SCIENCA REVUO, eldono de Internacia Scienca Asocio Esperantista, Vol. 19. n-ro 1 (1968)

("71") 415.4 (1867, Faraday)

## FARADAY KAJ ETIMOLOGIO

**(K. J. Young, Crowthorne, Britujo)**

1967 vidis la centjaran datrevenon de la morto de Miĥaelo Faraday, kiu naskiĝis en 1791, filo de forĝisto. Li estas fama precipe pro sia malkovro de la elektromagneta indukto, kiu ebligis la ekspluatadon de la generatoro, elektra motoro kaj transformatoro, la bazoj de la moderna elektra industrio. Li ankaŭ faris multajn esplorojn pri elektrokemio, elektrolizo kaj funkciado de piloj kaj baterioj. Li montris la identecon de ĉiuj specoj de elektro; ĝis tiam oni distingis pilan, ordinaran (ekz. atmosferan), magnetan, terman, kaj bestan elektrojn.

Malpli konata estas lia kontribuo al teknikaj terminoj. Konsulte kun Whewell li kreis kaj uzis la vorton 'elektrodo' el la grekaj radikoj 'elektron' (sukceno) kaj 'odos' (vojo). Ili antaŭe nomiĝis simple 'polusoj'. Simile 'anodo' kaj 'katodo' kreiĝis el 'odos', 'ano' (supren) kaj 'kata' (malsupren). Mnemoniko de Faraday rilatigas tiujn esprimojn al sunleviĝo (oriento) kaj sunsubiro (okcidento), laŭ la supozo, ke la kurentoj estigantaj la magnetan kampon de la tero fluas en la sama direkto, kiel la suno ŝajne vojaĝas. Plue li enkondukis la vortojn 'jono', 'anjono' (jono, kiu iras al la anodo), kaj 'katjono' (jono, kiu iras al la katodo). En la greka, 'anion' signifas leviĝanto, kaj 'kation' subiranto. Elektrolito' kaj 'elektrolizi' same fontas de lia plumo, kaj esprimas la specialan formon de malkomponado, kiun li pritraktis.

Li estis sincera kristano el malgranda sekto, kaj ĉiam plena de entuziasmo por la scienco. Li volonte forlasis profitdonan analizadon por sin doni tute al sciencaj esploroj; kaj estas ironia fakto, ke tiu, kiu kreis tiom da riĉo por la mondo, mem mortis relative malriĉa. Eĉ la honoron estiĝi Prezidanto de la Royal Society, la plej elstara scienca societo en Britujo, li firme rifuzis.

Referenco:
Eksperimentaj esploroj pri elektro (paragrafoj 399-402), M. Faraday, J. M. Dent, London, 1951, (en la angla).



SCIENCA REVUO, eldono de Internacia Scienca Asocio Esperantista, Vol. 19. n-ro 1 (1968)

(621.391+518.5):652.6(=408.92)

## PO-VORTA TRADUKO DE ESPERANTO FARE DE KALKULILOJ

**(M. E. Falla, English Electric Computers, Britujo)**

**Resumo**

Po-vorta traduko estas la traduko de vortoj aŭ radikoj en teksto individue, unuope sen konsidero de iliaj kuntekstaj rilatoj. Ĝuste kiel listo de novaj vortoj ĉe la komenco de leciono aŭ ekzercaro helpas lernantojn, tiel listo de vortoj po-vorte tradukitaj povas helpi ne-esperantistajn aŭ duonesperantistajn legantojn de Esperanta scienca aŭ faka teksto.

Ĉi tie mi celes prezenti kelkajn pensojn pri la uzo de elektronaj kalkuliloj por produkti tiajn helpilojn. Post diversaj rimedaj proponoj mi konsideras uzojn de la tekniko kaj la neceson de nacilingvaj gvidlibroj tra la lingvo por inteligentuloj, neceson kiun akrigus sed certe ne estigus aŭtomatigita po-vorta traduko.

