



## Programlingvoj bazitaj sur etnaj lingvoj krom la angla

Donald Evan ROGERS

### Resumo

Kial programlingvoj bazitaj sur lingvoj krom la angla ne prosperas? Dum la jaroj ekde 1956, oni inventis multajn neanglajn programlingvojn kaj versiojn de programlingvoj. La angla havas trajtojn – koncizeco kaj manko de kazfinaĵoj – kiuj plaĉas al diversaj programistoj. Ĉu la anglabazitaj programlingvoj prosperas pro tiuj trajtoj, aŭ pro la politika kaj komerca potencoj de Usono?

Ĉu Esperanto taŭgas kiel bazo por programlingvoj? Kiel aspektus tia programlingvo? Nunepoke la movado por liberaj programaroj adaptas la interfacon de multaj programaroj al diversaj etnaj lingvoj, kaj al Esperanto. Sed ĉu oni adaptos ankaŭ la programlingvojn mem?

### Resuma historio de programlingvoj

La unua programlingvo por elektronika komputilo estis *Plankalkül* (Moore, 1986). Ĝin inventis en Germanio *Konrad Zuse*, kiu publikigis pri ĝi en 1946. Ĝi estas bazita sur matematikaj simboloj kaj ne uzas vortojn de homa lingvo. Ankaŭ aliaj fruaj programlingvoj uzis plejparte matematikajn simbolojn. Poste venis la uzo de mnemonikaj kodoj por la diversaj operacioj. Multa frua laborado okazis en Usono kaj Britio. Tial oni elektis mnemonikojn bazitajn sur anglaj vortoj. *Grace Hopper* ĉe IBM inventis la unuan kompililon en 1951 por la lingvo *A0*. Poste ŝi celis kompililon, kiu ebligu al homoj en komerco programi per lingvo kiel eble plej proksima al ĉiutaga angla. Ŝi kaj kunlaborantoj elektis ĉirkaŭ tridek anglajn verbojn. Tiutempe oni ne kredis ke komputilo povas kompreni etnan lingvon, do por konvinki la ĉefojn de IBM, *Hopper* modifis la kompililon akcepti anglajn aŭ francajn aŭ germanajn instrukciojn. Ilia lingvo *Flow-Matic* (1956) ŝajne estis la unua programlingvo uzanta vortojn el naturaj lingvoj.

La unua vaste uzata ĉiucela programlingvo estas *Fortran* (IBM, 1957). Ĝi uzas matematikajn simbolojn kaj kelkajn anglajn verbojn kiel komandojn. Ĝi estis tre populara, precipe en Usono, ĉefe por sciencaj aplikaĵoj. Aperis versioj bazitaj sur aliaj etnaj lingvoj. Ekzemple, la pola versio, *Sako*, kiu publikigis en 1960.

La plej vaste uzita programlingvo eble estas *Cobol* (verkita de komitato de membroj el kelkaj usonaj kompanioj, 1960), kiu celis ĉefe prikomercajn uzojn. Ĝi uzas anglajn vortojn pli ol simbolojn, ekz.: *If salary is greater than 1000, perform check-salary-routine* (se salajro estas pli granda ol 1000, plenumu salajrokontrolan proceduron).

Ekzistas versioj de *Cobol* bazitaj sur aliaj lingvoj inkluzive la japanan, kaj la afrikansan: *Sacbol* estas Sudafrika *Cobol*.

La komputilista komunumo en Eŭropo timis dominadon fare de IBM kaj aliaj usonaj kompanioj. Do oni aranĝis kunvenon en *Zürich*, Svisio, en 1957 inter kvar eŭropanoj kaj kvar usonanoj por diskuti kreon de nova porscienca programlingvo. El tio venis difino de *Algol 58*, kiu havis anglajn komandojn. Fakuloj rigardas ĝin eleganta lingvo. Pli posta versio *Algol 68* efektivigis pli utilan solvon por iuj neangleparolantaj programistoj. Ĝi ebligis verki programojn uzante specifajn vortojn en unu el kelkaj lingvoj. La specifitaj vortoj estis konservitaj en komputila memoro kaj la *Algol*-kompililo konvertis ilin en maŝinan kodon. Oni povis uzi homajn lingvojn por kiuj mankis *Algol*-tradukaj tabeloj se oni verkis antaŭtraktilon por traduki ilin. *Algol* estis vaste uzata en Eŭropo, sed malpli en Usono.

En 1964 *Kemeny & Kurtz* ĉe *Dartmouth College*, Usono, inventis simplan, facile lerneblan lingvon nomitan *BASIC* por instrui programadon al studentoj. Ĉe multaj fruaj personaj komputiloj en la 70-aj kaj 80-aj jaroj, *BASIC* estis grava rimedo. Ĝi inspiris multajn dialektojn kaj versiojn en aliaj lingvoj, eĉ en Esperanto. Ekzemple, ESP-5030, evoluigita de *Jamasaki Motohiro* (1984).

