

II

Lingva problemo kaj maŝinoj

V. Sadler:

621.38 : 001.89

AUTOMATA TRADUKADO

(prelego en Internacia Somera Universitato, Kopenhago, 1962)

Tiu ĉi prelego celas prezenti rapidan skizon pri unu temo iomete konata al preskaŭ ĉiu kaj bone konata al preskaŭ neniu. Kvankam unuflanke ĝi devos esti pli inteligenta ol tio, kion kutimas presi niaj (inkluzive esperantaj) ĵurnaloj, tamen aliflanke ĝi neniel povas komuniki ĉiujn tre diversajn sciojn necesaj por bona kompreno pri tio, kio estas kaj kio povas esti la tiel nomebla »aŭtomata tradukado«. Ĝi ne pretendas, ekzemple, komprenigi detale funkciadon de elektronaj aparatoj, nek specife de elektronaj komputiloj, kvankam je la kapabloj kaj evoluado de tiaj maŝinoj dependas grandparte la ebleco de aŭtomata traduko. Kiu volas akiri por si perspektivon pri ĉi tiu fakode scienco, tiu bone farus, se li komencus per ĝenerala studo pri komputado. Vi do aŭdos iom pri la historio kaj motivoj de maŝintradukado, iom pri ĝiaj teknikaĵoj, iom pri ĝiaj rilatoj al aliaj fakoj de scienco, iom pri ĝia estonta kredebla evoluo, kaj fine iom pri ĝiaj rilatoj al Esperanto.

Tutunue la demando: kial entute aŭtomatigi tradukadon, kaj kial oni supozas tion ebla? La lingva problemo en la scienco, kiun pritemas nia ĉijara Internacia Somera Universitato, havas multajn flankojn, kaj estas senteblo en multaj malsamaj situacioj. Sed certe la plej grava, de ĉiuj sciencistoj kaj studentoj senescepte vidata aspekto de la problemo, estas tio, ke la tutmonda scienca literaturo estas verkita kaj ankoraŭ verkata ne en unu komuna lingvo sed en pluraj gravaj kaj tuta aro da malpli gravaj naciaj lingvoj. Unu ekzemplo povas iom pli imponigi tiun fakton. Laŭ bibliografio eldonita de UNESKO, ekzistis en la jaro 1955 iom pli ol mil regule aperantaj revuoj pri sociaj sciencoj. El tiuj mil, preskaŭ 300 uzis anglan lingvon, ĉirkaŭ 170 francan lingvon, kaj ĉirkaŭ 130 la hispanan. Aliaj lingvoj iom multe uzataj estis — laŭorde — germana, japana, itala, portugala, araba kaj nederlanda. Post tiuj sekvas ankoraŭ 17 aliaj. Tiu simpla kalkulo

montras, ke por povi kompreni nur tri kvaronojn el seriozaj revuoj pri sociaj sciencoj oni bezonas kompreni minimume kvin lingvojn, inkluzive la japanan. Tradukado kompreneble jam estas entreprenata. Precipe en la ruslingvaj kaj anglalingvaj teritorioj aperadas rapide homfaritaj tradukoj de pli gravaj sciencaj eldonaĵoj el la »alia flanko«. Sed grava malhelpo al solvo per homa tradukado estas tio, ke en pli multaj fakoj bona traduko postulas ne nur lingvan scion, sed specialan scion pri fakaj terminoj kaj pri la temo priverkita: — mallonge, ĝuste tian scion, kian posedas nur la sciencistoj mem. Sekve, ju pli da science instruitaj laborantoj okupiĝas pri tradukado, des malpli da homoj restas por verki originale. En iuj malvastaj kaj nove aperintaj kampoj de la esplorado, kie laboras nur malgranda elito da sciencistoj, tiu limigo povas esti ja tre grava.