### Enkonduko

Unu el la esencaj ecoj de Esperanto estas tio, ke ĝi estas aglutina. Oni formas vortojn per kunmeto de memstaraj vorteroj kiuj preskaŭ ne ŝanĝas siajn signifojn kaj tute ne siajn formojn. Tio ebligas ke per nur malgranda scio de la reguloj de la lingvo kaj multe da uzo de la vortaro oni povas — sen antaŭa studo — legi tekston Esperantan. Ĝuste tia Zamenhof kreis la lingvon. Por tio ni havas la 'ŝlosilojn'.

Tiu rimedo eble taŭgas al iu, spronita de ricevo de letero el fremdlando, kiu disponas la tempon por multe da serĉo en vortaro. Al sciencistoj, komercistoj, multaferistoj kiuj ne disponas la tempon tiu tute ne taŭgas. Kompreneble, la skribanto povus preni ŝlosilon en la lingvo de la ricevonto kaj responde al ĉiu vortero skribi la enhavon. Tamen, tio estus tempokonsumanta tasko, kaj tiuj kiuj estas plej aŭdindaj estas foje la malplej tempohavaj. Plue, identan taskon oni devus fari ĉe ĉiu cela lingvo.

Al tiaj ripetaj, senkomprenaj taskoj bone adaptiĝas elektronaj kalkulmaŝinoj. Mi volas atentigi pri la eblecoj de ties uzado.

Necesas emfazi ke mi ne traktos pri aŭtomata traduko. Tiu estas tre kompleksa afero, tiom kompleksa ke tuta solvo estas demonstreble neebla en la antaŭvidebla estonteco. Mi traktos nur la aŭtomatan produkton de vortlistoj — vorteroj kaj iliaj 'tradukoj' kvazaŭe ĉerpitaj el vortaro, grupigitaj laŭ paragrafoj aŭ ĉapitroj kaj ordigitaj aŭ alfabete aŭ laŭ la ordo de la teksto.

### Enkonduka sistemo

Ĉiuj sistemoj kalkulilaj dependas de formaligo, aŭ formaligo de la donitaj informoj aŭ formaligo de la traktmetodo, plej ofte ambaŭ. Ju pli formaligitaj estas la donitaj informoj, des pli simpla estas la bezonata traktsistemo.

Do, unue, ni konsideru sistemon kiu akceptas tre formaligitajn informojn, nome nur la radikojn el la teksto. Ekz-e, el la teksto 'TAMEN ONI DEVAS ESPLORI LA SEKVANTAJN OKAZOJN' oni donas al la maŝino nur 'TAMEN ONI DEV ESPLOR SEKV OKAZ'. Ĉi tio lasas al la maŝino nur serĉi en ia maŝina vortaro la cititajn radikojn. Tiu procedo estas teknike rektvoja kaj preskaŭ seninteresa escepte de du demandoj, unu lingvistika, unu kalkulila.

La unua demando estas: kiujn radikojn, kiujn lingvelementojn oni devus trakti. Verŝajne 'OKAZ', 'SEKV', 'ESPLOR' estas traktendaj, sed ĉu 'DEV', 'TAMEN' aŭ eĉ 'LA', 'ONI', '-ANT', '-AJN', k. t. p.? Ju pli da vorteroj oni traktas, des malpli legebla estas la produktaĵo. Plej eble du aŭ tri gradoj necesas. La plej malalta postulus scion de la fundamentaj reguloj de la lingvo, de la signifo de finaĵoj kaj de la plej oftaj t. n. sufiksoj kaj prepozicioj. Tiu grado de scio venus, interalie, el lego de la 'gvidlibro' proponita ĉi-sube. Meza grado postulus scion kaj komprenon de ĉiuj sufiksoj kaj prepozicioj k. t. p. kaj ankaŭ de la plej oftaj radikoj. Radikojn samformajn kaj samsignifajn ambaŭlingve ankaŭ plej eble oni ne tradukus. Ekzemplon ellaboritan laŭ ĉi tiuj reguloj oni trovos aliloke. Ebla pli alta grado donus nur maloftajn radikojn.