En 1970 la franca Ministerio pri Nacia Edukado instigis la evoluigon de *LSE* (*Langage Symbolique d'Enseignement* – Simbola Kleriga Lingvo), kiu devenis tute de franclingvaj vortoj kaj sintakso. *LSE* estas modelita sur *BASIC* kaj estas sufiĉe simpla por ke neprogramistoj, plenkreskuloj kaj lernejoj, povu uzi ĝin. Oni instruis ĝin en lernejoj en Francio ekde 1974. En 1988 la aŭtoroj anoncis finon de la projekto pri *LSE*. Aperis en la 1980-aj jaroj versioj de *BASIC*, kiuj utiligis kaj anglajn kaj ĉinajn komandojn (*Answers.com*). Ĝi ankaŭ akceptis ĉinajn kaj latinalfabetajn nomojn por variabloj.

La svisa inĝeniero *Niklaus Wirth* celis konstrui programlingvon elegantan kaj precizan. En 1970 li publikigis la lingvon *Pascal*, iom bazitan sur *Algol*. Ĝia rigora sintakso malhelpas erarojn kaj faras programojn pli kompreneblaj, kaj tial pli facile bonteneblaj. *Pascal* tre taŭgas por instrui la principojn de programado, kaj fariĝis tre populara. *Turbo Pascal*, adaptita de franco *Philippe Kahn* en Usono por personaj komputiloj, estis malmultekosta kaj tre populara. *Christian Bertin* eldonis proponon por esperanta versio de *Pascal* en 1982.

*Wirth* poste evoluigis aliajn lingvojn: gravas *Modula-2*, kiu faciligas interlaboradon de moduloj, en 1981 kaj poste *Oberon*. *Glagol* (ruse Глагол) estas programlingvo bazita sur la rusa sintakso. Ĝi estas simila al *Pascal* kaj *Oberon*. Oni evoluigis ĝin en 2006. Jen ekzempla programo el *reference.com*:

ОТДЕЛ Hello+;

ИСПОЛЬЗУЕТ Вывод ИЗ "...ОтделыОбмен";

УКАЗ

Вывод.Цень("Hello world!")

КОН Hello.

*Charles Moore* iom post iom evoluigis flekseblan lingvon nomitan *FORTH* (1971), kiu populariĝis en kelkaj markoj de persona komputilo. La japana programlingvo *MIND* estas bazita sur *FORTH* (*Hayasi*, 2006). *Koh* adaptis la programlingvon *FORTH* por la korea lingvo en la 1990aj jaroj, nomante ĝin *hForth*. Li skribis, ke ĉar en korea frazo la verbo sekvas la objekton, la kutima ordo en *FORTH* (objekto verbo) estas pli natura por koreoj, do koreoj povas pli facile esprimi ideojn per koreaj vortoj, anstataŭ devi pensi angle.

*Lisp* (1960) estis tre populara en Usono por artefarita inteligento (AI). Aliloke *Prolog* estis pli populara por AI kaj por spertulaj sistemoj. Ĝin inventis en 1972 *Alain Colmerauer* en la Fakultato de Sciencoj ĉe *Luminy* en *Marseille*, Francio. Ĝi estas deklarema lingvo bazita sur logiko, uzas multajn signojn, kaj anglecajn komandojn por legi, presi ktp.

*SQL* (angle *Structured Query Language* = strukturhava menda lingvo, 1976) estas komputillingvo por rilataj datumbazoj. Ĝia relative malkompleksa sintakso similas al tiu de la angla, kaj provizas la uzanton per komandoj por la manipulado de datumaroj (kiel aldoni, ŝanĝi kaj forigi datumerojn, strukturi tabelojn, ktp.) kaj por mendi datumojn." (Vikipedio).

*Logo* (*Wally Fuerzeig*, 1966) estas programlingvo destinita por infanoj. *Superlogo* estas nederlanda versio. *Arlogo* estas araba versio (vd. referencon sube).

*Turtle* (bazita sur *Logo*) faciligas traduki la programlingvon (komandojn, dokumentojn kaj mesaĝojn) al aliaj lingvoj. La programlingvo *Focal* estis origine en la angla, sed la kompanio *DEC* produktis versiojn en kelkaj eŭropaj lingvoj.

*Lexico* estas hispanbazita objektema programlingvo por edukaj celoj. Ĝin kreis *Pretends* kaj aliaj por hispaneparolantaj studentoj. Ĝi instigas ilin lerni pli rapide.

*Rapira* (Папира) estas rusa ordonema programlingvo evoluigita en Sovetio por edukaj celoj (*Answers.com*). Versioj estas en la rusa, la angla kaj la moldava lingvoj.

