ankoraŭ pli foraj pra-pralingvoj. Sed ni ja lernis, ke ekzemple la franca lingvo vere naskiĝis, kiel ido de Latino, en ne tiom fora prahistorio, sed en relative ĵusa historia epoko. Lingvistoj povas havi malsamajn opiniojn pri tio, ĉu Latino iĝis la franca jam en la 9-a jarcento, ĉu nur en la 11-a, sed ĉiukaze ŝajnas, ke ni povas paroli pri la aĝo de la franca lingvo, kiu do estus inter 1000 kaj 1200 jaroj.

Sed tiel estas nur laŭŝajne. Kvankam la latina lingvo de la iama romia Gaŭlio eknomiĝis la franca lingvo, tio estis nur ŝanĝo de la nomo. La lingvon pluportis intergeneracia transdono, kaj nenie en tiu procezo ni vidas interrompon: la lingvo de la infanoj ĉiam estis pli-malpli

sama ol tiu de la gepatroj, kvankam kompreneble neniam precize la sama. Se ni povus tempe vojaĝi al iu el koncernaj jarcentoj kaj dirus al la homoj: “Atentu, ĝuste antaŭ viaj okuloj mortas Latino kaj naskiĝas la franca”, ili prave rigardus nin kiel frenezulojn. Ili povus koncedi, ke la junuloj ne plu parolas tiel zorgeme kiel la maljunuloj, ĉar pri tio la homoj ĉie kaj ĉiam konsentas, sed ke ili tute perdis sian lingvon kaj akiris novan – tio ŝajnus al ili stranga ideo. Efektive, Latino neniam mortis, ĝi nur ŝanĝiĝis, kiel ĉiuj lingvoj ŝanĝiĝas, ĝis ĝi fariĝis pluraj apartaj lingvoj. Sed la aĝo de ĉiuj el tiuj latinidaj lingvoj, la **portugala**, la **hispana**, la franca, la **itala**, la **rumana** kaj aliaj, egalas al la aĝo de Latino, kaj pere de ĝi, al la aĝo de ĉiuj hind-eŭropaj lingvoj.

Oni povas pli bone kompreni ĉi tion, se oni komparas la historion de Latino kun tiu de la **greka** lingvo. Neniu dubas, ke la greka lingvo havas multmiljaran historion, ekde la malnovgreka ĝis la moderna greka, kaj tiu historio plu daŭras. Tamen multaj opinias, ke Latino mortis, naskinte unue ekzemple la francan kaj la italan. Sed la du kazoj efektive ne estas tiom malsimilaj. Ke la *nomo* de la lingvo ŝanĝiĝis en la kazo de Latino, sed ne en tiu de la greka, evidente ne povas esti grava argumento. Ke la latina *literatura lingvo* estis anstataŭigita per aliaj literaturaj lingvoj, koncernas nur la lingvon skribatan, ne la vivantajn lingvojn parolatajn – kaj, krome, ankaŭ la antikva greka lingvo ne plu estas uzata literature.

Kion do pri la argumento, ke la greka restis unu lingvo, dum Latino *disbranĉiĝis*, iĝis pluraj apartaj lingvoj? Ĉu la aĝo de la latinidaj lingvoj povus esti kalkulita ekde tiu disbranĉiĝo? Tamen ne! Ni povus facile imagi, ke Latino siatempe restus parolata nur en Italio, kaj ĝia sola ido estus la itala lingvo – kiu tiuokaze tamen aspektus pli-malpli same ol la itala kiun ni konas. Estus absurde diri, ke en tiu kazo la itala estus esence la sama lingvo kiel Latino, sed nun kiam Latino en aliaj landoj havas aliajn idojn, la itala havas certan aĝon. Aliflanke, la malnovgreka eble ja naskis aliajn idojn ol tiu greka, kiun ni konas, sed pro historia hazardo ili formortis. Estus absurde diri, ke se oni subite trovus pli da informoj pri unu tia mortinta fratino de la moderna greka lingvo, la aĝo de ĉi tiu tuj devus esti konsiderata multe malpli granda ol ni nun kredas.

3. Lingvoj piĝinaj kaj kreolaj

Ni do vidis, ke pro la procezo de intergeneracia transdonado ĉiuj lingvoj de la mondo estas egale aĝaj. Tamen, eble oni devas diri: preskaŭ ĉiuj. Ekzistas centoj da lingvoj, kun milionoj da parolantoj, kiuj tamen povus esti konsiderataj kiel esceptoj, ĉar ilia konata historio konsistas ne nur el seninterrompa ĉeno de intergeneraciaj transdonoj. Fakte ni scias, ke ili naskiĝis ĝuste pro interrompo en tiu transdonado. Temas pri la lingvoj *piĝinaj* kaj *kreolaj*.

Ĉi tie mi devas difini la du nociojn, ĉar eĉ en la nova PIV la koncernaj difinoj ne plene konformas al la nuna stato de ĉi tiu branĉo de lingvoscienco.

Piĝinoj estas lingvoj sen denaskaj parolantoj, ekestintaj por limigitaj komunikaj bezonoj de interlingva komunikado, ekzemple por komercado. Unu historia ekzemplo estas la **rusnorvega** (“russenorsk”), per kiu norvegaj fiŝistoj kaj rusaj komercistoj interkomunikiĝis ĉe Arkta Oceano en la 19-a jarcento. Ĝi havis simplan gramatikon kaj limigitan vortprovizon, konsistantan ne nur el vortoj norvegaj kaj rusaj, sed ankaŭ el nederlandaj kaj anglaj. Oni ofte komencis la konservacion per la esprimo *moja po tvoja* ‘mi parolu vian lingvon’, kie la prepozicio *po* devenas kaj de la norvega kaj la rusa. Eble kaj la norvegoj kaj la rusoj siaflanke kredis, ke ili parolas la lingvon de la alia nacio, sed efektive ili havis propran interlingvon, kiu estis nek norvega nek rusa.

Kreolaj lingvoj estas lingvoj, al kiuj iam mankis denaskaj parolantoj, do kiuj naskiĝis simile al piĝinoj, sed kiuj nun posedas normalan komunumon de denaskaj parolantoj. Ili ofte ekestis

en la cirkonstancoj de la eŭropa koloniado de aliaj kontinentoj, precipe ĉar la eŭropaj koloniistoj forrabis afrikanojn kiel sklavojn kaj utiligis ilin en aliaj mondopartoj. Sekve la vortprovizo de la kreolaj lingvoj ofte grandparte devenas de iu aŭ alia kolonia lingvo eŭropa, sed ilia gramatiko estas multe simpligita kompare kun tiu lingvo vortar-dona. Tipaj kreol-lingvoj estas ekzemple la **haitia** en Haitio, la **jamajka** en Jamajko, la **sranana** kaj la **saramaka** en Surinamo, **Papiamento** en Nederlandaj Antiloj kaj **Tokpisino** en Papuo-Nov-Gvineo. Ju pli multaj generacioj uzas kreolan lingvon, des pli malsimpla ĝi fariĝas pro naturaj ŝanĝiĝoj, sekve pli aĝaj kreol-lingvoj ne estas laŭstrukture distingeblaj disde tiel nomataj normalaj lingvoj; principe do eblas, ke ekzemple Latino aŭ la pra-hindeŭropa naskiĝis kreola, ni nur ne scias tion.

La piĝinaj kaj kreolaj lingvoj estas la solaj ne-planlingvoj en la mondo, al kiuj ni principe povus atribui naskiĝ-jarcenton kaj aĝon. Indas tamen atentigi, ke ankaŭ ili ne naskiĝis de nenio. Ilia vortprovizo devenas de aliaj lingvoj. Kiel ekzemplon mi citas papiamentan infankanton, kiu estas konata eĉ en Finnlando, kvankam preskaŭ neniu scias nomi ĝian lingvon:

Sinku dede mi tin na mi man: un dos tres kwater sinku.

’Kvin fingrojn mi havas en mia mano: unu du tri kvar kvin.’

Neniu dubus la latinidan devenon de la vortoj de ĉi tiu lingvo, sed la gramatiko ne estas tiu de la latinidaj lingvoj – ĝi estas eĉ pli simpla ol tiu de Esperanto. Aliflanke, ĉiu kreola lingvo tamen *havas* tute difinitan gramatikon, klarajn regulojn kiel formi la frazojn. De kie tiuj gramatikoj devenas? La kreolisto serĉis ties originon en tri direktoj. Ion, sed ne multon, oni povis trovi en la dialektaj kaj parollingva gramatikoj de la lingvoj, kiuj donis la vortprovizon. Pli multe oni povis trovi en la lingvoj, ofte afrikaj, kiujn parolis la prapatroj de la nunaj kreolparolantoj. Sed ŝajnas, ke la pli granda parto devenas de tio, kio estas komuna al ĉiuj lingvoj de la mondo: iusence la kreola gramatiko montras la nudan kernon de la homa lingvo, la esencon de nia denaska lingvokapablo. Tamen ĉiu kreola lingvo kompreneble entenas ankaŭ klaran influon de certaj aliaj lingvoj, kaj neniu kreol-lingvo estas ia “absoluta interlingvo”.

Ni do ne trovis la plej malnovan lingvon de la mondo, sed ja kelkajn plej novajn – lingvojn piĝinajn kaj kreolajn. Tamen, ankaŭ ilia noveco aŭ juneco montriĝas nur relativa: ili ne aperis ekde nenio. Oni povas konsideri ilin kiel ekzemplojn de eksterordinare rapida kaj abrupta ŝanĝiĝo de lingvo, ne nepre kiel verajn novnaskitojn.

4. Ĉu Esperanto estas 118-jara?

Kion ni fine diru pri **Esperanto**, kiu naskiĝis ne malproksime de ĉi tie, en la 1887-a jaro. Ĉu Esperanto estas precize 118-jara? Oni povas respondi jese, ĉar tiu lingvosistemo, kiun ni nuntempe konas kiel Esperanton, ne ekzistis en la mondo antaŭ ol la juna Zamenhof ĝuste tiujare publikigis sian “lingvon internacian”. Iuj lingvistoj eble dirus, ke Esperanto estas eĉ pli juna, ke vera lingvo ĝi fariĝis nur komence de la pasinta jarcento, kiam ĝi akiris siajn unuajn denaskajn parolantojn. Kaj kompreneble ekzistas ankaŭ lingvistoj, laŭ kiuj Esperanto neniam fariĝis aŭ eĉ ne povas fariĝi vera lingvo, sed ilian opinion ni ĉi tie ne bezonas konsideri.

La interesa demando estas, kiel Zamenhof entute scipovis krei kompletan homan lingvon. Kompreneble la vortprovizo multe kreskis post lia tempo, kaj okazis kelkaj malgrandaj ŝanĝiĝoj en la gramatiko, sed esence la lingvo estas la sama ekde la tiel nomata Unua Libro de la 1887-a jaro. Ĉiu homa lingvo estas ege malsimpla sistemo de reguloj, kaj neniu lingvisto ankoraŭ malkovris ĉiujn regulojn, kiuj gvidas la formadon de la frazoj eĉ nur en iu el la plej

studataj lingvoj de la mondo, sen paroli pri la miloj da apenaŭ esploritaj. En ĉiu lingvo troviĝas ankoraŭ multo explorenda kaj malkovrota por la lingvistoj. Kiel do eblas, ke Zamenhof sola sukcesis krei sistemon, kiu povas esti akirita kiel denaska lingvo, kaj kiu do sendube estas kompleta homa lingvo?

Ĉar la gramatiko de Esperanto estas tiom simpla – tio estas la unua respondo, kiu sin proponas. Kaj estas vere, ke Esperanto havas rimarkinde simplan strukturon, kvankam eble iom pli malsimplan ol tiu de certaj kreolaj lingvoj. Sed ne kredu, ke Esperanton difinas la 16 reguloj de la Fundamenta Gramatiko! Esperanto jam ekde la komenco havis multe pli da reguloj ol tiuj dek ses, kaj eĉ Zamenhof mem neniam eksplicite prezentis ilin. Por doni nur unu evidentan ekzemplon: la 16 reguloj diras nenion pri la vort-ordo de la frazo. *Esperanto bona estas ne ĝi ke, rimarkas tuj ni tamen, Gramatiko Fundamenta la de regulojn la malobeas ne frazo tiu ĉi.* (Ĉi tiu frazo ne malobeas la regulojn de la Fundamenta Gramatiko, tamen ni tuj rimarkas, ke ĝi ne estas bona Esperanto.)

Ne nur en la vort-ordo, sed ankaŭ en aliaj partoj de la gramatiko, estas facile elpensi strukturojn, kiujn neniu el la 16 reguloj malpermesas, sed kiuj tamen neniam estis akceptebla Esperanto. Neniu ekuzis tiujn principe eblajn sed efektive malĝustajn strukturojn, ĉar la tekstoj de Zamenhof kaj baldaŭ ankaŭ de aliaj unuaj verkistoj montris, kiaj estas la ĝustaj. Pro tio la Fundamento, aprobita en la unua Universala Kongreso antaŭ cent jaroj, enhavis ne nur vortaron kaj mallongan gramatikon, sed ankaŭ la tiel nomatan Ekzercaron, ampleksan kolekton de ekzemplaj frazoj. Tio estas eble la plej genia parto de la Fundamento, ĉar ĝi implicate enhavas ĉiujn regulojn, kiujn neniu tiutempe kapablis skribi kiel apartajn regulojn.

Do, Zamenhof kaj aliaj uzantoj de la lingvo enmetis en Esperanton grandan kvanton da implicitaj reguloj, kiujn ili ne kapablis nek bezonis eksplicite skribi, sed kiuj faris Esperanton kompleta lingvo. De kie venis tiuj reguloj? Parte kompreneble el la modelo de la eŭropaj lingvoj, kiujn Zamenhof konis. Ni ne scias, ĉu Zamenhof iam konsideris la eblon havi la difinan artikolon post la substantivo, kiel en la **sveda, bulgara** aŭ rumana; kiam li skribis en la unua regulo, ke ekzistas nur unu difina artikolo senvaria, li supozeble eĉ ne sentis bezonon aldoni, ke ĝia pozicio en la frazo estas la sama kiel en la prestiĝaj okcidentaj lingvoj. Sed tre multajn regulojn Esperanto certe akiris sen ia ajn konscia interveno de Zamenhof: ĉar li estis normala homo, kaj la lingvoj de ni homoj posedas la samajn kernajn ecojn kie ajn ili estas parolataj, tiuj ecoj kvazaŭ ŝtele eniris ankaŭ Esperanton – precipe ĉar Zamenhof ekde la komenco de sia lingvokreado ankaŭ diligente eksperimentis skribi verajn tekstojn en sia lingvo, kaj eĉ paroli ĝin.

Ni do vidas, ke la demando pri la aĝo de Esperanto estas iom simila al tiu pri la aĝo de la lingvoj kreolaj. Jes, temas pri junaj lingvoj kaj eblas senc-have paroli pri ilia aĝo, male ol en la kazo de ekzemple la franca aŭ la litova. Sed ili ne naskiĝis el nenio: ili naskiĝis el la materialo de aliaj lingvoj, kaj el la fakto, ke la homo denaske havas la kapablon lerni kaj uzi nur certajn specojn de lingvo.

Evoluo de matematiko kaj moderna matematika fiziko

15h00-16h00 mar IKU7 (Nagamachi), Berthelot



Shigeaki Nagamachi

Naskiĝis 1945. Doktoriĝis en 1981 en la Universitato de Kioto. Laboris en diversaj funkcioj en la Universitato de Kobe (1970-73) kaj Tokushima (ekde 1973). En 1986-87 BiBoS-stipendiulo en la Universitato de Bielefeld. Asista profesoro 1993-93 kaj profesoro ekde 1994 en la teknologia fakultato de la Universitato de Tokushima. En 1996 gastprofesoro en la Universitato de Durban-Westville. Membro Internacia Asocio de Matematika Fiziko, Matematika Societo de Japanio kaj Japana Esperanto-Instituto.

Resumo

En la 17-a jarcento naskiĝis kaj kreskis nova matematiko, precipe diferencala kaj integra kalkulo, sub la influo de astronomio kaj fiziko. Ĝi estis nomata infinitezima kalkulo, kaj estis uzata dum sekvantaj tri jarcentoj ne perdinte sian akrecon. Kvankam la infinitezima kalkulo ne havis tiel klaran bazon kiel la eŭklida geometrio, ĝi rimarkinde evoluis en la 18-a jarcento. En la 19-a jarcento ĝi akiris rigoran difinon per la nocio de limeso kaj memstariĝis disde fiziko kaj geometrio. En la 20-a jarcento kontraŭdiro estis trovita en la aroteorio. Matematiko savis sin el tiu krizo konstruinte aksioman aroteorion. La moderna matematiko staras sur la firma bazo de la aroteorio. Ĉiun fakon de matematiko oni nun konstruas aldoninte al la aroteorio propran strukturon, kiu baziĝas sur novaj aksiomoj. Sekve aksiomigita kaj abstraktigita matematiko denove estas forta armilo por esplori modernan fizikon surbaze de kvantuma mekaniko kaj relativeco. La prelego celas montri la evoluon de moderna matematiko kaj la teorion de kvantumaj kampoj, kiu uzas moderne evoluigitan matematikon.

The development of mathematics and modern mathematical physics

In the 17th century, new mathematics, especially differential and integral calculus, was born and grown up under the influence of astronomy and physics. It was called infinitesimal calculus, and used in the following three centuries without losing its power. Although the infinitesimal calculus did not have so clear basis as the Euclidean geometry, it was developed remarkably in the 18th century.

In the 19th century, it got a rigorous definition by the notion of limit and became independent from physics and geometry.

In the 20th century a contradiction was found in set theory. Mathematics got over this crisis by constructing an axiomatic set theory, and modern mathematics is firmly based on this set theory.

Every branch of mathematics is constructed by adding to set theory a proper structure, which is based on new axioms. Thus axiomatized and abstracted mathematics is again a strong tool for studying modern physics based on quantum mechanics and relativity. The aim of the talk is to show the development of modern mathematics and the theory of quantum fields, which uses modern mathematics.

Evolution des mathématiques et des sciences physico-mathématiques modernes.

C'est au 17-ème siècle que prit naissance une nouvelle mathématique, principalement le calcul différentiel et le calcul intégral, sous l'influence de l'astronomie et de la physique. On l'appelait le calcul infinitésimal, et on l'utilisa pendant les trois siècles qui suivirent sans qu'elle perde de son opportunité. Bien que le calcul infinitésimal n'ait pas de base aussi explicite que la géométrie euclidienne, il suivit une évolution remarquable au cours du 18-ème siècle. Au 19-ème siècle, il se dota d'une définition rigoureuse par la notion de limite et s'établit en discipline distincte à côté de la physique et de la géométrie.

Au 20-ème siècle fut décelée une contradiction dans la théorie des ensembles. Les mathématiques se tirèrent de cette crise en établissant une théorie axiomatique des ensembles. Les mathématiques modernes reposent sur la base solide qu'est la théorie des ensembles. On construit aujourd'hui chaque branche des mathématiques en ajoutant à la théorie des ensembles une structure propre qui se fonde sur de nouveaux axiomes. Une mathématique ainsi construite à partir d'axiomes et d'abstractions redevient un outil performant pour étudier la physique moderne sur les bases de la mécanique quantique et de la relativité.

L'exposé a pour but de montrer l'évolution des mathématiques modernes et la théorie des champs quantiques, qui met en oeuvre des mathématiques élaborées suivant une ligne moderne.

Evoluo de matematiko kaj moderna matematika fiziko

Shigeaki Nagamachi

Enhavo

1. Infinitesima kalkulo.
2. Aroteorio.
3. Matematika logiko.
4. Aksioma aroteorio.
5. Kvantuma mekaniko.
6. Kvantuma kampo teorio.

1. Infinitesima kalkulo

La matematiko havas longan historion. La origino de la fiziko ankaŭ estas tre malnova, tamen eĉ se ni skribas ĉion kiu havas gravan rilaton al nuntempaj ideoj, ni nur bezonas la periodon de 400 jaroj. Sed se ni volas fari tion pri matematiko, ni bezonas la periodon de 6 000 jaroj. En antikvaj Babilonio kaj Egipto, jam matematiko estis uzata kaj instruita en 4 000 jaroj a.K. Dum longa tempo, du kontraŭaj tendencoj regas la evoluon de matematiko helpante unu la alian, t.e., diseco kaj kontinueco. Ĉar la kontinueca matematiko multe rilatas al la fiziko, ni ĉefe rigardu la evoluon de la kontinueca matematiko, nome, (infinitesima) analitiko. Tiu matematiko, analitiko, jam komenciĝis en Babilonio en la jaro 1900 a.K., kaj la granda sciencisto Archimedes (283–212 a.K.) en Grekio multe kontribuis al ĝi. Tamen ni volas komenci de Isaac Newton (1642–1727) kaj Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716). I. Newton kiu verkis *Philosophiae naturalis Principia mathematica* (1687) estas la kreinto de mekaniko kaj infinitesima kalkulo, kaj G.W. Leibniz estas ankaŭ kreinto de infinitesima kalkulo. Li estas la unua homo kiu komprenis kiel grava estas la sistemo de simboloj por homa pensado, kaj li volis krei sistemon de simboloj nomata *lingua characteristica universalis*, nome simboliko universala aŭ lingvo universala. Tiu lingvo havas du karakterojn. Unue, ĝi estas facile komprenebla por ĉiuj homoj, kaj due, se ni uzas ĝin, ideoj estas tiel klare esprimitaj ke anstataŭ la diskutado ni nur devas kalkuli por havi klaran konkludon. Lia revo estas realigita en la matematika mondo, sed en la reala mondo nur unua karaktero de la lingvo estas realigita per Esperanto.

