

Vortfarado kaj radikfarado

(dua eldono)

Christian Rivière

Plena Analiza Gramatiko (PAG) detale studas la diversajn manierojn konstrui vortojn en Esperanto. Post kelkaj antaŭuloj (René de Saussure, Paul Fruictier), ellaboris tiun analizon Kálmán Kalocsay kaj Gaston Waringhien. Ĝin redaktis Kálmán Kalocsay. La paĝoj 367 ĝis 528, dediĉitaj al la Vortfarado prezentas seriozan provon analizi la vortojn de la internacia lingvo Esperanto. Troveblas en tiu lasta parto :

1. La vortkonsisto de la lingvo
(ĝis la paĝo 390 kun prezento de la radikkarakteroj)
2. La kunmetado
3. La derivado
4. Kritiko de la esperanta vortfarado

La vortfarado mem okupas la du unuajn subĉapitrojn de "La kunmetado" (p.393 ĝis p.432). Tiu analizo de la efektiva uzado de la lingvo, plu estas referenco por ĉiuj kiuj volas kompreni kiel kunefikas la radikoj (bazaj elementoj kun aparta signifo) por formi vortojn (koherajn kunfunkciantajn grupetojn de radikoj, je la dispono de lingvo-uzantoj por esprimi pli kompleksajn konceptojn). Ni rimarku ke, laŭ la principo de neceso kaj sufiĉo, la semantika signifo de la vortoj estas la strikta sumo de la signifoj de la radikoj el kiuj ili konsistas.

Tiu vort-analizo plu referencas kaj evidente longe aŭtoritatos, tamen pluraj demandoj daŭre restas sen respondoj. La ĉeesto de la kvara parto ("Kritiko de la esperanta vortfarado") prudente atestas ke eĉ detala analizo ne sufiĉas por esti nediskutebla teorio kun kiu la lingvo-uzo ĉiupunkte kongruas. Povas esti ke ellaborado de tute kohera teorio estas, koncerne homan lingvon, io ĥimera. Tamen restas kelkaj breĉoj, kiuj necesigas pluan studadon. Tio tute ne signifas ke starigo de tiaj teoriaj konsideroj estas io urĝe solvenda. Pluraj jardekoj pasis ĝis Kalocsay mem disponigis sian analizon, kaj tio neniel malhelpis ke la lingvo disvolviĝas.

Al la legantoj kiuj tute ne konas la vort-analizon, estas konsilinde salti rekte al la lastaj paĝoj, kaj unue legi la resuman prezentadon sub la titolo « Esenco pri la vortfarado de PAG ».

Estas dubige ĉu ĉiuj esperantaj vortoj trovas, en la prezentado fare de PAG, taŭgan alineon por trafa propra analizo, ĉu estas kovrita la tuta riĉeco de la vort-ebloj en Esperanto. Ĉu "dumil-ducent-tridek-oka", "sesdek-okopuloj", "pli-malpli", "pogutilo", "kiloŭato.horo", "dudek" ... kaj aliaj kunigoj de radikoj ne estis ignoritaj de la perimetro de la studado, ĉu esprimojn tiajn kiaj "vojaĝo *mikunŝia*", "*alŝiahejma* reveno", ... kvankam iom puzlajn, iel pravigas la sistemo. La tri meĥanismoj (apudmetado, kunmetado laŭ rekta vortefiko, kungluado kun maldekstra vorto-parto inverse vortefika) estas prezentataj sendepende, sen multe konsideri ĉiujn eblojn kunuzadi ilin sine de ununura vorto, des malpli laŭ iteracia procezo. Fakte, nenio garantias ke gramatiko, eĉ plenplena, estas kompleta.

Kvankam rekonante ke ne ĉiuj konsentas pri tiu vidpunkto, la analizo de la Vortkonsisto (en PAG) asertas pri la karaktero de la radikoj (substantivaj, verbaj aŭ adjektivaj / adverbaj), kaj konkludas pri ties neceso por fari derivaĵojn (konata ekzemplo estas la diferenco inter la ago "komb" kaj la objekto "bros"). Ne utilas ĉi tie relanĉi tiun debaton ĉu la karaktero de la radikoj ja ekzistas aŭ ne, kaj se jes, ĉu nur semantika ĝi estas, sed estas fakto ke la Vortfarado strange silentas pri la maniero derivi iun ajn rezulton de kunmetado. Des pli strange estas, ke ĝuste tiuj vortoj estas pli ellaboritaj, relative pli komplikaj kaj statistike malpli kutimaj. Supoze ke ne eblas ignori la karakteron de "komb", "bros", "nan", "hipokrit", "detal", "prav" kaj sekve, pro kiu mistero ne sentebblas la neceso doni regulojn por malkovri la karakteron de "larĝanim", "fiŝkapt", "vizaĝalter", "viaflank", ktp ... ? Alidirite, venas la demando ĉu tiuj ĵus cititaj formoj, morfologie similaj al tio kion PIV nomas *radikalo*, ne estus speco de radikoj, aŭ almenaŭ konsidereblaj kiel super-radikoj, same deriveblaj kiel unu-elementaj radikoj, per aldono de finaĵoj aŭ de afiksoj.

La tri reguloj por enŝovi vokalon inter la radikojn kadre de kunmetado laŭ rekta vortefiko, estas statistike raciaj, eĉ se ne regataj de evidenta logiko. Ni tamen notu ke, krom fonetika bezono pro neprononcebla sinsekvo de konsonantoj, tiu enŝovo respondas al neniu neceso, eĉ rolas superflue kaj trudiĝe. Tiu intera "finaĵo" ne vere utilas en la analizo de la vorto, kaj principe devus malaperi en kunmetado kiu kunigas radikojn. La fakto ke ĝi plej ofte ne ĉeestas, klare montras ke ĝi ne tute necesas, krom pro fonetika efiko. Parenthese, estas rimarkinde ke regulo pri intera "finaĵo" ne estas eksplicita kaze de duagrada analizo aŭ de inversa vortefiko.

Aplikinte tiujn tri regulojn, oni povas dedukti laŭ la unuagrada analizo, ke "fiŝkapt" signifas "kaptado de fiŝo", kion komprenas cetere la plejmulto de esperanto-uzantoj, sed laŭ la duagrada analizo, "fiŝkapti" signifas "agi laŭ la maniero kapti fiŝon", kaj ne "kapti fiŝon". La preciza signifo de "fiŝkapt-" (almenaŭ ĝia analizo) dependus do de la finaĵo, kio evidente ofendus bazajn principojn de la lingvo. La Plena Analiza Gramatiko mem, plenkonscie asertas ke la analizo de "domkonstrui" estas *pli komplikita kunmeto* (ol "domkonstruo") *kaj estos pritraktata aparte ĉe la § 306.*

Ŝajne mankas nemulte por ke la analizo de la Plena Analiza Gramatiko kongruu kun relative kohera sistemo. La ĉi-postaj alineoj ne celas starigi kompletan teorion, sed proponi originalan metodon por alfronti la problemon laŭ nova angulo.

Esperant-lingvano uzas pli-malpli konscie du tipojn de entoj : kaj la radikojn kaj la vortojn. Almenaŭ por kompreni nekutiman vorton, estas necese rekonigi la radikojn, el kiuj ĝi konsistas, kaj koni iliajn difinojn. Temas do pri du aroj kiujn oni devas distingi kaj specifi. La percepto de la problemo, laŭ kiu radikoj estas bazaj eroj kiujn oni kunmuntas por formi vortojn, estas tro simpleca.

La analizo deiras de du postulatoj :

. "vorto estas radiko (radikalo) kun finaĵo" (eventuale sola finaĵo memstare), do implice "radiko estas iu ajn eblo de vorto sen finaĵo" (kompleta listo de finaĵoj aperas poste). Tiu aksiomo ebligas akcepton en la aron de la super-radikoj jam elvokitaj ;

. laŭ kutima matematika principo, por ke aroj estu vivaj kaj kreivaj, endas difini operaciojn, kaj tiel starigi regulojn por formi kaj vortojn (vortfarado) kaj radikojn (radikfarado). Tiuj operacioj estas ĉu internaj ĉu eksteraj, kio kunkuplas ambaŭ arojn. Praktike, tiuj operacioj nomiĝas kunmetado, apudmetado, k.s.

Noto : La vorton "radiko" ni ĉi tie uzas kiel longigon de la kutima nocio. Fakte radiko povas morfologie esti formata de sinsekvo de pli mallongaj radikoj. Analoge al la tradicia leksikono de komputiko (tipe laŭ la komputika lingvo Lisp), oni povus anstataŭigi, por tiuj du esencaj vorto-partoj, la terminojn "radiko" kaj "finaĵo", per "kapo" kaj "vosto", sed eĉ pli elvokive per "korpo" kaj "kapo".