*Fjölfnir* estas islanda programlingvo uzata ĉefe dum la 1980-aj jaroj. Jen simpla ekzempla programo en *Fjölfnir*:

```
"hello" < main
{
main ->
stef(;)
stofn
skrifastreng(;"Halló Veröld!"),
stofnlok
}
*
"GRUNNUR"
```

Programlingvo *Java* estas kreita en 1995 de *James Gosling* ĉe *Sun Microsystems* en Usono. Malsame al multaj lingvoj ĝi povas ruliĝi per la sama kodo en preskaŭ ĉiaj komputiloj, sendepende de ties mastruma sistemo. Aliaj programlingvoj ĝenerale bezonas adapton por ruliĝi per alia mastruma sistemo.

Ĉefe post 1995 aperis multaj projektoj el la movado por liberaj programaroj. Inter la landoj kiuj plej arde evoluigas tiajn, estas Sudafriko kaj Barato. En Barato oni evoluigis tutan aron da programadaj lingvoj kaj iloj. *BangaBhasha* estas aro de programadaj lingvoj kaj iloj en la bengala lingvo (*Answers.com*). Diversaj signokodaroj estas uzeblaj kaj interkonverteblaj. Diversaj programlingvoj estas uzeblaj: ekzemple *C*, *C++*, *lex*, *yacc*, *BASIC*, *Logo*, *Java*. *Hindawi* estas aro de baratlingvaj rimedoj.

## Kial programlingvoj bazitaj sur lingvo krom la angla ŝajne ne prosperas?

En 1988 *Hotta* raportis ke tiutempe la *IBM*-kongruaj komputiloj “ne envenis en Japanion. Unua kialo estas ke *IBM PC* ne havis kapablon trakti la japanan lingvon, kiu havas multajn karakterojn pli ol 6000(!). Dua kialo estas ke multaj japanaj kompanioj pri elektronika industrio havis kapablon krei pli altanivelan hardvaron, ol *IBM PC*”. Tiutempe *NEC* estis populara ĉar ĝi “rigardis kongruecon grava. La aliaj ne tiom”.

La bezono trakti la japanan lingvon instigis al *Sakamura* evoluigi *TRON*, kiu estas bazo de pluraj mastrumaj sistemoj por komputiloj, kun avangardaj kapabloj. Ĝi havis la potencon fariĝi la plej ŝatata mastruma sistemo. En 1989 *Matsushita* enmerkatis Intel-bazitan komputilon kun la mastruma sistemo *BTRON*. *BTRON* traktis ankaŭ Esperanton (*TRON*, 2002). Ĝi estis pli potenca ol tiamaj *IBM*-kongruaj personaj komputiloj kaj ĝia normo estis libera. La japana registaro planis enkonduki ĝin en siajn lernejojn, sed la usona registaro kontraŭis, parte pro peto de *Microsoft*, kaj minacis sankciojn. Japanio bezonis vendi siajn varojn en Usono do kapitulacis, lasante la merkaton por personaj komputiloj al *Microsoft*. Malgraŭ tio, *TRON* nun estas la plej vaste uzata mastruma sistemo por enkonstruitaj komputiletoj (*Krikke*, 2003). Ĝi regas multajn hejmajn ilojn, aŭtomobilojn, robotojn kaj eĉ sputnikojn. *TRON* ambicias al la plej avangarda multlingva traktado (*Tronweb*).

Similaj problemoj okazis pri la maldekstrenaj lingvoj (araba, hebrea, ktp). “En la pasinteco, en la 80-aj jaroj, okazis en Israelo kelkaj provoj hebreigi *BASIC*, sed tiam la angla-bazitaj komputado-platformoj evidente malebligis efikan uzadon (tajpi hebree en la inversa direkto estis plenterure)” (*Tyrin*, 2006). Nun ekzistas projektoj por hebreaj versioj de *Logo*, *BASIC*, *Python* (*Tyrin*, 2006) kaj *PHP* (*HPL.2003 sourceforge.net*). *PHP* estas evoluigita de dana kanadano *Rasmus Lerdorf* en 1994. Ĝi uzatas ĉefe ĉe serviloj por produkti retpaĝojn. *HPL* estas libera programaro por faciligi verki programojn en la hebrea lingvo uzante hebrean interfacon. La hebrea programoj estas tradukataj al *PHP* por ruliĝi.

*Tyrin* diris “multegaj nialandaj programistoj estas engaĝitaj en internaciaj kompanioj kaj/aŭ en multnaciaj projektoj, kio devigas utiligon de komuna bazo. Se estus uzata hebrea programlingvo, nece-

sus du-direkta tradukilo (en la komunan lingvon kaj ree el ĝi en la hebrean)”.