Komika rakonto

La trafika lumo estis ruĝa kaj ĉiuj aŭtoj haltis. La trafika lumo fariĝis verda, kaj ĉiuj aŭtoj ekiris. La policano rimarkis ke unu aŭto tre rapide iras kaj haltigis ĝin. Kaj la policano diris “Sur tiu ĉi vojo oni ne povas veturi pli rapide ol 40 km/h, sed vi iras rapide de 60 km/h, kaj vi devas pagi 100 eŭrojn.” La veturinto demandis al la policano “Mi ne bone komprenas pri la rapido de 60 km/h.” La policano respondis “ĉiuj komprenas la rapidon de 60 km/h. Se oni iras en tiu rapido por unu horo, oni iras 60 km longe. Ĉu vi komprenas? Tion eĉ lernanto de elementa lernejo scias.” Vetrinto ankoraŭ demandis “Mi ne iris por unu horo, mi nur iris por unu minuto post verdiĝo de trafika lumo. Kial vi povas scii ke mi iris rapide de 60 km/h?” La kompatinda policano ne povis respondi.

Difino de rapido ne estas facila

Se la aŭto iras en konstanta rapido de 60 km/h, ĝi iras 1 km por unu minuto, 100 m por 6 sekundoj, 10 m por 0,6 sekundoj, 1 m por 0,06 sekundoj, ktp. Tamen ordinare la rapido de aŭto varias. Tial se oni iras 60 km longe por unu horo, oni diras ke la meza rapido estas 60 km/h. La rapido de la aŭto ne ŝangas multe dum 0,6 sekundoj, do la meza rapido dum 0,6

sekundoj estas proksima al la momenta rapido. Se vi pensas 0,6 sekundoj estas longa, vi povas pensi meza rapido dum 0,06 sekundoj. Vi povas pensi meza rapido dum iel ajn mallonga tempo-daŭro kiel vi deziras. Ju pli mallonga estas la tempo-daŭro des pli proksimiĝas la meza rapido al la momenta rapido.

Galileo Galilei (1564–1642) trovis: Se la objekto falas x metrojn post t sekundoj, x kaj t havas la rilaton

$$x = at^2$$

por iu konstanto $a > 0$ (vi povas pensi $a = 1$ por simpligo). Ni kalkulu la mezan rapidon $v(r, h)$ de la objekto post r sekundoj dum h sekundoj (por konkreto, vi povas pensi $r = 5$, $h = 1$). Post r sekundoj la objekto falas ar^2 metrojn kaj post $r + h$ ĝi falas $a(r + h)^2$, tial ĝi falas $a(r + h)^2 - ar^2$ metrojn dum h sekundoj. La meza rapido estas:

$$\begin{aligned} v(r; h) &= \frac{a(r + h)^2 - ar^2}{h} \\ &= \frac{ar^2 + 2arh + ah^2}{h} = 2ar + ah \end{aligned} \quad (1)$$

Kiam h proksimiĝas al 0 ($h \rightarrow 0$), tiam $2ar + ah$ ŝajnas proksimiĝi al $2ar$ ($2ar + ah \rightarrow 2ar$). Ju pli mallonga h fariĝas des pli meza rapido $v(r, h)$ proksimiĝas al la momenta rapido $v(r)$. Tiu rezonado montras ke la momenta rapido $v(r)$ estas $2ar$. Tiu rezonado ŝajnas natura, tamen ĝi enhavas iun problemon. Kiam ni pensas $v(r) = 2ar$, ni pensas $h = 0$ en la formulo (1), tamen tio ne estas permesata ĉar h aperas en la denominatoro. La problemo “ĉu $h = 0$ aŭ ne” aperis en la difino de momenta rapido. La rapido kaj la akceliĝo estas tre gravaj kaj necesaj konceptoj de la mekaniko kiun I. Newton kreis, sed ilia difinoj havas iun problemon kiun tiamaj matematikistoj kritikis ĉar la infinitezima kalkulo ne havis tiel klaran bazon kiel la eŭklida geometrio. Tamen kreintoj de la infinitezima kalkulo ne volis diskuti tiun subtilan problemon kaj evoluigis tiun kalkulon lasinte la problemon. Eĉ hodiaŭ kiam ni instruas infiniteziman kalkulon al lernantoj kiuj eklernas ĝin, ni diras ke h ne estas 0 sed h estas senlime proksima al 0. Tian h oni nomas infinitezimo. Post 200 jaroj, momenta rapido akiris rigoran difinon per la nocio de limeso.

Augustin-Louis Cauchy (1789–1857) malfermis la vojon al moderna analitiko verkinte la libron *Kurso de Analitiko* (1821), kaj Karl Theodor Wilhelm Weierstrass (1815–1897) enkondukis la modernan ε - δ difinon de limeso (1875) forpelante la malprecizajn vortojn kiel “proksimiĝas al” aŭ “infinitezimo”. Difino de limeso
Ni diras ke la limeso de $v(r, h)$ ĉe $h = 0$ ekzistas kaj egalas al $v(r)$, kaj skribas

$$\lim_{h \rightarrow 0} v(r; h) = v(r) \quad (2)$$

se la sekvanta kondiĉo (L) estas plenumata:

Por iu ajn (kiel ajn malgranda) $\varepsilon > 0$ (kiun vi donas), (L) ekzistas $\delta > 0$ (kiun mi povas trovi) tia ke

$$0 < |h| < \delta \text{ implicas } |v(r, h) - v(r)| < \varepsilon. \quad (3)$$

Por $v(r, h)$ de (1), la kondiĉo (L) estas plenumata: Por $\varepsilon > 0$, ni povas trovi $\delta = \varepsilon/a > 0$ tia ke $0 < |h| < \delta$ implicas (3):

$$|v(r, h) - v(r)| = |2ar + ah - 2ar| = |ah| = a|h| < a\delta = \varepsilon.$$

2. Aroteorio

Aroteorio estas fondita de Richard Dedekind (1831–1916) kaj Georg Cantor (1845–1918). R. Dedekind verkis la libron Was sind und was sollen die Zahlen (1888), kie li klarigis elementan aroteorion kaj difinis reelan nombron uzante aroteorion. Ĝis tiam reela nombro ne estis rigore difinita, kvankam matematikistoj uzis ĝin. G. Cantor daŭre malkovris multajn novajn faktojn de aroteorio. Aroteorio estas simpla ĉar ĝi uzas malmulte da simboloj. $K = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ estas la aro de 6 numeroj 1, . . . , 6. $1 \in K$ signifas “1 estas membro de K” aŭ “1 apartenas al K”. $7 \notin K$ signifas “7 ne apartenas al K”. $L = \{\{1, 2\}, \{4, 6\}, \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}\}$ estas aro de aroj. $\{1, 2\} \in L, K \in L, L \notin L$. R kaj C estas uzataj pro montri la arojn de ĉiuj reelaj kaj kompleksaj nombroj respektive. $\{x \in \mathbb{R}; 3 \leq x \leq 4\}$ estas aro de la reelaj nombroj inter 3 kaj 4. En 1901, Bertrand Arthur William Russell trovis paradokson: Pensu pri la aro $x = \{y; y \notin y\}$: aro de aro y kiu ne estas sia membro (aro de ordinaraj aroj). Se ni supozas $x \notin x$, (x estas ordinara aro), tiam $x \in x$ (x estas membro de la aro de ordinaraj aroj). Se ni supozas $x \in x$ (x estas malordinara aro), tiam $x \notin x$. Tio kaŭzas kontraŭdiron $x \notin x \leftrightarrow x \in x$. Matematikistoj volis ripari la aroteorion per aksioma metodo kiun Euklid (300? a.K.) en sia fama libro Elementoj, sed pli rigore uzante matematikan logikon kiu estas realigo de revo de Leibniz, lingua characteristic universalis. Tiu projekto nomata formalista programo estis ege sukcesa ne nur en aroteorio sed ankaŭ en multaj gravaj branĉoj de matematiko. Precipe, tiu formaligo ludis la gravan rolon en la progreso en la kampo de fundamento de matematiko, kie oni matematike studas kio estas matematiko. Kaj tiu formalismo havas fortan influon sur nuna matematiko.

3. Matematika logiko a) Propozicia logiko

Propozicio estas deklara frazo aŭ vera aŭ malvera. Ekzemple, $p: 2+3 = 5$ kaj $q: 2 + 2 = 6$ estas propozicioj, sed $r: x + 3 = 7$ ne estas propozicio, ĝia vero aŭ malvero dependas de la variabla x . Se $x = 4$, r estas vera sed se $x \neq 4$, r ne estas vera. Ĝi nomiĝas propozicia funkcio aŭ predikato. p estas vera propozicio kaj q estas malvera propozicio. La simboloj $\vee, \wedge, \neg, \rightarrow, \leftrightarrow$ nomiĝas kunigiloj. Oni povas fari kompleksajn propoziciojn el simplaj propozicioj uzante kunigilojn. Tiaj kompleksaj propozicioj nomiĝas kunmetitaj propozicioj (aŭ propoziciaj kunigoj), kaj simplaj propozicioj sen kunigiloj nomiĝas atomaj propozicioj.

Ekzemploj

Neado \neg

$p : 1 + 2 = 3$. (atoma)

$\neg p : 1 + 2 \neq 3$. (kunmetita)

Konjunkcio \wedge kaj disjunkcio \vee

$p : \text{Hodiaŭ estas bela vetero}$. (atoma) $q : \text{Hodiaŭ estas tre varme}$. (atoma)

$p \wedge q : \text{Hodiaŭ estas bela vetero kaj tre varme}$. (kunmetita)

$p \vee q : \text{Hodiaŭ estas bela vetero aŭ tre varme}$. (kunmetita)

$p \wedge \neg q : \text{Hodiaŭ estas bela vetero kaj ne tre varme}$. (kunmetita)

Vero-tabelo

Oni bone komprenas la signifon de la kunigiloj per la vero-tabeloj.

p	$\neg p$
V	M
M	V

V montras “vera” kaj M montras “malvera”. V kaj M estas vero-valuoj.

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$
---	---	--------------	------------

V	V	V	V
V	M	M	V
M	V	M	V
M	M	M	M

Implico kaj ekvivalento $p \rightarrow q$: Se p tiam q .

$p \leftrightarrow q$: p kaj q estas ekvivalenta.

p	q	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V	V
V	M	M	M
M	V	?	M
M	M	?	V

Eble ne estas evidente ĉu la propozicio $p \rightarrow q$ estas vera aŭ malvera kiam p estas malvera. Ni devas decidi tion, ĉar propozicio devas aŭ vera aŭ malvera. Ni decidus ke la propozicio $p \rightarrow q$ estas vera se p estas malvera.

p	q	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V	V
V	M	M	M
M	V	V	M
M	M	V	V

Ekzemplo

p : Mi gajnas 100 eŭrojn.

q : Mi donas 50 eŭrojn.

$p \rightarrow q$: Se mi gajnas 100 eŭrojn tiam mi donas 50 eŭrojn.

p	q	$p \rightarrow q$	$\neg p$	$\neg p \vee q$
V	V	V	M	V
V	M	M	M	M
M	V	V	V	V
M	M	V	V	V

Taŭtologio kaj kontraŭdiro

La propozicio p nomiĝas taŭtologio (resp. kontraŭdiro), se

(A) p estas la propozicia kunigo el la propozicioj p_1, \dots, p_n . (p estas konstruita el p_1, \dots, p_n uzante nur kunigiloj.)

(B) p estas ĉiam vera (resp. malvera) por ĉiu asigno de vero-valuoj al la propozicioj p_1, \dots, p_n .

Taŭtologio

P	$\neg p$	$p \vee \neg p$
V	M	V
M	V	V

Kontraŭdiro

P	$\neg p$	$p \wedge \neg p$	$p \leftrightarrow \neg p$
V	M	M	M
M	V	M	M

Predikata logiko

Propozicia logiko kaptas nur parton de la lingvo kaj rezonado de matematiko. Por kompletigi la bildon, kvantizantoj kaj predikatoj estas necesaj. La simboloj \forall kaj \exists nomiĝas kvantizantoj, kaj ili ŝanĝas predikatojn al proponoj. La universala kvantizanto \forall respondas al la vortoj “por ĉiuj” aŭ “por iu ajn”. La ekzista kvantizanto \exists respondas al la vortoj “ekzistas” aŭ “por iu”.

Ekzemploj

Estu $N = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ la aro de ĉiuj naturaj nombroj. (1) $(x \in N) \wedge (x + 3 = 7)$ estas predikato kiu signifas ke x estas natura nombro (x estas membro de la aro de ĉiuj naturaj nombroj) kaj $x + 3 = 7$. La propozicio $\exists x((x \in N) \wedge (x + 3 = 7))$ signifas ke ekzistas tia x ke x estas natura nombro kaj $x + 3 = 7$. Ĝi estas vera propozicio, ĉar ekzistas $x = 4$ tia ke $4 \in N$ kaj $4 + 3 = 7$. Ni ofte uzas la simpligon $\exists x \in N(x + 3 = 7)$ anstataŭ $\exists x((x \in N) \wedge (x + 3 = 7))$ (2) $(x \in N) \rightarrow (x + 3 = 7)$ estas predikato kiu signifas ke $x \in N$ implicas $x + 3 = 7$. La propozicio $\forall x((x \in N) \rightarrow (x + 3 = 7))$ signifas ke por ĉiuj $x, x \in N$ implicas $x + 3 = 7$. Ĝi estas malvera propozicio, ĉar $5 \in N$ kaj $5 + 3 = 8 \neq 7$. Ni ofte uzas la simpligon $\forall x \in N(x + 3 = 7)$ anstataŭ $\forall x((x \in N) \rightarrow (x + 3 = 7))$.

(3) Signifo de la propozicio

$$\forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0 \forall h(0 < |h| < \delta \rightarrow |v(r, h) - v(r)| < \varepsilon) \tag{4}$$

estas ke por iu ajn $\varepsilon > 0$ ekzistas $\delta > 0$ tia ke por ĉiuj $h, 0 < |h| < \delta$ implicas $|v(r, h) - v(r)| < \varepsilon$. Tio estas ĝuste la kondiĉo (3), kiu montras $\lim_{h \rightarrow 0} v(r; h) = v(r)$ de (2). La propozicio ke la limeso de $v(r, h)$ ĉe $h = 0$ estas $v(r)$ estas skribita precize per simboloj.

Tiel oni povas esprimi ĉiujn matematikajn deklarojn per la sistemo de simboloj nomata unua-orda lingvo. Tiu lingvo L konsistas el formuloj faritaj de variabloj, konstanto-simboloj, rilato-simboloj, kunigiloj kaj kvantizantoj. Formalista programo kiun David Hilbert (1862–1943) proponis en la 4-a Internacia Kongreso de Matematikistoj (1908) iras preter la klasika aksioma vojo per eksplicite difini ne nur lingvon kaj aksiomojn sed ankaŭ la regulojn de indukto. La teorio estas aro T de formuloj en lingvo L (aksiomoj). La pruvo estas difinita jene:

Difino. Pruvo el T estas finia vico de formuloj kiuj estas aŭ logikaj aksiomoj aŭ membroj de T aŭ la rezultoj aplikintaj regulojn de indukto al ĝisnuna ŝtupoj en la pruvo. La pruvo de formulo P el T estas pruvo el T kies lasta ŝtupo estas P .

Ni skribas $\vdash P$ se ekzistas pruvo de P el T (“ P estas pruvebla el T ” aŭ “ P estas derivebla el T ”). Oni diras ke T enhavas kontraŭdiron, se $\vdash \neg P$ kaj $\vdash P$ por iu P . Alie oni diras ke T estas nekontraŭdira. Ĉar $(P \wedge \neg P) \rightarrow Q$ estas taŭtologio, oni povas prui kian ajn formulon el T , se T enhavas kontraŭdiron. Tial la teorio kiu enhavas kontraŭdiron estas tute senutila.

4. Aksioma aroteorio

Por ripari la aroteorion, Ernst Zermelo (1871–1953), Abraham Adolf Fraenkel (1891–1965) kaj aliaj kreis aksioman aroteorion nomatan ZF-aroteorio (1920) en kiu, oni esperis, ne troviĝas kontraŭdiro. Aksiomoj de ZF-aroteorio

1. $\forall x, y[x = y \leftrightarrow \forall u(u \in x \leftrightarrow u \in y)]$.
2. $\forall x, y \exists z \forall u(u \in z \leftrightarrow u = x \vee u = y)$.
3. $\forall x \exists y \forall u(u \in y \leftrightarrow \exists w \in x(u \in w))$.
4. $\exists x \forall y \neg(y \in x)$.
5. $\exists x[\emptyset \in x \wedge \forall y \in x((y \cup \{y\}) \in x)]$.
6. $\forall x \exists y \forall u(u \in y \leftrightarrow u \subset x)$.
7. $[\forall x \in a \exists! y P(x, y)] \rightarrow [\exists b \forall y(y \in b \leftrightarrow \exists x \in a P(x, y))]$.
8. $\forall x[x \neq \emptyset \rightarrow \exists y \in x(x \cap y = \emptyset)]$.
9. $[\forall u \in x(u \neq \emptyset) \wedge \forall u, v \in x(u \neq v \rightarrow u \cap v = \emptyset)] \rightarrow \exists y \forall u \in x \exists! w \in u(w \in y)$.

Aksiomoj estas skribitaj per simboloj. Tio estas la realigo de revo de Leibnitz, simboliko universala, en matematiko. Tiuj ĉi aksiomoj estas sufiĉe potenca por pruvi gravajn matematikajn rezultojn, kaj ĝis nun ne deriviĝis kontraŭdiro el ili. Tamen oni ankoraŭ ne povas pruvi ke kontraŭdiro ne deriviĝas el tiuj ĉi aksiomoj, kvankam preskaŭ ĉiuj matematikistoj kredas je ilia nekontraŭdireco. En la ZF-aroteorio neniu aro estas membro de si mem, kaj oni ne povas pruvi la ekziston de la aro $\{x; x \notin x\}$, sed ekzistas la aro de la formo $\{x \in a; P(x)\}$. En 1931 Kurt Gödel (1906–1979) pruvis teoremon de nekompleteco, kiu asertas ke oni el sistemo de aksiomoj ne povas pruvi la nekontraŭdirecon de la teorio se ĝi estas nekontraŭdira. Se oni volas pruvi ke iu sistemo de aksiomoj ne kondukas al kontraŭdiro, oni devas aldoni al ĝi taŭgan aksiomon. Sed el tiu nova sistemo de aksiomoj oni ne povas pruvi ĝian nekontraŭdirecon. Por pruvi ke tiu nova sistemo ne enhavas kontraŭdiron, oni devas aldoni pli da aksiomoj. Matematiko ne estas fermita sistemo sed malfermita sistemo. La nekompleteco-teoremo de Gödel estas filozofie la plej grava rezulto en la historio de matematiko. Fama fizikisto Julius Robert Oppenheimer (1904–1967) diris “Tiu teoremo de Gödel elmetis la limon de homa racio”. Ĝi rimarkinde similas al la principo de necerteco en fiziko eltrovita en frua parto de la 20-a jarcento, kiu malkovris la limon de observo.

5. Kvantuma mekaniko

En 1925 Werner Heisenberg (1901–1976) konstruis matrican mekanikon, kaj en 1926 Erwin Schrödinger (1887–1961) konstruis ondan mekanikon. Ili estas nun nomataj kvantuma mekaniko. Heisenberg uzis (nefinian) matricon por sia teorio,

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & \dots \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & \dots \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ddots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ddots \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix},$$

kaj Schrödinger uzis diferencialan ekvacion nomatan Schrödinger-ekvacio

$$(\mathbf{a} \mathbf{4} + V(\mathbf{x}))\mathbf{C}(\mathbf{x}) = E\mathbf{C}(\mathbf{x}).$$

Iliaj teorioj ŝajnis tute malsamaj kaj ili diskutas insistante pri siaj teorioj. Tamen kiam ili solvis konkretan problemon, ilia rezulto estis ĉiam samaj. Tio estis stranga fenomeno. Tiun enigmon solvis moderna matematiko. La moderna matematiko estas ordigita per aksioma metodo kiel aroteorio. Matematiko ne estas la kolekto de diversaj lertaj teknikoj kaj senkoheraj faktoj. Kiam supraĵaj observantoj nur povas rigardi laŭaspekte tre malsimilajn pluralajn teoriojn, geniaj matematikistoj ofte povas eltrovi ilian esencan egalecon. Aksiomaj metodoj liberigas tiun forton el geniuloj, kaj montras al ni profundan kaŭzon de la eltrovo kaj

la manierojn eltrovi komunajn ideojn kaŝitajn sub surfacaj ornamaĵoj. Moderna matematiko estas konstruita sur la aroteorio aldonite iu matematika strukturo difinita per propraj aksiomoj.