En la sfero de matematiko, la rapideco kaj fidindeco de elektromaj komputiloj tiom superas tiujn de la homa cerbo, ke estus jam neimageble komisi al homa laboranto iun ajn tre longan aŭ komplikan rezonadon aŭ kalkuladon. Nemirinde do, ke antaŭ kelkaj jaroj iaj fakuloj venis al ideo apliki similajn maŝinojn al tradukado de lingvo al lingvo. Per tiaj rapido kaj precizeco — tiel ili argumentis — la kolosa tasko, tradukadi ĉiun novan sciencon eldonaĵon almenaŭ en la anglan lingvon, fariĝus fine pripensebla, povas esti eĉ realigebla. Skeptikuloj tamen demandis (kaj ankoraŭ kelkaj demandas): kiel maŝino, afero esence rigida kaj seninteligenta, povus entute eĉ ekakti tian taskon, kia estas la tradukado? Por simpla kalkulado, jes; sed ne por tia laboro, kian eĉ plej bonaj homaj cerboj malofte plenumas tute sukcese. Tiu skeptikeco devenas grandaparte el iom antikva koncepto pri la vorto »maŝino«. Por multaj homoj, maŝino estas aparato regule, eĉ ritme funkcia — ekzemple, aŭtomobilo, aŭ horloĝo, biciklo aŭ presilo. Ĉe tiaj inventaĵoj, ekzistas celo limigita kaj klare difenebla: aŭtomobilo kaj biciklo transportas homojn, horloĝo mezuras tempon, presilo... nu, presas! Sed elektrona komputilo prezentas jam alian koncepton pri maŝino. Ĝi ne servas sole por kalkulado, kvankam ĝi povas kalkulasi. Ĝi ne servas sole por ludi ŝakon, kvankam ĝi povas ludi ŝakon. Nek sole por logika rezonado, kvankam ĝi kapablas logike rezoni. Sed ĝi kapablas ĝenerale trakti ĉiujn iformojn al ĝi donitaj laŭ kui ajn maniero al ĝi adekvate instruita. Kaj tio estas priskribo, kiu sufiĉe precize taŭgas ankaŭ pri la homa cerbo.

Komputilo estas do maŝino malrigida, facile adaptebla. Tre ofte aŭdata respondo de skeptikuloj al tia aserto estas jena: komputilo povas esti adaptebla, sed nia homa cerbo estas propre adaptiĝema; maŝino scias nur precize tion, kion instruas al ĝi la homo, sed la homo lernas per sia sperto kaj korektas siajn erarojn. Mankas ĉi tie tempo por adekvate klarigi la malpravecon de tiu diferencigo: sufiĉu nur la deklaro, ke la lernokapahlo ne estas granda problemo por konstruanto de komputiloj. Jam ekzistas multaj aparatoj, kiuj posedas tiun kapablon.

Tamen ja ekzistas grandega diferenco inter homa cerbo, unuflanke, kaj elektrona aparato aliflanke. Ke laŭ rapideco grandega superas la maŝino, tion ni jam konstatis. Ke laŭ la naturo de siaj kapabloj ambaŭ estas principe egalaj, tion mi ĵus asertis. Sed laŭ alia

aspekto, grandega superas nia homa cerbo, kaj tiu ĉi diferenco estas ne kvalita sed kvanta. Nia homa memoro estas tio, kio permesas al ni plene ekspluati nian lernokapablon. Male, ĉe la maŝino ĉion limigas ankoraŭ teknikaj kaj financaj limoj pri la memoro. Por tion ilustru, mi diru, ke por egali la taksitan memorkapablon de la homa cerbo, uzante unu el la plej novaj teknikaj rimedoj, necesus ankoraŭ aparato, kiu kovrus ĉirkaŭ dekmil kvadratajn metrojn.

Homaj tradukantoj ne povas plenumi la bezonojn de la scienca literaturo, ĉar ili tro malrapide laboras. Maŝinoj, aliflanke, estas en sia nuna formo ankaŭ neadekvataj, ne pro ia manko de »inteligento«, sed pro sia limigita memoro. Kunmeti la rapidecon de la maŝino kun la memoro de la homo estas bela penso, sed bedaŭrinde nepraktika. Mi volas nun diskuti tion, kio tamen estas ĝis nun atingita en maŝintradukado, kaj tion, kio estas aktuale farata. Ei tio evidentiĝos, ke ne ĉiuj mankoj apartenas al la maŝino.

Tiuj homoj, kiuj riproĉas al maŝintradukistoj ilian ankoraŭan nekapablon, produkti bonajn aŭtomate faritajn tradukojn, ofte forgesas, ke eĉ ni homoj bezonas kutime multajn jarojn por larni la tradukarton, kaj kaj ke tradukmaŝinoj trapasas ankoraŭ sian infanaĝon. Ja antaŭ dek ses jaroj, en 1946-a jaro, ekhavis anglo Booth kaj usonano Weaver la ideon, apliki komputilojn al tradukado. La historion de la tiukampa esplorado oni tamen kalkulas ekde la unua grava eldonaĵo pri la temo, verkita de Weaver en 1949. Ĉiukaze vi certe konsentos, ke la afero estas ankoraŭ tre nova. En la jaro 1954 venis la unua eksperimento, en Britujo, t. e. la unua klopodo, enkorpiigi teoriojn en la maŝinon. Nur pasintjare, en 1961, okazis apud Londono, la unua interna konferenco pri maŝintradukado.