Antaŭ ol priskribi la operaciojn necesajn por konstrui jen vortojn jen radikojn, ni prezentu kelkajn sub-arojn de la radikaro, kiuj havas apartan rolon, kaj kiuj povas, aŭ ne povas, partopreni en specifaj operacioj, nome :

. la afiksoj inter kiuj estas la prefiksoj (mal, ne, bo, ge, eks, pra, fi) kaj la sufiksoj (et, eg, um, aĉ, ĉj, nj, in (en homa familio kvankam PAG ne enkalkulas tiun lastan eĉ en tiu kazo)) ; kompletigas la liston kelkaj aliaj prefiksoj (sol, vic, help, klap, um, et, ...) kiuj troveblas en la ĉapitro "prefiksiĝo de radikoj" en PAG, kaj la prefiksoj dediĉitaj al la unuoj (ekz : mili, kilo, mega, ...) ;

. la finaĵoj entenantaj ĝis tri morfemojn : "a, an, aj, ajn, o, on, oj, ojn, e, en, i, is, as, os, us, u", al kiu listo oni aldonu "n, j, jn" (fine de korelativoj kaj pronomoj) kaj fine la stumpan finaĵon NUL por la t.n. radikaj vortoj aŭ numeraloj (NUL analoge al komputika notacio, signifas "nenio" kaj estas necesa por koherigi la sistemon) ;

. la t.n. radikaj vortoj (prepozicioj, konjunkcioj, subjunkcioj, kelkaj adverboj, korelativoj, ...), je kiuj la formoj de la radiko kaj de la vorto samas, kio signifas ke la finaĵo estas tiukaze NUL. Ni rimarku ke jam en tiu ĉi sub-aro de radikoj troviĝas ne nur bazaj radikoj, sed ankaŭ formoj duelementaj kiaj: "malpli", "dudek", "elde", "samkiel", "postmorgaŭ", kaj cetere.

Ĉi-sube la arojn simbolas kursivaj majuskloj, la ar-elementojn simbolas minuskloj (**rektaj por la radikoj kaj kursivaj por la vortoj**).

La bezonataj aroj estas :

\mathcal{R} estas la aro de la radikoj.

\mathcal{B} estas la aro de la bazaj radikoj (sub-aro de \mathcal{R}).

\mathcal{P} estas la aro de la prefiksoj (sub-aro de \mathcal{R} (kaj de \mathcal{B})).

\mathcal{S} estas la aro de la sufiksoj (sub-aro de \mathcal{R} (kaj de \mathcal{B})).

\mathcal{F} estas la aro de la finaĵoj (sub-aro de \mathcal{R}).

\mathcal{V} estas la aro de la vortoj.

Jen kelkaj ekzemploj de radikoj (\mathcal{R}) :

tabl, manĝ, flav, kiu, larĝanim, du, dudek, dudekobl, praarbar, ŝuaĉ, ilaruj, de, pridemand, trifoli, malferm, fiŝkaptist, oj, as,

... kaj de vortoj (\mathcal{V}) :

tabloj, manĝus, flavan, kiu, kiuj, larĝanime, du, dua, dudek, dudeko, praarbara, ŝuaĉojn, ilarujo, de, pridemandante, trifolio, malfermiĝi, fiŝkaptisto, oj, as.

Do la vortfarado kaj la radikfarado respondas al la problemo de kreado de vortoj kaj de radikoj elde bazaj radikoj. Tiucele, operacioj estas difinitaj ĉu ene de ambaŭ aroj, ĉu inter ili.

Por faciligi la komprenon de la ses operacioj de la sistemo, estas utile citi la tri precipajn, kiujn oni pli-malpli rekonas el la vortanalizo de PAG, kvankam kun konvencia difino iom modifita :

"kunmetado" de sinsekvaj radikoj. La senco de la rezulto obeas la rektan (normalan) vortefikon, t.e. dekstre-maldekstren ;

"kungluado" de sinsekvaj radikoj laŭ la inversa senco de la vortefiko, t.e. maldekstre-dekstren, pere de fina vorto ;

"apudmetado" : unuvortigado de sinsekvo de vortoj, situantaj semantike kaj sintakse sur sama nivelo.

Notacioj uzataj por la difino de la ses operacioj

Por difino de operacio, oni kutime procedas laŭ du partoj :

1. Indiko de la aroj koncernataj ;
2. Difino de la operacio mem, priskribante la rezulton.

Per la jenaj notacioj, kiel montras la ekzemplo :

1. $\mathcal{P} \times \mathcal{R} \rightarrow \mathcal{R}$
(kombino de prefikso kaj de radiko por formi radikon)
2. $p + r = pr$
(la simbolo de ĉi tiu operacio estas +
kaj la rezulto estas simpla sinsekvo de la du radikoj)

Alia ekzemplo :

1. $\mathcal{R}^n \times \mathcal{V} \rightarrow \mathcal{V}$
(kombino de listo de n radikoj kaj de vorto por formi vorton)
2. $(r_1, \dots, r_n) * v = r_1 \dots r_n v$
(la simbolo de ĉi tiu operacio estas *
kaj la rezulto estas simpla sinsekvo de ĉiuj radikoj,
sekvata de la vorto)

La operacioj por fabriki radikojn estas :

1. Kunmetado (operacio "|" inter du radikoj por formi radikon)

$$\mathcal{R} \times \mathcal{R} \rightarrow \mathcal{R} \quad r_1 | r_2 = r_1 r_2$$

ekzemple : vesper | mangĉ = vespermanĉ

bel | diin = beldiin

fervoj | ist = fervojist

meleagr | in = meleagrin

samide | an = samidean

vagonar | haltigil = vagonar-haltigil

ĉio | sciant = ĉiosciant

komentoj :

. la senco de la rezulto obeas la rektan vortefikon (sendepende ĉu unuagrada ĉu duagrada vort-analizo), t.e. dekstre-maldekstren (r_1 nomiĝas la flankelemento, r_2 nomiĝas la ĉefelemento) ;

. kiam unu el ambaŭ kombinitaj radikoj estas nebaza, ne gravas per kiu operacio ĝi mem estis farita (ĉi-rilate notu la diferencon inter "fervojist" kaj "samidean"). Se "fervojist = (fer | voj) | ist", "samide" en "samidean" estis farita per alia rimedo. Kvankam striktasence ĝustas la egaleco ĉe "samidean", tiu operacio ne estas la plej taŭga por analizi la vorton "samideano", sed pri tio vidu poste la operacion 4 ;

. por ĉiuj apartaj okazoj, la analizo de PAG plu valoras. Ekzemple, pri akuzativigaj formoj ("ĉiosciant", "fiŝkapt"), k.s.

. NUL estas neŭtra elemento de la operacio, laŭ la matematika vidpunkto (por iu ajn radiko r , $r | \text{NUL} = r$ kaj $\text{NUL} | r = r$).

2. Aldono de afikso (operacio "+" inter du radikoj por formi radikon)

$\mathcal{P} \times \mathcal{R} \rightarrow \mathcal{R}$ $p + r = pr$ (aldono de prefikso)

$\mathcal{R} \times \mathcal{S} \rightarrow \mathcal{R}$ $r + s = rs$ (aldono de sufikso)

ekzemple : mal + laborem = mallaborem

ne + util = neutil

pra + arbar = praarbar

vic + urbestr = vicurbestr

klap + tranĉil = klaptranĉil

kilo + gram = kilogram

nano + farad = nanofarad

bo + kuz = bokuz

frat + in = fratin

bo + (onkl + in) = bo + onklin = boonklin

patr + ĉj = paĉj

frat + nj = franj

dom + aĉ = domaĉ

ŝtupar + et = ŝtuparet

komentoj :

. la afikso tiel efektive rilatas al la senco de la tuta radiko kiun ĝi kunestas ;

. ŝajnas ke "in" estas sufikso kiam ĝi troviĝas ene de vorto por homa familio, analoge al la prefikso "bo" ;

. "ĉj" kaj "nj" estas stumpigaj rilate la antaŭan radikon, almenaŭ kiam tiu finiĝas per konsonantoj ;

. PAG proponas sufiĉe multajn aliajn prefiksojn, pri kiuj eblas dubi ĉu ili vere rolas prefikse, sed pli verŝajne kadre de la duagrada analizo, kun inversa vortefiko ene de la flankelemento (vidu la operacion 4) ;

. listo de prefiksoj por mezur-unuoj estas proponata fine de la « Apendico kun ekzemploj ».

3. Senigo de finaĵo (operacio "-" inter vorto kaj radiko por formi radikon)

$$\mathcal{V} \times \mathcal{F} \rightarrow \mathcal{R} \quad rf - f = r \quad (\ll r \gg \text{ estas la radikalo de la vorto } \ll rf \gg)$$

ekzemple : *vortoj* - oj = vort
mallaboremajn - ajn = mallaborem
fiŝkaptiston - on = fiŝkaptist
pogutilo - o = pogutil
mala - a = mal
kiuj - j = kiu
sin - n = si
ili - NUL = ili
okdek - NUL = okdek
malpli - NUL = malpli
as - NUL = as

komentoj :

- . la sistemo funkcias por nebazaj radikoj, radikaj vortoj, finaĵoj mem ;
- . ĝi utilas por formi radikojn elde rezulto de kungluado (vidu la operacion 4), kaj uzi ilin ekzemple en kunmetado (vidu la operacion 1).