Hilberta spaco

Nuntempe la kvantuma mekaniko estas konsiderata kiel la teorio de Hilberta spaco. Hilberta spaco estas lineara spaco kun interna produkto. La aro H estas lineara spaco se ĝi plenumas la sekvajn aksiomojn.

$$\forall x \in H \forall y \in H (x + y \in H),$$

$$\forall \lambda \in \mathbb{C} \forall x \in H (\lambda \cdot x \in H).$$

La funkcio

$$H \times H \rightarrow \mathbb{C} (x; y) \mapsto \langle x; y \rangle$$

estas interna produkto se ĝi plenumas la sekvajn aksiomojn

$$\langle \langle x; y \rangle \rangle = \langle y; x \rangle$$

$$\forall x \in H \forall y \in H (\langle x + y, z \rangle = \langle x, z \rangle + \langle y, z \rangle),$$

$$\forall \lambda \in \mathbb{C} \forall x \in H \forall y \in H (\langle \lambda \cdot x, y \rangle = \lambda \langle x, y \rangle).$$

Estu l^2 la aro de kolumnoj x de kompleksaj nombroj:

$$x = (x_i) = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix}, \quad x_i \in \mathbb{C}, \quad i = 1, 2, 3, \dots$$

tiaj ke $\sum_{i=1}^{\infty} |x_i|^2 < 1$. l^2 estas lineara spaco, se oni difinas adicon + kaj produkton \cdot jene:

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \in l^2, \quad y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \in l^2, \quad x+y = \begin{pmatrix} x_1 + y_1 \\ x_2 + y_2 \\ x_3 + y_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix} \in l^2, \quad \lambda \cdot x = \begin{pmatrix} \lambda x_1 \\ \lambda x_2 \\ \lambda x_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{pmatrix}.$$

La interna produkto $\langle x; y \rangle$ estas difinita jene:

$$\langle x; y \rangle = \sum_{i=1}^{\infty} x_i \overline{y_i} \quad \text{por } x; y \in l^2.$$

La sistemo $(l^2, \langle \cdot, \cdot \rangle)$ estas Hilberta spaco. Estu

$$L^2(\mathbb{R}^3) = \{ f \in C(\mathbb{R}^3); \int_{\mathbb{R}^3} |f(x)|^2 dx < 1 \}.$$

Nome, $L^2(\mathbb{R}^3)$ estas la aro de la funkcioj $\Psi(x)$ difinitaj sur \mathbb{R}^3 tiaj ke la integraĵoj $\int_{\mathbb{R}^3} |\Psi(x)|^2 dx$ estas finiaj. La sistemo $(L^2(\mathbb{R}^3), \langle \cdot, \cdot \rangle)$ estas Hilberta spaco, se ni difinas la interna produkto $\langle \Psi, \Phi \rangle$ tiel:

$$\langle \Psi; \Phi \rangle = \int_{\mathbb{R}^3} \Psi(x) \overline{\Phi(x)} dx.$$

Heisenberg kalkulis en la sistemo $(L^2, \langle \cdot, \cdot \rangle)$ kaj Schrödinger kalkulis en alia sistemo $(L^2(\mathbb{R}^3), \langle \cdot, \cdot \rangle)$. Ili faris saman kalkulon en abstrakta Hilberta spaco $(H, \langle \cdot, \cdot \rangle)$, kaj la rezultoj estas ĉiam samaj. Ili nur uzis malsamajn reprezentojn de Hilberta spaco. Tiamaniere, aksioma metodo eltrovas esencan egalecon el laŭaspekte tre malsimilaj teorioj.

6. Teorio de kvantuma kampo

En 1905 Albert Einstein (1879–1955) kreis teorion de relativeco. Se oni volas kompreni tre rapide kurantan objekton, oni devas uzi la teorion de relativeco. Se oni volas kompreni tre malgrandan objekton, oni devas uzi kvantuman teorion. Tial, se oni volas kompreni tre repide kurantan malgrandan objekton, oni devas uzi relativecan kvantuman teorion. Tiamaniere, oni nomas teorion de kvantuma kampo. En 1927 Paul Andrien Maurice Dirac konsideris la kvantuman elektromagnetan kampon en interago kun materia sistemo, kaj tio estas la unua renkonto kun malfacileco de nefinio, kiu ĉiam aperas en interaga kampo-teorio. Tiu malfacileco estis parte solvita per la preskribo de la subtraha formalismo kiun konstruis Shin-ichiro Tomonaga (1906–1979), Hans Albrecht Bethe (1906–2005), Julian Seymour Schwinger (1918–1994) kaj Richard Phillips Feynman (1918–1988). Tiu preskribo nur donas formalan nefinian serion, kaj estas dubo pri sumebleco de la serio en perturboteorio. Aperis la demando “Kio estas kaŝita malantaŭ tiu formala nefinia serio?” Unu respondo de tiu demando estas la Wightman-formalismo, matematika studo de kvantumaj kampoj. Aksioma kvantuma kampoteorio

Arthur Strong Wightman (1922–) elmetis proprecojn kiujn relativeca kvantuma teorio devas havi en la formo de aksiomoj. Fundamentan rolon en la Wightman-formalismo ludas la koncepto de relativeca kvantuma kampo $\phi(x)$. Ĝi estas operator-valora ĝeneraligita funkcio, t.e.,

$$\langle \phi(f) \rangle = \int_{\mathbb{R}^4} \langle \phi(x) \rangle f(x) d^4x$$

estas lineara operatoro en la Hilberta spaco H .

Jen estas la Wightman-aksiomoj kiujn la kvantuma kampo $\phi(x)$ devas plenumi.

W.I (Relativeca senŝanĝeco de la stata spaco). Ekzistas Hilberta spaco H en kiu unitaria reprezento $U(a, \Lambda)$ de la Poincaré grupo P agas.

W.II (Spektra propreco). La spektro de la energi-momentuma operatoro P ($e^{iaP} = U(a, 1)$) estas entenita en la fermita supra luma konuso $V_+ = \{p = (p^0, \dots, p^3) \in \mathbb{R}^4; p^0 \geq |p|\}$.

W.III (Ekzisto kaj unikeco de la vakuo). Ekzistas en H unika (ignorante fazo-faktoron) unita vektoro Ψ_0 nomata la vakuo vektoro, kio estas senŝanĝa rilate al la spaco-tempo translacio $U(a, 1)$.

W.IV (Kampo kaj mildeco). La kvantuma kampo ϕ estas operator-valora ĝeneraligita funkcio $\phi(x)$ sur la Schwartz spaco $S(\mathbb{R}^4)$ kun komuna densa regiono de difino D al operatoro $\phi(f)$, t.e.,

$$S(\mathbb{R}^4) \ni f \mapsto \langle \phi(f) \rangle \in \mathbb{C}$$

estas tempera distribucio. Oni supozas ke la vakuo vektoro Ψ_0 estas en D kaj ke D estas prenita en sin mem sub la ago de la operatoroj $\phi(f)$ kaj $U(a, \Lambda)$, t.e., $\phi(f)D \subseteq D$, $U(a, \Lambda)D \subseteq D$, kaj $\mathfrak{H} \supseteq \mathfrak{H}^\Gamma$.

W.V (Poincar'e-kunvarianco de la kampoj).

$$U(a, \Lambda)\phi(x)U(a, \Lambda)^{-1} = \phi(\Lambda x + a),$$

t.e., por iu ajn $f \in S(\mathbb{R}^4)$ kaj $\Psi \in D$,

$$U(a, \Lambda)\phi(f)U(a, \Lambda)^{-1}\Psi = \phi(f_{(a,\Lambda)})\Psi,$$

kie $f_{(a,\Lambda)}(x) = f(\Lambda^{-1}(x-a))$.

W.VI (Lokeco, aŭ mikrokaŭzeco). $\phi(x)$ kaj $\phi(y)$ komutas sub spaca separiĝo de x kaj y : Se f kaj g havas space apartigitajn subtenantojn, tiam

$$[\phi(f), \phi(g)]\Psi = 0$$

por ĉiuj $\Psi \in D$.

W.VII (Cikleco de la vakuo). La aro D_0 de finiaj linearaj kombinoj de vektoroj de la formo

$$\phi(f_1) \cdots \phi(f_n)\Psi_0, (n = 0, 1, \dots)$$

estas densa en H .

En tiu ĉi sistemo, multaj branĉoj de moderna matematiko estas uzataj. Ekzemple, spektro teorio de operatoroj en Hilberta spaco, reprezento-teorio de grupoj, teorio de operatoro-algebro, teorio de distribucioj, ktp. Tiuj teorioj havas abstraktan karakteron kaj estis evoluigitaj en la 20-a jarcento. El la aksiomoj W.I – W.VII oni povas pruvi multajn interesajn teoremojn, ekzemple, la PCT-teoremo, la rilato inter spino kaj statistiko, kaj aliaj. La aksiomoj W.I – W.VII estas nekontraŭdiraj, ĉar libera kvantuma kampo $\phi(x)$ kontentigas ĉiujn aksiomojn. Sed kolizio-matrico S estas bagatela ($S = I$) por libera kampo. Venas la demando: ĉu troviĝas nebagatelaj ($S \neq I$) kampoj $\phi(x)$ kiuj kontentigas ĉiujn aksiomojn? Ekzisto de tiaj kampoj estas nekonataj. Aksiomo W.IV estas matematika aksiomo. Tial troviĝas kelkaj provoj etendi aksiomon W.IV. Anstataŭ la teorio de distribucioj, oni provas uzi ultradistribuciojn, hiperfunkciojn kaj ultrahiperfunkciojn. Se oni uzas ultrahiperfunkciojn, oni povas modifi la aksiomo W.VI por la relativeca kvantuma kampo teorio kun fundamenta longo.

Nova vojo al aŭtomata tradukado

17h00-18h00 mar IKU8 (Witkam), Lapenna



Toon Witkam

Naskiĝis 1944. Studis aeronautikon ĉe la Tehnika Universitato en Delft (Nederlando). Sekvis kariero en la softvar-industrio, de kiu li dediĉis la ĉefparton al perkomputila lingvistiko. Ĉe la Nederlanda firmao BSO en 1979 li iniciatis la esplorprojekton DLT (Distribuita Lingvo-Tradukado) por aŭtomata tradukado kun Esperanto kiel interlingvo. En 1990 li laboris kiel gast-esploristo ĉe ATR Interpreting Telephony Research Laboratories en Kioto. En 1991 li konsilis la Eŭropan Komisionon pri aŭtomata tradukado, kaj de 1992 ĝis 1996 li estis profesoro je informadiko kaj kognaj ergonomio, denove en Delft. Ekde 2002, li okupiĝas pri vortstatistika analizo de Esperantaj tekstoj.

Resumo

Post kiam fervoraj esplorprojektoj pri permaŝina tradukado dufoje ekfloris en la pasinta jarcento, la ambicia celo de altkvalitaj aŭtomataj tradukoj ĝisnun ne realiĝis. Hodiaŭ, ĉiu interret-uzanto povas tuj ekhavi iun perkomputilan tradukon el pluraj lingvoj, foje eĉ senpagan, sed neniam seneraran. Fakte, la nuna komerce disponebla tradukteĥnologio ankoraŭ radikiĝas en la frua evoluigperiodo de la 1960-aj kaj 1970-aj jaroj.

Tamen, tio ne signifas ke nuntempe la esplor-klopodoj haltis. La faktereno de aŭtomata tradukado ankoraŭ vige vivas, kaj dum la lastaj ĉ. 15 jaroj disvolviĝis firma nova paradigmo: Perstatistika Aŭtomata Tradukado (PAT). Kontraŭe al antaxua esplorbazo, la lingvistiko, kiu kulminis en la 1980-aj jaroj, PAT surprize baziĝas sur la metio de la homa tradukisto mem. Alie ol la lingvisto, la tradukisto prilaboras tekstojn multe pli praktike, kutime el la vidpunkto de interkultura komunikado kaj ne laŭ la abstraktaĵoj de lingvistika teorio.

Ĝuste pro tio, longatempe la tradukista sperto ŝajnis malpli 'formaligebla' ol la lingvista scio. Sed finfine la konceptoj de la esploristaro ŝanĝis: la lingvista scio ne liveris sufiĉajn rezultojn, kaj la intertempe tre progresinta memorkapableco de komputiloj ebligas uzi grandegajn korpusojn de homaj tradukoj kiel ekzemplo-bazon.

Same kiel la metiistoj en tradukburooj daŭre lernas de la antaŭa propra laboro kaj tiu de pli spertaj kolegoj, ankaŭ komputiloj povus fari tion. Necesas ja ke la enkomputiligita 'tradukmemoro' estu fidinda, vastega, kaj daŭre aktualigita. Tehnologie, la defio ekzistas en aŭtomate traduki per analogio tiujn tradukerojn aŭ parolturnojn kiuj ne laŭlitere troveblas en la ekzemplo-bazo. Kelkcent PAT-esploristoj tra la mondo koncentriĝas nun al tiu celo, kaj daŭros ankoraŭ kelkajn jarojn ĝis la teĥnologio maturiĝos.

Menciinda pri Esperanto estas ke verko de Victor Sadler (1989, kadre de DLT-projekto) agnoskitas en la faktereno kiel unu el la unuaj PAT-esploroj. Tamen, por ke Esperantio povu vere partopreni en tiu ĉi nova vojo al aŭtomata tradukado, nepre necesas amaso da aktualajhomaj tradukoj en nian lingvon.

A new road to Machine Translation

After repeated research efforts on machine translation in the 20th century, the ambitious goal of fully automatic high-quality translation has not been realized. Today, internet users can get computerized translations from various languages instantly, even for free, but far from flawless. In fact, the translation technology now on the market is still rooted in the pioneering developments of the 1960s and 1970s.

However, research efforts have not come to a halt. Machine Translation is still an active field of R&D, and over the last 15 years a new paradigm evolved: Statistical Machine Translation (SMT). In contrast to research based on linguistics, which culminated in the 1980s, SMT is surprisingly based on the craft of human translation itself. Unlike the linguist, the translator treats a text in a much more practical way, usually with communication-between-two-cultures in mind, rather than the abstractions of theoretical linguistics.

For this very reason, translator's skill always appeared much more difficult to 'formalize' than linguist's knowledge. But finally, the research community took a turn: linguistics did not deliver sufficient results, and the meanwhile dramatically increased computer capacity enabled extremely large corpuses of human-translation examples.

Just like humans acquire skill by learning from previous work or experienced colleagues, computers might act similarly. Of course, the computer's 'translation memory' must be reliable, inexhaustible and constantly updated. Technologically, the challenge exists in automatic translation-by-analogy of all phrasings not literally found in the example database. Worldwide, several hundred SMT researchers now concentrate on this and it will take some years before the technology ripens.

As to Esperanto, the work of Victor Sadler (1989, as part of the DLT project) is being recognized as one of the earliest SMT researches.

However, in order to really profit from this new prospect for machine translation, the Esperanto community urgently needs to produce a vast amount of up-to-date human translations into its language.

Une nouvelle approche pour la traduction automatique.

Les recherches faites au 20^{ème} siècle sur la traduction automatique n'ont pas atteint les résultats escomptés. Aujourd'hui les internautes peuvent se procurer instantanément une traduction automatique à partir de diverses langues, parfois même gratuitement, mais jamais sans erreurs. En fait les traductions disponibles sur le marché sont toujours faites selon les premiers développements technologiques en ce domaine qui datent des années 60 et 70.

Cependant la recherche ne s'est pas arrêtée là. Elle se poursuit sur le terrain, et au cours des quinze dernières années s'est développé un nouveau paradigme : La Traduction Automatique Statistique (TAS)). Contrairement à la recherche qui s'appuyait sur la linguistique et qui a connu son heure de gloire dans les années 80, la *TAS* se base sur l'art du traducteur. Contrairement au linguiste, le traducteur aborde les textes de manière plus pragmatique, privilégiant l'aspect « communication entre deux cultures », plutôt que la théorie linguistique.

C'est précisément pour cette raison que l'art du traducteur a longtemps paru plus difficile à formaliser que la théorie linguistique. Mais finalement la recherche a changé de cap. La linguistique ne donnait pas de résultats satisfaisants, et grâce à l'augmentation phénoménale de la capacité de mémoire des ordinateurs, on a pu utiliser d'énormes corpus d'exemples de traduction manuelle comme base de données.

Tout comme les traducteurs dans leur bureau progressent grâce à leur travail antérieur et à celui de collègues plus expérimentés, il en va de même pour les ordinateurs. Il est nécessaire bien sûr que les exemples traduits entrés dans l'ordinateur soient fiables, abondants et constamment actualisés. Sur le plan technologique, le défi consiste à traduire automatiquement par analogie toutes les expressions ou tours de phrase qui ne figurent pas dans la base de données. Des centaines de chercheurs de par le monde se concentrent sur ce problème et il faudra attendre encore quelques années pour que la technologie soit au point.

En ce qui concerne l'espéranto, Victor Sadler (1989, dans le cadre de son travail pour le projet *DLT*) est considéré comme l'un des pionniers de la *TAS*. Cependant, pour pouvoir profiter vraiment de cette nouvelle avancée dans le domaine de la traduction automatique, la communauté espérantophone se doit de constituer un vaste corpus de traductions humaines dans cette langue.

Nova vojo al Aŭtomata Tradukado

Toon Witkam
Utreĥto, Nederlando

[toon.witkam@planet.nl]

En Hajdarabado staras granda centralo de aŭtomata tradukado. Tie, baterio da komputiloj tag-nokte tralegas amason da ĵurnaloj, gazetoj, libroj, raportoj, el la tuta mondo. Plejmulte per interreto, okaze per skanado de paperaj arĥivoj. Tiuj nelacigeblaj komputiloj ne faras tion pro plezuro. Iliaj homaj mastroj dresis ilin por tiu senĉesa legado. Fakte, la dreso jam daŭris jardekojn, kaj perfektigis tiamezure, ke la bravaj maŝinoj ĉiutage nur subtenas kaj aktualigas sian traduktalenton per multa legado kaj interkomparo de diverslingvaj tekstfontoj, pritraktantaj la saman temon. La revo de ambiciega tradukisto!

Antaŭ dudek jaroj, la avoj de ĉi tiuj hajdarabadaj maŝinoj estis ankoraŭ komencantoj pri la tradukarto, kiam ĉiu tago de kompara legado signifis modestan plibonigon sur larĝa skalo de traduksperto. Sed la elektronikaj filoj kaj fine la nepoj, ree pli rapidaj kaj memorpovaj, akiris kvalitnivelon pli altan ol tiun de la meza homa tradukisto.

La hajdarabada centro do servas al subteno de tiu kvalitnivele - nivelo kiu rapide malsupreniros, se la tradukmaŝinaro ne adaptiĝas al la kontinuaj ŝanĝoj en la mondo: novaj terminoj, novaj idiomoj, novaj akronimoj, kaj pro politikaj kialoj novaj geografiaĵoj, kaj eĉ revivantaj lingvoj. Ĝuste por tio, internacia teamo de profesiuloj - poliglotoj, komunikil-specialistoj, sciencistoj - gardas siajn maŝinajn samklerulojn. Ili kontrolas ĉu la aparatoj ne ignoras iujn fontojn, nek trouzas aliajn; ĉu ili ne estas subtilmaniere infektitaj, ĉu ilia tradukado restas fidinda, ktp.

Krom en Hindio, estas similaj grandaj centraloj de tradukmaŝinoj en Usono (San Diego), Eŭropo (Nancy) kaj Koreo (Pjongjango). Ĉiuj kvar uzas diferencajn maŝinojn kaj softvaron, sekve la kvar funkcias sendepende unu de la alia. Samkiel en la pasinteco spertaj homaj tradukistoj ne liveris ekzakte identan tradukon de la sama fontteksto, ankaŭ la kvar centraloj ne faras tion.

Ĉi tiun feliĉan plurecon lerte ekspluatas interretaj tradukservoj. Ili disponas pri softvaro kiu tre precize kontrolas la samsencecon de la kvar tradukoj. Per tiu, ili povas garantii al sia klientaro des pli fidindan altkvalitan tradukprodukton.

Jen projekcio de la stato de permaŝina tradukado en la jaro 2055. Ĉu scienc-fikcio? Ne vere. La fikcia elemento kuŝas pli en la organiza aŭ entreprena flanko de la skizitaj centraloj ol en la teĥnologio mem. Kiu pretos larĝe investi en la afero? Komercaj entreprenoj rigardas lud-robotetojn kiel pli allogajn por la merkato. Ĉu registaroj, multnaciaj institucioj...?

Tehnologio sur nia telero

En la hodiaŭa mondo de 2005, fulmrapida aŭtomata tradukado (AT¹⁶) jam disponeblas: per interreto, kaj ofte eĉ senpage. La fakto, ke tiaj tradukoj ne estas altkvalitaj, apenaŭ gravas por plimulto de ĝiaj uzantoj. Sur la reto oni intertempe kutimiĝis al neakurata, neglektema lingvo-uzo ĝenerale, do des malpli ŝoka aperas iomete fuŝa traduko.

Aliflanke, kie temas pri publikigendaj tekstoj, ĉu komunikaĵoj de publika servo, ĉu manlibroj en industrio, zorgema verkado de la originalo - kiom eble laŭ certa normo aŭ modelo koncerne vortprovizon kaj frazkonstruon - povas krei la ĝustajn kondiĉojn por apliki AT-teĥnologion altkvalite. Ekzemploj de tio estas la kanada traduksistemo Météo por veterprognozoj, la franca kaj usona plurlingvaj sistemoj Titus kaj Caterpillar por la teksoindustrio kaj eksporto de agrikulturaj maŝinoj, specialaj sistemoj por multlingva dokumentado de softvaro, ktp. Ekzistas ankaŭ konsilist-firmaoj, kiuj adaptas ekzistantan AT-sistemon kiel Systran al la bezonoj de internaciaj entreprenoj. En ĉiuj ĉi kazoj, temas pri altkvalita traduko de lingvofrakcio¹⁷.

Escepte de tielaj por specifa apliko kaj klientaro adaptitaj sistemoj, la AT-kvalito de publike alireblaj tradukservoj sur la reto estas ankoraŭ tre modesta. Ne nur sintakse kaj stile, ankaŭ rilate la ĝustan vortelekton. Oni eĉ ne povas garantii, ke la hodiaŭaj maŝintradukoj fidine transdonas la sencon de la originalo. Post lastatempa sondado [Hutchins 2003], rekonata specialisto pri AT-historio konkludis, ke la tradukkvalito¹⁸ apenaŭ kreskis dum la lastaj du jardekoj.