Mi ĵus komparis hodiaŭan tradukmaŝinon, al infano, kiu lernas fari tradukojn. Tiu analogo povas esti plue utila, sed ni ne forgesu, ke ĉiu infano bezonas instruanton, kaj same ĉiu maŝino. Se la instruanto ne estas kompetenta, do ne multon lernas la infano. Kompreneble, ekzistas kompetentaj lingvo-instruistoj preskaŭ ĉie, kie ekzistas homaj lingvoj: sed instrui, ne al infano, sed al maŝino, estas arto tute nova, kiu postulas tute alian strategion, kaj tute alian analizon pri la tradukarto. Ĉintage iom progresas la scienco pri programado, t. e. instrukciado al maŝino, sed ankoraŭ multon devos lerni homoj, antaŭ ol tion povos adekvate lerni maŝinoj — precipe en tiu ĉi sfero de la lingvoj kaj la tradukado. Aparte grava restas nia instruista kompetento, kiam ankoraŭ restas severe limigita la maŝina memorkapablo.

Do la pasinta jardeko estis ĉefe periodo, dum kiu oni eksperimentis per diversaj teknikoj, serĉadis pli ekonomiajn strategiojn, pristudis la problemon el teoriaj vidpunktoj, kaj entute multon lernis. Frue montriĝis, ke oni povas aliri la problemon el du kontraŭaj ekstremoj. Aŭ oni povas eklabori sur tre specifa nivelo, studante konkretajn ekzemplojn de traduko inter du specifaj lingvoj, ellaborante validajn regulojn por aŭtomata traduko inter tiuj lingvoj nur de relative simplaj, limigitaj tekstoj, kaj grade poste vastigante la materialon kaj aldonante novajn regulojn; aŭ oni povas komenci per maksimume

ĝenerala formuligo de la traduka procedo, utiligante ekzemple la modernan algebron kaj matematikan logikon, laborante komence sen rilato al iu ajn specifa lingvoparo, kaj nur poste, iom post iom, plikonkretigante la formulojn kaj ekkonsiderante individuajn lingvojn. Unuj laborantoj tiun strategion, aliaj tiun ĉi elektis. Ankoraŭ tre granda estas la distanco inter tiuj du skoloj, sed jam ĝi komencas malkreski, Grupo ĉe la universitato Harvard, ekzemple, komencis je tre specifa nivelo, kompilante t. n. aŭtomatan vortaron rusa-angla, t. e. maŝinon, kiu liveras kontraŭ ĉiu rusa vorto aŭ vortero tian liston da ekvivalentoj, kian liveras ordinara presita vortaro, kune kun diversaj informoj pri sinonimoj, gramatikaj funkcioj, k, t. p. De tiu stadio la sama grupo jam anataŭ pluraj jaroj progresis ĝis tia sistemo, en kiu elekto inter alternativaj anglaj ekvivalentoj estas parte aŭtomata. Tiun progreson ebligis statistikaj studoj pri la kunteksto de la rusaj vortoj, permeante al maŝino decidi laŭ sufiĉe simplaj kriterioj, kiu el al anglaj vortoj aŭ esprimoj plej konvenas en difinita teksto.

Ĉi tie mi volas emfazi, ke tian decidon povas egale facile doni aŭ la tuj antaŭa kunteksto, aŭ la tuj posta, aŭ ambaŭ. Certe vi konsentos, ke ni homoj ofte miksomprenas la sencon de iu frazo aŭ vorto, antaŭ ol ni legas tion, kio sekvas. Tiam ni rapide relegas la koncernan frazon. Tiaj eraroj montras, ke iu interpretaĵo povas dependi pli de la posta, ol de la antaŭa kunteksto. En maŝintradukado oni kutime aranĝas, ke la maŝino konservu momente netradukita la probleman vorton, ĝis alveno de postaj, decidigaj informoj. Tradukante, ekzemple, la anglajn vortojn »I got it...«, maŝino haltus ĉe »got«, atendante daŭrigajn vortojn. »I got it yesterday« rezultigus eble: »Mi ricevis ĝin hieraŭ«. »I got it out« tradukiĝus kutime per »Mi eligis ĝin«. Same kiel homa tradukanto, maŝino do neinel devas sklave traduki ĉiun unuopan vorton aparte, sed povas prilabori vortogrupejn, eĉ tutajn frazojn. Progreson en tiu direkto de plikomplikigo aktuale limigas tre severe la malgrandeco de haveblaj memoriloj. Ne temas pri tio, ke tute mankas rimedoj por konservi grandajn kvantojn da informoj — sed pri tio, ke mankas ankoraŭ tiaj rimedoj kiuj kapablas konservi multajn informojn, kaj ankaŭ tre rapide redoni tiujn informojn. Ordinara magnetita bendo, ekzemple, kapablas funkcii kiel tre ampleksa memoro, kaj estas relative malaltakosta; sed eltrovi difinitan informon el tuta bendo necesigas longan traserĉadon.