La operacioj por fabriki vortojn estas :

4. Kungluado (operacio "*" inter listo de radikoj kaj vorto por formi vorton)

$$\mathcal{R}^n \times \mathcal{V} \rightarrow \mathcal{V} \quad (r_1, \dots, r_n) * v = r_1 \dots r_n v \quad \text{kun } n > 1$$

ekzemple : (sam, ide) * ano = *samideano*
(sen, kor) * ulo = *senkorulo*
(facil, anim) * econ = *facilanimecon*
(tri, foli) * o = *trifolio*
(ort, angul) * o = *ortangulo* (figuro kun ortaj anguloj)
(en, poŝ) * igantoj = *enpoŝigantoj*
(per, labor) * os = *perlaboros*
(en, tirkest) * igi = *entirkestigi*
(du, dek) * o = *dudeko*
(du, dek) * NUL = *dudek*
(ducent, okdek, tri) * obla = *ducent-okdek-tri-obla*
(vizaĝ, al, ter) * igi = *vizaĝalterigi*
(al, ŝi, a, hejm) * o = *al-ŝia-hejmo* (iro al ŝia hejmo)
(mi, a, flank) * e = *miaflanke*
(mi, kun, ŝi) * a = *mikunŝia* (... restado)
(ali, lingv, e, n) * igi = *alilingven-igi* (altraduki)

komentoj :

- . la senco de la rezulto obeas la inversan vortefikon, t.e. maldekstre-dekstre, ene de la listo inter krampoj ;
- . ĉar memstara finaĵo uzeblas kiel vorto, tiu operacio implice akceptas en sin mem la kazon de la duagrada analizo ;
- . ĝi do respondas al la vort-analizo laŭ inversa vortefiko, kun tri elementoj (inkluzive al la duagrada vort-analizo, en kiu la tria elemento estas finaĵo) ;
- . pli ĝenerale : por ĉiuj apartaj kazoj, la analizo de PAG plu valoras. Ekzemple, pluraligaj formoj ("trifolio", "ortangulo"), k.s. konservas siajn signifojn ;
- . ŝajne la aparta kazo de la relative multnombraj duobligitaj

radikoj trovas tie pravigon. Ekzemple : "finfine", "lastlasta", "virviro", "tuŝtuŝe", "dondone", "duonduone", "kaŝkaŝludo", "jesjesulo", "plenplena", "solsola", "nurnura", "neknekumi", ... same kiel "manenmane", "vidalvide", "iompostioma", kiujn PAG tendencas analizi kiel apudmetaĵojn ;
. eble la kun-a-finaĵaj "miaflanke", "al-ŝia-hejmo", "duaranga" trovas tie pravigon ;
. en konstruo de "dudek", *NUL* estas vorto (vidu la lastan komenton de la operacio 5).

Noto : trafa uzo de *NUL* eĉ ebligas redifinon de la operacio kunmetado :
 $r_1 | r_2 = ((r_1, NUL) * (r_2 + f)) - f$

5. Aldono de finaĵo (operacio "+" inter du radikoj por formi vorton)

$$\mathcal{R} \times \mathcal{F} \rightarrow \mathcal{V} \quad r + f = rf \quad (\ll r \gg \text{ estas la radikalo de la vorto } \ll rf \gg)$$

ekzemple : vort + oj = *vortoj*
mallaborem + ajn = *mallaboremajn*
fiŝkaptist + on = *fiŝkaptiston*
pogutil + o = *pogutilo*
kiu + j = *kiuj*
si + n = *sin*
ili + NUL = *ili*
malpli + NUL = *malpli*
sub + NUL = *sub*
NUL + as (= as + NUL) = *as*

komentoj :

- . la sistemo funkcias kaj por nebazaj radikoj ("fiŝkaptist") kaj por radikaj vortoj ("kiu", "malpli") ;
- . kompreneble, tio ne signifas ke la finaĵo NUL uzeblas post iu ajn radiko (efektive "lit + NUL" ne estas akceptebla, same kiel ne estas "tabl + jn" kaj "kio + en") ;
- . cetere la difino de tiu operacio pravigas eĉ la uzon de memstaraj finaĵoj ("*as*") ;
- . konsekvence la finaĵoj estas uzeblaj kiel vortoj en la kungluada operacio (vidu la operacion 4) ;
- . tiu operacio pravigas la duagradan analizon de PAG, interalie kiam la flankelemento estas rezulto de kunmetado ; tiam la ĉefelemento estas la finaĵo mem (vidu la komenton poste pri "fiŝkapt" kaj "letterskrib") ;
- . tiu operacio ebligas interalie : $NUL + NUL = NUL$, do NUL estas radiko kaj *NUL* estas vorto.

Restas operacio por fabriki super-vortojn. Temas pri :

6. Apudmetado (operacio "::" inter du vortoj por formi vorton)

$$\mathcal{V} \times \mathcal{V} \rightarrow \mathcal{V} \quad v_1 :: v_2 = v_1 v_2 = v$$

ekzemple : *nigran :: blankan = nigran-blankan*
surda :: muta = surda-muta
pli :: malpli = pli-malpli
vole :: nevole = vole-nevole
tabloj :: seĝoj = tabloj-seĝoj
norde :: oriente = nord-oriente
ie :: tie = ie-tie

komentoj :

- . la vortoj tiel kreitaj estas tamen apartaj en tio ke ili ne facile uzeblas por formi radikojn ;
- . unua aparta speco de apudmetado renkontiĝas en la formado de nombroj (vidu la « apendico pri la nombroj ») ;
- . dua aparta speco de apudmetado estas la « multiplikado » de fizikaj unuoj. Praktike, la plej konata ekzemplo estas « multiplikado » de "kiloŭato" kaj de "horo", sed teorie estas infinito da tiaj kombinaĵoj (de iuj ajn unuoj kun iuj ajn eksponentoj). Por tiuj apudmetaĵoj, estas preferinde kaj pli eksplicite, uzi la karaktron punkto "." anstataŭ streketo "-" : "kiloŭato.horo". Kiam eksponento estas negativa (« divido »), estas eble skribi : "kilometro/horo", sed por legado necesas aldoni la vorton "per" (aŭ "je")*.

Noto * : Multaj provoj estis proponataj, plej ofte ne adekvataj. Ekzemple : "en" kaj "laŭ" (tiuj du eventuale funkcias por spaco-tempaj unuoj, sed ne en aliaj okazoj), "sur", "super", "per" kaj "dividite per" (sed fakte ne temas pri divido, ĉar unuo estas ne skalaro sed speco de vektoro, dum la skalaro estas la valoro de la mezuro mem), "je" (tiu lasta solvo estas ne malbona), "por" kaj "pro" (sed kiun elekti el ambaŭ ?)

Resume :

Kunmetado		$\mathcal{R} \times \mathcal{R} \rightarrow \mathcal{R}$	$r_1 r_2 = r_1 r_2$
Aldono de afikso	+	$\mathcal{P} \times \mathcal{R} \rightarrow \mathcal{R}$ $\mathcal{R} \times \mathcal{S} \rightarrow \mathcal{R}$	$p + r = pr$ $r + s = rs$
Senigo de finaĵo	-	$\mathcal{V} \times \mathcal{F} \rightarrow \mathcal{R}$	$rf - f = r$
Aldono de finaĵo	+	$\mathcal{R} \times \mathcal{F} \rightarrow \mathcal{V}$	$r + f = rf$
Kunĝluado	*	$\mathcal{R}^n \times \mathcal{V} \rightarrow \mathcal{V} \ (n>1)$	$(r_1, \dots, r_n) * v = r_1 \dots r_n v$
Apudmetado	::	$\mathcal{V} \times \mathcal{V} \rightarrow \mathcal{V}$	$v_1 :: v_2 = v$

La kunmetado laŭ rekta vortefiko estas operacio inter radikoj por fari radikon, kiu povas interveni ĉe denova kunmetado ĉu kiel ĉefelemento ("or | kandelino", "pordo | ŝlosilo"), ĉu kiel flankelemento ("fervo | ist", "kudril | uj"), ĉu en kunĝluado ("en, tirkest) * igit"), ĉu per aldono de afikso ("arbar + et"), ĉu per aldono de finaĵo.

Aliflanke, kunĝluado de listo de radikoj, laŭ inversa vortefiko, estas operacio inter tiu listo de radikoj kaj kunĝluanta vorto. Konsekvence la rezulto estas vorto. Tiel la duagrada analizo trovas samokaze pravigon ("survango", "bluokula" kaj "perlabori" estas vortoj, ne radikoj). Tio estas la esenca diferenco kun la simpla kunmetado. Tio tute ne malhelpas rekuperi la radikon, formetante la finaĵon, kaj reuzi tiun superradikon ĉu en kunmetado ("samide | an"), ĉu en alia kunĝluado, ĉu per aldono de afikso, ĉu per aldono de alia finaĵo.