*Liu Ling* (1996) skribis: “Ĉar preskaŭ ĉiuj programaroj estas en la angla lingvo” kaj “La ĉefaj mastrumaj sistemoj instalitaj... estas anglalingvaj” ŝajnas do “ke por bone mastrumi komputilon oni devas unue posedi la anglan lingvon. ...Por la plejparto el la multnombraj ordinaraj popolanoj de Ĉinio, la angla lingvo estas nevenkebla obstaklo. Estas same ankaŭ en multaj aliaj evoluantaj landoj.”

Aliflanke *Hayasi* (2006) skribis: “Mi mem ne volas uzi japanlingvan programadan lingvon. Ĉar la klav-enigado de miloj da japanaj literoj postulas pli da klav-puŝoj. “Plie, mi (kaj supozeble ankaŭ aliaj programistoj) vidas anglecajn vortojn de programadaj lingvoj ne kiel 'anglan lingvon' sed kiel 'signojn por programado' (simile al matematikaj signoj en matematika studo).

Do, estas pli oportune, ke tiuj 'signoj' malsimilas al la japana lingvo. “Kompreneble, mi en programado uzas la japanan lingvon en 'interfaco por la uzantoj' - tiel, ke la uzantoj de tiu programo povas vidi / enigi la japanan lingvon. Tial, la programadaj lingvoj (anglecaj) bezonas havi kapablon 'trakti' la japanan lingvon. Sed mi ne sentas tiom da bezono, ke la programadaj lingvoj 'mem estu esprimataj' en japana lingvo.”

*Selestov* (2006) skribis: “Oni uzas la anglecajn programlingvojn, ĉar ili estas la plej disvastigitaj... Ankoraŭ unu kialo de uzo de anglecaj programlingvoj – ‘*outsource programming*’, ekstera programado. Tre vaste oni nun dungas programistojn en diversaj landoj por labori pri unu projekto. Certe, la programilo por ĉiuj devas esti komuna – kaj uzi do samlingvajn servovortojn.”

*Ivan A. Derzhanski* (bulgare): “*Je ne suis pas anglophile, moi, mais je trouve l'anglais bien utile, surtout pour faire des termes. C'est économique.*” [Mi ne estas anglomaniulo, sed mi trovas la anglan utila, precipe por fari terminojn. Ĝi estas ekonomia.] En germanaj forumoj oni foje mencias ke oni malpreferas la germanan lingvon por programlingvoj; francaj forumoj evitas la demandon (*Aldridge*, 2007).

Kvankam iuj diras ke praktikaj lingvaj aferoj motivas ilin, sendube la politika kaj komerca potenco de Usono instigas alilingvanojn uzi anglecajn programlingvojn. *Aldridge* diris, ke eble, se komputiloj unue evoluintus en neanglalingva lando kun morfologie kaj sintakse

pli kompleksa lingvo, la unuaj triageneraciaj lingvoj estus prefere funkciaj lingvoj, kiel en sterntabuloj, ĉar ili evitas la bezonon por nurlingvaj gramatikaĵoj. Ekz. formulo en ĉelo E26:SUMO(E1:E25) kiu kalkulu la sumon de ĉiuj ĉeloj de E1 ĝis E25.

### Ĉu la trajtoj de la angla pli taŭgigas ĝin por programlingvoj?

*Aldridge* (2006) sugestis, ke: eble la angla lingvo pli taŭgas ĉar ĝi ne postulas kazofinaĵojn aŭ prepoziciojn por plej multaj objektoj de verboj; la franca similas tiurilate, sed ĝi ne naskis vaste uzatajn programlingvojn; anglaj komandoj emas esti pli koncizaj ol tiuj en la franca kaj germana; nuntempe koncizeco ne estas tiel grava kiel antaŭe, kiam komputilaj memoroj estis tre malgrandaj. Krom la malplikoncizeco, je la tempo kiam oni unue evoluigis komputadon, estis malfacile akceptigi novajn, ĝeneralajn terminojn, kaj novajn sistemajn terminologiojn en la francan lingvon.

*Conway* provis montri kiel uzi la latinan lingvon kiel bazon por versio de *PERL*, sed li simpligante modifis subaron de la lingvo. Li ofendis kontraŭ la reguloj de vortformado en la latina kaj la rezulto estas malintuicia kaj nenatura (*Aldridge*, 2007). Principe li montris ke eblas trakti lingvon kun gramatikaj finaĵoj.