La estigo de tiaj gradoj ĉe la plej utilaj niveloj estas interesa flankdemando. Ĉi-rilate menciinde estas la 'Baza Radikaro Oficiala' venonta de la Akademio. Ni devas ankaŭ memori ke kelkaj vortoj estas iom idiotismaj. Vortoj kiel 'HOMARO', 'MOVADO' ne estas fakte komprenblaj rekte el 'HOM', 'AR' kaj 'MOV', 'AD'. Ni devas havi 'kvazaŭradikojn' 'HOMAR'' 'MOVAD' k. t. p.

La dua demando, la kalkulila, estas pri la ebleco de maŝina vortaro granda sufiĉe por utileco. Ĉi-rilate Esperanto superas la plimulton de lingvoj pro ĝia relative malgranda radikaro. La Plena Vortaro de 1953 entenas 7,866 radikojn. Se la meza radiko kun ĝia traduko ampleksus 30 literojn kaj aliajn signojn, la vortaro ampleksus ĉ. 200,000 signojn. Tiu ne estas tro granda por modernaj mezrapidaj tenejoj. Plua konsiderindaĵo estas ke la plimulto de tiuj vortoj kaj de la fakterminoj estas tre malofta, kaj ke en iu aparta artikolo aŭ libro nur malmultaj el tiuj okazas. Modernaj nun-evoluantaj kalkuliloj povas »peti helpon« de homa kunlaboranto, kiu povus helpi pri la maloftaj vortoj; sed eĉ ne modernaj kalkulisistemoj povas, per »duobla trakto«, iamaniere »peti helpon«. Do, ni povas konkludi ke maŝina vortaro povas enteni sufiĉajn vortojn por trakti ĉiujn tekstojn kondiĉe, ke ĝi povas »peti helpon« pri malmultaj vortoj.

### EKZEMPLO DE VORTLISTO, EN LA ANGLA

El »La Eŭropa Angilo ne Frajas«, de C. Stöp-Bowitz, Scienca Revuo, **14**, 1—2, 1964.

Tre malnova estas la problemo pri la reproduktiĝo de angilo. Jam antaŭ pli ol 2000 jaroj Aristotelo atentis ĝin; poste ĝin ĉirkaŭis mistiko, kaj en eksterordinara grado ĝi kaptis la intereson en la eŭropaj landoj, kie angilo estas ordinara kaj bone konata fiŝo. Ĉar oni neniam trovis frajon en angilo, oni konkludis ke ĝi ne reproduktiĝas sammaniere kiel aliaj fiŝoj, kaj oni prezentis la plej strangajn klarigojn.

Jen tipa mezgrada vortlisto:

Nova: new; reprodukti: reproduce; angilo: eel; jaro: year; atenta: attentive; ĉirkaŭ: around, round; mistiko: misticism; grado: degree, grade; kapti: capture; interesi: be interesting; lando: land; country; bona: good; koni: know, be acquainted with; fiŝo: fish; neniam: never; trovi: find; frajo: spawn, roe, fry; sama: same; maniero: manner; alia: other; klarigo: explanation.

Plej verŝajne kiu ajn tenejmedio estos uzita ĝi necesigos ke la radikoj serĉataj estu ordigitaj laŭ difinita plano, plej eble alfabete aŭ laŭ nombro de literoj, kaj ke ĉiuj radikoj en iu kategorio estu kune serĉataj. Do ni devas ordigi la radikojn antaŭ ol uzi la vortaron: mi traktos ĉi tiun temon ankoraŭ sube.

La plej grava malavantaĝo de ĉi tiu unua sistemo estas, kompreneble, la disigo en radikojn antaŭ la enmeto. Tiu disigo postulas ne nur spertan esperantiston sed ankaŭ iun kiu scias iom pri la temo de la teksto por korekte disigi sen fojfoja rigardo tra vortaro kunmetitajn fakajn vortojn. Malgraŭ tio, eĉ tia simpla sistemo povus esti utila. Artikoloj estas ofte prespretigitaj de personoj (tre) spertaj pri la enhavo, kaj multaj presprocedoj akceptas la elmetaĵon de kalkuliloj. Do, se prespretiganto donas al maŝino jenan tekston: »TAMEN ONI DEV* AS ESPLOR*I LA SEKV*ANTAJN OKAZ*OJN«, la maŝino povas formeti la litergrupojn ne de steleto markitajn por sia propra celo kaj plue eldoni por presmaŝino la simplan tekston: »TAMEN ONI DEVAS ESPLORI...«.