Tiu dualismo de efiko inter la vortfarado kaj la radikfarado preskaŭ entute konservas la esencon de la analizo de PAG. El la ekzemploj ĉi-antaŭaj, multaj aperas en PAG laŭ analizo kiu tute ne malkongruas kun la formulado pere de operacioj inter elementoj de

ambaŭ aroj. Eĉ male, ili utile kompletigas. Formulado per operacioj ne donas implice recepton por specifi la sencon de la rezulto. Analizo de vorto, per disvolvo de ĝia signifo en plurajn vortojn estas ambaŭkaze necesa por precize ĝin eksplacitigi. La unua paŝo estas la kompreno de la vorto en ĝia komuna uzo. Nur poste iu formulado proponas analizon de la vorto, konforman al tiu ĉi senco. Ĝuste ĉar sinsekvaj vortoj pro disvolvo de la senco, estas necese restaŭri la ĝustajn finaĵojn kaj tiel evidentigi la signifon. Kelkaj ekzemploj :

Rekta vortefiko (kunmetado)

(ŝton bat) + i	bati per ŝtono (ŝtone) 1 ^a grada analizo
(ban ĉambr) + o	ĉambro por bano
(voĉ don) + i	fari donon de voĉo 2 ^a grada analizo

Inversa vortefiko (kunluado)

(larĝ, anim) * <i>a</i>	karakterizata de larĝa animo
(inter, temp) * <i>e</i>	rilate al io intere de la tempoj
(ort, angl) * <i>o</i>	figuro kun nur ortaj anguloj (do kvar laŭ la teoremo !)
(sam, ide) * <i>ano</i>	ano de la sama ideo
(per, fort) * <i>i</i>	atenci (iun) pere de forto

Krome, restas vere ke ne eblas kunigi iun ajn radikon kun iu ajn alia, pere de iu ajn operacio. La minimuma kondiĉo estas ke la rezulto havu senco (eĉ apartan senco). Krom tiu limigo, la ebloj de Esperanto estas, se ne senlimaj, almenaŭ ege grandaj, kaj povas esti ke novaj vort-ebloj longe plu naskiĝos, ĉu elde simpla konversacio, ĉu de sub la plumoj de lertaj verkistoj. Pli certe pluvivos tiuj elvokivaj, belsonaj kaj senambiguaj.

Tiu ĉi « nova » formulado estas tamen pli specara, sin apogante pli sur matematikaj (universalaj) konsideroj, malpli sur lingvaj (fakaj). Tiusence, ĝi eble estas pli kreiva. Ĝi faciligas la pravigon de ekzotaj formoj kiaj uzo de memstaraj finaĵoj, kombinoj pli aŭdacaj (ekz. "ĉu" prefikse uzata), kaj eventuale prepoziciigo de kelkaj radikoj (ekz. "dank", "spit", k.s.).

La radikoj kunigitaj por formi ĉu radikojn ĉu vortojn, enhavas en si mem la necesan kaj sufiĉan sencon por ke la rezultato estu komprenebla. Principe, enŝovo de finaĵecaj vokaloj, akuzativoj aŭ ĉe pluraloj ne utilas. Cetere, kial ne ĉiuj vort-elementoj profitus same de eksplicita finaĵo ? La formoj "larĝaanimoa" aŭ "homojsvarmo", kvankam ili povus helpi (eble ?) en la komprenado de la vorto, aspektas barbare. Same, kial ne "domonkonstrui" kun la akuzativa formo, kiel oni faras en "sindonema" ? La respondo estas relative simpla : tiuj interaj pseŭdo-finaĵoj semantike neniel utilas, ĉar la radikoj mem, kolektive enhavas la necesan kaj sufiĉan sencon. Nur eŭfonia bezono pravigas ilin.

Saman problemon kaŭzas la formoj : "singardi", "flankenmeti", "posteulo", "pagipova", "siaflanke", "striktasence", k.s.

Kiam oni sentas ian neceson koncerne tiujn finaĵojn, disvolvo laŭ sinsekvo de vortoj foje solvas la problemon, kaj la stilo ofte estas ne malpli bona. Oni tiam diros preferinde "ĉambro por mangŝo", kaj ne "ĉambro por mangŝi", ... respektive al la vortanalizo ! Fakte, ĉu estas necese, ĉiuokaze ĉion unuvortigi*, kvazaŭ pro manio ?

Noto * : principe "kreadon" de nova radiko oni rezervas al esprimo de nova koncepto, sed estas ne ĉiam facile decidi ĉu tiu ĉi principo estas aplikebla en specifa situacio.

Krome, estus eraro supozi ke en "manĝoĉambro", la intera "o" estas utila ĉar "manĝ" ne estas apriorie substantiva, dum en "fervojo", ĝi ne estas utila ĉar "fer" ja estas ; la vortoj "lavmaŝino" kaj "arbofolio" evidente pruvas la malon.

Se la tri reguloj de PAG proponas relative kontentigan solvon ĉe unuagrada vortanalizo, ili apenaŭ funkcias ĉe duagrada analizo, precipe kaze de inversa vortefiko ("striktasence"). Sed fonetika bezono de aldono de intera finaĵo estas same utila ĉe la unuagrada kiom ĉe la duagrada, nek pli nek malpli.

La formulado pere de operacioj inter elementoj de la aroj de radikoj kaj de vortoj, implice elmontras superflua la ĉeeston de intera finaĵo. Pro tiu superflueco, plu restas malfacile proponi kontentigan solvon al la problemo, kiu sin invitas pro nesemantika

kialo. Uzi, laŭ propra instinkto, vokalon plej kongruan al la vortanalizo (al la signifo de la vorto) estas la malplej malbona solvo. Nur tiel oni eĉ pli libere povos pravigi la analizon de PAG, laŭ kiu la tria regulo donas "ŝton**e**bat**i**" dum la unua donas "ŝton**o**bat**o**".

Noto : Kungluado de radikoj ebligas aldonon de ĉi tiu vokalo en la liston de radikoj kungluataj (vidu la operacion « kungluado »), sed malofte tio estas la plej trafa maniero solvi la analizo-problemon.

Konklude :

La radikoj (kun aŭ sen la streketoj) :
terpom = teropom
ŝtonbat = ŝtonebat = ŝtonobat
vespermanĝ = vesperomanĝ = vesperemanĝ
pagpov = pagipov = pagopov
manenman = mano-en-man

-=-=-=-=-=-=-=-

Rilate al la radikfarado, kion decidi pri la senco de "fiŝkapt", "letterskrib", "voĉdon" aŭ "domkonstru" ? La senco de tiuj radikoj ne povas dependi de kuna finaĵo, ne pli ol ĉe unuelementaj radikoj "flav", "tabl", "trink". Iuj radikoj efektive havas plurajn sencojn, plej ofte plurajn nuancojn de sama senco. Tute same povas esti ke "fiŝkapt" kaj "letterskrib" kolektas en si mem la du variantojn kiuj retroveblas el la du niveloj de la vortanalizo de PAG. Tiukaze, ĉiuj variantoj povas troviĝi en la formoj "letterskribi", "letterskriba", "letterskribo", "letterskribema", ktp ..., nome por "letterskribi" :

. "agi letterskribe, do laŭ la maniero skribi leter**on**" (el la duagrada analizo de "letterskribi" en PAG §306 / alineon 4).

. "skribi leter**on**" (el la unuagrada analizo de "letterskribo" en PAG §291/A./3./e)).

Sed ni observu la verbojn "klaŭni" kaj "simii". Kiu "klaŭnas", respektive "simias", ne estas "klaŭno" aŭ "simio", sed ŝajne "kondukas klaŭne aŭ simie", kun metafora senco. Tio ne signifas ke

la radikoj "klaŭn" kaj "simi" havas po du sencojn. Ekzakte same "leterskribi" signifas "agi leterskribe" ("agi laŭ la maniero skribi leteron"), kio tute ne implicas ke la senco de "leterskrib" dependas de la finaĵo.

Laŭ la formulado : $\text{leter} | \text{skrib} = \text{leterskrib}$, estas radiko kun specifa senco, kaj al kiu oni aldonas iun ajn finaĵon por uzo plimalpli konkreta aŭ metafora, tute same kiel por "klaŭn" aŭ "simi" ĉi-supre. La fakto ke "leterskrib" estas radiko pli kompleksa ŝanĝas nenion. Sed plian fojon, tio invitas al konsidero ke "leterskrib" ja estas radiko.

En kelkaj okazoj, sama ideo estas esprimata laŭ du inversaj formoj. Ekzemple, kunekzistas "fortosena", "horduono", kiuj kongruas kun la unuagrada analizo, kaj respektive "senforta", "duonhoro" kiuj kongruas kun la duagrada laŭ inversa vortefiko. Por tiuj du ekzemploj, ambaŭ formoj estas troveblaj en diversaj tekstoj.

(hor duon) + o	duono de horo
(duon, hor) * o	daŭro je duono de horo

(fort sen) + a	sena je forto
(sen, fort) * a	karakterizata de seno de forto

Ĉar Esperanto estas aglutina lingvo, estas neevitebla la neceso manipuli kaj vortojn kaj radikojn. Estas necese ekhavi rimedojn por precize kompreni kompleksajn vortojn same kiel simplajn, por profiti de diversaj ebloj derivi ilin, do por koni ĉiujn implicajn senco-elementojn, cele al normala aplikado de la principo de neceso kaj sufiĉo. Ekzemple ĉu ago estas nature transitiva aŭ ne, ĉu la ago havas daŭron aŭ ne, rezulton aŭ ne, kiuj estas la naturaj subjekto kaj objekto de la ago, ktp ... Tiuj estas la diversaj komponantoj de difino de radiko. Tial estas oportune rigardi tiujn kompleksajn radik-konstruojn (vortoj senigitaj je sia finaĵo) samkiel efektivajn radikojn, kun apartaj difinoj.

Analoge al "flav" kaj "tomat", kiuj nekontesteble estas radikoj, kial "oranĝkolor" kaj "terpom" ne estus radikoj ? Ili do ĉiuj meritas la saman atenton rilate al la precizeco kaj kompleteco de la difinoj.