Ĉiu nova strategio, kiu permesas pli ekonomie prilabori tradukendan tekston, estas do tre grava. Ni pripensu, kion faras homo, kiam li tradukas presitan tekston? Plej ofte, se li estas kompetenta tradukanto, li komence trastudas ĉiun frazon kiel tuton, por ekkapti ĝian ĝeneralan strukturon, kaj la rilatojn inter ĝiaj ĉefaj ideoj. Tiamaniere li evitas multajn fuŝkomencojn pro miskompreno. En la ja menciita unua internacia konferenco pri maŝintradukado, granda parto de la prezentitaj raportoj temis pri aŭtomatigo de struktura analizo. Tiu sama grupo ĉe Harvard, ekzemple, kiu komencis per aŭtomata vortaro, kaj progresis ĝis statistika elegantigo de tiu vortaro, nun jam ĉefe okupiĝas pri aŭtomata strukturanalizo. Principe, maŝino devas konsideri ĉiun elementon de la tradukenda frazo, kaj konsideri ĉiujn eblajn fun-

kciojn, gramatikajn kaj sintaksajn, kiujn ĝi povus plenumi en la frazo. Tiel ĝi produktas hipotezan priskribon de la fraza strukturo. Se ĉe iu punkto ĝia analizo renkontas ian neeblaĵon, ĝi rapide resaltas al la komenco, aŭ al la lasta dusenca gramatikaĵo, kaj ŝanĝas la tiean analizon. Per tia procedo fine rezultas analizo pri la frazostrukturo, bazita sur statistika probableco kaj interna kohereco, kaj tiu analizo poste servos por gvidi la elekton de ekvivalentoj dum efektiva tradukado. Teorie, ĉiu frazo, kies strukturo estas unusence komprenebla por homa leganto, devus esti unusence analizebla por maŝino.

Simila procedo aplikita al tekstoj en la alia lingvo povas liveri precize formulitan gramatikon de tiu lingvo, kiu ankaŭ estos utila dum tradukado. Tiaj »fundamentaj« gramatikoj, esprimitaj ne per kutimaj gramatikistaj terminoj, sed per simbola matematiko, estas jam formulitaj interalie por angla lingvo, kaj sur tiu bazo produktis »hazardajn« frazojn. Tiuj frazoj, kvankam ofte nelogikaj aŭ sensencaj, estas tamen laŭ ĉies konsento korekte konstruitaj, kio do pravigas la unuan strukturan analizon, el kiu ili rezultis. Al tiaj studoj, kaj al formulado de reguloj por struktura traduko de unu lingvo al alia, direktiĝas granda parto de nuntempa esplorado.

Jen tre koncize — eble tro koncize por tia prelego — mi resumis la ĝisnunajn aktivecojn sur kampo de maŝintradukado. Malatentante kelkajn pli abstraktajn esplorojn, mi rakontis, ke la ĉefa laboro montris solidan progreson, ekde simpla laŭvorta tradukado inter lingvoj proksime parencaj, ĝis la unuaj klopodoj por traduki laŭfrazo, uzante pli potencajn strukturajn rimedojn por ekebligi tradukojn inter lingvoj eĉ tre malsimilaj laŭ konstruo. Eble jam vi pensas: »se tiel solida estis jam la progreso, kial do ni ne vidis ankoraŭ bonajn maŝinfaritajn tradukojn?« Se vi entute vidis tradukojn faritajn per maŝino, tio estis sendube tre krudaj kaj ankoraŭ tute nekontentigaj provoj, kun multaj memevidentaj eraroj, kiajn eĉ lerneĵano povus korekti. Laŭvortaj tradukoj inter diversaj lingvoj ja estas jam faritaj per maŝino, sed plejparte je nur malalta nivelo. Ankaŭ kelkaj pli ambiciaj eksperimentoj jam aperis, sed maturaspektajn, plene akcepteblajn tradukojn de relative longaj tekstoj oni ne produktis por publikigo. La »solidaj progresoj«, kiujn mi aludis, estas ĉefe progresoj teoriaj, pli ol eksperimentaj. Teknikaj oni povus eventuale nomi multajn el tiuj progresoj, sed tio estas progresoj en teknikoj por **instrukcii** maŝinon por tradukado. Kiel mi jam akcentis, multe malhelpas la laboron manko de sufiĉe vastaj kaj malmultekstaj materiaj rimedoj: do pure fizike teknikaj faktoroj. Ankoraŭ pliajn progresojn en maŝinkonstrua scienco oni devos atendi, antaŭ ol amplekse aplikebla tradukmaŝino realiĝos.