Notu, ke *la nova vojo*, pri kiu tiu ĉi referaĵo temas, estas ankoraŭ esplor-ŝoseo! Ĝia ekesto ĝis nun ne atingis la AT-teĥnologion uzpretan sur la merkato. Tiu estas fakte fondita sur esplor- kaj evoluig-laboro el la sesa ĝis naŭa jardekoj de la pasinta jarcento.

La manko de imponaj rezultoj, post jardekoj da esploro kaj disvolvo, per si mem estis sufiĉa defio por novgeneraciaj sciencistoj. Novgeneraciaj - ne nur laŭ aĝo, sed prefere laŭ disciplino kaj metodaro. La profesiuloj kiuj dum la epoko 1950-1990 okupis sin pri AT estis komputosciencistoj, poliglotoj, gramatikistoj, vortaristoj, semantikistoj, logikistoj, praktikantoj de la formala lingvistiko, sed apenaŭ profesiaj tradukistoj. La plej granda projekto iam, EUROTRA, fine fiaskis pro troo da teoriaj lingvistoj [Hacken 2001].

Lernivaj maŝinoj anstataŭ lingvistoj

La nova generacio de AT-esploristoj ekestis ĉirkaŭ 1990. Ĝi kreskis dum la lastaj 15 jaroj kaj laŭgrade anstataŭis la antaŭan. Sed de ĝia naskiĝo [Brown 1988], ĝi eniris tutan novan vojon. Rezigante iun ajn lingvistikan konon, la novnaskitaj esploristoj¹⁹ turnis sin al la modelo de profesia *homa tradukisto!* Jen preskaŭ revolucio, certe ŝanĝo de paradigmo. Ĉu oni nun esplordemandu spertajn tradukistojn, akurate observu tiujn dumlabore, divenu la procezojn en iliaj cerboj?

Pli simple: pristudu nur la rezultojn de ilia laboro, la tradukitajn tekstojn, kompreneble kun la originaloj apude. Aŭ pli oportune: lasu komputilojn fari tion. Bonega ideo! Komputiloj abundas, iĝas ĉiujare pli rapidaj kaj malpli kostaj, havas egan memoron, kaj ne plendas pri

¹⁶ Tra la teksto, ni uzos la mallongigon AT (Aŭtomata Tradukado), konforme al MT (*Machine Translation*) en anglalingvaj faktekstoj.

¹⁷ anglalingve '*controlled language*' aŭ '*sublanguage*'.

¹⁸ Hutchins testis AT-sistemojn kiel 'Systran Personal', 'Personal Translator' ktp. kaj retajn AT-servojn kiel Bablefish, Lycos, Reverso, Prompt, FreeTranslation, InterTran.

¹⁹ anstataŭ lingvistoj ĉefe matematikistoj kaj komputikistoj.

longa labortempo. Plie, ekzistis ja la koncepto de ‘lerniva maŝino’²⁰, kies historio reiras ĝis la 1950-aj jaroj, do pli-malpli same malproksimen kiel tiu de permaŝina tradukado, kvankam la du terenoj ne estis interfruktigintaj unu-la-alian.

Do ekde ĉ. 1990, la historio de AT, sur ĝia tre nova vojo, certasence temas pri evoluiĝo de lerniva maŝino. Fakte, koncernas kaj evoluigon kaj evoluigon, ĉar la afero dependas ankaŭ de bonaj instruistoj! Jen la ĝeneralaj principoj de traduklernado fare de komputiloj:

- **GRANDEGA KVANTO** de lernmaterialo. La lernanta komputilo devas tralegi amason da ekzemploj de bona (homa) traduko: almenaŭ dekmilojn, prefere milionojn da frazoj el t.n. dulingvaj aŭ plurlingvaj korpusoj. Jen kelkaj:
 - Hansard (kanadaj parlamentaj debatoj):
angla kaj franca, po 2.000.000 frazoj, po 40.000.000 vortoj
 - EuroParl (EU-parlamentaj debatoj, 1996-2001):
11 lingvoj, po 740.000 frazoj, po 20.000.000 vortoj
 - CNS (Ĉina Novaĵ-Servo sur interreto):
angla kaj ĉina, po 25.000 frazoj; 500.000 anglaj vortoj; frazparoj ekz.:

Mr. Luo said that 141,949 cases were handled by the Administrative Appeals Tribunals, between October 1990 and June 1995.

罗豪才说，从一九九〇年十月至今年六月，全国各级人民法院共受理各类一审行政案件十四万一千九百四十九件。

Decision appealed came from 40 administrative areas including land, public security, urban construction, industry and commerce, environmental protection, prices, finance, customs, forestry, mining, taxation and technological supervision.

案件类型涉及土地、公安、城建、工商、环保、物价、金融、海关、林业、矿产、税务、技术监督等四十多个行政管理领域。

- **SENĈESA NOMBRADO**. Klarigenda ĉi tie estas la supre-menciita ago ‘tralegi’. Signifas ke la maŝino sisteme tralaboru ĉiun frazparon aŭ frazmultoblon, registrante kaj nombrante ĝiajn elementojn (vortojn, vortsinsekvojn, ...) kaj certajn rilatojn inter ili, ĉio laŭ la precizaj instrukcioj de la instruisto. La nombrado nutras probablokalkulon, per kiu la maŝino poste (en la testfazo) mem provos traduki neviditajn frazojn.
- **INSTRUADO FAR HOMOJ**. La esploristoj estas ja la instruistoj. Eble ne plu necesaj en 2055, sed nun ankoraŭ la ĉefrolantoj. Ĉiu AT-esploristo, aŭ almenaŭ ĉiu esplorteamo, instruas la maŝinon siamaniere, eksperimentante kun sia propra metodo aŭ metod-variaĵo. Kelkaj esploristoj donas tre simplajn instruojn al la lernant-komputiloj, aliaj instruas ilin pli detale aŭ komplekse. Plejofte, la diversaj metodoj estas publikigitaj, kaj ekzistas internaciaj fakaj kunvenoj ĉiujare. Multe pri tio estas trovebla ankaŭ sur interreto.

Ĵus skizita estas la LERNFAZO. La en tiu ĉi fazo uzata korpuso - aŭ la por lernado uzata parto el ĝi - estas la LERNKORPUSO²¹. Tuj kiam la maŝino, kiel ĉiu lernanto, devas montri sian scipovon, komenciĝas la TESTFAZO, kiu iam finfine transiĝos en PRODUKTAD-FAZON.

En la testfazo, oni prezentas al la maŝino frazojn el la sama korpuso kiel la lernkorpuso. Tio estas justa, ĉar korpuso reprezentas certan teksttipon, kies lernadon la testo devas kontroli. Pro tio oni ĉiam dividas la uzatan korpuson en du partojn: la lernkorpuson, kutime la plej grandan parton, kaj malgrandan subaron de testfrazoj. Kompreneble, la lernanto ne vidu la testfrazojn dum la lernado!

²⁰ anglalingve: ‘machine learning’.

²¹ anglalingve: ‘training corpus’.

La ripetfoja testado de lernivaj tradukmaŝinoj, karakterizaĵo de la nova vojo, urĝis la enkondukon de pli-malpli aŭtomata rezult-prijuĝo. La lastajn kvin jarojn, kelkaj vortstatistikaj helpiloj por mezuri la kvaliton de AT-produktoj estas inventitaj²², sed ilia uzo estas ankoraŭ pridisputata. Cetere, krom la kvalitmezuro, ankaŭ la speco de la eraroj estas pristudenda.

La vere plej rapida fazo estas - kontraŭ-intuicie - la lernfazo, malgraŭ la grandega kvanto de la tralaborenda lernmaterialo. La lernfazo ja estas plenaŭtomata²³, kaj komputiloj iĝas ĉiujare pli rapidaj.

Tute alie, la malplej rapida kaj plej multekosta fazo estas la INSTRU-PREPAR-fazo: la hom-laboro de esploristoj, kiuj daŭre elpensas novajn instruarojn por siaj paciencaj maŝinaj adeptoj. Tiu ĉi fazo estas ankaŭ la plej kreiva parto de la ciklo.

Jen kelkaj ĉefakcentoj de la afero. Estas plue akcesoraj fazoj, ekz. la teda kaj temporaba antaŭa fazo por purigi kaj prepari²⁴ tekstkorpuson, por instali kaj agordi la diversajn softvarilojn, por frazliniigi la korpuson, ktp.

Sengramatikaj piratoj pioniras

La pioniroj de la nova vojo estis matematikistoj en esplorcentro de la usona firmao IBM²⁵. Ilin inspiris antaŭaj progresoj en la teknologio de aŭtomata parolrekono - ĝis tiam tuta alia esplortereno ol teksttradukado. Rimarkante ke “*La problemo de lingvo-modeligo por AT esence egalas tiun por parolrekono*” [Brown 1993], ili ellaboris solidan matematikan bazon por pure Perstatistika Aŭtomata Tradukado (PAT²⁶). Ilia fakrevua artikolo de 1993, kun 20 paĝoj plenaj de matematikaj formuloj, iĝis la plej referencita fonto en la AT-tereno. La en ĝi proklamita Fundamenta Ekvacio de Aŭtomata Tradukado:

$$\hat{s} = \operatorname{argmax}_s \Pr(s) \Pr(t | s)$$

resumas la tri defiojn de PAT: kompute taksu la probablecon de fontlingv-modelo $\Pr(s)$, kompute taksu la probablecon de tradukmodelo $\Pr(t | s)$, kaj elpensi efikan, rendimentan serĉmanieron por trovi tiun fontlingvan vortĉenon, kiu maksimumigas la produkton de tiuj du probablecoj²⁷.

La lingvo-modelo temas nur pri la laŭlinia sinsekvo de vortoj en frazo, sen iu ajn uzo de sintaksa kono. En la tradukmodelo konata kiel IBM Modelo 1 vortsinsekvo eĉ tute mankas: anstataŭ vortoj demaldekstre-dekstre sur linio, oni kvazaŭ ĵetis ilin po frazlongeco en sakon. Vortpozicio tie ne ekzistas, kaj la fakto ke per lingvo-modelo de vorttrioj²⁸ (transprenita de parolrekona sistemo) 84 procentoj da testfrazoj²⁹ montriĝis aŭtomate rekonstrueblaj el iliaj vortsakoj, indikas la forton de simpla vortstatistiko.

Por ekhavi iom da intuicia kompreno de PAT, imagu vin en la rolo de la (lerniva) maŝino. Oni konfrontas vin kun centmiloj da frazparoj, en du al vi tute nekonataj lingvoj. Nek gramatikoj nek vortaroj estas disponeblaj. Krome, por fari la ekzercon pli amuza, oni antaŭpakis ĉiun

²² i.a. BLEU (*BiLingual Evaluation Understudy*), NIST (*National Institute of Standards and Technology*), RED (*Ranker based on Edit Distances*), ORANGE (*Oracle Ranking for Gisting Evaluation*).

²³ escepte de kelkaj, i.a. la PAT-sistemo “Linear B”, konstruata en Edinburgo [Callison-Burch 2004].

²⁴ anglalingve: ‘*preprocessing*’.

²⁵ IBM Research Laboratories, Yorktown Heights, NY, Usono.

²⁶ Tra la teksto, ni uzos la mallongigon PAT (Perstatistika Aŭtomata Tradukado), same kiel en anglalingvaj faktekstoj SMT egalas ‘*Statistical Machine Translation*’.

²⁷ la literoj s kaj t signifas vortĉenon en respektive la fontlingvo (‘*source language*’) kaj la cello (‘*target language*’); ŝ signifas tiun fontlingvan vortĉenon, kiu maksimumigas la probablecon $\Pr(s|t)$, t.e. la probableco ke (inversa) traduko de ĉeno t produktos la ĉenon s.

²⁸ anglalingve ‘*word trigrams*’ aŭ simple ‘*trigrams*’.

²⁹ temis pri frazoj kies longeco estas maksimume 10 vortoj [Brown 1990].

frazon en sakon, tiel ke ĝiaj vortoj³⁰ estas tute senordigitaj. Do vi nun havas antaŭ vi centmilojn da sakoparoj. Vi havos jarojn da tempo (kompare, por moderna komputmaŝino, milisekundo ja daŭras jaron), do vi kuraĝe ekas.

Vi malfermas la du sakojn de unua paro kaj blinde prenas vorton el ambaŭ. El la sako de Lingvo-1 aperas la vorto *'krhŝt'*, el tiu de Lingvo-2 la vorto *'uaaio'*. Vi rezonadas: “Interese! La frazo en unu sako estas la traduko de tiu en alia sako, do ekzistas iu ŝanco, ke la vorto *'uaaio'* estas traduko de la vorto *'krhŝt'* ”.

Vi nun traserĉas ĉiujn sakoparojn pri enesto de tiuj du vortoj. Evidente vi nombras la fojojn ke ambaŭ vortoj aperas en la sama sakoparo, sed vi nombras ankaŭ la unuflankajn aperojn. Gravas la relativa frekvenco. Se *'krhŝt'* aperas en preskaŭ ĉiu frazo, ĝi verŝajne estas ofta funkcivorto (kiel ekz. ‘kaj’ en Esperanto). Se ankaŭ *'uaaio'* ĉeestas ĉie, eĉ tiam la ofta kunĉeesto de la du vortoj ne implicas, ke ili estas la traduko unu de la alia (*'uaaio'* povus esti alia ofta funkcivorto). La ideala kazo estas la konstato, ke *'krhŝt'* aperas nur en ekz. promilo da sakoparoj, ĉiam nur samtempe kun *'uaaio'*, kaj reciproke. Tio rezultigus: Pr (*'uaaio'* | *'krhŝt'*) = 1. Pli verŝajne, *'krhŝt'* kaj *'uaaio'* aperos ankaŭ kelkfoje unu sen la alia, aŭ eĉ plurfoje, se unu de la du vortoj estas de la plursenca tipo. Tiam ilia tradukprobableco kalkuliĝus je ekz. 0,95 aŭ nur 0,65.

Tiamaniere, en la unua eksperimento de la IBM-esplorgrupo [Brown 1990], la maŝino komputis por ĉiu kombino el 9000 anglaj kaj 9000 francaj vortoj³¹ la probablecon, ke ĝi estas tradukparo, kio do rezultigis tabelon de 81.000.000 parametroj. Ties valoro estas: provizore indiki vortliniigon³², gravan koncepton en PAT, trafe ilustritan per linioj inter du frazoj, interligantaj tiujn vortojn, kiuj estas traduko unu de la alia.

Tamen, la supre skizita procezo estis nur la eka ŝtupo en vico de pluaj: la IBM Modeloj 2-5 (inventitaj ĉiuj ĉirkaŭ 1990), trapasitaj iteracie, pliprecizigas la antaŭe kalkulitajn probablec-parametrojn, surbaze de jenaj informoj: vortpozicio, fekundeco³³, kaj distordo³⁴.

La rolo de vortpozicio estas evidenta: tradukoj de vortoj el la komenca parto de la fontlingv--frazo aperos verŝajne ankaŭ en la komenca parto de la cellingv-frazo, ktp. Bela ekzemplo de vortliniigo tute konforma al vortpozicio estas³⁵:

Among the many questions raised by the expanded membership of the European Union is the question of languages.

Inter la multaj demandoj levitaj de la plivastigita membreco de la Eŭropa Unio estas la demando pri lingvoj.

En tiu ĉi frazparo, la reguleco de laŭpozicia liniigo de vorttradukoj estas escepte bonŝanca! Plejofte, fraztraduko havas unu-du liniig-distordojn, ekzemple pro la inversigo de la adjektiv-substantiv-sinsekvo aŭ pro diferencoj en SVO (Subjekto-Verbo-Objekto)-vortordo (*'je le voit'* – ‘mi vidas lin’), kiam oni tradukas de la angla (aŭ de Esperanto) al la franca. Sed inter ekz. la japana kaj la angla, la diferencoj en vortordo estas pli persistaj. Pro tio, se la vortpozici-informoj ne vere kontribuas, hodiaŭa esploristo uzas nur la IBM-modelon 1, ne la IBM-modelojn 2-5 [Ding 2003].

Ĉiea fenomeno estas la t.n. ‘fekundeco’. Kiam fontlingv-vorto produktas du- anstataŭ unu-vortan tradukon en iu cellingv-frazo, ĝia fekundeco egalas 2 anstataŭ 1. Prominenta ekzemplo

³⁰ la nombro da vortoj en sako (frazo) povas varii inter proksimume 10 kaj 30.

³¹ oni limigis la komputadon je la 9000 plej oftaj vortoj aperintaj en la korpuso.

³² anglalingve ‘word alignment’.

³³ anglalingve ‘fertility’.

³⁴ anglalingve ‘distortion’.

³⁵ frazparo el la (esperanta kaj angla) informfolioj pri la Kvara Nitobe Simpozio (Vilno, 30 julio – 1 aŭgusto 2005).

estas la angla funkcivorteto 'not' tradukita en la francan 'ne ... pas'. Sed ankaŭ ĉe enhavvortoj, fekundeconoj > 1 abundas. Rigardu jenajn frazojn³⁶:

Tensions | between | the | two | powers | have increased | in | recent | months.

La streĉiteco | inter | la | du | grandaj regionaj potencoj | kreskis | dum | la lastaj | monatoj.

Se oni konsideras la esperantan frazon kiel fontlingvon, la vorto 'kreskis' havas fekundecon 2, ĉar ĝi produktas 'have increased'. Alikaze, la anglaj vortoj 'tensions' kaj 'recent' havas tiun fekundecon, kaj la vorto 'powers' havas eĉ fekundecon 3: 'grandaj regionaj potencoj'. Tre verŝajne, en la sama tekstokorpuso troviĝas ankaŭ frazparoj, en kiuj 'powers' liniigās alimaniere, ekz. kun 'grandaj potencoj', simple kun 'potencoj' aŭ kun 'povo'. La esenco de PAT estas, ke ĝi kaptas en ĝiaj probablec-parametroj ĉiujn variaĵojn trovitajn en dulingva tekstokorpuso, do fakte la produktojn de la tradukistaj sperto kaj libereco - ne la regulojn de gramatiko aŭ la informojn de vortaro. Ĝuste pri tio PAT, la nova vojo, diferencas de la tradicia AT.

La sengramatikaj pioniroj de IBM, post perkorpora³⁷ lernfazo de 40.000 frazparoj angla-francaj, kun entute proks. 1.600.000 tekstvortoj, atingis jenan rezulton [Brown 1990]: ilia lerniva maŝino kapablis bone traduki 48 procenton de 73 francaj testfrazoj. Modesta sukceso, kio estis tamen kuraĝiga kaj inspiriga. Certe impona estis ilia dua eksperimento [Brown 1993], en kiu la lerniva maŝino disponis pri 1.778.620 frazparoj, kalkulis la tradukprobablecojn de 2.437.020.096 vortkombinoj, kaj per pure statistika algoritmo komputis la ĝustan vortliniigon el ekzemple la 1.9×10^{25} teorie eblaj vortliniigoj en jena frazparo:

What is the anticipated cost of administering and collecting fees under the new proposal?

En vertu des nouvelles propositions, quel est le coût prévu d' administration et de perception des droits?

Fine, la merito de la PAT-pioniroj de IBM komence de la 1990-aj jaroj ankaŭ estas, ke ili klare konsentis pri posta necesa aldono de morfologia kaj sintaksa komponantoj al PAT. La granda valoro de ilia laboro restas: ili taŭge enkondukis statistikajn metodojn en la AT-teronon, kaj konvinke montris ties forton.

Sintakso silente revenas

Sinkrone kun la evoluigo ĉe IBM komence de la 1990-aj jaroj en Usono, sed sendepende de ĝi, disvolvis en Japanio nova paradigmo. Ĝi estis proksima al PAT, sed konservis la sintakson: Ekzemplo-Bazita Aŭtomata Tradukado (EBAT³⁸). Komuna trajto de PAT kaj EBAT estas la orientiĝo pri tekstoj el la tradukpraktiko, per uzo de bilingva korpuso aŭ datumbazo. Kiel la IBM-esploristoj, ankaŭ la japanaj samfakuloj estis parte inspiritaj de laboro pri perkompuita parolrekono.

La unuajn prototipojn de EBAT faris [Sato 1991]. Li komence eksperimentis per dulingva datumbazo de ekzemplaj frazeroj. Jen momentfoto de kalkultabelo (kun la frazer-vortoj reordigitaj laŭ VSO³⁹) uzita interne de lia prototipa sistemo:

³⁶ fonto: "Ĉinio kontraŭ Ĉinujo", artikolo de Ignacio Ramonet en *Le Monde Diplomatique* de aprilo 2005, tradukita en la anglan de Ed Emery kaj esperantigita de Vilhelmo Lutermano; la angla kaj la esperanta tekstoj, kvankam ambaŭ estas tradukoj, povas mem esti uzataj kiel (parto de) angla-esperanta korpuso en PAT-esploro.

³⁷ la dulingva korpuso *Hansard*, arĥivo de la kanadaj parlamentaj debatoj.

³⁸ en anglalingvaj faktekstoj: EBMT ('Example-Based Machine Translation').

³⁹ VSO = Verbo-Subjekto-Objekto.