La kazo de uzo de la sufikso "um" estas fakte iom ekstrema, sed efike ilustras la neceson specifi la precizan senco de iu kombinaĵo, male la senco de "fingrum" povus apriorie kongrui kun pli ol deko da apartaj ideoj, kelkaj esence substantivaj, aliaj esence verbaj, kaj inter tiuj lastaj kun plej diversaj aspektoj. Ĝuste en tiu kazo, PIV donas la precizan signifon, sed ne tiel estas por ĉiuj kunmetaĵoj.

Cetere, estas utile precizigi ke "kapt" rilatas al ago esence transitiva, kun rezulto kaj sen daŭro, do estus same utile precizigi ke "fiŝkapt" rilatas al ago esence netransitiva, kun daŭro kaj sen rezulto.

Tiuj konsideroj povus eĉ alkonduki nin al la problemo pri la karakterizo de kompleksa radiko, ĉu verba, ĉu substantiva, ĉu adjektiva, eterna debato koncerne bazajn radikojn (*vidu la koncernata apendico de la libro*). Restas fakto ke ĉio komponanta la senco de iu radiko (vorto sen finaĵo), devas esti determinebla, por ke tiu radiko estu komprenebla, uzebla kaj derivebla.

Matematikaj iloj kaj konceptoj sufiĉe ofte helpas en formulado de problemoj apriorie ne matematikaj. La « teorio de la aroj » (inventita de Georg Cantor fine de la 19^a jarcento), estas tre bona bazo por klasifiki, kaj krome difini adekvatajn operaciojn, kaj tiel formuli, simuli kaj sintezi multajn procezojn.

Aliflanke, la analogeco kun la komputika lingvaĵo Lisp (angle List Processor) estas okulfrapa. Lisp estis kreita en la kvindekaj jaroj kaj furoris ĝis la okdekaj, kiel unu el la esencaj datum-modeloj kadre de komputikaj studoj pri « artefarita inteligenteco ». Lisp prezentas ĉiujn problemojn ekskluzive sub formo de listoj, helpe de nur kelkaj bazaj operacioj, nome : « *cdr* » (senigo de finaĵo), « *car* » (izolado de finaĵo), « *conc* » (kunmetado), « *cons* » (kungluado). Ĉiu alia konstruado super-uzas tiujn bazajn operaciojn. Krome, Lisp proponas du interesajn nociojn : « *atomo* » (baza radiko), kaj « *NIL* » (NUL ĉi tie).

Lingvistiko troviĝas inter unuarangaj fakoj kiuj povas profiti de tiu ilaro. Laŭ tiu vojo, formulado de vortfarado kaj radikfarado, alportas novan vidpunkton pri kelkaj nocioj.

La esenco de la formulado :

- . intervenas du apartaj aroj, nome la radikoj kaj la vortoj ;
- . ĉiu radiko estas radikalo de vorto (vorto sen sia finaĵo) ;
- . ĉiu vorto estas radiko kun finaĵo ;
- . radiko povas konsisti el pluraj bazaj radikoj ;
- . analoge, finaĵo estas kunigo de unu ĝis tri morfemoj, do estas radiko ;
- . en la sistemo, utilas la finaĵo NUL por formi radikajn vortojn ;
- . ĉiu radiko same uzeblas kiel baza radiko ;
- . radikfarado uzas operaciojn :
 - inter radikoj : kunmetado (|) kaj aldono de afikso (+),
 - inter radiko kaj vorto : senigo de finaĵo (-) ;
- . vortfarado uzas operaciojn :
 - inter radikoj : aldono de finaĵo (+),
 - inter radikoj kaj vorto : kunluado (*),
 - inter vortoj : apudmetado (::) ;
- . ĉiu rezulto de operacio povas esti uzata kiel operatoro de alia operacio ;
- . ĉiu radiko kaj ĉiu vorto estas entute analizebla per nur bazaj radikoj ;
- . la pseŭdo-finaĵoj kiujn oni aldonas inter du elementoj de radiko, elektitaj kiel eble plej kongrue al la senco de la radiko, estas nur kromaĵoj pro eŭfonia bezono. Ilia ŝanĝo aŭ formeto tute ne modifas la identecon de la radiko.

Kunfondante ĉiujn kazojn de rekta vortefiko, ĉu unuagrada ĉu duagrada (kunmetado), la sistemo limigas la dugradan vort-analizon al la inversa vortefiko (kunluado).

La novaj konceptoj prezentitaj, preskaŭ entute kongruas kun la vortanalizo de PAG. Ili simple estigas la aferon pli specara, pli kohera, pli ĝeneraliga, kaj iel rolas ne nur kiel longigo de la analizo, sed kiel komenco de sintezo.

Apendico pri konstruo de numeraloj

Ofte, esprimo de nombroj necesigas plurajn vortojn, por evidentigi la diversajn aritmetikajn operaciojn kiuj intervenas en tiu nombro. Ekzemple la nombron 234 567 oni skribas :

"ducent tridek kvar mil okcent sesdek sep",
kio signifas, laŭ aritmetika transskribo :
"(ducent+tridek+kvar)mil+(okcent+sesdek+sep)".

Estas evidente ke tiu aparta formo ne kongruas kun kutima vort-analizo. Ĉiu numeralo (almenaŭ entjeroj) situas ĉe samnivela koncepto. Do se oni bezonas nur unu vorton por "ducent", oni logike ne bezonas du vortojn por "dek du", kaj tion atestas la ordaj numeraloj, kiuj aperas sub formo de nur unu vorto kies elementoj estas ligitaj per streketoj ("-") : "ducent-tridek-kvar-mil-okcent-sesdek-sepa". Konklude, nur la tradicio kaj la maniero skribi nombrojn en aliaj lingvoj, pravigas tiun plurvortan formon.

Ekzistas alia maniero analizi la sinksevon : aserti ke temas pri ununura vorto, kaj decidi ke la spacetoj (karaktro " ") troveblaj inter la diversaj partoj de numeralo, disigas ne vortojn sed vort-elementojn, kaj anstataŭas la karaktrojn "+" kaj ")".

Rilate al la ĉi-antaŭa vort-analizo :

(ducent, tridek, kvar) * *mil* = (kungluado de radikoj per vorto)
ducent tridek kvar mil (la rezulto estas vorto)

Same :

(okcent, sesdek, sep) * *NUL* = (kungluado de radikoj per vorto)
okcent sesdek sep (la rezulto estas vorto)

Fine :

*(ducent tridek kvar mil) :: (okcent sesdek sep) =
ducent tridek kvar mil okcent sesdek sep*
(apudmetado de vortoj)

Noto 1 :

Detala analizo de la diversaj elementoj ne aperas ĉi-tie. Ekzemple :
tridek = ((tri, dek) * *NUL*) - *NUL*

Noto 2 :

Kiam adverbo ("minus", "proksimume", "maksimume", "minimume", "average", "statistike", "pli-malpli", ...) antaŭas iun numeralon (ekzemple en la esprimo "minus dek du gradoj"), konsideri ke ĝi rilatas al nur unu vorto (nome "dek du") pli kongruas al kutima sintakso.

Rimarko :

En la libro « Esperanta sintakso » (1903) verkita de Paul Fruictier, eblas trovi nombrojn kun streketoj, eĉ en ekzemploj de Zamenhof :

p57 : dek-kvin (Z)
p60 : dudek-kvin

kaj eĉ :
p60 : dekdu (Z)
p79 : dekdu

Kial tiu trafa sinteno ne pluis ?

Sed en la sama libro, kvazaŭ "mil" jam havus apartan statuson, troveblas :

p60 kaj 81 : dek mil
p71 : tri mil

... kaj pri simila problemo

Analoge al la problemo de la nombroj, plu restas mistera la kazo de la adverba formo "paŝon post paŝo" kiu troveblas sub la formo "paŝo post paŝo", kun ideo de ripetado, de sinsekvo de prudentaj klopodoj, de laŭpaŝa evoluo de iu procezo. Tiu eterna ĉuado pri akuzativo post la unua vorto "paŝo", estas tipa specimeno de falsa problemo. Nu, la unua formo "paŝon post paŝo", kvankam sintakse neriproĉebla, ne havas tiun senco. La signifo estas "ĉe momento de paŝo kiu okazis post antaŭa paŝo", do semantike ne konformiĝas al la celita senco de la konata esprimo. Siaflanke, la dua formo estas sintakse neakceptebla.

Jen do ĝenerala koncepto kiu devus esprimiĝi laŭ ununura vorto "paŝo-post-paŝo", kiun eblas formuli jene per kungluado de tri bazaj radikoj : (paŝ, post, paŝ)**e* aŭ (paŝ, post, paŝ)**o*. Notu ke la unua (superflua) "o" ne havas saman rolon kiel la dua, kiu estas vera vorto-finaĵo (la radiko estas "paŝpostpaŝ" aŭ "paŝo-post-paŝ"). La spacetoj de la tradiciaj formoj estas do nenio krom ligiloj de diversaj morfemoj de sama vorto.

Per tiu radiko "paŝpostpaŝ", oni faras "paŝo-post-paŝo", kaj la adverbos :

"paŝo-post-paŝe = laŭ paŝo-post-paŝo = paŝo-post-paŝon".

La akuzativo logike troviĝu fine de la dua "paŝo" !!

La analizo, tiel prezentita, same koncernas ekzemple :

"man-en-mano", "fojo-post-fojo", "tag-post-tago", "kor-ĉe-koro", "don-kontraŭ-dono", "man-kiel-ŝtupo", ktp ... ofte pli konataj sub formo senprepozicia (ofte adverbe), ekzemple : "fojfoje", "dondone", "manŝtupe" (kungluado de nur du bazaj radikoj).