Gravas ke Usono kaj Britio avangardis en la evoluigo de komputiloj kaj programlingvoj. Do ne surprizas ke ŝajne ĉiuj popularaj altnivelaj programlingvoj uzas vortojn bazitajn sur anglaj vortoj. Foje oni vidas programojn en angleca lingvo kun variablonomoj kaj komentoj en alia lingvo. Ŝajnas intuicie, ke tia mikslingva programado altrudas malkonvenan limigon al programistoj kiuj ne flue parolas la anglan, sed *Hayasi* diris ke ne (supre). Oni nur devas lerni ĉirkaŭ cent ĝis ducent anglecajn "signojn". Tamen en iuj landoj oni devas lerni ankaŭ la latinan alfabeton.

La evoluigo de komputiloj koincidis kun la historia periodo dum kiu "la antaŭa, limigita plurlingveco de la scienco, komencis forvaporigi, por cedi je kreskanta rapido sian lokon al ekdominanta pozicio de la angla" (*Vergara*, 2006). "Tiu ekskluda hegemonio de la angla kompreneble ne limiĝas al la scienco nek estas bazita sur ia ajn ontologia plejboneco kiel lingvo. Fakte, la plurkampa hegemonio de la angla havas historiajn, socipolitikajn, ekonomiajn, diplomatajn kaj militajn kialojn... kaj la senprecedenca akcelo kiun spertis en Usono la industriiĝo de la scienca praktiko tuj post la 2-a mondmilito, determinante la fortikan gvidan pozicion de tiu lando kiel monda potenco

ankaŭ sur tiu kampo."

Sendube la nun vaste uzata normo Unikodo tre faciligas la traktadon de multaj etnaj lingvoj pere de komputilaj programoj. "Malgraŭ ĉio, necesas agnoski ke nuntempe estas ja multege pli facile ekuzi iun bizaran lingvon, dank' al Unikodo kaj konscieco de programado-plat-formoj" (*Tyrin*).

*Madhukar Gogate* komentis, ke la angla gajnas pro "kialoj historiaj, komercaj, teknologiaj kaj pro la Interreto" (*Gogate*).

### Ĉu Esperanto taŭgas kiel bazo por programlingvoj?

Multaj popularaj programlingvoj estas ordonemaj; iliaj 'propozicioj' enhavas imperativan verbon kaj objekto(j)n. La angla ne postulas kazofinaĵojn aŭ prepoziciojn por objektoj, ekzemple en *BASIC*:

*PRINT time, temperature*

En Esperanta versio, por eviti variajn finaĵojn, supozeble necesas:

PRESU JE horo, temperaturo

Tamen *Jamasaki* simple ŝanĝis "la tabelon de rezervitaj vortoj, diversajn mesaĝojn kaj kelkajn partojn". Multajn li mallongigis, ellasante almenaŭ la gramatikan finaĵon. Jen ekzemplo de programo en ESP-5030 de *Jamasaki* (1984):

```
10 ENMET N:S=0
20 POR J=1 AL N
30 SE J=ENT(J/2)*2
TIAM S=S-J:IRAL 50
40 S=S+J
50 REE J
60 PRES J
```

Notu ke dupunkto apartigas du komandojn en la sama linio. IRAL (iru al) estas traduko de la angla GOTO (go to), rara speco de komando en angleca programlingvo ĉar ĝi utiligas prepozicion.

En pli modernaj programlingvoj oni ne emas mallongigi la vortojn. Ĉu manko de gramatikaj finaĵoj ofendus esperantistojn? Ĝenerale mankas subjekto en komandoj. Eblas eviti la akuzativon (aŭ prepozicion) uzante medialon:

PRESIĜU horo, temperaturo

aŭ pasivon

PRESITU horo, temperaturo

Malavantaĝo ĉe tiaj formoj estas ke ili ŝajnas nenaturaj (Aldridge, 2007). Conway montris ke oni povas verki kompililon tiel, ke ĝi traktu finaĵojn por rekonii la nomojn de variabloj. Estus pli facile fari tion por Esperanto ĉar ĝi estas pli regula ol la latina:

PRESU horon, temperaturon

Prolog ĝenerale konsistas el deklaroj, ekz. X :- A, B. Tio signifas: X veras se A kaj B ambaŭ veras. Ĝi ankaŭ havas ordonojn, ekz.: *see (file1)*, *read(term)*, *seen*. (Covington p 305), kiu signifas: vidu dosieron *File1*, legu terminon, ĉesu vidi.