Source = (PLAY JAPANESE CARD)		Weight-List = (.211 .789)	
Rank	Target	Distance	Most Similar Translation
1	(する 日本人 トランプ)	1.25(4.34 .429)	(PLAY TARO TENNIS) -> (する 太郎 テニス)
2	(ひく 日本人 トランプ)	6.05(18.4 2.74)	(PLAY YOU VIOLIN) -> (ひく あなた バイオリン)
3	(ひく 日本人 カード)	6.72(19.4 3.58)	(PLAY YOU VIOLIN) -> (ひく あなた バイオリン)
4	(する 日本語 トランプ)	211.(999. 0.0)	(PLAY THEY CARD) -> (する 彼ら トランプ)
5	(する 日本語 カード)	212.(999. 1.45)	(PLAY THEY CARD) -> (する 彼ら トランプ)
5	(する 日本人 カード)	212.(999. 1.45)	(PLAY THEY CARD) -> (する 彼ら トランプ)
7	(ひく 日本語 トランプ)	213.(999. 2.74)	(PLAY I VIOLIN) -> (ひく 私 バイオリン)
8	(ひく 日本語 カード)	214.(999. 3.58)	(PLAY I VIOLIN) -> (ひく 私 バイオリン)
9	(演じる 日本人 トランプ)	792.(18.4 999.)	(PLAY YOU HAMLET) -> (演じる あなた ハムレット)
9	(演じる 日本人 カード)	792.(18.4 999.)	(PLAY YOU HAMLET) -> (演じる あなた ハムレット)
11	(演じる 日本語 トランプ)	999.(999. 999.)	(PLAY HE ROMEO) -> (演じる 彼 ロメオ)
11	(演じる 日本語 カード)	999.(999. 999.)	(PLAY HE ROMEO) -> (演じる 彼 ロメオ)

Traduki novan frazeron (*'japanese play card'*) el la angla en la japanan signifas kalkuli ĝian semantikan 'distancon' al ĉiu ekzempla frazero kun la sama verbo (*'play'*). La kalkulado funkcias per japanlingva tezaŭro⁴⁰, al kiu ankaŭ anglaj vortoj estis aldonitaj. Tiel la maŝino trovas la ekzemplon plej proksiman al la tradukenda frazero, kaj povas traduki tiun laŭe.

Makoto Nagao, la majstro de la japanaj AT-esploristoj, kiu lanĉis la ideon pri EBAT jam komence de la 1980-aj jaroj, bone eksplikas [Nagao 1992], ke ĝi superas la konvencian metodon, kiu dependas de teda laboro de lingvistoj. Kvazaŭ ili estas vortaristoj, ili devis permane meti semantikajn indikilojn ĉe ĉiu substantivo, ekzakte indiki verbvalentojn ktp. Tio estas malfacila, multekosta kaj longedaŭra afero. Aliflanke, provizo da ekzemploj sufiĉe ampleksa por traduki tutajn frazojn surbaze de ĝi estas simple neebla. Nagao kaj [Sato, 1990] gvidis esploristojn sur la novan vojon per priskribo de hibrida EBAT-kadro, kiu ebligas integri ekzemplajn frazerojn en la tutajn de la fraza sintaksa strukturo. Notinda en tiu proponita kadro estas la uzo de dependec-arboj anstataŭ la ĝis tiam kutimaj konstituant-arboj. Ankaŭ en sia dua, tutfaza prototipo Sato uzis dependec-arbojn.

Jardekon poste, [Yamamoto 2000] konfirmas la uzon de dependo-sintaksaj strukturoj por liniigo de frazeroj en PAT kaj implice en EBAT. Tio nun helpas solvi pli ĝeneralan problemon, kiun la usonaj IBM Modeloj 1-5 ne tuŝis: la liniigo de fontlingva vortsinsekvo al nur unu cellingva vorto. La klasika ekzemplo de tio estas la angla *'red herring'* kaj ĝia germana egalulo *'Finte'*, sed abundas tiaspecaj nekunmetivaj⁴¹ tradukoj. Rilatiĝi (per nur unu konektlinio) tutan vortsinsekvon el la fontlingvo al tuta vortsinsekvo en la cellingvo, ankaŭ tion la IBM Modeloj ne kapablas, egale ĉu la vortnombroj en la du ĉenoj egalas aŭ diferencas. Oni nur pensu pri idiomoj kaj parolturnoj, ĝuste tiuj frazeroj, kies tradukon EBAT celas.

En la esplormondo, la hibrida tradukmaŝino, apogante kaj sur PAT kaj sur sintakso, nun laŭgrade gajnas terenon (PAT inklude EBAT, sintakso inklude morfologion). Estas tamen ankoraŭ fervoruloj, kiuj iom rezistas la revenon de sintakso. [Koehn 2003] interkomparis PAT-rezultojn ĉe du variantoj de liniigo: en unu metodo ĉiuj ajn trivortaj sinsekvoj⁴² estis liniigitaj, en la alia nur sintaksaj vortgrupoj⁴³. La aŭtoroj asertis, ke prefero por sintaksaj strukturoj malplibonigis la tradukon, kaj ili defiis la sintaksfavorajn samfakulojn.

[Lin 2004], kiu jam en la 1990-aj jaroj estis esplorinta multpovajn parsilojn helpe de dependo-sintakso⁴⁴, respondis la defion. Dum Koehn et al. bazis sian sintaksan varianton sur konstituant-

⁴⁰ "Word List by Semantic Principles", NLRI (National Language Research Institute), Syuei Syuppan, Japanio, 1964.

⁴¹ anglalingve: *'non-compositional'*.

⁴² anglalingve: *'clump'*, *'word trigram'* aŭ simple *'trigram'*.

⁴³ anglalingve: *'syntactic phrase'* aŭ simple *'phrase'*.

⁴⁴ vidu [Lin 1995].

arboj, la lerniva tradukmaŝino de Lin ekstraktas padojn⁴⁵ el fontlingvaj dependec-arboj de vortliniigita korpuso, kaj tradukas tiujn en fragmentojn de cellingva dependec-arbo. Samtempe, ne nur la dependec-rilatoj, ankaŭ la laŭlinia sinsekvo de vortoj estas enkodita. Tiel la korpus-bazita lernprocezo rezultigas aron de transiraj⁴⁶ reguloj kun certaj probablecoj. Poste, la traduko de nova frazo disvolviĝas jen: parsu la frazon por akiri ĝian dependec-arbon; ekstraktu el tiu ĉiujn padojn, kaj retrovu iliajn tradukojn; serĉu kombinaĵon de transir-reguloj, kiu pritraktas la fontlingv-arbon komplete kaj produktas cellingvan dependec-arbon senkonflikte; se pluraj tiaj kombinaĵoj estas trovataj, elektu tiun kun la plej alta probableco.

La sistemo de Lin trairis lernfazon de 116.889 frazparoj (angla-francaj, kun 3.4 miliono da vortoj entute), el kiuj 2.040.565 sintaksaj padoj estis ekstraktitaj. La testfazo enhavis 1775 frazojn de 5-15 vortojn longeco. Kvankam la traduk kvalito estis ankoraŭ modesta (BLEU-poentaro: 0.26), promesplena estas la lerta transira modelo, kies sintakso kapablas pritrakti deviojn kiel la angla-germanan paron *'there is' - 'es gibt'* kaj la angla-hispanan *'swim across' - 'cruzar nadando'*.

Francaj arboj revivas, usonaj sekiĝas

La nova vojo de AT havas ankaŭ jenan karakterizaĵon: kreskanta prefero por dependo-sintakso. Tio estas rimarkinda, ĉar dum jardekoj ĝia ega frato, la konstituant-sintakso, regis la AT-mondon preskaŭ sola. Ĉi tie, anstataŭ la teĥnikaĵojn mi volas substreki la preskaŭ kulturalan diferencon inter la du.

Dependo-sintakso devenas de la franco Tesnière, meze de la 20-a jarcento, kaj akiris certan adeptaron inter eŭropaj lingvistoj. Sed kiam en Usono la AT-esploro disvolviĝis, la Chomsky-a transform-generiva gramatiko tre influis la tieajn lingvistojn. Tiu modelo kun ĝiaj abstraktaĵoj kaj konstituant-sintakso fariĝis vera modo, kiu penetris ankaŭ la rondojn de AT-esploristoj en Eŭropo kaj Japanio. Juĝe al ties publikaĵoj, dependo-sintakso tute ne ekzistis. Jen la situacio ĝis ĉirkaŭ la fino de la 1980-aj jaroj.

Oni ne forgesu, ke en la mondo de AT kaj perkomputila lingvistiko ĝenerale, la angla lingvo havas elstaran pozicion. La plejmulto da esploroj, sistemoj, korpusoj, parsiloj, softvariloj ktp koncernas la anglan lingvon. Pri ĝi akumuladis la plej ampleksa scio kaj sperto. Do, estas kompreneble kaj certagrade pardoneble, ke tia prominenta lingvo pli-malpli speguliĝas en la elekto de metodoj kaj iloj. Cirkonstanco kiu kontribuis al tio, estas la fakto, ke multaj anglalingvaj AT-esploristoj, eĉ la (modernaj) lingvistoj inter ili, havas nur tre limigitan konon pri “fremdaj” lingvoj. La simpla uzo en anglalingvaj esplorp publikaĵoj de tiu epiteto, por indiki aliajn lingvojn, malkaŝas tion.

Dum la konstituant-gramatiko estas sufiĉe bona por la angla lingvo, kies sintaksa strukturo estas bazita ĉefe sur vortordo (konstituant-fakte estas vortsinsekvo), ĝi malpli utilas por lingvoj kun pli morfologi-bazita sintakso. Por diverseco de lingvoj, pli taŭga estas dependo-sintakso, ĉar tiu proksimiĝas al kontrastiva sintakso [Schubert 1986].

Tendenco al dependec-arboj estas nenegebla. Laŭ [Lopez 2002], la sukceso de lastatempaj parsmetodoj [Charniak 2000; Collins 1999; Ratnaparkhi 1999] estas dank'al ideoj esence propraj al dependo-sintakso. [Hwa 2002] konfirmas tion kaj lerte ekspluatis la antaŭecon de multpova parsilo por la angla lingvo, kiu konvertas frazojn en dependec-arbojn. Tia parsilo ankoraŭ ne ekzistis por la ĉina. Per vortliniigo inter anglaj kaj ĉinaj frazoj de korpuso⁴⁷, Hwa (aŭ pli precize: ŝia lerniva maŝino) prenis vortdependecojn el la angla flanko kaj projekciis ilin

⁴⁵ *'paths'* en la anglalingva terminologio.

⁴⁶ anglalingve *'transfer rules'*.

⁴⁷ 56.000 frazparoj de Hong Kong News.

sur la ĉinan flankon, tiel kreante dependo-arbojn tie. Per tiu eksperimento ŝi montris, ke vortdependecoj estas pli konvenaj por interlingva projekcio ol la vortsinsekvaj konstituantoj.

Konstituant-arboj ankoraŭ ne malaperis en AT, sed sur la nuna PAT-vojo ili iom post iom perdas sian forton. [Knight 2004] koncedas, ke liniig-distordo kiel en frazparo *'I had bought the car' - 'Ich hatte das Auto gekauft'* ne estas pritraktebla sen dependo-sintakso, kaj [Koehn 2002] raportas pri neceso limigi je 6 vortoj la frazlongecon en eksperimento, kiu celis konstituant-sintaksan pliriĉigon de PAT.

Fine, ankaŭ kiel ponto al semantiko, dependo-sintakso funkcias pli bone ol konstituant-sintakso. [Hwa 2002] asertas: *"semantikaj dependecoj konstituas superaron bazitan sur sintaksaj dependecoj"*, kaj referencante al [Baker 1997]: "sur la tereno de leksika semantiko, esploroj pri la rilatoj inter sintaksaj elementoj unuflanke kaj supranivelaj konceptoj kiel *aganto, profitanto, temo*, aliflanke, koncentriĝis ĉefe sur sintaksaj dependecoj, ne sur konstituantoj".

DLT-rezultoj montriĝas daŭraj

Rigardante malantaŭen, kigrade rilatas al PAT la tiama DLT-projekto⁴⁸? Tiu projekto, kiu inkludis ambician esploron pri AT en kaj el Esperanto, fakte okazis antaŭ la paradigmo-ŝanĝo de ĉirkaŭ 1990, same kiel sia dekoble pli granda konkuranto EUROTRA⁴⁹.

Des pli notinde estas, ke DLT-ĉefgramatikisto Klaus Schubert jam meze de la 1980-jaroj saĝe kaj kuraĝe antaŭiris la supre-menciitan tendencon al dependo-sintakso. En periodo, kiam tiu metodo estis ankoraŭ ĝenerale ignorita en la AT-rondoj, li perceptis ĝin kiel plej taŭgan por diverslingva traduksistemo, kaj amplekse publikigis pri ĝi [Schubert 1986, 1987].

Kiel indikita supre, la celo de dependo-sintakso en AT estas plifaciligi la projekcion aŭ transiron de elementoj el fontlingva strukturo al tiu de la cellingvo, do kontrastivan sintakson aŭ *'metataksan'*, kiel Schubert nomis - honore al Tesnière - la procezon.

Krome, Schubert ne nur priskribis kaj motivis la principojn de metataksa, sed de 1986 ĝis 1989 ankaŭ kunorganizis verkadon de konkretaj dependo-sintaksoj por 10 lingvoj⁵⁰. Ankaŭ ties rezultoj estis publikigitaj [Maxwell 1989].

La de Schubert elektita dependo-sintakso montriĝis solida bazo, sur kiu en la jaroj 1987-1989 lia kolego kaj ĉefsemantikisto ĉe DLT, Victor Sadler, konstruis avangardan metodon por ebligi specon de EBAT (Ekzemplo-Bazita Aŭtomata Tradukado). La aŭtoro mem titolis tiun *'per-analogia semantiko'*⁵¹ kaj publikigis sian verkon en libro [Sadler 1989], kiu ofte estis referencita en japanaj faktekstoj komence de la 1990-jaroj. Dum la supre-menciitaj EBAT-prototipoj en Japanio uzis tezaŭron por kalkuli semantikajn 'distancojn' inter vortoj aŭ frazeroj, la metodo **de Sadler nur bezonas la tekstokorpuson mem, kiu en sia tutaĵo funkcias kiel ekzemplo-bazo kaj tezaŭro samtempe. Tiu arĥitekturo metis DLT-on sur la sojlo de la nova (PAT)-vojo. Ĉi-rilate, vidu ankaŭ la superrigardon en [Hutchins 1992].**

Semantika vortdistanco, aŭ *semantika proksimeco*⁵², kiel Sadler nomis ĝin, estas la kerno de lia invento. Ne konfuzu ĝin kun la laŭlinia distanco inter du vortoj⁵³, kiu egalas la nombron de

⁴⁸ Distribuita Lingvo-Tradukado, esplorprojekto ĉe la tiama nederlanda softvarfirmao BSO, dum la jaroj 1982-1990 (vidu: http://ourworld.compuserve.com/homepages/profcon/e_dlt.htm).

⁴⁹ plej grandskala AT-esplorprojekto iam, en kiu ĉ. tricent universitatoj tra Eŭropo partoprenis, kaj kiun financis Eŭropa Komunumo (1978-1993).

⁵⁰ la lingvoj kaj verkistoj estis: angla (Bieke van der Korst, Dan Maxwell), bengala (Probal Dasgupta), dana (Ingrid Schubert), Esperanto (Klaus Schubert), finna (Kalevi Tarwainen), franca (Luc Isaac, Dorine Tamis), germana (Henning Lobin), hungara (Gábor Prószeke, Ilona Koutny, Balázs Wacha), japana (Shigeru Sato) kaj pola (Marek Świdziński).

⁵¹ anglalingve *'analogical semantics'*.

⁵² anglalingve *'semantic proximity'*.

⁵³ anglalingve *'word co-occurrence'*.

interaj vortoj plus 1, kaj kiun uzas la teĥnologio de serĉmaŝinoj sur interreto, foje eĉ certaj traduksistemoj. Tamen, por akiri altkvalitan tradukadon, la celon de PAT, pli subtila ilaro necesas. Por bone kompreni la naturon de *semantika proksimeco*, imagu ke vi urĝe bezonas kompletan bildon de la sencdiferenco inter du vortoj, tiel kiel tiuj du vortoj estas uzataj en la praktiko, kiun spegulas granda tekstokorpuso. Nek vortaro nek aparta tezaŭro disponeblas, do vi petas pri konkordanco, listo de ĉiuj kuntekstoj, en kiuj vorto numero 1 aperas⁵⁴. Se vi havas komputileskan memoron kaj rapidecon, vi tuj enkapigas tiun kuntekstaron. Poste, vi senprokraste enŝaltas konkordancon de vorto numero 2, kaj en la sekvaj mikrosekundoj vi sumigas la diferencojn inter la du kuntekstoj kaj deduktas el tio la *semantikan proksimecon* de la du vortoj: ciferan valoron je du decimaloj⁵⁵. Kelkaj ekzemploj:

registaro	estraro	0,89
registaro	federacio	0,78
registaro	konvencio	0,64
registaro	komunikado	0,35
registaro	principo	0,27
registaro	garbo	0,11

Ĉi tie, la noveco kuŝas en speciala difino de ‘kunteksto’: dependo-sintaksaj rilatoj⁵⁶ kun najbaraj vortoj, anstataŭ pure laŭliniaj proksimecoj, eĉ se la lastaj hazarde koincidas kun la unuaj. La formulo per kiu Sadler en 1989 instruas la lernivan maŝinon kalkuli la *semantikan proksimecon* do baziĝas sur dependo-rilatoj, samaj kiel tiuj⁵⁷ enkondukitaj de supre-menciita esploristo [Lin, 2004] pli ol jardekon poste. Pliriĉigo de korpuso per parsado, kiun la metodo de Sadler postulas, estas efektivebla, ĉar pofrazera parsado - spuri unuopajn dependo-rilatojn - sufiĉas.

Ni konsciu pri tio, ke estas la korpuso sola, kiu kaŭzas la dudecimalajn semantik-ciferojn per la Sadler-a dependo-sintaksa mezurilo. Se hazarde la korpuso estus romano, en kiu homoj senĉese dirus, ke ili ne fidus sian edzon, nek sian registaron, ke kaj la edzo kaj la registaro forĵetadas monon, ke pro tio ili ĝojos pri ŝanĝo de edzo kaj pri ŝanĝo de registaro, tiam la semantika proksimeco inter la vortoj ‘registaro’ kaj ‘edzo’ povus eble atingi valoron 0,90.

La korpus-bazita aspekto tamen havas grandan avantaĝon kompare kun la uzo de tezaŭro, taksonomio aŭ ontologio⁵⁸. Tiaj enciklopediaj strukturoj ne nur necesigas kontinuan aktualigon (tiun fakte ankaŭ korpuso bezonas), sed ilia prizorgado implicas: precizigi en hierarĥio la lokon de ĉiu nova aldono. Ĝuste tio estas - certe ĉe pli abstraktaj konceptoj - ofte riska kaj foje nedecidebla afero. Saĝe prizorgi kaj egalpeze plivastigi korpuson kiel ununuran sciobazon ne estas senzorga, sed almenaŭ farebla.

La *semantika proksimeco* ellaborita de Sadler, kaj ligita kun la dependo-sintakso provizita de Schubert, estas la postlasita trezoro de DLT. Ĝia valoro estas daŭra kaj aktuala, ĉar en 1989 ĝi sufiĉe anticipis la evoluojn en la faktereno, kreinte “*semantikajn dependecojn bazitajn sur sintaksaj dependecoj*” (kp. [Hwa 2002]). Oportune, la trezoro estas ankaŭ alirebla. Ĝi estas amplekse kaj detale dokumentita per publikajoj⁵⁹.

Konklude, vetlude?

⁵⁴ anglalingve konata kiel ‘KWIC (KeyWord in Context)’.

⁵⁵ maksimume 1,00 (kaze de ekzakta egaleco inter la kuntekstoj).

⁵⁶ subordigaj rilatoj, ekz. ‘Verbo – Objekto’, ‘Substantivo – Adjektivo’, ‘Prepozicio – Substantiva grupo’.

⁵⁷ esploristo Lin nomis tiujn dependo-rilatojn ‘padoj’.

⁵⁸ ekz. WordNet, EuroWordNet, kaj “*Word List by Semantic Principles*” (NLRI).

⁵⁹ [Schubert 1986, 1987] estas haveblaj ĉe la Libroservo de UEA; ĉe www.amazon.com aĉeteblaj estas [Schubert 1987], [Maxwell 1989] kaj [Sadler 1989].

Rigardante antaŭen, je kiaj monsumoj ni kuraĝas veti, ke altkvalita tradukado per maŝinoj pretos en 2020, aŭ en 2030...?

Certe la memorkapacito de la estontaj komputiloj ne estos problema, nek la rapideco de tiuj universalaj aparatoj. Jam nun ili sufiĉas por preskaŭ ĉiuj maŝintraduktaskoj. Ankaŭ la provizo de tekstkorpusoj (lernmaterialo por la lerniva tradukmaŝino) daŭre kreskas kaj aktualiĝas. Fakte la interreto mem pli kaj pli funkcios kiel grandega multlingva korpuso, kaj kreskanta nombro de esploristoj utiligas ĝin tiamaniere.

La nova bazo de PAT, en lerta hibrida aranĝo kun i.a. sintaksaj elementoj, aspektas sana kaj promesplena. Kompare kun la regul-bazita raciismo de la tradicia paradigmo, kiu tro emis al perfektigo de abstraktaj lingvo-modeloj, la nuna perstatistika kaj empirisma alpaŝo aperas pli taŭga por laŭgrada kaj daŭra plibonigo de tradukmaŝinoj.

Intuicie ni atendu, ke statistika kerno faru sistemon pli fleksiĝema, kvazaŭ savoreto por ĉiuj tiuj neantaŭvideblaj kontraŭ-regulaj kazoj, inkluzive preserarojn, senmajuskajn proprajn nomojn, alilingvajn citaĵojn ktp. La lastatempa progreso sur la nova vojo jam montras, ke sintaksa analizo de eroj, sekve kunigendaj per la korpus-bazita statistiko, estas pli sukcesa strategio ol la eternaj klopodoj konstrui perfektan parsilon, kiu senriproĉe trovos la solan ĝustan analizon de ĉiu ajn tuta frazo⁶⁰. La perstatistika operaciado certasence entenas redundon: pluraj tradukoj povas rezulti, eĉ kun neglekteblaj probablec-diferencoj. Tio povas plifortikigi la tradukprocezon.