Apendico kun ekzemploj

Ĉi sube, kelkaj diversspecaj vortoj estas disvolvitaj per nur bazaj radikoj. Tamen, kelkaj finaĵoj aperas kursive por indiki kiam temas pri vortoj (ne radikoj) kungluantaj liston de radikoj. Tiel ne necesas sisteme detali kiel ekzemple : *oj* = NUL + *oj*

La radikoj (kunmetado) kaj la vortoj (finaĵoj ĉe kungluado) kiuj mem konsistigas la vortojn, aperas en grasaj karaktertoj.

skribinto = (skrib int) + o	(persono inta je skribo)
abonpago = (abon pag) + o	(pago por abono)
urbodomon = (urb dom) + on	(domon de urbo)
beleco = (bel ec) + o	(eco de belo)
kombili = (komb il) + i	(agi same kiel ilo por komb)
pagipovaj = (pag pov) + aj	(povaj je pago)
	eventuale ((pag,i)*(pov+aj))
partoprenus = (part pren) + us	(agus per preno de parto)
mallaborema = (mal + (labor em)) + a	(la malo de « ema je laboro »)
arbofolieto = ((arb foli) + et) + o	(eta folio de arbo)
arbetofolio = ((arb + et) foli) + o	(folio de eta arbo)
manĝilaro-purigilo = (((manĝ il) ar) ((pur ig) il)) + o	
paĉjo = (patr + ĉj) + o	(ĉj kaj nj : stumpigaj sufiksoj)
dometaĉo = ((dom + et) + aĉ) + o	
kilometro = (kilo + metr) + o	(distanco de mil metroj)
longnaza = (long, naz) * <i>a</i>	(karakterizata de longa nazo)
triangulojn = (tri, angul) * <i>ojn</i>	(figurojn kun tri anguloj)
ortangulo = (ort, angul) * <i>o</i>	(figuro kun nur ortaj anguloj)
kvarpiedulo = (kvar, pied) * (ul + o)	(ulo kun kvar piedoj)
enpoŝigi = (en, poŝ) * (ig + i)	(estigi en poŝon)
senutileco = (sen, util) * (ec + o)	(eco esti sen utilo)

po-grupete = (po, (grup + et)) * e (kune laŭ **po etaj grupoj**)
 deirpunkto = (de, ir) * (punkt + o) (**punkto** ĉe **deo de iro**)

malabonpagema = (mal + ((abon | pag) | em)) + a
 ("mal" rilatas al abonpagem)

maltranoktemo = (mal + ((tra, nokt) * (em + a) - a)) + o
 ("mal" rilatas al tranoktem)

vivuas = (viv, u) * as (diras « **viv** » kaj « **u** »)
 o-finaĵo = (o | (fin | aĵ)) + o (**aĵo** ĉe **fino** kun o)

pli-malpli = (pli + NUL) :: ((mal + pli) + NUL)

mil tridek = (mil + NUL) :: ((tri, dek) * NUL)
 (**mil** plus **trioble dek**)

neŭtono.metro = (neŭton + o) :: (metr + o) unuo de momanto
 ĵulo/kelvino = (ĵul + o) :: (kelvin + o) unuo de entropio
 (laŭtvoĉe "ĵulo per kelvino")

gramo.metro.horo⁻¹ = (gramo.metro)/horo unuo de kvanto de movo
 = ((gram + o) :: (metr + o)) :: (hor + o)
 ("gramo.metro per horo")

bitoko/sekundo = ((bit | ok) + o) :: (sekund + o) unuo de informo-fluo
 ("bitoko per sekundo")

Noto : Se oni aldonas prefikson por mezur-unuo, ĝi rilatas al la unua membro de la kombinaĵo. Ekzemple :

mikroneŭtono.metro = ((mikro + neŭton) + o) :: (metr + o)
 megajulo/kelvino = ((mega + ĵul) + o) :: (kelvin + o)

Prefiksoj por mezur-unuoj

La obl-prefiksoj por unuoj estas :

deka, hekto, kilo, mega, giga, tera, peta, ekza, zeta, jota
(respektive 10^1 , 10^2 , 10^3 , 10^6 , 10^9 , 10^{12} , 10^{15} , 10^{18} , 10^{21} , 10^{24}).

Escepte por informo-unuoj (ekzemple : bito, bito/sekundo, ...),
kilo, mega, giga, tera, ... signifas respektive 2^{10} , 2^{20} , 2^{30} , 2^{40} ...

La on-prefiksoj por unuoj estas :

deci, centi, mili, mikro, nano, piko, femto, atto, zepto, jokto
(respektive 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-6} , 10^{-9} , 10^{-12} , 10^{-15} , 10^{-18} , 10^{-21} , 10^{-24}).

Variantoj de la formulado

Pluraj variantoj estis elprovitaj. La sistemo prezentita estas kompromiso inter diversaj kriterioj: kohereco, kompleteco, simpleco. Cetere minimuma redundanco estas necesa: iuj vortoj estas dumaniere formuleblaj (eĉ analizeblaj dumaniere sed tio estas alia problemoj).

Ekzemple, ni jam vidis ke kunmetado estas esprimebla ekde kungluado, sed laŭ formulo evidente tro komplika. Konservado de la kunmetado estis do oportuna.

Same (kaj konsekvence), la operacio « senigo de finaĵo » estas uzata praktike nur ĉe kelkaj kompleksaj formoj kun prefiksoj. Tamen, estas interese ĝin konservi ne nur por teorie elmontri ke eblas vagadi inter ambaŭ aroj, sed ĉefe ĉar tiel « aldono de afikso » funkcias same kaj por sufiksoj, kaj por prefiksoj, t.e. operacio inter afikso kaj radiko por formi radikon.

La fakto ke la « kungluado » estas operacio inter radikoj kaj vorto por formi vorton (male al la « kunmetado ») estas pravigita de la inversa vortefiko, speciale kiam la kungluanta vorto limiĝas al nura finaĵo. Dank' al la disponeblo de NUL, estus eble proponi operacion « kungluado » inter nur radikoj ((dik,kap)*ul=dikkapul ; (tri,foli)*NUL=trifoli), sed verŝajne tio aspektus iom matematikece kaj nenature.

Eble aparta statuso (teknikaj sufiksoj aŭ gramatikaj aldonaĵoj?) devus esti proponata por "ul" post adjektiv-senca radiko, kaj por "it", "at", "ot", "ut", "int", "ant", "ont", "unt", post verbo-sencaj radikoj. Ĉu tiu rimarko ne valoras ankaŭ por "iĝ" kaj "ig" ?

Fine, eblo momente formetita, estas menciinda: akcepti kungluadon de listo de nur unu elemento ($n = 1$). Tiukaze, kungluado fariĝas speco de kunmetado de radiko per vorto, kio povas generi dubon ĉe kelkaj uzantoj. Tiel :

$$(vel) * (\text{\textcircled{S}}ip + o) = (vel, NUL) * (\text{\textcircled{S}}ip + o) = (vel | \text{\textcircled{S}}ip) + o = vel\text{\textcircled{S}}ip$$

Tiu lasta propono ne detruas la ĝeneralan strukturon de la sistemo, do restas laŭvole uzebla.

Pri la radik-kategorio

Ĉi tiu suplemento celas respondi al la jena demando : kiu estas la semantika kategorio (ĉu substantiva (S), ĉu verba (V), ĉu adjektiva (A), ĉu adverba (A), ĉu numeralo (N), ...) de super-radiko formita per pluraj bazaj radikoj ?

Eble al kelkaj legintoj tiu demando aspektos iom superflua, eventuale ekstertema. Povas esti. La ĉi-postaj kelkaj linioj respondon nur skizas. Ili celas montri la utilecon de pli preciza kompreno de la kreitaj radikoj, por eventuale faciligi ties derivadon, konsiderante ke io utila por bazaj radikoj ne povas esti tute neutila por pli kompleksaj. Sed efektive serioza semantika analizo de la problemo restas plu farenda. Sekve, estus interese precizigi ĉu verba radiko estas transitiva aŭ ne, ĉu havas daŭron aŭ ne, rezulton aŭ ne, plurajn variantojn de senco aŭ nur unu ...

La tradicia elvoko de la finaĵo de la vorto, menciita de Zamenhof en lia unua libro, kaj de la baza senco de radiko en la Fundamento, kompreneble ne havas signifon por super-radikoj. Al la tradiciaj kriterioj por simplaj radikoj :

1. observo de la plej ofta finaĵo en la komuna uzo
2. analizo de la senco (ago, kvalito, konkretaĵo, ...), kaj korelative, la emo, la bezono, la neceso aŭ la neeblo uzi kelkajn radikojn fine de la super-radiko ("ul", "em", "ec", "il", ...)

... aldoniĝas pli specifaj kriterioj :

3. simpleco de la analizo (unuagrada preferinde al la duagrada)
4. kongruo kun unu el la tri reguloj
5. kategorio de la ĉefelemento

Plej ofte la kriterioj kongruas. Tiel facile decideblas ke :

- . "perlabor", "enpoŝig", "tranokt" havas verban sencon.
- . "terpom", "samidean", "trifoli", "sunlum" havas substantivan sencon.
- . "manĝebl", "flugil-hav", "roz-kolor", "dikkap", "facilanim", "sendepend", "senmov*", "senpov*", "dumviv", "miaflank", "alifoj", "man-en-man", "kiamanier" havas adjektivan, eventuale adverban sencon.
- . "ducent", "kelkdek" havas numeralan sencon.