Dum la priskribitaj progresoj en maŝintraduka teorio, pli kaj pli evidentiĝis, ke maŝintradukado postulas ne nur originalan tekston kaj rezultan tekston, sed ankaŭ »intertekston«, t. e. stadion, inter analizo de la originalo kaj sintezo de la fina produktaĵo, ĉe kiu la analizitaj konceptoj de la originalo estos iel skeme ordigitaj, kaj iliaj strukturaj rilatoj estos detale kaj eksplicite esprimitaj. Precipe necesas tia intera stadio, kiam temas pri traduko inter du strukture malsimilaj lingvoj: ekzemple, japana kaj angla. Nu, devus esti facile komprenebla ke la

informoj ekzistantaj ĉe tiu intera stadio estas nek en la origina lingvo, nek en la rezulta (aŭ cela) lingvo, sed konsistas el kelkaj elementoj el ambaŭ, plus amaso da gramatikaj kaj sintaksaj indikiloj: ciferoj, ĉifroj, ktp., kiuj reprezentas normale neesprimitajn rilatojn inter la konceptoj. Plie, ĉe tiu intera stadio devas ne perdiĝi iu ajn informo el la originalo, ĉar de ĝi dependas la rezultonta traduko. Sekve la rimedoj simbolaj, per kiuj tiu »interteksto« formuliĝas, devas esti same esprimivaj, kiel kiu ajn nacia lingvo. La ellaborado de tia »gramatika lingvo« por formuli intertekstojn evidente devas postuli multege da laboro, ĉar temas pri konciza sistemo por esprimi tion, kion gramatikistoj kutimas esprimi per tutaj volumoj, prefere ol per koncizaj simboloj.

Tiun ĉi ideon ni jam konas en alia formo sub nomo de »ponto-lingva ideo«. Oni povas facile pruvi, ke por tradukado inter pluraj diversaj lingvoj estus multe pli ekonomie, ke la »gramatika lingvo« de la intertekstoj estu unu sama inter ĉiuj lingvoparoj, ol ke ĉiu paro posedu sian propran interan lingvon. Rezultas do, ke oni bezonas ian kodon aŭ lingvon, universale uzeblan inter ĉiuj lingvoparoj, do facile adaptiĝeman al diversaj specoj de lingva strukturo, kaj esprimantan detale kaj ĉiujn karakterizojn de la gramatiko kaj sintakso. Tuj ni esperantistoj emas pensi: jen plia kampo por apliko de nia lingvo internacia, ĉar jen ĝuste tiuj adjektivoj — »universala«, »preciza«, »adaptiĝema«, ktp., per kiuj ni kutimas priskribi Esperanton. Mi persone emas kredi, ke Esperanto povus esti vere utila kiel pontolingvo en maŝintradukado, ĉar estas vero, ke ĝia strukturo povas adaptiĝi al tre diversaj pensmanieroj, kaj estas ankaŭ vero, ke ĝi per siaj finaĵoj k. s. jam esprimas eksplicite tre multajn el la rilatoj inter siaj elementoj. Aliflanke, oni devas konstati, ke multaj rilatoj ne estas indikitaj tia-maniera, kaj ke aliaj estas plursence indikitaj (ekzemple la finaĵo (»-n«), Por tia apliko, do, tute certe oni devus iom adapti kaj pliprecizigi kaj pliampleksigi Esperanton. Espereble mi ne bezonas klarigi, ke tia adapto por maŝintradukaj celoj neniel ŝanĝus la lingvon Esperanto en ĝia normala uzo.