Aliflanke ni ne forgesu, ke la lernivaj maŝinoj en testfazo ĝis nun tradukas nur ĉ. 50 procenton de la prezentitaj frazoj bone. Unu rimedo por progresi estas pligrandigi la korpuson. Ju pli granda la datumbazo, des pli fidinda la statistiko. Alia rimedo estas plivastigo kaj plibonigo de la diversaj procezoj (korpus-preparado, liniigo, parsilo, transiro, tekststruktura analizo).

Sed la plej kriza faktoro, de kiu dependos trarompo de altkvalita tradukmaŝino estos organiza, ne teĥnologia! La esploristoj, disaj tra universitatoj, laŭnature emaj krei ĉiam novajn variantojn, rare devontigas sin al komuna plukonstruado de unu sistemo. La komerco trovas altkvalitan ĝeneralan traduksistemon ne sufiĉe alloga, kaj internacia registaro kiel tiu en Bruselo ne kuraĝas (denove) riski grandan elspezon por ĝi. Necesas premo kaj elstara organizado, por ke kompetentaj fervoruloj per kunigitaj fortoj efektive malfacilan multjaran kunlaboron. Kiel esprimis longtempa AT-esploristo [Carbonell 1992]: “*en Aŭtomata Tradukado, persisteco gravas*”.

Renaskiĝo de (P)AT-projekto en Esperantio, kvazaŭ posteulo de DLT, ĉu ne tio estas vetinda? Ĉu eble internacia reto aŭ mirakla loka grupiĝo de lingvo-konsciaj komputikistoj... kompetentuloj, por kiuj engaĝiĝinta kunlaborado provizore kompensos la mankon de laborkontrakto en Hajdarabada centralo?

Bibliografio

- [Baker 1997] Mark C. Baker. *Thematic Roles and Syntactic Structure*. Kluwer. p. 73–137.
- [Brown 1988] Peter F. Brown et al.: *A statistical approach to language translation*. Proceedings International Conference on Computational Linguistics (COLING-88). Budapeŝto. p. 71-76.

⁶⁰ Eĉ por la angla, pri kiu la ilaro estas plej avancita, kvar jardekojn da AT-historio ne disponeblis deca parsilo.

Internacia Kongresa Universitato – Vilno 2005

- [Brown 1990] Peter F. Brown et al.: *A statistical approach to language translation*. Computational Linguistics, junio 1990, vol. 16, n-ro 2, p. 79-85.
- [Brown 1993] Peter F. Brown et al.: *The mathematics of Statistical Machine Translation: Parameter Estimation*. Computational Linguistics, junio 1993, vol. 19, n-ro 2, p. 263-311.
- [Callison-Burch 2004] Chris Callison-Burch, Colin Bannard, Josh Schroeder: *Improved Statistical Translation Through Editing*. School of Informatics, University of Edinburgh; Linear B Ltd., Edinburgh Technology Transfer Centre.
- [Carbonell 1992] Jaime G. Carbonell, Teruko Mitamura, Eric H. Nyberg, 3rd: *The KANT Perspective: A Critique of Pure Transfer (and Pure Interlingua, Pure Statistics, ...)*. Fourth International Conference on Theoretical and Methodological Issues in Machine Translation, Montréal.
- [Charniak 2000] Eugene Charniak: *A maximum-entropy-inspired parser*. Proceedings 1st Meeting of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics (NAACL), Seattle.
- [Collins 1999] Michael Collins: *Head-Driven Statistical Models for Natural Language Parsing*. Ph.D. thesis, University of Pennsylvania.
- [Ding 2003] Yuan Ding, Daniel Gildea, Martha Palmer: *An Algorithm for Word-Level Alignment of Parallel Dependency Trees*. Proceedings MT Summit IX, New Orleans.
- [Hacken 2001] Pius ten Hacken: *Revolution in Computational Linguistics*. Language and Computers, decembro 2001, vol. 37, n-ro 1, p. 60-72(13).
- [Hutchins 1992] W. John Hutchins, Harold L. Somers: *An Introduction to Machine Translation*. Academic Press.
- [Hutchins 2003] John Hutchins: *Has machine translation improved? Some historical comparisons*. Proceedings MT Summit IX, New Orleans.
- [Hwa 2002] Rebecca Hwa, Philip Resnik, Amy Weinberg: *Breaking the Resource Bottleneck for Multilingual Parsing*. Institute for Advanced Computer Studies and Department of Linguistics, University of Maryland.
- [Knight 2004] Kevin Knight, Philipp Koehn: *What's New in Statistical Machine Translation*. Tutorial at Human Language Technology Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics (HLT-NAACL), Boston.
- [Koehn 2002] Philipp Koehn, Kevin Knight: *ChunkMT: Statistical Machine Translation with Richer Linguistic Knowledge*. Pere de: <http://people.csail.mit.edu/people/koehn>.
- [Koehn 2003] Philipp Koehn, Franz Josef Och, Daniel Marcu: *Statistical Phrase-Based Translation*. Proceedings (Main Papers) Human Language Technology Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics (HLT-NAACL), Edmonton. p. 48-54.
- [Lin 1995] Dekang Lin: *A dependency-based method for evaluating broad-coverage parsers*. Proceedings International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-95), Montréal. p. 1420–1425.
- [Lin 2004] Dekang Lin: *A Path-based Transfer Model for Machine Translation*. Proceedings International Conference on Computational Linguistics (COLING-2004), Genevo.
- [Lopez 2002] Adam Lopez, Michael Nossal, Rebecca Hwa, Philip Resnik: *Word-level Alignment for Multilingual Resource Acquisition*. Language and Media Processing Laboratory

Internacia Kongresa Universitato – Vilno 2005

(LAMP) Technical Report 085, Institute for Advanced Computer Studies, University of Maryland (UMIACS).

- [Maxwell 1989] Dan Maxwell, Klaus Schubert (eds.): *Metataxis in Practice - Dependency syntax for multilingual machine translation*. Foris Publications.
- [Nagao 1992] Makoto Nagao: *Some Rationales and Methodologies for Example-based Approach*. Proceedings, International Workshop on Fundamental Research for the Future Generation of Natural Language Processing (FGNLP). Sofia Ananiadou (ed.), Manchester.
- [Ratnaparkhi 1999] Adwait Ratnaparkhi: *Learning to parse natural language with maximum entropy models*. Machine Learning, 34(1-3) p. 151–175.
- [Sadler 1989] Victor Sadler: *Working with Analogical Semantics: Disambiguation Techniques in DLT*. Foris Publications.
- [Sato 1990] Satoshi Sato, Makoto Nagao: *Towards Memory-based Translation*. Proceedings, International Conference on Computational Linguistics (COLING-90), Helsinki.
- [Sato 1991] Satoshi Sato: *Example-Based Machine Translation*. Ph.D. thesis, septembro 1991, Universitato de Kioto.
- [Schubert 1986] Klaus Schubert: *Syntactic Tree Structures in DLT*. BSO/Research, Utreĥto.
- [Schubert 1987] Klaus Schubert: *Metataxis - Contrastive dependency syntax for machine translation*. Foris Publications.
- [Yamamoto 2000] Kaoru Yamamoto, Yuki Matsumoto: *Acquisition of Phrase-level Bilingual Correspondence using Dependency Structure*. Proceedings, International Conference on Computational Linguistics (COLING-2000), Saarbrücken.

Vampiroj

11h00-12h00 ĵaŭ IKU9 (Edwards), Lapenna



Jane Edwards

Naskiĝis 1950. Direktoro de Internaciaj Programoj ĉe la Universitato Harvard, Usono. Magistro pri angla literaturo de la Universitato de Kembriĝo kaj doktoro pri folkloro de la Universitato de Pensilvanio; instruis pri folkloro kaj latinamerikaj studoj kaj okupis diversajn administrajn postenojn en la Universitato de Pensilvanio, Ŝtata Universitato de Novjorko, Universitato de Hartford, kaj Universitato Wesleyan. Publikigis verkojn pri folkloro kaj pri internaciaj interŝanĝoj kaj internacia edukado.

Resumo

La fikcia konstruo pri homa estaĵo kiu revenas el la morto en senmorta formo kaj estas nutrata de la sango de aliaj homoj estas antikva, fleksebla kaj rimarkinde daŭrema. Pro kio oni ekimagas kaj finfine kredus, ke povus ekzisti tia stato de “malmorto”? Kaj kiamaniere la vampiro ebligis same al antaŭmodernaj socioj, popolkomunumoj kaj ĉi-jarcentaj filmistoj alproprigi kun tiom da krea entuziasmo tiel ŝajne marĝenan nocion? Oni povas multon lerni per ekzamenado de la multflanka vampiro: la morto, seksa deziro kaj timo pri aferoj periferiaj aŭ nekonataj kunfandiĝas en multaj esprimomaterialoj inspiritaj de la vampirisma ideo. La perturbaj fizikaj ŝanĝoj okazantaj post la morto, la sociaj kondiĉoj instigantaj kredon je vampiroj, kaj la diversaj manieroj imagi vampirojn en diversaj socioj – ĉiuj ĉi estas pensinstigaj demandoj. Ni ekzamenos gamon da fontoj kaj konsideros la manierojn, laŭ kiuj tradicioj en tiu ĉi mondoparto kaj aliloke kondukas al utiligo de la vampira ideo por kanaligi timon kaj deziron.

Vampires

The fictional construct of a human being returning from death in an immortal form sustained by the blood of other humans is ancient, flexible, and astonishingly durable. What can have led people to imagine and then to believe that there might be such a condition of “undeath”? And what is it about the vampire that has allowed pre-modern societies, folk communities and twenty-first film makers alike to embrace with creative enthusiasm such an apparently marginal construct? A lot can be learned from the examination of the multi-valent vampire: death, sexual desire and fear of the marginal or the unknown come together in many of the expressive materials inspired by the idea of vampirism. The disturbing physical changes that occur after death, the social conditions that foster belief vampires, and

the different ways in which vampires are imagined in different societies are thought provoking topics for examination. We will examine a range of sources, and consider ways in which traditions in this part of the world, and elsewhere, find ways of using the idea of the vampire to channel fear and desire.

Les vampires

La fiction d'un personnage qui ressuscite sous une forme immortelle et se nourrit du sang des autres hommes est ancienne. Ce personnage connaît de nombreux avatars et perdure de manière remarquable. Pourquoi donc imaginer et finir par croire que cet état de « non-mort » existe vraiment ? De quelle manière le vampire permet-il aux sociétés pré-modernes, aux peuples et aux cinéastes de ce siècle de s'approprier avec autant d'enthousiasme créatif une notion apparemment aussi marginale ? On peut apprendre beaucoup de l'étude du vampire protéiforme : la mort, le désir sexuel et la crainte de phénomènes paranormaux ou inconnus se mêlent à de nombreux thèmes inspirés du vampirisme. Les changements physiques troublants qui surviennent après la mort, les conditions sociales qui incitent à croire aux vampires et les diverses manières d'imaginer les vampires dans différentes sociétés – tout cela stimule l'esprit. Nous examinerons un certain nombre de sources et considérerons les façons selon lesquelles les traditions de cette partie du monde et d'ailleurs conduisent à utiliser le vampirisme pour canaliser la peur et le désir.

Vampiroj

Jane Edwards, Universitato Harvard, Usono

La koncepto vampiro ne estas universala: multaj socioj trovas neniun utilon en mortintaj homoj, kiuj fariĝas “malmortaj” kaj eltenas ĝis senmorteco per suĉado de la sango de tiuj, kiuj vivas. Sed tiu fikcia konstruaĵo (“sangosuĉanta fantomo aŭ reanimita korpo de mortinto”) restas rimarkinde daŭripova almenaŭ en la okcidenta mondo, kie ĝi ekzistas jam dumil jarojn. La lamioj kaj aliaj inaj sangosuĉantaj formoj de la Antikva Mondo transformiĝis kaj reaperis kiel rekoneble homaj (kvankam en certaj gravaj trajtoj nehomaj) membroj de la fikcia komunumo de la dudekunuaj jarcento. Persone, mi ne kredas, ke ekzistas jam mortintaj personoj, kiuj moviĝas inter ni suĉante homan sangon; sed, same kiel miaj studentoj kaj ankaŭ eventuale kiel vi, mi multon scias pri la supozataj sciencaj karakterizoj de tiuj malmortuloj. Tiu paradokso de fikcia scienco en la ĉiutaga mondo meritas konsideron.

Mia nuna rapida rigardo al la fono de tiu ĉi potenca fikcia konstruo limiĝos al ĝia utiligo en la angleparolanta, aŭ almenaŭ la anglekonsumanta, mondo, sed certe la ĉie aperanta kaj fleksebla vampiro montris sin en multaj aliaj lokoj, precipe en la nuna kultura ekonomio, kiu estas plena je liberaj postenoj por malmortuloj. Miaj nunaj internaciaj aŭskultantoj kaj legantoj certe havos ion por aldoni el la vidpunktoj kaj spertoj de la propraj kulturoj.

Mi ekinteresiĝis pri la fenomeno antaŭ pluraj jaroj. Mi tiam instruis kurson al studentoj, en kiu ni priesploris vampirojn kiel unu el pluraj daŭripovaj kulturaj fenomenoj. Mi trovis, ke miaj studentoj tuj eniris pasian debaton pri la preciza proceduro, kiun vampiroj devas sekvi por krei novajn vampirojn el mortuloj. La plene rutina maniero, laŭ kiu ili pridiskutis la gravecon de la injekto de la propra sango de la vampiro, la rilaton inter vampiro kaj viktimo, la kvalifikojn de la vampiro, kaj aliajn detalojn, estis konsterna. Kiam mi haltigis ilin por ĝentile atentigi, ke efektive vampiroj ne ekzistas, kaj ke sekve ne povus ekzisti ĝustaj kaj malĝustaj respondoj al la faritaj demandoj, ili paŭzis mallonge (pro respekto al la profesoro, supozeble) kaj tuj reeniris sian diskutadon. Ĉu vampiroj ekzistas aŭ ne ekzistas evidente ne faras grandan diferencon. Mi konkludis, ke miaj studentoj en nordorienta Usono scias konsiderinde pli pri la vivo de vampiroj ol ili scias pri la judkristanaj dogmoj, kiuj subtenas la religian vivon de iliaj komunumoj. Povus esti, do, ke, inter la nuntempaj kulturaj produktaĵoj, kiuj inundas nian tutmondigitan socion, bona kompreno pri vampiroj konsistigus utilan ŝlosileton dum ni pene tranavigas la flosantajn timojn kaj dezirojn de nia epoko. La mondo de vampiroj estas evidente unu el tiuj lokoj, kie ni konservas informojn pri nia socio. Kiel la esploristo pri literaturo Nina Auerbach prezentas la aferon *Niaj vampiroj egalas nin mem*.

Ni komencu per la demando, Kiamaniere vampiroj akiris siajn nuntempajn karakterizojn? Tio ebligas formi koncepton pri la manieroj, laŭ kiuj ili rilatas al sia kultura kaj socia kunteksto. Ni mallonge ekzamenos la folkloran tradicion (plej bone dokumentitan en la balkanaj kaj slavaj landoj), kiu meze de la dekoka jarcento abrupte fariĝis tio, kion oni hodiaŭ nomas amasmedia fenomeno – sensacio simila al tiu de, ni diru, seriaj murdistoj en la fino de la dudeka jarcento. Tiu subita sensacio kondukis al la fikciaj vampiroj de la brita tradicio de la deknaŭa jarcento, kies kulmina figuro Drákula (el la verko de Bram Stoker de tiu titolo) inspiris la tutan anglalingvan tradicion de post 1897.

La sekvaj evolufazoj de la vampiroj de la dudeka jarcento kondukis al vampirĉasantoj en la intermilitaj jaroj, poste al vampiraj amorantoj en la 1970-aj jaroj, kaj sekve al ĉioninkluzivaj

vampiraj socioj en la 90-aj jaroj. Ĉio fine kulminis en bizaraj nuntempaj postmodernaj fenomenoj ekde adoleskaj sangontrinkantaj kluboj en Kalifornio ĝis batalartaj vampirofilmoj farataj en Honkongo.

Dum nia rapida vojaĝo en Vampirujon ni daŭre demandos nin pri la flekseblo de la multvalenta vampiro. Tiu flekseblo permesas, ke la kultura konstruo de la vampiro transformiĝu en sekundo, ŝanĝante siajn formojn kun sama rapideco kiel la ŝanĝiĝoj en la ĉirkaŭa socio.

La libro de Paul Barber *Vampiroj, enterigo kaj morto (Vampires, Burial and Death)* estas la ĝusta loko por komenci – libro tiel drameca kaj leginda, ke unu el miaj studentoj intencis donaci ĝin al la patro kiel kristnaskan donacon. Barber prezentas la medion, en kiu ni unue trovas dokumentitajn raportojn pri vampiroj, en partoj de la eŭropa kontinento de Rusio tra Grekio ĝis la nordeŭropaj landoj. Multaj tiuj raportoj estis presitaj en la meza dekoka jarcento. La vorto *vampiro* unue aperis en la angla en 1734 (kun la signifo *vesperto* ĝi aperis nur en 1774), kaj inter la 20-aj kaj 50-aj jaroj de tiu jarcento, kvardeko da studoj pri vampiroj okazis kaj estis publikigitaj en francaj kaj germanaj universitatoj. La tuja impulso de tiu epidemio de vampiraj studoj (la naskiĝo de vampiristiko?) verŝajne estis aperigo de raportoj pri la murdoj faritaj de la Grafino Erszebet Bathory fine de la deksepa jarcento, en kiu aristokrateco, seksa perverso, perforto kaj sekreteco kombiniĝis en nerezisteblan koktelon indan je la sensacia ĵurnalismo de nia propra tempo.

Dum tiu epoko en la dekoka jarcento, dank' al la presarto, novaĵoj komencas vojaĝi larĝe kaj rapide, kaj abundas la atestaj raportoj pri vampiroj, kiuj disvastiĝas skribe tra nove alfabetigita Eŭropo. La priskribataj okazintaĵoj estiĝas en kamparaj komunumoj, plejparte en meza Eŭropo. La ludantoj ne estas aristokrataj krimsteluloj kiel la Grafino Erszebet, sed analfabetaj kamparanoj sen eduko. En iliaj komunumoj regas religiaj kredoj, kiuj havas signifajn ritajn elementojn. En tiuj komunumoj la vivoj de civitanoj estas plagataj de eventoj – morto, vetero, impostoj – super kiuj ili havas nenian regon. Jen, ekzemple, la historio de Petro Plogojowitz, serbo, kiu mortis en 1725. Temas pri tute tipa raporto pri popolaj vampiroj:

Post tiam kiam persono nomita Peter Plogojowitz mortis, fakte dek semajnojn poste – li loĝis en la vilaĝo Kisilova, en la Distrikto Rahm – kaj post lia enterigo laŭ la kutimo de Raetz, montriĝis, ke en tiu sama vilaĝo Kisilova, ene de semajno, naŭ homoj, junaj kaj maljunaj, ankaŭ mortis, post dudekkvarhora malsano. Kaj ili publike diris, dum ili ankoraŭ vivis, kvankam mortonte, ke la supremenciita Plogojowitz, kiu jam mortis dek semajnojn pli frue, venis al ili dum ili dormis, kuŝiĝis sur ilin kaj sufokis ilin, preskaŭ ĝis cedo de la spirito. Tiuj aliaj personoj estis tre maltrankviligitaj, kaj plifortigitaj pri tiaj [kredoj] pro tio, ke la edzino de la mortinta Plogojowitz, dirinte, ke ŝia edzo venis al ŝi kaj postulis siajn *opanki* (ŝuojn), forlasis la vilaĝon Kisilova kaj iris al alia vilaĝo. Kaj pro tio, ke ĉe tiaj personoj (kiujn ili nomas *vampiroj*) diversaj signoj estas videblaj – nome, la korpo neputriĝinta, la haŭto, hararo, barbo kaj ungoj daŭre kreskantaj – la koncernaj personoj unuanime decidis malfermi la tombon de Peter Plogojowitz por vidi ĉu la supremenciitaj signoj troviĝas ĉe li. Tiucele ili venis ĉi tien al mi kaj, priskribante la okazintaĵojn, petis min kaj la lokan popon (tio estas la paroĥa pastro) ĉeesti la malfermon. Kaj kvankam komence mi malaprobis, dirante, ke la estimata administracio estu unue respondece kaj humile informita, kaj ke ĝia laŭdinda opinio pri la afero estu aŭdata, ili tute ne deziris akomodi sin al tio, sed respondis mallonge: Mi faru tion, kion mi volas, sed se mi ne permesus al ili la enrigardon kaj la juran rekonon por trakti kun la kadavro, laŭ ilia kutimo, ili devus forlasi siajn hejmojn, ĉar ĝis tiam kiam favora rezolucio atingus ilin el Beogrado, eventuale la tuta vilaĝo – kaj onidire tiaj aferoj ja okazis dum la turka epoko – povus esti jam neniigita de tia malsankta spirito, kaj ili ne deziris atendi tion. Ĉar mi ne povis deteni tiajn personojn de la decido, kiun ili jam faris, ĉu per bonaj vortoj

ĉu per minacoj, mi iris al la vilaĝo Kisilova, alkondukante la popon de Gradisk, kaj rigardis la kadavron de Peter Plogojowitz, lastatempe elterigitan, kaj trovis, laŭ kompleta vero, ke unue mi rimarkis nenian odoron karakterizan je mortintoj, kaj la korpo, escepte de la nazo, kiu estis iom forfalinta, estis komplete freŝa. La hararo kaj barbo – eĉ la ungoj, el kiuj la malnovaj forfalis – kreskis sur li; la malnova haŭto, kiu estis iom blankeca, forŝiriĝis, kaj nova, freŝa haŭto jam aperis sub ĝi. La vizaĝo, manoj kaj piedoj, kaj la tuta korpo, estis tiel konsistigitaj, ke ili ne povus esti pli kompletaj eĉ dum lia vivo. Ne sen konsterno mi vidis iom da freŝa sango en lia buŝo, kiu, laŭ la komuna atentigo, li suĉis el la homoj de li mortigitaj. Mallonge, ĉiuj indicoj ĉeestis, kiujn laŭdire tiaj personoj (kiel rimarkite supre) posedas. Post tiam kiam la popo kaj mi elvidis tiun ĉi aferon, kaj dum la homoj fariĝis pli ofenditaj ol malfeliĉaj, ĉiuj personoj, kun granda rapideco, pintigis palison – por trapiki la kadavron de la mortinto per ĝi – kaj metis ĝin kontraŭ lian koron, je kiu punkto, dum la pikado, ne nur multa sango komplete freŝa elfluis ankaŭ la buŝon kaj orelojn, sed ankoraŭ aliaj sovaĝaj signoj (pri kiuj mi silentas pro alta respekto) okazis. Finfine, laŭ sia kutima praktiko, ili bruligis la jam multfoje menciitan kadavron, *in hoc casu* ĝis cindriĝo, pri kio mi informas la plej laŭdindan Administracion, kaj je la sama tempo ŝatus peti, ke, se okazis eraro en tiu ĉi afero, ĝi esti atribuita ne al mi sed al la popolamaso, kiuj agis ĝis ekstremo pro sia timo.