Noto * : same pri "movosen" kaj "povosen"

Noto 1 : la rezulto de la kriterio 5 foje diferenciĝas ("flugil-hav", "roz-kolor")

Noto 2 : la kriterio 4 kaj ĉefe la kriterio 5 ne validas por duagrada analizo ("perlabor", "sendepend", "tranokt", "facilanim", "dumviv", "trifoli", "dikkap", "miaflank", "alifoj", "kiamanier").

Noto 3 : normale, aldono de afikso ne ŝanĝas la kategorion de radiko.

Krome :

- . "konat", "kaptit", "vekit" ... havas substantivan sencon (ankaŭ kiam la sufikso estas aktiva). Al ili oni facile aldonas "ec", sed aldono de "ul" estas malkonsilinda ;
- . "tenebl", "manĝind", "laborem", ... havas adjektivan sencon. Al ili oni ne emas aldoni "ec" ;
- . "singard", "sinten", "sindetten", "sinsekv", ... havas adjektivan sencon. Al ili oni emas aldoni nek "em" nek "ec".

Plu restas tamen diseco inter la rezultoj en apartaj kazoj, notinde :

1. "fiŝkapt", "voĉdon", "letterskrib", "pardonpet", ...
2. "ŝtonbat", "tranĉil-vund", "voĉleg", ...
3. "vespermanĝ" kaj similaj,
4. "bonfart" kaj aliaj,
5. "scivol", "scipov".

	1	2	3	4	5
fiŝkapt	V / S	V	S	S	V
ŝtonbat	V / S	V	V / S	V / S	V
vespermanĝ	S	V	S / V	S / V	V
bonfart	V / A	V / A	A	nevalida	nevalida
scivol	V / S	V / S	?	?	V

Ne indas definitive konkludi pri kategorio de tiuj radikoj. Cetere ĉu eĉ eblas konkludi? Estas sciate ke pri kelkaj bazaj radikoj ne eblas decidi kun granda certeco, en kiu semantika kategorio ili troviĝas. Ekzemple: ĉu "plant*", "ad*", "arm*", "fald*", "fos*", "interes*", "rest*", "lig*", "rekrut", "flor", "glor" estas verbaj aŭ substantivaj, ĉu "fals*", "fiks*", "pez", "komplik" estas verbaj aŭ adjektivaj? Povas esti ke simila fenomeno ekzistas pri pli kompleksaj radikoj.

Noto* : el Baza Radikaro Oficiala

Provizore, ni proponas la kategoriojn :

- . "fiŝkapt" kaj samuloj, kvankam agoj, pli adekvatas al la substantiva kategorio (ĉefe pro la kriterio 3)
- . "vespermanĝ" kaj samuloj, pli adekvatas al la substantiva kategorio
- . "ŝtonbat" kaj samuloj pli adekvatas al la verba kategorio
- . "scivol" kaj "scipov" pli adekvatas al la verba kategorio
- . "bonfart" kaj samuloj pli adekvatas al la adjektiva kategorio

Esenco de la vortfarado laŭ PAG

Enkonduke, ne eblas entute prisilenti superan principon kiun PAG prezentas en la ĵus antaŭa §285 (p.386). Temas pri la principo de « neceso kaj sufiĉo » (vidu la noton pli poste) :

Neceso : « *en konstruon de vorto oni devas enkonduki ĉiujn vortradikojn, sufiksojn, prefiksojn kaj finiĝojn necesajn por elvoki klare kaj plene la ideon prezentotan de tiu vorto* »

Sufiĉo : « *se la ideo tiamaniere esprimita estas jam bone kaj nekonfuzeble komprenata el la kunteksto sen iu el la sufiksoj uzataj, tiu ĉi sufikso povas esti elĵetata kiel neutila kaj nenecesa* »

Ni momente limiĝu al konsidero de la vortfarado, ne kiel metodo por konstrui vorton, sed kiel metodo por analizi efektive uzatan vorton. Sed foje vorto (fuŝa) kiu ne respektus tiun principon de neceso kaj sufiĉo, povas riveliĝi pli malfacile analizebla.

Kelkaj principoj de la vortfarado mem :

. rekta (normala) vortefiko agas dekstre-maldekstren ($b \leftarrow a$). La ĉefelemento situas dekstre. Semantike ĝi estas la pli proksima al la senco de la kunmetaĵo mem (ekz. "arbofolio" estas "folio", dum "folioarbo" estas "arbo"). La alia elemento nomiĝas flankelemento. Kompreneble, tio estas ĝeneraligebla al vorto kun tri elementoj (aŭ pli), ĉu sub la formo $((c \leftarrow b) \leftarrow a)$ ĉu sub tiu ĉi $(c \leftarrow (b \leftarrow a))$.

. inversa vortefiko agas maldekstre-dekstren ($a \rightarrow b$). Ĝi ne povas koncerni ĉiujn elementojn de la vorto, do supozigas ke la koncernata vorto enhavas almenaŭ tri elementojn, inter kiuj la plej dekstra plu restas ĉefelemento, kiu interagas kun la aliaj laŭ rekta vortefiko $((b \rightarrow c) \leftarrow a)$.

. la prefiksoj prefiksas ĉiujn elementojn de la vorto kiuj situas je ĝia dekstro.

. la sufiksoj sufiksas ĉiujn elementojn de la vorto kiuj situas je ĝia maldekstro.

Kadre de rekta vortefiko, tri reguloj indikas kiel la ĉefelemento semantike agas por ke la kunmetaĵo estu komprenebla. Estas notinde ke ne eventualajn « semantikajn kategoriojn » de la radikoj oni enkalkulu, sed ja la finaĵon de la analizata vorto mem. La multspecaj ekzemploj ĉi-poste uzataj estas ĉi-rilate sufiĉe eksplikitaj (*el PAG §289 p.394*).

Unua regulo « *Substantiva ĉefelemento substantivigas la antaŭan flankelementon* »

homo/kapo ; korpo/varmo ; leter(o)/skribo
bel(o)/dio
skribo/maŝino ; labor(o)/emo ; abono/pago

Dua regulo « *Adjektiva ĉefelemento substantivigas la antaŭan flankelementon* »

roz(o)/kolora ; herbo/riĉa ; mono/hava
varmo/riĉa
brulo/gusta ; servo/preta

Tria regulo « *Verba ĉefelemento adjektivigas aŭ adverbigas la antaŭan flankelementon* »

ŝton(e)/bati ; bon(e)/odori
ruĝ(a)/pentri ; bel(a)/igi
sid(a)/igi ; plor(e)/ĝemi

Avantaĝoj de la tri reguloj :

- . ili ja helpas en la komprenado de la ĝusta signifo de la kunmetaĵo, kaj plej ofte necesas en ties analizo ;
- . ili plej ofte indikas kiun plej trafan vokalon oni enŝovu se tio estas bezonata, plej kongrue kun la ĝenerala signifo de la vorto.

Malavantaĝoj de la tri reguloj :

- . ili tute ne estas specaraj, interalie koncernas nur la rektan vortefikon ;
- . la senfinaĵajn kunmetaĵojn ili ne klarigas (ekz. "ducent", "samkiel") ;

- . ili suferas sufiĉe multajn esceptojn en la komuna uzado de la lingvo (ekz. "pagipova", "multekosta", "kelkafoje") ;
- . ili implicas kontraŭdirojn (ekz. "ŝtonobato", sed "ŝtonebati"), do alkondukas al malsamaj analizoj de la vorto, laŭ la finaĵo ;
- . ili alkondukas al diverĝa kompreno de la vorto, laŭ la finaĵo (ekz. "fiŝkapto", "letterskribo", "domkonstruo", kaj resp. "fiŝkapti", "letterskribi", "domkonstrui") ; tiun diverĝon rekonas PAG mem ;
- . paradokse, ili malhelpas pli profundan kaj koheran analizon de la vortoj.

Laŭ rekta vortefiko, la procedo aplikiĝas iteracie :

duobla ĉefelemento ($c \leftarrow (b \leftarrow a)$)

or//kandel/ingo

bel//di/ino

mon//fals/isto ; motor//vetur/ilo

okul//vid/ebla

duobla flankelemento ($((c \leftarrow b) \leftarrow a)$)

fer/voj//isto

flug/il//hava

brul/ig//ebla

Laŭ inversa vortefiko de la du unuaj elementoj, la procedo aplikiĝas de la tria elemento al la maldekstra paro ($(b \rightarrow c) \leftarrow a$) :

alt/mont//aro ; sam/ide//ano

ĉirkaŭ/urb//ano

sen/kulp//igi

grand/kuraĝ//ulo

alt/lern//ejo

sen/util//eco

sen/pov//eco

tri/ĉeval//veto

en/profund//igi

en/dorm//igi

Kiam la tri reguloj ne estas apriore aplikeblaj, kvankam ĉeestas nur du elementoj, oni asertu ke la finaĵo rolas kiel tria elemento (ĉetere kiel ĉefelemento). Konsekvence, oni retrovas normalan funkciadon de trielementa vorto, ĉu entute laŭ rekta vortefiko (tiukaze la tri reguloj plu aplikeblas, almenaŭ ene de la flankelemento), ĉu laŭ inversa vortefiko de la du unuaj elementoj. Tion oni nomas duagrada « vort-analizo ».