Jen rikura ekzemplo en Prolog:

```
count_from(X):-
X =< 100,
write(X), nl,
NewX is X + 1,
count_from(NewX).
```

Imagu ke ni verkas en Esperanto:

```
nombro_de(X) :-
X =< 100,
skribiĝu(X), nova_linio,
NovaX estas X + 1,
nombro_de(NovaX).
```

Ekzistas ankaŭ markolingvoj, sed ili estas lingvoj por priskribi datumojn. Oni povas difini la proprajn markolingvojn laŭ la normo por XML, kiu estas metalingvo. Ekzemple:

```
<verkaro>
<verko>
<titolo>Plena Analiza Gramatiko</titolo>
<aŭtoroj>
<aŭtoro>Gaston Waringhien</aŭtoro>
<aŭtoro>Kalman Kalocsay</aŭtoro>
</aŭtoroj>
<eldonjaro>1980</eldonjaro>
</verko>
...ktp...
</verkaro>
```

“Ĉu Esperanto povas solvi la problemon en uzado de komputilo?” (Liu Ling, 1996) “...por apliki Esperanton en uzado de komputilo... faru jene:

1. Laŭ neceso kaj ebleco esperantigu programarojn anglalingvajn.
2. Ellaboru laŭeble utilajn programojn en Esperanto.
3. Verku kaj eldonu Esperantajn gvidlibrojn por uzado de komputiloj kaj diversaj programaroj.
4. Liveru al la internacia reto Internet kiel eble pli multe da informoj en Esperanto.
5. Ellaboru efikajn instruajn programarojn de Esperanto por plifaciligi la lernadon de Esperanto utiligante la avantaĝojn de komputilo.
6. Esploru kaj eksperimentu kiel utiligi Esperanton en komputila tradukado.”

En 1996 tiuj ŝajnis nesupereblaj obstakloj. Tamen en 2007 la taskoj (krom eble n-ro 2) estas jam komencitaj. La plej evidenta progreso okazis ĉe n-ro 4, ĉefe per Vikipedio. La movado por liberaj programaroj faris grandajn paŝojn pri n-ro 1 (esperantigo) ĉe *OpenOffice.org*, *Ubuntu*, *KDE*, *Gnome* kaj aliaj programaroj.

### Aliaj konsideroj

Dum la t.n. malvarma milito, la Komisiono pri la Reguligado de Orienta-Okcidenta Komerco (*COCOM*) provis malpermesi eksporti diversajn evoluantajn teknologiojn al orienta Eŭropo. Inter ili estis programaroj. Broczko (1984) opiniis ke *COCOM* tiel “instigis la teĥnologian sendependiĝon de socialismaj landoj”. Tamen tiuj landoj povis importi altnivelajn teknologiojn de Hongkongo kaj Singapuro, ĉar tiuj estis ekster la influo de *COCOM*. Eksportoj al Ĉinio estis sub alia komisiono, *Chincom*, kiu estis malpli rigora ol *COCOM*. En la 1970-aj jaroj eĉ Kubo produktis kaj eksportis komputilojn al Afriko kaj al Sudameriko.

Post la falo de la berlina muro, orienteŭropaj landoj amase importis komputilojn produktitajn ĉefe en Ĉinio de supernaciaj kompanioj. Pro la altaj kostoj de programaroj, oni grandskale malobeadis kopirajtojn.

En la 2000-aj jaroj, parte pro klopodoj de okcidentaj landoj devigi obeadon de kopirajtoj tra la mondo, aziaj landoj evoluigis la proprajn mastrumajn sistemojn, plejofte bazitajn sur Linukso, ĉar oni estas libera uzi ĝin senpage. La movado por liberaj programaroj plej rapide progresas en Azio, Sudameriko kaj Sudafriko.

## Konkludo

Plej verŝajne la dominado je la programlingvoj fare de Usono kaj la usonangla estas rezulto de la politika kaj komerca potencoj de Usono kaj ties komputila industrio. La gramatikaj trajtoj de la angla lingvo (manko de gramatikaj finaĵoj; vortfunkcio dependas de vortordo), kiuj unuavide ŝajnas doni al ĝi avantaĝon, ne donis avantaĝon al la franca lingvo. Ke la angla estas pli konciza kaj ĝenerale ne bezonas supersignojn ne plu estas signifaj kialoj por favori ĝin. Alilingvanoj inventis programlingvojn bazitajn sur la angla (ekzemple *Pascal*, *Prolog*) kaj kelkaj el tiuj vaste uzatas.

En la 1980-aj jaroj precipe, oni evoluigis programlingvojn bazitajn sur diversaj lingvoj, sed post la falo de la berlina muro eŭropaj landoj adoptis usonajn komputilojn kaj programlingvojn grandskale, aŭ pagante aŭ ignorante kopirajtojn. Praktikaj problemoj pri lingvoj kiuj utiligas skribsistemojn ne bazitajn sur la latina alfabeto (ĉina, japana, araba, hebrea, hindia, ktp) en la fruaj jaroj instigis neangleparolantajn programistojn strebi per anglabazitaj programlingvoj. Programistoj al kutimiĝis al la uzado de anglecaj programlingvoj, kaj nun ŝajne ne atendas ilin en la propra lingvo.