Tamen estas utile pripensi la analizon fare de kalkulilo de ordinara Esperanta teksto en la formo ekzemplita ĉi-supre kaj gajni komprenon pri tio kion kalkulilo povas fari.

### La formeto de finaĵoj

Ĉi tio ne estas malfacila. Ĉiuj finaĵoj Esperantaj komencas per vokalo kaj havas nur unu vokalon. Do oni prenas la literojn ek de la lasta vokalo ĝis la litero lasta kaj serĉas ĉi tiun grupon en tabeleto jena: »A, E, I, O, U, AJ, OJ, UJ, AN, EN, IN, ON, UN, AJN, OJN, UJN, AS, IS, OS, US«. Tio trafas ĉe la plimulto de vortoj kiuj disiĝas ĉi-maniere: »VEN*IS NOV*A SENT*O«, sed kelkaj bezonas pli da konsidero. Ekz-e ni havas »TI*A, ĈI*UJ, D*E, DISD*E«. Kelkaj ĉi tiuj eraroj estas korekteblaj per regulo ke nur vortojn kun almenaŭ du vokaloj ni traktos tiel. (Ĉiu radiko kaj ĉiu finaĵo devas havi aparte unu vokalon). Aliajn ŝajnerarojn ni povas akcepti pere de akcepto de »radikoj« »TI, DISD, UN« k. t. p. Tamen restas kelkaj vortoj kiuj ankoraŭ ĝenas, nome: »ĉI- (ĉIO ne rilatas je ĉI), IL (ILI kaj ILO), ON (ONI kaj ONO)«. Kontraŭ ĉi tiuj tri la maŝino devas aparte antaŭekzameni.

Tiu metodo de formeto de la finaĵoj sufiĉas kiam la finaĵo estas ĉe la fino de la vorto, kaj havas la grandan avantaĝon ke ĝi ne bezonas vortaron. Tamen, kiam la finaĵo estas meze de la vorto, aŭ kun aŭ sen streketo, tiam estas pluaj problemoj. La solvo de tiuj venas el konsidero de la analizo de vortoj en iliajn konsistajn radikojn.

### Analizo en radikojn

Vorto Esperanta povas konsisti el pluraj radikoj kunmetitaj ofte sen ia signe de ilia kontaktopunkto, kelkfoje kun streketo. Krom mezvortaj finaĵoj, vorto de nur unu litero ne eblas, sekve, vorto de ses literoj (post formeto de la finaĵo) 'xxxxxx' povus esti 'xx-xxxx', 'xxx-xxx', 'xx-xx-xx' aŭ 'xxxxxx' entute kvin ebloj. Vorto de sep literoj havas ok analizojn, de dek literoj tridek kvar. La nombro de analizoj de vorto havanta n literojn estas la sumo de ĉiu $P_{i,n}$ ek de i = 1 ĝis i = oo, kie $P_{i,n} = P_{i-1,n-2} + P_{i-1,n}$ kaj $P_{i,n}$ estas unu se n estas malpli ol du kaj nulo alikaze. Inter tiuj pluraj analizmanieroj la kalkulilo devas elekti sen ia kompreno pri la resulto. Ni devas doni regulojn por analizi vortojn laŭ la ĝusta maniero.



Kiel ni rimarkis antaŭe, estas preskaŭ necesa ordigi la radikojn tradukendajn alfabete (aŭ liternombre) antaŭ ol konsulti maŝinan vortaron, kaj do ni havas du vojojn:

1. Ordigi alfabete vortpartojn komencantajn per ĉiu litero krom la dua kaj lasta; el la vortaro ĉerpi akordantajn radikojn kun iu ajn nombro de literoj; kaj poste elcerbumi la eblajn akordaĵojn. Laŭ tio »FELIĉ« estigas »FELIĉ«, »LIĉ«, kaj »Iĉ« kiujn kunakordas »FELO« kaj »FELIĉ«.