Jen unu ekzemplo de la diversaj ruzoj, per kiuj maŝina traduko povas fariĝi pli ekonomia. Se oni tradukus inter ses diversaj lingvoj ordinare oni bezonas ellabori 36 diversajn traduksistemojn; sed per pontolingvo, oni bezonus nur 12. Ju pli granda la nombro de la lingvoj, des pli granda la ŝparo per pontolingvo. Kaj se oni ŝparas laboron, oni ŝparas ankaŭ monon, kompreneble. Tre ofte oni aŭdas protestojn, ke tradukmaŝinoj kostas tiel eksterordinare multe, ke neniel oni povas pravigi tiajn elspezojn. Efektive, nur kelkaj pli riĉaj landoj povis ĝis nun permesi al si la lukson, eksperimenti en tiu ĉi kampo. Aliflanke, oni ne missupozu, ke la ĝisnunaj solvoj de la lingvoproblemo estis malmultekostaj. Kiom kostas edukado de homaj tradukistoj tra la mondo, kaj kiom kostas plue dungi ilin? Kostas multege, tion jam scias ĉiuj internaciaj organizaĵoj, krom niaj esperantistaj. Oni fakte kalkulis, ke tradukmaŝinoj, se ili fine efektiviĝos komerce, pro sia granda rapideco facile povos redukti la koston de tradukado sub tiu de la homa laboro. Sekve la tradukista profesio komencas — tute prave — antaŭtimi sian morton. (Parolante pri tradukistoj, mi kompreneble ne inklui-

zivas pervoĉajn interpretistojn.) La morto de tia profesio finfine ne estas pli bedaŭrinda ol tiu de, ekzemple, fiakrokonstruistoj aŭ lampobruligistoj, kiujn la scienca progreso eksmodigis.

Kompreneble, en la fruaj stadioj de la esplorado, ĉio estas multekosta. Tiel do, ankaŭ por la unuaj esploroj pri tradukmaŝinoj oni donis multe da mono: mono, kiu laŭ kelkaj opinioj pli dece pagus hejmojn aŭ medikamentojn aŭ manĝaĵojn por Azio kaj Afriko. Al tiaj kritikoj estas du respondoj eldirendaj: unu tute specifa, la alia pli ĝenerala. Unue, ne estas vero, ke la kosto de la unuaj esploroj estas tiel alta, kiel ĝi eble povas ŝajni. Estas jes vero, ke oni pagas eble po kelkaj milionoj da pundoj (t. e. pli ol cent milionoj da steloj) por ĉiu tradukmaŝino; sed vi memoru, ke tiuj tradukmaŝinoj tielnomataj estas simple tre grandaj komputiloj, kaj ke ilia utileco ne finiĝus, se la esploroj pri tradukado fiaskus. En tiu neverŝajna okazo, ilirestus tute bone uzeblaj por aliaj taskoj. Due, ni klopodu eviti tiun miopan vidpunkton, kiu insistas nur pri plejeble rekta solvo de ĉiu ajn problemo. Unu aktuala ekzemplo tion ilustru. Antaŭ la konstruo de la nova katedralo de Coventry, en Anglujo, multaj loĝantoj de tiu urbo protestis, ke tiel multan monon oni pli bone elspezus por novaj apartamentoj, k. s. Poste tamen montriĝis, ke tiu nova katedralo tiel vaste famiĝis, ke ĝi allogis milojn da turistoj al la urbo. Per tiu rezultinta turismo la urbo Coventry fine havas ŝancon multe pli riĉiĝi, kaj konstrui apartamentojn laŭvole. Laŭ simila rezonado, forigo de la lingvaj bariloj en scienco sendube tiel akcelus ĝian progreson, ke la nutroproblemoj de Azio kaj Afriko havus pli grandan ŝancon proksimiĝi al definitiva solvo, ol se oni simple aĉetus nutraĵojn per mono nun dediĉata al tradukmaŝinoj.

Mi klopodis iagrade pravigi la klopodojn direktatajn al maŝintradukado. Mi klopodis klarigi la teoriajn eblecojn, la praktikajn atingojn, kaj la ĉefajn obstaklojn. Mi ankaŭ indikis eblan pravigon el pure financa vidpunkto. Sed sen ia ajn dubo restas inter vi personoj nekonvinkitaj per miaj argumentoj — personoj, kiuj agnoskos eblecon de aŭtomata traduko nur tiam, kiam ili per propraj okuloj vidos unuarange maŝintradukitan tekston. Al tiaj personoj mi diru, ke ilia dubemo estas tute akceptebla por sciencisto. Ja ĉiu sciencisto scias el personaj spertoj, ke neniam oni tro fidu al teoriaj profetaĵoj, ĝis ke oni ivdis praktikan efektivigon. Do ni supozu dum kelkaj minutoj, ke eble neniam ni sukcesos aŭtomatigi la tradukon. Ĉu tiuokaze la tuta esplorado en tiu sfero estis senutila malŝparo de energio? Neniel. Jen kion skribis tiuteme rusa esploristo Kolmogorov en 1956:

»Jam estas evidente, ke laboro pri aŭtomata tradukado estas profitiga ... por lingvistoj, ĉar dum tiu laboro ili devas nepre pli precize formuli siajn lingvistikajn leĝojn. Per tiu laboro ili ekhavas objektivan kriterion, kio tre multe gravas por evoluigo de teorioj; se ia de ili proponita formulaĵo — ekzemple ia regularo pri ordo de vortoj en iu lingvo — ebligas bonan, elegantan maŝintradukon, do jen konvinka pruvo, ke la regulojn ili adekvate formuligis. En maŝintradukado ne eblas kamufle leĝigi malprecizajn frazojn, kiel oni emas tion fari en sociaj sciencoj.«

Kaj jen usonano Oettinger, kiu eĉ konsentas kun la ĵus citita ruso. »Ja,« li skribis, »la estonta valoro de esploroj pri aŭtomata tradukado tre eble dependos ne tiom de iaj rezultontaj maŝinfaritaj tradukoj, kiom de ĝiaj kontribuoj al fundamenta kompreno pri ĉiuj niveloj de lingva strukturo kaj pri la naturo de aŭtomata informizado.«

Delonge la lingvistiko stagnas en sterilaj disputoj pri teoriaj formuloj. Unue, rivalaj teorioj ne povis atingi solvon, ĉar ne ekzistis kriterio por decidi, kiu teorio estas pli bona ol alia. Se iu partiano argumentis, ke lia teorio estas pli ekonomie esprimita, ol alia rivala, tamen neniu povis fine mezuri tiun »ekonomiecon« de la esprimo, kaj sekve denove la disputo ne povis solviĝi. En lastaj jardekoj tamen multaj lingvistoj komencis serĉi pli solidan sciencon kadron por siaj pensoj, kaj komencis pli klare difini siajn konceptojn. Kelkaj ekaplikis statistikajn metodojn, dum aliaj pli konservativaj insistis, ke statistikado ne povas havi rilaton kun lingvistiko. Fine, eble en maŝintraduko almenaŭ iuj pli progresema lingvistoj trovos rimedon por praktike elprovi siajn teoriojn, kaj ĝin akceptos. En tiu sfero povas ja sukcesi nur plej ekonomie formulitaj kaj plej ĝenerale validaj leĝoj.

Ĉiuokaze, multaj kompetentaj lingvistoj jam laboras sur maŝintraduka kampo. Eble la duono de nun aperantaj studoj pri tiu temo havas lingvo-analizan karakteron. Ankoraŭ aliajn lingvistojn allogas komputiloj per tio, ke ili pro sia rapideco ebligas tiajn kolosajn statistikajn studojn pri la lingvo, kiajn neniu homo per si mem eĉ pripensus entrepreni. Entute la lingvoscienco povas nur profiti el la afero.

Mi parolis antaŭnelonge pri la grandega rapideco de la maŝino. Ja de tiu rapideco dependas la tuta ideo, apliki maŝinojn al traduko, ĉar ĝuste pro la malrapideco de homaj tradukistoj ne eblas homa solvo de la lingva problemo en scienca literaturo. Oni kalkulis, ke per kelkaj el la lastaj teknikaj rimedoj, maŝino povas traduki proksimume po 200 rusajn vortojn en sekundo. Sed tiu sufiĉe mirigakapablo ne multe utilos, se la maŝino ne ricevos samrapide tekstojn tradukendajn. En la nuna stato de maŝintradukaj sistemoj, ne eblas ja tutsimple preni libron tradukendan, kaj enmeti ĝin iamaniere en la maŝinon. Ĉar la maŝino ankoraŭ ne scias legi. Necesas nuntempe, ke iu homa laboranto ĉiun vorton legu kaj retajpu sur specialan bendon, kiu taŭgas por la maŝino. Ĝi do kapablas legi sian propran specialan alfabeton, por tiel diri, sed ne tiajn ordinarajn preslitterojn, kiajn ni vidas en libroj. Nu, evidente neniu homo kapablas retajpi ducent vortojn sekunde: sekve la tuta sistemo estos ankoraŭ tute neekonomia, antaŭol oni instruos al maŝinoj, legi ĉiajn presitajn tekstojn, sen ia homa helpo. Tia fotoelektra »legilo« estas konstruita jam por kelkaj simplaj literosistemoj, sed fine necesos tia legilo, kiu kapablos same facile interpreti literojn de ĉiaj grandecoj, stiloj, k. t. p., t. e. maŝino, kiu kapablos unusence interpreti difinitan literon, sendepende de tio, ĉu ĝi estas granda aŭ malgranda, majuskla aŭ minuskla, kursiva aŭ kia ajn.