Jam oni evoluigis programlingvojn bazitajn sur Esperanto. Inventanto devas decidi kiel trakti la gramatikaĵojn. Kazfinaĵoj postulas pli kompleksan kompililon, kaj ellasi ilin ŝajnas nenature. En la 21-a jarcento furoras la movado por liberaj programaroj. Tio donas pli egalajn oportunojn al ĉiuj komputiluzantoj evoluigi ajnajn aplikaĵojn en la propraj lingvoj. Tio jam progresas, ekzemple en Barato, Sudafriko kaj Sudameriko.

## Referencoj

AHEUI, (ㅅㅏㅗㅑ) programlingvo bazita sur la korea lingvo, <http://esolangs.org/wiki/Aheui>

ALDRIDGE William, konversacio kun la aŭtoro, 2006-09-05.

ALDRIDGE William, konversacio kun la aŭtoro, 2007-01-25.

ANSWERS.COM, *Non-English Based Programming Languages* (Neangle

bazitaj programlingvoj), <http://www.answers.com/topic/non-english-based-programming-languages>

ARLOGO, <http://experts.about.com/e/a/ar/ARLOGO.htm>

BARAZ L k.a. 1987, *Rapira Programming Language*, <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaimage.asp?lang=2&did=7653&fileid=106847>

BERTIN Christian, 1982, *La Programlingvo Pascal*.

BROCZKO Péter, 1984, *Mikrokomputilo, Oriento-Okcidento, Alternativoj*, Internacia Komputado, 4, p 37-40.

COGATE Madhukar "Due to reasons of history, business, technology and Internet, English is marching ahead as a link language."

<http://www.mngogate.com/e02.htm>

CONWAY Damian, klarigis kiel programi en PERL latinlingve: <http://www.csse.monash.edu.au/~damian/papers/HTML/Perligata.html>

COVINGTON Michael A. 1994, *Natural Language Processing for Prolog Programmers*, Prentice-Hall.

DERZHANSKI Ivan A., 1990,

<https://listserv.heanet.ie/cgi-bin/wa?A2=ind9011&L=gaelic-l&D=0&T=0&P=3859><https://listserv.heanet.ie/cgi-bin/wa?A2=ind9011&L=gaelic-l&D=0&T=0&P=3859>

FOCAL [http://experts.about.com/e/f/fo/FOCAL\\_programming\\_language.htm](http://experts.about.com/e/f/fo/FOCAL_programming_language.htm)

GLAGOL (Глагол), <http://glagol.nad.ru/>

HAYASI Kaneyuki (Japanio), retpoŝto al la aŭtoro, 2006.

HPL, Hebrew Programming Language (hebrea programlingvo) <http://hpl.sourceforge.net/>

HOTTA Hirohiko, 1988, *Kongruigo de personaj komputiloj en Japanio*, ŜMAC!, 12, p 6-7.

JAMASAKI Motohiro, 1984, *Esperanto-BASIC*, Internacia Komputado, n-ro 4, p 35-36.

JAVA <http://eo.wikipedia.org/wiki/Java> 1995

KOH Wonyong, hForth <http://www.taygeta.com/hforth.html>

KRIKKE Jan, *The most popular operating system in the world*, 2003, *Linux Insider*, <http://www.linuxinsider.com/story/31855.html>

KTURTLE, <http://edu.kde.org/kturtle/>

LEXICO, <http://experts.about.com/e/l/le/Lexico.htm>

LIU Ling, 1996, *Komputilo kaj Esperanto*, Tutmondaj Scienco kaj Tekniko, n-ro 4, p 25-6.

LSE, <http://www.epi.asso.fr/revue/54/b54p216.htm>

MIND <http://www.scripts-lab.co.jp/mind/whatsmind.html>

MOORE Gillian k.a., 1986, *Understanding Computers*, Time-Life Books, Inc, ISBN 0 7054 0916 3.

PHP <http://en.wikipedia.org/wiki/PHP>

PLANKALKUL, <http://experts.about.com/e/p/pl/Plankalk%C3%BCI.htm>

RAPIRA (Рапира), <http://en.wikipedia.org/wiki/Rapira>

SAKO [http://experts.about.com/e/s/sa/SAKO\\_programming\\_language.html](http://experts.about.com/e/s/sa/SAKO_programming_language.html)

SELESTOV Mihail (Bjelorusio), retpoŝto al la aŭtoro, 2006.

SQL <http://eo.wikipedia.org/wiki/SQL>

SUPERLOGO (nederlanda versio de Logo)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Non-English-based\\_programming\\_languages](http://en.wikipedia.org/wiki/Non-English-based_programming_languages)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Non-English-based\\_programming\\_languages](http://en.wikipedia.org/wiki/Non-English-based_programming_languages)

TRON 2002, <http://www-wa0.personal-media.co.jp/ck/pictures/engkit.gif>

kaj <http://en.wikipedia.org/wiki/BTRON>

kaj <http://tronweb.super-nova.co.jp/btron.html>

TYRIN *Sergeo* (Israelo), retpoŝto al la aŭtoro, 2006.