Ni povas eltiri el tiu rakonto kelkajn konstatojn. Unue, evidente mankas kompreno pri la fizikaj procedoj de kadavra putriĝo. Dank' al nuntempa obsedo, en televido kaj krimromanoj, pri jura laboratoria esplorado, ekzistas bela ebleco, ke multaj el ni povas identigi la insektojn troveblajn ĉe putriĝantaj kadavroj, taksu mortohorojn, kaj helpi la fakulojn per atento al petikea hemoragio (laŭ laika diro, sangado ĉe la okulgloboj) kaj ŝprucoformacioj de la sango. Sed ĝis antaŭnelonge ŝanĝoj en la korpo post la morto estis rigardataj tre suspekteme. Korpoj ŝanĝiĝas laŭ tre strangaj manieroj post la morto: kelkaj tiuj ŝanĝoj produktas rezultojn, kiuj donas la impreson, ke la kadavro iel moviĝis per si mem, do ne estis efektive morta. Due, en socio sen multa rego super la propra sorto, estas nature, ke oni agu por regi tiun sorton fronte al malfeliĉo. Oni ankaŭ elserĉas klarigojn por nekutimaj okazintaĵoj, precipe epidemioj kaj aliaj neantaŭviditaj mortoj.

Sed, eble plej grave, restas la eterna bezono fiksi kulpon. Vampiroj kreiĝas (tion oni ekscias diversloke) per unu el pluraj faktoj. Iuj vampiroj naskiĝas denaske emaj al vampireco – pro tiel nomataj leporaj lipoj (lipo denaske fendita) aŭ denaskaj dentoj aŭ aldona cico aŭ ruĝa kufo, aŭ (en Rumanio) kiel sepa infano. Aliaj vampiroj estas sinmortigintoj aŭ homoj, kiuj sekvis marĝenajn karierojn en prostituo aŭ priŝtelado. Ankoraŭ aliaj suferis specifajn lezojn: ili renkontis difinitajn bestojn, aŭ estis morditaj de bestoj, aŭ bestoj transsaltis iliajn mortintajn korpojn. Aliaj estis prisakritaj aŭ anatemitaj de pastro, aŭ, pli grave, mortis unuaj en iu kontaĝa epidemio. Kaj fine, estas tiuj, kies mortoj lasis iun riton nefarita aŭ neglektata: ili ne estis enterigitaj aŭ estis enterigitaj en maltaŭgaj aŭ nesanktaj lokoj.

Evidente ekzistas tendenco asigni vampiran statuson al mortintoj, kiuj fariĝis, aŭ ĉiam estis, iamaniere eksterstarantoj. Tiuj homoj konsistigas en morto same kiel en sia vivo taŭgajn eskapokapojn. Ili povas porti la kulpon pro epidemio, aŭ pro neklarigita morto aŭ malapero: en kampara komunumo sen migreblo, kie homoj estas devigataj elvivi siajn tutajn vivojn kune, ekzistas granda avantaĝo en tio, ke oni asignu kulpon al iu, kiu mortis, precipe se tiu havas iun specifan karakterizon, kiu igas la kulpecon konstateble taŭga. Same kiel en tiuj komunumoj ekzistas nulsuma interrilato, kiun fakuloj nomas Limigita Bono (“se vi havas pli, mi aŭtomate havas malpli”), oni havas ĉi tie tion, kion oni povus nomi *limigita malbono*. Atribuo de kulpo al vilaĝano, kiu jam mortis, estas brile ekonomia strategio.

Tio en si mem tamen ne klarigus kredon je vampirismo kiel specifa postmorta kondiĉo. Klarigi tion estas multe pli malfacile. La plej bonaj eksplikoj venas de la sekvantoj de

Sigmund Freud. La mortintoj, ili diras, estas soifaj (kaj pri tio ili povas atesti, kiel faras Alan Dundes kaj Lawrence Rickel). Mordojn kaj suĉadon oni asocias kun plezuro. Sango rilatas al ligiteco kaj al varmeco, ne nur al viveco. Tial, la projekciado de deziroj kaj bezonoj al la mortintoj, fare de la vivantoj, povas igi la ideon de la vampiro profunde kontentiga – precipe se oni konsideras, ke ni ne havas tre efikajn strategiojn por funebri la mortintojn, kaj ke la formulo ankaŭ ebligas la aldonon de kolero kontraŭ la mortintoj. Tra la mondo ekzistas multaj kombinoj de tiuj ĉi elementoj en rita formo. Povus esti, ke kombino de postmortaj ritoj de elterigo kaj re-enterigo de kadavroj (kiel estas tradicie en certaj regionoj de orienta Eŭropo), plus la rezultaj frontiĝoj kun strange ruĝaj kaj eĉ sangaj mortintoj, plus aldonitaj profundaj homaj timoj kaj deziroj, produktas la kondiĉojn necesajn por ekkredo je vampiroj. Kiel ajn estu, la vampira ideo estas firme instalita kaj preta je adapto en okcidenta Eŭropo jam ekde la deksepa jarcento.

La transiro de kredoj kaj timoj en antaŭmodernaj kamparaj komunumoj ĝis utiligo de la konstruo en ĉiusecaj fikciaj formoj estas prezidata de tiu plej influa vampiro el ĉiuj, Grafo Drákula, kies karakterizoj vagis longe for de la ŝvelintaj kadavroj de la serba folkloro. Kiel notite, *Drákula* aperis en 1897 kiel verko de la irlanda verkisto Bram Stoker. Kompreneble, jam ekzistis en Anglio kaj Francio abundaj popularaj vampiraj romanoj kaj dramoj ekde la komenco de la deknaŭa jarcento: ni montru nur al la novelo *Vampyre* de John Polidori (1816), kiu estis parto de tiu sama festo de monstra kreemo kiu produktis *Frankenstein* de Mary Shelley kaj la vampiran rakontofragmenton *Ruthven* de Byron – aŭ *Varni la Vampiro* (*Varney the Vampire*), kiu aperis en 1847, kiel felietona horora rakonto vaste furora. Sed Drákula estis tiu, kiu generis tion, kion oni povus nomi la vampira stereotipo. Ekzistas dekoj da filmoj bazitaj je tiu stereotipa karaktero; kaj amaso da aliaj filmaj kaj literaturaj produktoj de la dudeka jarcento aludas, rekte aŭ nerekte, al la komuna populara scio pri Drákula.

Stoker kreis sian karakteron el kombino de elementoj el multaj fontoj, inkluzive la legendon de la valaĥo de la dekkvina jarcento Voivode Vlad Drakul, Vlad la Palisumanto, la Trapikanto. Vlad defendis sian regnon kontraŭ la otomanoj tute sen reputacio kiel vampiro, sed li specialistis je ĉiu imagebla speco de torturo, inkluzive de abundaj trapikadoj. Oni ankaŭ trovis lian tombon malplena post lia morto en 1476. Ĉion ĉi detale dokumentas Radu Florescu, rumana esploristo, kiu helpis krei la kruciĝon Stoker/Vlad per aliro al historiaj kaj kvazaŭhistoriaj detaloj, kiuj donis certan faktecon al la tuta vampira komplekso. Tiu komplekso montriĝis tre alloga al generacioj, kiuj ĉiam pli kaj pli ŝatas miksi faktojn kaj fikcion. Stoker do rikoltis la misteran morton de Vlad kaj lignajn palisojn kaj sangon kaj aristokration kaj ekstreman fremdon, kaj bone utiligis ilin por krei karakteron, kiu ekspluatis ĉiujn timojn de lia propra generacio.

Efektive, ekzistas karakterizoj ligitaj al Drákula, kiuj restis kvintesencaj ĝis la ondo de vampiraj fikcioj fine de la 1960aj jaroj. Vampiroj, t.e. malmortaj aŭ revenantaj homaj estaĵoj, kiuj subtenas sin per suĉado de homa sango, estis

- fremdaj
- magnetizaj (do, kapablaj igi homojn fari aferojn per la potenco de personeco)
- aristokrataj aŭ ligitaj al aristokratoj
- palaj kaj maldikaj
- dentegohavaj
- netoleraj je sunlumo kaj aktivaj dumnokte
- alergiaz al ajlo kaj krucoj.

Tiuj vampiroj

- dormis tuttage en siaj ĉerkoj
- ne havis respegulon
- kapablis transformi sin en vespertojn aŭ lupojn
- detruis per paliso tra la koro.

Temas pri tute alia klaso de revenantoj ol la ruĝaj, ŝvelaj, balbutaj kamparanoj de la tradicia folkloro. Jam la libro *Drákula* krucigas sekson kaj morton, kaj tiu kruciĝo fariĝas ege potenca ĉe la vampiroj de la dudeka jarcento. Aparte interesa estas la formo de tiu seksa elemento: ĝi ne rilatas al la sadismaj furiozoj ligitaj al la historia Vlad Tsepesh, sed liveras al la burĝa konsumanto vojon por la seksa impulso en kiu la volforto estas paralizita. Sekve, temas pri sekso sen kulpo: Lucy kaj Mina, ĉe Stoker, montriĝas viktimoj, pasivaj kaj senhelpaj antaŭ Drákula. Samtempe temas ankaŭ pri seksperforta fantazio akceptebla al la maskla rigardo. Finfine la atako ja ne estas vera seksumo: temas pri suĉado, mordado, ensorbo de la vivo de la virino. Ĉio ĉi estas multe malpli problema ol normala seksumo, fakte tre alloga en tia etoso de Anglio de la deknaŭa jarcento, lando tiel duboplena pri virina seksa deziro. Kaj en tiu ĉi nove mezklasa socio la kombino de tima respekto al aristokratio kaj senhezita kondamno de aristokrata degenero kombiniĝas kun burĝa timo de la nekonata (la ekzotika, la transilvania), resonanta en la kunteksto de la malfrua imperio.

Entute, do, potenca kunmikso. Kaj ni ne surpriziĝu, ke ĝi estas ankoraŭ hodiaŭ sentebla en la potenca filmo de Murnau, *Nosferatu* (1922), kaj en *Dracula* de Bela Lugosi (reĝisoro Todd Browning, 1931), kie ĝi realiĝas sen multa modifo, kvankam la kadavra vampiro de Max Shreck estas profunde alia ol la glate smokinga Bela Lugosi.

Sed plej grava estas la rilato de la vampiro kaj de la leganto al la socio. Same kiel en tradiciaj komunumoj la vampiro proponis manieron loki kulpon pri epidemioj, neklarigitaj mortoj kaj diversaj aliaj maltrankviligaj fenomenoj, ni povas vidi en la fikciaj reprezentiĝoj de Drákula kaj liaj posteuloj la negocojn de verkanto kaj leganto kun aŭtoritato kaj socio. En *Drákula* de Stoker aŭ en la filmoj de 1922 kaj 1931, ni ne dubas kien meti niajn simpatiojn, aŭ kie trovi la bonon: ĉio finiĝas per solvo de la vampira minaco per ties neniigo. Aŭtoritato – la pli aĝa, maskla patrofiguro – reasertiĝas kiel fonto de saĝo (Van Helsing) kaj la socia ordo reestabliĝas sensanĝe, do per feliĉa fino. Fremda minaco – kune kun ĉiuspecaj nenomataj seksaj impulsoj kaj spiritaj herezoj – restas forpuŝita.

Sed nia fleksebla vampiro estas disponebla por aliaj bezonoj. En la 1970-aj jaroj, epoko de socia ŝanĝo, de feminista teoriado kaj nove inkluzivaj modeloj de socia justeco, ekzistas multaj vampiraj rakontoj same revoluciaj kiel tiuj de Stoker kaj Todd Browning estas konservativaj. En du el ili, inter multaj – nome la filma versio de *Drákula* de 1979 farita de John Badham, kaj la romano de Stephen King de 1975, *Salem's Lot (La Jerusalema Parcelo)*, ni povas vidi la ekaperon de radikalaj reinterpretoj de la rakonta subteksto. Ĉe Badham, sekso moviĝas de la marĝenoj al la centro: la vampiro (ludata de la konsterne bela Frank Langella kiel sentema novepoka viro) montras karismon kaj mildecon en sia seksa danco de ama ensorbo de virina sango – starpunkto, kiu validigas la seksperfortan fantazion propran al la konstruo. Sed la koncernaj virinoj estas volontaj partoprenantoj kaj ne nur pasivaj viktimoj – kaj kiam Mina mem fariĝas vampiro ŝi estas mem hororplena kaj potenca, ne la seksa “vampo” de la multaj produktoj de Hammer Films en la 1960aj jaroj. Pli grave, la aŭtoritataj figuroj, precipe Van Helsing de Laurence Olivier, estas stumblaj kaj neallogaj, kaj ili regas socion stultigan, pompan, kaj blindan al gravaj aspektoj de la homa sperto. Jen Drákula re-

viziita por tute alia kultura momento, en kiu nova generacio rejetas la sociajn konvenciojn, identigante sin kun la eksterulo, kun la individuo kaj kun socia libereco.

En *Salem's Lot*, la romano de 1975 de Stephen King (poste filmita, kaj lastatempe refilmita por televido), kontraste al la filmo de Badham, mankas sekso. Jen libro pri la sordida flanko de nuntempa socio. La vampiroj estas la malbonuloj en tiu ĉi socio, kaj ili lanĉas kompletan transprenon de la banala usona mondo per krudaj, bestaj, nesavitaj kaj nesaveblaj subhomaj impulsoj. King mem komentis pri tio, ke li aŭskultis la esplorojn pri Watergate dum li verkis sian romanon, malespere pri la usona socio. La tuta urbo Salem's Lot, en la arbara norda ŝtato de Maine, estas envolvata en epidemion de vampirismo kaj rezulte esence malaperas. Jen feroca utiligo de vampiroj kiel veraj nuligistoj. Anne Rice, la plej populara kaj plej furora kronikisto de vampiroj, superas eĉ King, en tio, ke ŝi kreas la unuan kaj plej grandan kompletan alternativan komunumon de vampiroj. Ŝiaj samseksemaj erotikaj beluloj Louis kaj Lestat, kaj ilia stranga sekvantaro, aperintaj en 1975, estas eble la plej bona ekzemplo de vampiroj, kiuj vivas en plene paralela mondo. Tiu paralela mondo estas, finfine, nek pli bona nek malpli bona ol la homa socio, sed simple alia: fantazia, eskapa mondo de preskaŭhomoj. La socie fremdigita leganto povas identigi sin kun tiu eskapa mondo por liberiĝi el ĉiutaga frustriĝo.

En la 1980aj jaroj la kresko de la vampira industrio daŭras senhalte. Ĝi estas tiel forte establita, ke scio pri la karakterizoj de vampiroj povas esti antaŭsupozata: oni ne devas ĉion denove klarigi. Nun ni trovas uzon de vampiroj por neatenditaj temoj. *La Malsato* (The Hunger), de Whitley Strieber (1982, reĝisoro Tony Scott), senspirige bela filmo kun Catherine Deneuve, David Bowie kaj Susan Sarandon, esploras la traŭmon de aĝiĝo ĉe generacio, kiu subite eltrovis, ke la medicino eble havas rimedojn, kiuj povas malrapidigi la maljuniĝan procedon. Tiu ĉi eleganta kaj klera filmo estas plena je la tristo de la vampira stato kaj la fremdiĝo kaj soleco de individuo en teknologia mondo (“vi diris porĉiame!” – kiel triste eltrovi ke eĉ la senmorteco de la vampiro tamen estas influata de la maljuniĝa procedo, kiu tiel preokupas nin en la nuna stranga epoko). La filmo glosas la preokupojn, kiuj daŭre sorbas nian atenton – maljuniĝon, la netrakteblon de deziro en la fazo de fizika kadukiĝo, la fakton, ke finfine ni ĉiuj estas solaj. Ĉiuj ĉi estas eluzitaj sed profunde doloraj elementoj en la nuntempa epoko de longigita vivo aŭ duonvivo. La vampiroj liveras brilan kanalon por tiuj impulsoj: senmorteco tamen sen homeco, la amoravidoj de homoj nekapablaj generi, fremdiĝo je reguloj.

Alia kreiva varianto, *La perditaj knaboj* (“The Lost Boys” 1987) – ĉarma kaj ridiga filmo pri adoleskaj knaboj, kiuj, sen gvido de gepatroj, devas lukti kun la apero de vampirismo en Venice, Kalifornio – uzas la vampiran ideon por ankoraŭ alia celo, kiel ilon por priskribi la manierojn, laŭ kiuj la ordonemaj povas persekuti la vundeblajn. Ĝi proponas novan komunumon. Subgrunda kulta komunumo entiras la junan filon de forestanta patrino. Lia pli juna frato eltrovas, ke la nova amanto de la patrino estas la vampira guro de la kulto. En socio kiel estis Usono jam en la 1980aj jaroj, kie oni timas siajn infanojn kaj estas obsedata de religio, tiu ĉi reludo de *Peter Pan* de James Barrie portas grandan mesaĝon: aŭskultu viajn infanojn, senpekeco ankoraŭ havas signifon, kaj la narcisisma konsumokulturo kie ni vivas estas rekte danĝera. Ĉiuj bonuloj en tiu ĉi filmo estas aŭ tute junaj aŭ ave maljunaj: la “plenaĝula” generacio abdikis siajn respondecojn. Kultoj floras en tia ĉirkaŭaĵo kaj forŝtelas niajn infanojn. Vampiroj englitas tien kie neniu sentas respondecon. En la filmo la infanoj kaj la olduloj kunligas siajn fortojn por savi la endanĝerigatajn adoleskulojn de la vampira kulto, kaj restarigi familion skuitan sed saveblan. Denove, do, temas pri nova utiligo de la fleksebla vampiro, sed ĉiam kun klara konscio, ke la komplete fikcia koncepto estas tiel bone

konata, ke variantoj povas elkreski el la stereotipo, kaj ĉiu spektanto konscios kion oni ŝanĝas kaj aldonas.

En 1995 en sia libro *Niaj vampiroj: Ni mem*, Nina Auerbach esprimas la esperon, ke vampiroj iom ripozos en la 1990aj jaroj post pli ol ducent filmoj kaj televidaj programoj en la 70aj kaj 80aj jaroj (persone, mi aparte ŝatis la filmon *Nick Knight*, pri vampiro, kiu klopodas regi sian aflikton per manĝado de apenaŭ kuirita hamburga viando anstataŭ suĉi sangon, dum li laboras kiel virtoplana policisto en Losanĝeleso), sed la espero de Auerbach estis vana: vampiroj restis malmortaj kaj prosperaj. En nia epoko la medicino fascinas nin – kaj ja temas ankoraŭ pri la epoko de aidoso. Kelkaj fikcioj rekte frontas aidoson kaj igas siajn vampirojn kapablaj rekoni infektitan sangon, dum aliaj luktas kun la problemo, imagante novajn vojojn, laŭ kiuj vampiroj povus liveri elkuracon meze de epidemio – plej notinde Dan Simmons en *Infanoj de la nokto* (*Children of the Night*). Sed ni nun havas en niaj vampiraj fikcioj ne nur morton kaj deziron: ili ankaŭ estas malfermaj al la ĝenro de agadofilmoj, tiel ke, dum oni ankoraŭ uzas ilin por genropolitiko kaj socia komentario (kiel en *Bafi vampiro-mortigantino*, *Buffy the Vampire Slayer*, kie kalifornia junulino batalas kontraŭ vampirismo kaj la perdo de sociaj valoroj) sed ili ankaŭ proponas okazojn por multaj formoj de ĝenrotransiro. Ekzistas vampiraj detektivoj (Laurel Hamilton), sed mia plej ŝatata ekzemplo estas batalarta vampirofilmo farita en Honkongo en 2003 (*La vampiro-efekto*, *The Vampire Effect*) en kiu anoj de la ĉina reĝa familio kaj hiphopknabinoj ligiĝas kun sangobankoj, glavoludado kaj medicinaj eltrovoj por liveri la mesaĝon, ke homo kun valoroj kaj intuicio (kaj muskoloj) kaj kun konvinko pri ordo povas fari diferencon. Temas pri mesaĝo, kiun ni klopodas transdoni ĉiutage al niaj gejunuloj dum ni ekspedas ilin al volontula laboro en mondo plagata, kiel ĉiam, de malegalecoj kaj maljustecoj.