Noto: prisilentindaj ĉi tie estas la subtilaj nocioj pri « kuntenaj flankelementoj » kaj « disfalaj flankelementoj », sed tamen notu ke tiuokaze PAG elvokas (p.411 §302 kaj eĉ pli evidente p.412 §303), kiam la simpla aplikado de la tri reguloj ne tute glatas inter la ĉefelemento kaj la flankelemento, la neceson rigardi la flankelementon kiel super-radikon post kiu eblas meti iun ajn finaĵon. Ĝuste tiun nocion celas ĝeneraligi ĉi tiu eseo.

Kelkaj ekzemploj finiĝantaj respektive per o, per a kaj per i :

ŝtat/ig//o (rekta vortefiko) ((c ← b) ← a)
 bon/fart//o ; nigr/ig//o (rekta vortefiko)
 paf/murd//o ; mort/pik//o (rekta vortefiko)
 facil/anim//o (inversa vortefiko) ((b → c) ← a)
 hel/blu//o (inversa vortefiko)
 grand/far//o (inversa vortefiko)
 sur/vang//o (inversa vortefiko)
 sen/util//o (inversa vortefiko)
 sen/depend//o (inversa vortefiko)
 tri/angul//o (inversa vortefiko pluraliga)
 inter/mont//o (inversa vortefiko pluraliga)

urbo/dom//a (rekta vortefiko) ((c ← b) ← a)
 sun/lum//a ; hejm/sid//a (rekta vortefiko)
 bon/fart//a ; pur/ig//a (rekta vortefiko)
 paf/murd//a (inversa vortefiko) ((b → c) ← a)
 blu/okul//a (inversa vortefiko)
 grand/kuraĝ//a (inversa vortefiko)
 bon/far//a (inversa vortefiko)
 sen/kor//a ; ĉirkaŭ/urb//a (inversa vortefiko)

dum/viv//a (inversa vortefiko)
kvar/pied//a ; mult/foj//a (inversa vortefiko pluraliga)
inter/temp//a (inversa vortefiko pluraliga)

parto/pren//i (rekta vortefiko) ((c ← b) ← a)
bon/anonc//i (rekta vortefiko)
konfes/pren//i (rekta vortefiko)
voĉ/don//i (rekta vortefiko)
tra/nokt//i (inversa vortefiko) ((b → c) ← a)
per/labor//i (inversa vortefiko)
inter/parol//i (inversa vortefiko)

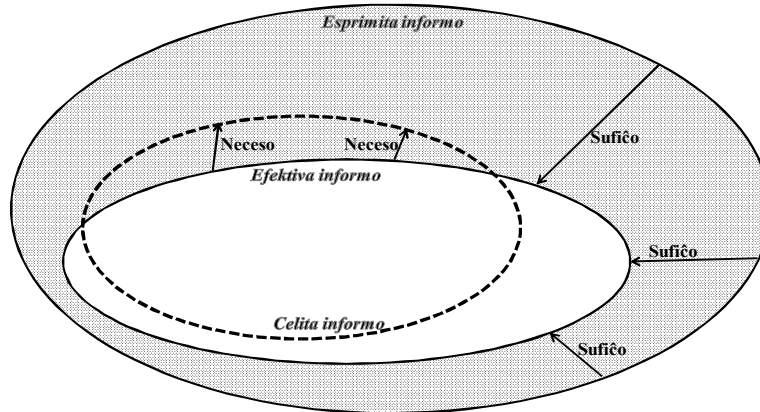
Noto : la duagrada analizo kun inversa vortefiko iel estas instinkta aplikado de la principo de sufiĉo. Tiu ĉi efektive anstataŭigas la kompreneblajn sed pezajn formojn "triangul-figuro*", "survang-frapo", "perfort-atenci", "bluokul-karakterizata" per respektive "triangul-o", "survang-o", "perfort-i", "bluokul-a".

Noto* : ni rimarku ke la *necesa* formo "triangul-figuro" eĉ ne sufiĉas por kompreni pri kio temas precize. Ekzistas infinito da dudimensiaj figuroj kun tri anguloj, kiuj tamen ne estas trianguloj, simple ĉar iliaj lateroj ne estas rektaj (en PIV, la difino de "triangulo" resendas al "latero", kiu resendas al la tria difino de "streko", kiu resendas al "rekta"). Eble la vorto "trilatero" estus pli taŭga al la konata nocio. Supozeble, simila rimarko koncernas relative multajn kunmetaĵojn kaj kungluaĵojn de nia vortprovizo.

Noto pri la principo de neceso kaj sufiĉo

Sub la ĝenerala nocio « kvanto de informo » ĉe iu esprimi, tri niveloj intervenas :

- 1 la celita / bezonata signifo (tio kion oni volas esprimi)
- 2 la efektiva signifo el tio esprimita (utila informo)
- 3 la esprimita informo ($3 = 2 + \text{redundanco}$)



La principo de neceso celas proksimigi 2 al 1 (ke 2 estu minimume supera al 1). La principo de sufiĉo celas proksimigi 3 al 2 (ke redundanco estu minimuma). Do la entuta principo celas proksimigi 3 al 1.

Rezulte, kadre de la vortfarado, la principo de neceso ne ĉiam estas trafita (kiel kompreni "elturniĝi", "perlabori", "terpomo", "trifolio", "senkora" ... ekster la kunteksto, krom rigardi en PIV ?), dum la principo de sufiĉo celas neniigi la envortan redundancon. Estas sciate ke granda parto de homa lingvo estas (kaj estu) redundanco. Tiu ĉi estas ne nur utila sed necesa por certigi la komprenadon, korekti eraron, kompletigi mankon, kompensi fuŝan

transsendon, helpi komencanton. Do apriore misefike la principo de sufiĉo intence senigas Esperanton je eblo sin provizi per tiuspeca redundanco, malgraŭ jama malamplekso de redundancoj leksika (vortoj mallongaj), sintaksa (reguleco) kaj kunteksta (inter-kultura antaŭ-scio nature limigita).

Tiujn karakterizojn de la lingvo oportune kompensas :

- . ĝia pluraspekta simpleco ;
- . la fonetika klareco de la parolata lingvo (konstateble dependas de la parolanto) ;
- . la eblo aldoni alispecan redundancon, interalie semantikan (ekzemple per aldono de adverboj).

Referencaj verkoj

« Plena Analiza Gramatiko » en la 5^a eldono verkita de Kálmán Kalocsay kaj Gaston Waringhien

Faciligas la komprenadon de la vortfarado :

« Vortkonsisto, Vortfarado, Vortanalizo, Vortordo », redaktita de André Cherpillod (1996)

Por pli bone kompreni la esencajn nociojn de la formulado, interalie :

« Lerni LISP-on », Gnosis. Tradukoj el la angla lingvo ekzistas en diversaj lingvoj.

Enhavo

Eseo « Vortfarado kaj radikfarado ».....	3
Enkonduko	3
Kommentoj pri la vort-analizo de PAG	4
Kio estas radikoj, kio estas vorto ?	5
Prezento de la operacioj	9
Resumo kaj ĝeneralaj komentoj	16
Problemo de la enŝovita pseŭdo-finaĵo	18
Apartaj kazoj	19
Kommentoj pri la senco de kelkaj radikoj	20
Konkludo	22
Apendico pri konstruo de numeraloj.....	23
Sekvo pri simila problemoj	25
Apendico kun ekzemploj.....	26
Prefiksoj por mezur-unuoj	28
Variantoj de la formulado	29
Pri la radik-kategorio	30
Esenco de la vortfarado laŭ PAG.....	33
Noto pri la principo de neceso kaj sufiĉo	38
Referencaj verkoj	40

Postparolo

Kadre de Belartaj Konkursoj 2010 en Kubo, « Vortfarado kaj radikfarado » ricevis unuan premion (premio Luigi Minnaja) en la kategorio eseo.

En oktobro 2010, la eseo « Vortfarado kaj radikfarado » aperis en Beletra Almanako n° 9.

En 2015, « Vortfarado kaj radikfarado » aperis en la esearo « Interlingvo inter lingvoj » eldonita de UEA.

Aliaj eseoj de la sama aŭtoro

- « Mezuro de informo-kvanto » 2^a premio Belartaj Konkursoj 2002^{an}
- « La pluralo » 2^a premio Belartaj Konkursoj 2003^{an}
- « Tamen kompreni » 2^a premio Belartaj Konkursoj 2006^{an}
(studo pri la rolo de la redundanco, precipe de la kunteksta redundanco)
- « Esprimo de kaŭzo kaj konsekvenco »
- « Komparstudo pri la precipaj diferencoj en la esprimo de la tempo
inter la franca lingvo kaj Esperanto » (2015 kaj 2016)

Reviziis kaj konsilis pri la redaktado : Nadine Rivière

Komponis la kovrilon : Philippe Antigny

Utile konsilis pri la prezentado : Jackie Huberdeau, Martine Rivière

Ilin ĉiujn mi sincere dankas.

Memeldono :
Christian Rivière
7 ch. de la Viollerie
44300 Nantes
Francujo

ISBN n° 2-9514747-8-4