UNIKODO, <http://unicode.org/standard/translations/esperanto.html>

VERGARA José Antonio, 2006, *Scienca, demokratio kaj Esperanto: ideoj antaŭ la centjariĝo de ISAE*, Esperanto, decembro, p 243, 245, 251.

VIKIPEDIO: vidu artikolojn ligitajn al  
<http://eo.wikipedia.org/wiki/Programlingvo>

VISUAL BASIC ĉina, franca, japana, hispana, portugala, rusa, kaj C++  
japana: <http://www.worldlanguage.com/ProductTypes/ProgrammingTools.htm>

### Adreso de la aŭtoro

D-ro Donald E. ROGERS

47 Trafalgar St

Lower Hutt

Nov-Zelando 5011

<don-cles@ihug.co.nz>

### Priaŭtoro informo

La aŭtoro estas komputisto, sed dum multaj jaroj li estis esplora kemiisto. Li multe verkas en Esperanto kaj tradukas el kaj en Esperanto. Li estas kunaŭtoro, kun *Doug Portmann*, de "Kemia kaj Scienc-Teknika Vortaro", eldonita de D.P. en 1993. Li publikigis kelkajn artikolojn pri informadiko en MONATO.

Oficiala organo de Internacia Scienca Asocio Esperantista (ISAE)

Hejmpaĝo: <http://www.eventoj.hu/isae/>

Pres-indikaĵoj: ISSN 0048-9557.

Eldonanto: ISAE Eldonkvanto: 200 ekzempleroj

Laserkopiita: Oktobro 2007 ĉe *Copy & Co, Marktplatz 30*

DE - 37269 Eschwege/Germanio

Redakcia komisiono: La estraro de ISAE kaj la du honoraj membroj

Membrokoto de ISAE : € 20,00/jare

pagebla pere de via

a) landa peranto (resp. landa delegito)

aŭ rekte al

b) ISAE-konto ĉe UEA/Rotterdam (NL): isae-z \*) *vd. sube*

IBAN: DE51 3701 0050 0318 2915 09, BIC: PBNKDEFF

t. e. por ISAE-anoj el Germanio: vi pagu (anstataŭ kiel pli frue al ISAE/Sachs) al la germana poŝtĉeka konto de UEA n-ro 3182 91 509, BLZ 370 100 50 en Köln, Germanio, kun indiko "ISAE-jarkotizo (...jaro...) por UEA-konto isae-z"

### Landaj Perantoj de ISAE

Aŭstralio	Libroservo AEA 143, Lawson St., Redfern, AU 2016 N.S.W.	<libroservo@esperanto.org.au>
Brazilo	Brazila Esperanto-Ligo (BEL) C.P. 03625 BEL, BR 70084-970 Brasilia	<bel@esperanto.org.br>
Britio	S-ro David Kelso 5, Craigenhill Rd., Kilncadzow GB - Carlisle, ML8 4QT	<davidekelso@yahoo.co.uk>
Finnlando	S-ino Päivi Saarinen Ruorimienkatu 5 C 23, FI-02320 Espoo	<paivi.saarinen@iki.fi>
Francio	S-ro J. Charles Trébouet Ferme de Monchy, FR-60390 Auneuil	<trebouet.bohere@club-internet.fr>
Irlando	S-ino Joy Davies 9, Templeogue Wood, IE-Dublin 6W	<noviresp@eircom.net>
Korea Resp.	S-ro Cho Sung Ho Biol.Fak.Inha Univ., KR Incheon 402-751	<shcho@inha.ac.kr>
Norvegio	Eldonejo Esperanto Olaf Schous vei 18, NO-0572 Oslo	<hara-ryg@online.no>
Pollando	S-ino Magdalena Tatara Košmice Wilkie 323, PL32-020 Wieliczka	<mtatara@gmail.com>
Svedio	S-ino Lisbeth Andréasson Kajsa Kavats gata 8, SE - 24235 Hörby	<bertil.andreasson@horby.mail.telia.com>
Usono	Esperanto-Ligo de Norda Ameriko (ELNA) P.O.Box 1129, El Cerrito CA 94530, USA	<elna@esperanto-us.org>

\*) Nepre informu pri via membrokotpago laŭ b)

(kun indiko de la kompleta poŝtadreso kien estu

sendata Scienca Revuo) la eldonanton:

Prof Dr R Sachs, Vor dem Brückentor 3, DE-37269-Eschwege/Germanio

Tel./Fakso xx49-(0)5651-331866; <ISAESachs@aol.com>