2. Disigi vortojn en radikojn eblajn laŭ ĉiu kombino kaj per konsidero de kelkaj reguloj fonetikaj minimumigi la nombron de kombinaĵoj; poste serĉi ĉi tiujn radikojn eblajn en la vortaro, en ilia ĝusta formo. Laŭ tio »FELIĉ« estiĝas »FELIĉ«, »FEL-Iĉ«, »FE-LIĉ«. Ne eblas »Iĉ« aŭ »LIĉ«, do ni serĉas nur »FELIĉ«.

Ambaŭ metodoj havas siajn bonajn aspektojn. Ili diferencas inter si ĉe siaj postuloj. La unua postulas pli da kompliko ĉe la vortar-serĉa programo, sekve la dua estas preferinda pro la ebleco uzi kutiman, norman programon. Ankaŭ tiu ebligas apartan vortaron de mallongaj radikoj kiu plirapidigas serĉon.

La metodo postulas:

1. Disigon en literarojn, radikojn eblajn, laŭ ĉiu kombino
2. Decidon ĉu la ebla radiko fakte estas radiko

La disigo estas facile farebla, precipe se la programsistemo povas trakti meminstigon de subprogramoj.

La decido pri la radikeco de litergrupo ŝajnas sed ne estas simpla, ĉar ni ne povas havi ĉiujn radikojn »encerbe« aŭ eĉ ĉemane. Tiuj estas vere en la maŝina vortaro, sed konsulti la vortaron okupas relative grandan tempon kaj pro tio ni volas ordigi la verajn radikojn antaŭ ol uzi la vortaron. Ni eĉ ne havas la tempon (la tempo de kalkulilo multe kostas) por serĉi liston de radikoj por eltrovi la akordanton de la donita. Tamen, la respondo de la demando estas aŭ »jes« aŭ »ne« — tiu estas unu duero (du-er-o). Anstataŭ multajn radikojn ĉe ĉiu radiko ni povas teni nur unu dueron (la respondon) en loko signita de la radiko mem. Grandan avantaĝon klarigas la fakto ke ĉiu litero bezonas almenaŭ kvin duerojn por reprezenti sin. Se la du dueroj estas signitaj per »1« kaj »O«, ni povas signi

A per 00001
B per 00010
C per 00011
Ĉ per 00100 k. t. p.

Nia alfabeto enhavas 28 literojn. Do estas 28x28 = 784 eblaj du-literaj kombinaĵoj (ne vortoj, kompreneble). Do se ni metas »1« aŭ »O« en 784 duerujojn, »1« se la literaro fakte signas radikon »O« alie, ni povas respondi al ĉiuj demandoj pri duliteraj kombinaĵoj. (Post disigo la plimulto de la literkombinaĵoj, kompreneble, estas duliteraj. Se ni povus pruvi ilin ne-radika, la tuta disigo estas pruvita falsa). Estas 21,952 eblaj triliteraj kombinaĵoj. La rapida tenejo de kalkulilo povas teni tiom da dueroj sen ĝeno, do ni povas uzi la saman rimedon ĉi tie. Tamen estas 509,656 kvarliteraj kombinaĵoj, kaj tiu nombro estas tro granda. Sekve, ĉe literaroj de kvar aŭ pli da literoj ni devas uzi alian metodon.

(Flanke mi mencias ke la solaj eblaj unuliteraj »radikoj« estas »o«, »a« kaj tre malofte »e«. Ili eble okazas mezvorte. Antaŭ streketo ankaŭ »radikoj« »aj«, »ajn« k. t. p. eblas).