Kaj tio reportas nin al Drákula: la eksterulo povas minaci la komunumon, kaj la komunumo devas ŝirmi sin.

Do, vampiroj liveris kaj liveras al ni solvojn al personaj kaj sociaj problemoj, kiuj ŝanĝiĝas laŭ la epokoj. Dume, la vampiroj simile ŝanĝiĝas laŭ la ŝanĝiĝantaj problemoj. Oni povas utiligi ilin por difini kaj respreguli seksan maltrankvilon aŭ timon pri morto aŭ malsano aŭ maljuniĝo. Ili povas liveri lokon por deponi kulpecon en antaŭmoderna socio. Oni povas rekonstrui ilin kiel ujon por timoj pri nia degeneranta socio aŭ la epidemio de nia epoko aŭ la aŭtonomio de niaj infanoj. Stephen King, kiu en *Salem's Lot* de 1975 revis pri tio, ke ni fine konsumos nin mem kaj nian komunumon por fariĝi vampiroj, prezentas vampirojn al ni denove en 2005 en *La ombra turo* (*The Dark Tower*), sed ĉi-foje kun komplika vampira klasifa sistemo, kiu tamen signalas, ke io estas profunde malĝusta en la koro de usona socio. La homa, aŭ posthoma, naturo de la vampiro ebligas, ke ni uzu vampirojn kiel fikciajn surgatojn, ŝanĝante la regulojn por observi la rezultojn. Tiu strategio de kreado de (por tiel diri) vampira scenaro montriĝas profunde liberiga al ni, kiuj, kiel legantoj en la dudekunua jarcento, restas konstante kaj profunde maltrankvilaj.

Konsultitaj verkoj

- Auerbach, Nina. 1995. *Our Vampires, Ourselves*. Chicago: University of Chicago Press
Barber, Paul. 1988. *Vampires, Burial, and Death*. New Haven: Yale University Press
Bunson, Matthew. 1993. *The Vampire Encyclopedia*. New York: Crown
Chatman, Seymour. 1978. *Story and Discourse: Narrative Structure in Fiction and Film*. Ithaca: Cornell University Press

- Copper, Basil. 1990 (1973). *The Vampire in Legend and Fact*. New York: Citadel
- Datlow, Ellen red. 1991. *A Whisper of Blood: 18 Stories of Vampirism*. New York: William Morrow
- Day, William. 2002. *Vampire Legends in Contemporary American Culture*. Lexington: University of Kentucky Press.
- Dundes, Alan. 1998. *The Vampire: a Casebook*. Madison WI: University of Wisconsin Press.
- Fried, Martha Nemes and Morton H. Fried. 1980. *Transitions: Four Rituals in Eight Cultures*. Harmondsworth, Middlesex: Penguin
- Greenberg, Martin ed. 1992. *A Taste for Blood: Fifteen Great Vampire Tales*. New York: Barnes and Noble
- Holte, James. 2002. *International Conference on the Fantastic in the Arts (18th 1997): the Fantastic Vampire*. Westport CT: Greenwood
- Jermyn, Deborah and Sean Redmond. 2003. *The Cinema of Kathryn Bigelow, Hollywood Transgressor*. London: Wallflower
- King, Stephen. 1975. *Salem's Lot*. New York: Doubleday
- Mascetti, Manuela. 1992. *Vampire: The Complete Guide to the World of the Undead*. New York: Viking
- Powell, Anna. 2003. *Psychoanalysis and Sovereignty in Popular Vampire Fictions*. Lewiston, NY: Edwin Mellen Press
- Rickels, Lawrence A. 1999. *The Vampire Lectures*. Minneapolis MN: University of Minnesota Press.
- South, James. 2003. *Buffy the Vampire Slayer and Philosophy: Fear and Trembling in Sunnydale*. Chicago: Open Court
- Summers, Montague. 1991. *The Vampire*. New York: Dorset
- Toufic, Jalal. 1993. *Vampires: An Uneasy Essay on the Undead in Film*. Tarrytown, NY: Station Hill
- Underwood, Tim and Chuck Miller, ed. 1989. *Conversations with Stephen King: Feast Of Fear*. New York: Carroll and Graf
- Wright, Dudley. 1924. *Vampires and Vampirism*. Maple Shade NJ: Lethe Press.

Filmoj (kaj reĝisoroj)

- Dracula*. 1931. Todd Browning
- Dracula*. 1979. John Badham
- Bram Stoker's Dracula*. 1992. Francis Ford Coppola
- Nosferatu*. 1922. F. W. Murnau
- Nosferatu: Symphonie des Grauens*. 1979. Werner Herzog
- The Hunger*. 1983. Tony Scott
- The Lost Boys*. 1981. Joel Schumacher
- Near Dark*. 1987. Kathryn Bigelow
- Vampires*. 2003. John Carpenter
- Buffy the Vampire Slayer*. 1992. Fran Rubel Kuzui.
- Shadow of the Vampire*. 2001. E. Elias Merhige

Interlingvistiko kaj eŭrolingvistiko: en la serĉado de komuna lingvo por Eŭropo

12h15-13h15 ĵaŭ IKU10 (Duliĉenko), Lapenna



Aleksandr D. Duliĉenko

Naskiĝis 1941. De 1976 laboras en la Universitato de Tartu, kie li prelegas pri ĝenerala lingvistiko, slava filologio kaj interlingvistiko. Publikigis ĉ. 450 sciencajn artikolojn kaj librojn en pli ol 20 lingvoj, inter ili ĉ. 15 monografiojn, ekz. *La Soveta interlingvistiko* (bibliografio; 1983) kaj *En la serĉado de la tutmonda lingvo* (2003 en la litova, 2004 en la estona). Lia ampleksa *La internaciaj helplingvoj* (1990) enciklopedie priskribas pli ol 900 projektojn de universalaj kaj internaciaj helplingvoj. Ekde 1982 redaktas la scienca serion *Interlinguistica Tartuensis* pri internacia lingva komunikado kaj ekde 1985 *Slavica Tartuensis*. En la Jubilea Jaro 1987 li organizis en la Tartua Universitato interlingvistikan konferencon *Planlingvoj: rezultoj kaj perspektivoj* kaj en 1990 duan Tartuan interlingvistikan konferencon. Ekde 1989 plenrajta membro kaj orda profesoro de AIS.

Resumo

Interlingvistiko okupiĝas pri internacia lingva komunikado, kiu efektiviĝas per racie kreitaj aŭ per transetnaj lingvoj. Ĝi havas longan historion. La penso pri komuna lingvo kiel ilo de lingva komunikado inter diverslingvaj popoloj aperis en la antikveco kaj estis ligita antaŭ ĉio kun racie kreita lingvo. Dum multaj jarcentoj en diversaj landoj estis kreitaj pli ol mil(o) da projektoj de t.n. tutmondaj, universalaj, internaciaj lingvoj. Reale sukcesis nur kelkaj el ili. Antaŭ ĉio oni parolas pri Volapük (1879) kaj pri Esperanto (1887), la plej sukcesa racie kreita lingvo. Esperanto estas socialigita lingvo, uzata en diversaj sferoj de socia kaj kultura vivo. Kun ĝi ne povis konkuri postaj projektoj, ekz. Ido, Occidental-Interlingue, Interlingua k.a. Hodiaŭ ĝi estas vera internacia lingvo, disvastiĝinta tra la mondo. Paralele la interlingvistiko esploras ankaŭ demandojn de kultivado de transetnaj lingvoj por internacia komunikado, antaŭ ĉio de tiuj el la "klubo de mondaj lingvoj". Inter ili sendube la angla okupas gvidan pozicion en la nuna mondo. Necesas krome substreki, ke hodiaŭ formiĝas konturoj de nova lingvistika disciplino, kiu havas jam nomon: eŭrolingvistiko. Ĝi estas branĉo de la t.n. eŭrologio. Laŭ ni, ĝi devas esplori la sociolingvistikan strukturon de Eŭropo kaj la rolon de lingvoj en internaciaj kontaktoj. En Eŭropa Unio laŭdeklare uziĝas ĉiuj lingvoj de la landoj-membroj, sed reale dominas la angla kaj malpli uziĝas iuj aliaj granddisvastiĝintaj lingvoj de Eŭropo. La sociolingvistika aspekto de la angla estas en eŭrolingvistiko centra kaj samtempe diskutata, ĉar ne ĉiuj landoj konsentas kun absoluta dominado de la angla en EU kaj Eŭropo

ĝenerale. La demando devos esti detale kaj profunde esplorata. Tiajn esplorojn jam faras sciencistoj. Por ni estas interese kaj grave, ke en diversaj lingvomodeloj ĉeestas ankaŭ proponoj uzi en la rango de internacia lingvo ankaŭ "unu artefaritan lingvon". En la prelego ni pririgardos iujn lingvomodelojn proponatajn por la nuna Eŭropo. Konklude ni devas substreki, ke la nova disciplino eŭrologio povas esti ne nur branĉo de eŭrologio sed ankaŭ komponento de interlingvistiko, ĉar iliaj taskoj estas identaj.

Interlinguistics and eurolinguistics : a search for a common European language.

Interlinguistics is concerned with international linguistic communication, by means of either rationally constructed languages or transethnic. This branch of linguistic studies has a long history. The idea of a common language as a means of communication between peoples using different languages goes back to Antiquity and has been linked above all with the idea of a rationally constructed language. Over the centuries, in various countries throughout the world, there have appeared more than a thousand projects for a so-called world, universal or international language. But few of them have been successful, first of all, Volapük (1879), then Esperanto (1887), the most successful of all. Esperanto has become a socialised language and is used in various fields of social and cultural life. Subsequent language projects such as Ido, Occidental-Interlingue, Interlingua, and so on, have been unable to compete with it. Today Esperanto is a truly international language, widely spread throughout the world. At the same time, interlinguistics also studies questions concerning the cultivation of transethnic languages, especially those in the “club of world languages” for international communication.

English certainly occupies a leading position in the present-day world. That said, however, it must be stressed that a new linguistic discipline is now emerging that has already been christened Eurolinguistics, a branch of what is known as Eurology. In our view, Eurolinguistics will have the task of exploring the sociolinguistic structure of Europe and the role of languages in international contacts. In the European Union, officially all the languages of the Member-States are used, but in reality, English is predominant and certain other major European languages are used to a lesser extent. The sociolinguistic aspect of English is one of the central and also controversial topics in Eurolinguistics, for not all countries agree with the absolute domination of English in the European Union and in Europe generally. This question must be examined in detail and in depth, which academics have already begun to do. For us the interesting and important thing is that in various models for the use of languages there are also proposals for the use of a constructed language as international language. In this lecture, we will consider some of the language models being put forward for the Europe of today. To conclude we must stress that the new discipline of Eurolinguistics can be seen as not only a branch of Eurology but also a component of interlinguistics, for they both tackle identical problems.

Interlinguistique et eurolinguistique :

à la recherche d'une langue commune pour l'Europe.

L'interlinguistique a pour objet l'étude de la communication linguistique internationale par le biais de langues construites sur une base rationnelle ou langues transethniques. Cette branche de la linguistique a une longue histoire. L'idée d'une langue commune comme moyen de communication entre des peuples ne parlant pas la même langue remonte à l'Antiquité, liée avant tout à l'idée d'une langue construite sur une base rationnelle. Au cours des siècles, en divers points de la planète, plus de mille projets de langues dites mondiales, universelles ou internationales ont vu le jour. Mais seules quelques-unes connurent vraiment le succès. Il convient de citer avant tout le Volapük (1879) puis surtout l'espéranto (1887), la langue construite qui a connu le plus grand succès. L'espéranto est une langue qui est devenue une réalité sociale, on l'utilise dans divers domaines de la vie sociale et culturelle. Les projets postérieurs, tels l'Ido, Occidental-Interlingue, Interlingua, etc., n'ont pas réussi à la concurrencer. Aujourd'hui, l'espéranto est véritablement une langue internationale largement répandue dans le monde. Parallèlement l'interlinguistique étudie aussi comment cultiver les langues transethniques, essentiellement celles du « club des langues mondiales », pour la communication internationale.

Il est indéniable que l'anglais occupe une place prépondérante dans le monde d'aujourd'hui. Mais il faut aussi souligner que de nos jours apparaît l'ébauche d'une discipline linguistique nouvelle, et qui possède déjà un nom, l'eurolinguistique. L'eurolinguistique est une des branches de ce qu'on appelle l'eurologie. D'après nous, elle devra étudier la structure sociolinguistique de l'Europe et le rôle des langues dans les contacts internationaux. Dans l'Union européenne on utilise officiellement toutes les langues des états-membres, mais dans la réalité, c'est l'anglais qui domine et certaines autres langues européennes de grande diffusion sont utilisées dans une moindre mesure. L'aspect sociolinguistique de l'anglais est au cœur des discussions de l'eurolinguistique, car tous les pays n'acceptent pas la domination absolue de l'anglais dans l'Union européenne et en Europe en général. La question devra être étudiée en profondeur, ce que font déjà les scientifiques. En ce qui nous concerne, il importe que dans les divers modèles proposés pour l'utilisation des langues figure aussi comme langue internationale une langue construite. Dans cette communication nous considérerons quelques modèles linguistiques proposés pour l'Europe actuelle. En conclusion, il nous faut souligner que la nouvelle discipline qu'est l'eurolinguistique peut se révéler non seulement une branche de l'eurologie mais aussi une composante de l'interlinguistique, car les tâches qui les attendent sont identiques.

Interlingvistiko kaj eŭrolingvistiko: en la serĉado de komuna lingvo por Eŭropo (Tezoj)

Prof. Aleksandr D. Duliĉenko (Tartu'a Universitato)

La interlingvistiko okupiĝas pri internacia lingva komunikado. Ĉe ĉio oni atentis, ke internacia lingva komunikado estas praktika uzado (por superi lingvan barieron) de etnaj lingvoj (aŭ transetnaj) kaj racie kreitaj — tiel nomitaj *internaciaj artefaritaj* (resp. *planaj*) *lingvoj*. Aldone necese diri ankaŭ pri la grandaj lingvoj de antikva tempo — sanskrit, antikva greka, latina kaj iaj aliaj.

La interlingvistiko havas sian longan historion. La penso pri komuna lingvo kiel ilo de la lingva komunikado inter diverslingvaj popoloj aperis de la antikveco kaj antaŭ ĉio estis ligita kun racie kreita lingvo. Tia lingvo en projekta stadio nomiĝas *lingvoprojekto*. Dum multaj jarcentoj en diversaj landoj de la mondo estis kreitaj jam pli ol unu mil(o) da lingvoprojektoj, kiuj nomiĝis kiel *tutmonda lingvo*, *universala lingvo*, *tutmonara lingvo*, *internacia lingvo*. Sed, kiel estas konate, nur malgranda parto el ili estis akceptitaj en la homa socio. Oni atentis, ke nur iuj lingvoprojektoj estis socii(gi)taj, uzaĝante per iliaj adeptoj en la socio. Unue la fakto okazis 31an marton 1879 jaron, kiam pastoro Martin Schleyer kreis sian Volapükon — “la lingvon de la mondo”. Sed post iu aktivizado de atento al la Volapük, venis seniluziigo: la lingvo estis malfacila por viva komunikado. Aperis 1887an jaron Esperanto de Ludwig Zamenhof. Ĝia leksika kaj vortfarada bazo kun internaciaj morfemoj estis bone konata por la adeptoj el Eŭropo. Unuvorte, la lingvo ekestis malfacile ekkonata por la eŭropanoj. Vere esperanta gramatiko kaj vortfarado estas sufiĉe logika kaj malfacile ellernata. Esperanto tre rapide okupis gvidantajn poziciojn inter adeptoj de la internaciaj artefaritaj lingvoj kaj kiel rezultato tiu ĉi lingvo estas praktike uzata pli ol centjaro en diversaj sferoj de la social vivo. Necese ankaŭ diri, ke Esperanto eltenis kaj eltenas hodiaŭ konkurencon kun aliaj socii(gi)taj internaciaj lingvoj — Ido, Novial, Occidental-Interlingue, Interlingua k. a.

La kompletan kaj longan historion de batalo por la venko de la internacia lingvo studas kaj esploras *interlingvistiko*, kiu, kiel aparta disciplino, ekzistas de la jaro 1911a — sama la termino *interlinguistique* (franclingve) estis proponita de J. Meysmans; poste aperadas teoriaj publikaĵoj en sfero de la interlingvistiko (Otto Jespersen, Gyula Silágyi, Nikolaj V. Juŝmanov k. a.). Paralele kun lingvoprojektado kaj eksperimentoj pri enigo de la racie faritaj internaciaj lingvoj en la socio la interlingvistiko esploras problemojn de kultivado de la vivaj transetnaj lingvoj en la internacia komunikado — antaŭ ĉio de tiel nomita “Klubo de la mondaj lingvoj” (angla, franca, rusa, hispana, germana lingvoj k.a.).

Sendube la angla inter ili okupas liderantan (resp. gvidantan) pozicion en la nuntempa mondo. Laŭ D. Crystal (“The Cambridge Encyclopedia of Language”, 1987) fine de 20a jarcento tiu ĉi lingvo estis kiel patrino por 350 milojn kaj kiel duan lingvon — por 400 milojn. En pli ol cent landoj ĝi aktive uziĝas kiel lingvo de la komunikado ne nur en sferoj de la produktado, bizneso, sporto ktp., sed ankaŭ en sfero de la kulturo. La internaciaj kongresoj ellektas ĝin por fari labora lingvo; la angla estas bazo de la nuntempa komputera teknologio. Bone konate, ke al la prestiĝo de angla lingvo helpas ekonomika kaj teknologia fortego kaj potenco de Ameriko, Britio kaj aliaj anglalingvaj landoj.

Malgraŭ ke en Eŭropo ekzistas lingvoj, kiuj volas disvastigi sian transetnan pozicion (franca, rusa, germana, hispana), ĝuste en tiaj ĉi landoj la angla trovas sufiĉe larĝa apliko. La lingvistoj skribas jam pri formado en Eŭropo de speciala varianto de la internacia angla lingvo, kiu nomiĝas *Euro-English*. Ĝia specifeco estas plisimpligita gramatiko kaj vortaro. Plimulto da homoj uzantaj la anglan kiel duan lingvojn ne kaptas ĝiajn suptilajn detalaĵojn.

Kune kun la dirito necese aldoni, ke hodiaŭ formiĝas konturojn de la nova lingvistika disciplino, kiu havas jam sian nomon — *eŭrolingvistiko*.

Antaŭ tiu ĉi disciplino estas multe da problemoj. Unu el ili — studado kaj esplorado de *la lingva strukturo de nuntempa Eŭropo* kaj de la rolo de lingvoj en la internaciaj kontaktoj. En Eŭrouniĝo hodiaŭ uziĝas ĉiuj lingvoj de la landoj-membroj, sed reale dominas la angla kaj malpli — iuj aliaj larĝdisvastigitaj lingvoj de Eŭropo. La sociolingvistika aspekto de la internacia angla lingvo tiamaniere estas en la eŭrolingvistiko unu el centraj kaj samtempe diskutaj, ĉar ne ĉiuj landoj konsentas kun absoluta dominado de la angla en la Eŭrouniĝo kaj en Eŭropo ĝenerale. Unu el la principoj de Eŭrouniĝo estas egalrajteco de lingvoj de la landoj-membroj. La demando devas esti detale kaj profunde esplorata. Tiajn esplorojn jam efektivigas la sciencistoj en diversaj landoj. Kune kun la dirito ekzistas necese diri pri lingvomodeloj proponataj en la lasta tempo por Eŭrouniĝo. Ekzemple en internacie konata eldonaĵo “Sociolinguistica” (1994) ellaboriĝas 6-komponenta lingvomodelo; inter tiaj komponentoj troviĝas ankaŭ propono pri uzado de internacia artefarita lingvo. La modelo konsistas el:

- 1) la angla nur (“English only”);
- 2) la angla kune kun aliaj lingvoj (“English gererally”);
- 3) internacia artefarita lingvo;
- 4) aliaj lingvoj kiel *lingua franca* kun dominado de la angla, germana kaj franca;
- 5) “poliglota dialogo”: patrina lingvo + pasive aliaj lingvoj (sed nun en Eŭrouniĝo ekzistas jam pli ol 20 lingvoj);
- 6) la principo “Nachbarsprache” (“najbara lingvo”): patrina lingvo + ankoraŭ najbaraj lingvoj (inkluzive malgrandaj lingvoj).

Ellaboritaj ankaŭ aliaj lingvomodeloj. Ekzemple en scienca konferenco en Nederlando (1998) organizata de Eŭropa Kultura Fondo kaj de Eŭropa Parlamento estis unu ĉefa demando: “Kia lingvo por Eŭropo?”.

Estis proponitaj:

- 1) unua “natura” lingvo por ĉiuj;
- 2) unu “artefarita” lingvo por ĉiuj;
- 3) multe da “naturaj” lingvoj;
- 4) ĉiuj ekzistantaj en Eŭropo lingvoj ktp.

Tiamaniere kompleta eŭropa lingvosituacio povas esti decidota ne nur per unu, multaj aŭ ĉiuj lingvoj, sed ankaŭ per internacia artefarita lingvo kaj en la fakto de pli ol centjara funkciado de Esperanto povos esti tre utila kaj grava.

Do, la eŭrolingvistiko povas esti aktiva komponento de la interlingvistiko, ĉar ĝi decidas samajn problemojn (vere nur en la limoj de Eŭropo).