Preskaŭ neniu dubas, ke nia internacia lingvo prezentas multe pli ekonomian solvon de la lingva problemo en senperaj voĉaj rilatoj, ol povus ia ajn maŝino. Kelkaj inter vi povas ankoraŭ dubi, ĉu eĉ la aŭtomata tradukado de presitaj tekstoj havas ian ajn valoron kiel

solvo de la lingvoproblemo en scienco. »Vidu«, ili diros, »ni simple enkondukos Esperanton en la sciencon, kaj la problemo ĉesos ekzisti. Ĉiuj sciencistoj verkos en la internacia lingvo, kaj harmonie plulaboros, komprenante unu la alian.« Al tiuj esperantistoj mi faru du demandojn. Sed kion vi faros kun la ekzistantaj nacilingvaj sciencaj literaturoj? La respondo al la demando estas unu sola vorto: maŝintradukado. Ni imagu dum momento, ke estas jam oficialigita nia lingvo por ĉiuj sciencaj celoj. Nur restas la tasko, traduki la tutan sciencon literaturon de la mondo en Esperanto. Sed kiatasko! Kiom da bibliotekoj da verkoj! Kiom da laborhoroj, kaj kiom da valoraj sciencistoj devos okupiĝi en tia sterila tasko! Ĉu ne pli bele, ke tiun taskon entreprenu maŝinoj je minimuma rapideco de 200 vortoj sekunde? Kaj se tiu ebleco efektiviĝos, ĉu ne per unu puŝo estos forbalita tiu fortega argumento por la angla lingvo? Kiel gravas, ke jam du trionoj de la scienca literaturo estas en angla lingvo, se ĉion tion oni povus tre rapide esperantigi kaj reeldoni?

Mi klopodis montri, ke Esperanto per si mem ne estas plena solvo de la lingva problemo en scienco. Estas same klare, ke la maŝintraduko per si mem ne estas plena solvo. Jam ne parolante pri la voĉaj kontaktoj inter sciencistoj, mi atentigas, ke ĉion tradukadi kaj reeldoni inter ĉiuj ĉefaj lingvoj de la scienco postulus minimume dekobligon de la kvanto da presaĵoj. Dekoble tiom da preskostoj, dekoble tiom da papero; ĉion traduki en nur unu lingvon, aliflanke, signifus nur duobligon. Kaj se tiu lingvo estus Esperanto, des pli facila estus perfektigo de maŝintraduko, pro la granda reguleco kaj adaptiĝemo de la internacia lingvo. La aliajn avantaĝojn de enkonduko de Esperanto mi ja ne bezonas ripeti ĉi tie: vi ĉiuj ilin konas.

Aŭtomata tradukado laŭ mia opinio estus tre valora kunhelpilo dum kaj post la enkonduko de internacia lingvo en sciencon. Ĝia ebla efektiviĝo povas eĉ malarmi kelkajn kontraŭargumentojn kontraŭ Esperanto, kaj ne forigus la favorajn argumentojn. Pri la teoria ebleco de aŭtomata tradukado plej multaj sciencistoj konsentas; pri ĝia praktika ebleco ekzistas ankoraŭ tre multaj duboj, precipe sur maŝinteknika nivelo. Mi ĉiuokaze esperas, ke eventualaj progresoj en maŝintraduko ne timigos la esperantistojn, sed male, ke ili rigardos la aperon de novaj memorilaj rimedoj, de novaj programteknikoj, kaj de grade plibonigontaj provtradukoj kun bonvolo kaj kun amika interesiĝo.

681.177.7:408.92

APLIKO DE ESPERANTO ĈE MAŜINA TRADUKADO DE LINGVOJ

de Erik Hog

Kvankam oni havas la plej grandan avantaĝon de Esperanto en la scienco nur per rekta kaj senpera uzado de la lingvo en originalaj sciencaj verkaĵoj, ni devas en la nuna situacio, kiam nur malmultaj