Por juĝi pri literaroj kun pli ol tri literoj ni rimarkas ke ne ĉiu litergrupo povas komenci vorton, aŭ pli detale, ke kelkaj grupoj estas tiel maloftaj vortkomence ke neniu metus vorton tiel komencantan en kunmeton sen streketo. Do ni havas:

Povas esti sekvitaj de »r«; b, d, f, g, k, p, t
„ „ „ de »l«: b, f, g, k, p
„ „ „ de »v«: (g), k
„ „ „ de »s«: (k), p

Se ni malakceptas kiel radikoj litergrupojn ne komencantajn per konsonanto-vokalo, vokalo, aŭ iu el la supraj paroj, ni plej ofte pravas. Malofte la maŝino devas »peti helpon«. Ni povas tion fari laŭ la sama agmaniero kiel ĉe la duliteraj kombinaĵoj.

Uzinte ĉi tiujn rimedojn, ni havas vortojn en iliaj konsistantaj partoj (malmultaj kun du aŭ tri analizaĵoj). Nun ni povas uzi simplan vortar-serĉan programon por doni listojn.

### Uzo de la eldonaĵo

Ĉi tie mi priskribas nur tri uzmanierojn. Verŝajne estas multaj aliaj (ekz-e komerca korespondado), sed ĉi tiuj estas la plej antaŭvideblaj praktike.

1. Esperanta revuo scienca aŭ faka povas havi vortlistojn en pluraj lingvoj. Dum la prespretigo la teksto estas pretigita ankaŭ por la kalkulilo, kiu eldonas vortlistojn por la servataj lingvoj; unu listo al



ĉiu lingvo kaj ĉiu artikolo. La revuo estas eldonita aŭ tute en Esperanto aŭ kun tradukoj de resumoj en unu-du lingvoj. Vortlistojn por la resumoj ĝi havas (ĉe malalta nivelo) en pluraj lingvoj, kun la atentigo ke vortlistoj estas haveblaj por la artikoloj tuje kiam oni petos, pli-malpli kiel oni nun petas aparte presitajn ekzemplerojn de artikoloj interesaj. Alimaniere, oni povas sendi la vortlistojn por ĉiu artikolo (ĉe meza nivelo) laŭ la taŭga lingvo kun la revuo. La elekto dependas de la ekonomio k. t. p.

2. La rapideco de la kalkulilo estas ekspluatebla por ebligi tre rapidan servon similan por artikoloj, demandoj, presitaj prelegoj k. t. p. ĉe konferenco. Preskaŭ ĉiu konferenco nuntempe havas apude kalkulilon ekz-e ĉe universitato. La rapideco estas tia ke demandoj, respondoj povus esti pretaj (ne presitaj) post kafa duonhoro. Estas tute ebla pensi pri tuja servo pere de stenografia tajpisto (li devas tajpi nur la signifozajn radikojn), multobla-serva kalkulilsistemo kaj televidaparatoj.

3. La sistemo, kompreneble taŭgas por konstrui vortlistojn en ĉiu lingvo kiu posedas trakteblan alfabeton kaj esprimrimedojn necesajn al la teksto. La problemo estas ĉe la preso. Precipe, ĝi povas konstrui listojn en la lingvoj de la evoluantaj landoj kie teknikaj kaj sciencaj edukiloj hejmlingvaj ne estas facile haveblaj. Eblas ke studentoj estus tre helpataj de tekstoj Esperantaj kun vortlistoj en siaj landaj aŭ regionaj lingvoj. Jen la suahila, jen la ruanda, espereble la kosto ne estus alta.

### Gvidlibro

La lernado de lingvo postulas la akiron de kvar malsamaj povoj; kompreni la novan lingvon lege kaj aŭde kaj uzi ĝin skribe kaj voĉe. El ĉi tiuj la plej ofte utila al la plimulto kaj al multaj la plej facila estas la povo legi la lingvon. Multaj por profesiaj celoj lernas legi lingvojn kiujn ili neniam uzas alimaniere. Se ni havas sistemon aŭtomatan kiu donas vortliston, tio metas pli da pezo sur la nura legpovo. La kutimaj lernolibroj celas instrui almenaŭ du povojn skriban kaj legan — kune, kaj ofte la kvar.

La okupita inteligentulo ne havas paciencon por studi kaj lerni la kvar povojn parkere, ĝisfunde aŭ eĉ lerni kiel skribi. Li volas rekte gajni la faktojn ebligantajn legadon. Li bezonas libron aranĝitan laŭ la jena formo:

Parto 1: Enkonduko al la lingvo kaj la libro. Trarigardo tra la lingvo kiu daŭrus ĉ. unu horon. Tiu parto povus instrui kiel legi simplajn frazojn, doni la fundamentajn vortojn kaj klarigi la formon de la dua parto. (Kompreneble ne ĉion oni memorus, sed kun parolantoj de parencaj lingvoj bona teksto povus komencigi la lernanton legi).

Parto 2: Gramatika leksikono. Kiam nia lernanto-leganto legas tekston (kun helpo de vortlisto), li povas kompreni pli-malpli grandan proporcion de la enhavo, sed li bezonas helpon pri ĉi tiu aŭ alia formo aŭ konstruo. Tiuokaze li turnas sin al ĉi tiu parto kiu listas la konstruojn kaj »gramatikajn« vortojn kaj klarigas iliajn signifojn kaj implicojn. Tiel li povas diveni la signifon de la plimulto de la teksto, kaj plie povas ĝis iu grado certiĝi pri la detala signifo de tiu aŭ ĉi tiu frazo. Parto 3: Ekzemploj gradigitaj. Per ĉi tiuj la lernanto-leganto povas havi facilajn kaj nefacilajn tekstojn por sin ekzerci.

**Konkludo**

Kelkajn eksperimentetojn mi faris por pruvi ke la sistemo estas ebla. Plua studo estas necesa pri kosto kaj diversaj flankdemandoj sed verŝajne tre simpla sistemo kostus nur unu hommonaton da laboro, plena sistemo kelkoble plu.

Mi volas danki d-ron V. Sadler kaj s-ron D. Kelso pro iliaj konsiloj kaj s-ron A. Freeman pro lia programista helpo.



SCIENCA REVUO, eldono de Internacia Scienca Asocio Esperantista, Vol. 19. n-ro 1 (1968)

612.67:(159.97 + 616,85)

## MALJUNIĜO DE LA NERVA SISTEMO

## II. NEUROPATOLOGIAJ KAJ PSIKOPATOLOGIAJ ŜANĜIĜOJ

**(T. Rosinsky, Ĉeĥoslovakio kaj A. Kapusi, Rumanio)*)**

Kvankam la fiziologia, tute normala homa maljuniĝo estas hodiaŭ ankoraŭ raraĵo kaj eĉ tiam tre diskutebla, tamen la plejmulto de gerontologiistoj ne konsideras principe tiun vivperiodon esti, »per si« malsano, sed deviga, normala stato de la vivanta organismo en sia postevolua, deklina biologia fazo. El tio sekvas du konsekvencoj: unue, ke ne ekzistas specifaj malsanoj de la maljuneco, ĉar ĉiu el ili estas renkontebla en la antaŭaj aĝoj simile, kaj due, ke maljuniĝo per siaj involucia procezo, perdo de regeneriĝkapablo kaj malpliiĝinta adaptiĝebleco estigas pli favoran terenon por apero kaj ŝanĝiĝas la aspekton de multaj malsanoj, kies nombro kreskas en tiu vivperiodo.

Kompreneble tio validas rilate la nervan sistemon ankaŭ, kaj per ĝiaj sube menciotaj proprecoj, eĉ pleje. Nome, ĝi okupas specialan lokon en tiu maljuniĝprocezo per du, laŭŝajne kontraŭaj karakterizoj; plej granda falemo, sentemo je nocivaj faktoroj kun malkapablo regeneriĝi kaj aliflanke la tamen restanta elasteco, adaptiĝkapablo de ĝia tuto, kio manifestiĝas ankaŭ dum la plej pezaj degenériĝstatoj kaj psikaj perturboj, kiel ekzemple la skizofrenio.

*) Teodor Rosinský, Psikiatria Kuracejo, Vel'ke Zálužie, Ĉeĥoslovakio kaj Antal Kapusi, Fiziologia Instituto, Medicina Universitato, Tg-Mures, Rumanio.