

Huszonegyedik Nemzetközi Nyelvészeti Olimpia

Brazíliaváros (Brazília), 2024. július 23–31.

A csapatverseny feladata

A lexikostatisztika olyan módszerek csoportja, amelyeket arra dolgoztak ki, hogy a szókincsük alapján megbecsüljék, a nyelvek mennyire közeli rokonságban állnak egymással. Ezeket a módszereket általában a szakértők által kézzel annotált szavak hosszú listáira alkalmazzák. A szópáraknál a szakértők azt jelzik, feltételezhetően ugyanabból a forrásból származnak-e. Néha azonban a nyelvészek automatizált eljárásokkal annotált szólistákra is alkalmazzák lexikostatisztikai módszereket. Az egyik ilyen eljárás a *mássalhangzóosztályok* fogalmán alapul, amelyet Aharon Dolgopolszkij szovjet-izraeli nyelvész vezetett be 1964-ben.

| | | | | | | | |
|----|---|----|--------------------|----|-------------------|----|---------|
| P. | p b ɓ φ β f v | K. | k g x γ q ɠ χ u | Y. | j ç (a tő elején) | M. | m ŋ |
| T. | t d ɗ θ ð ʈ ɖ | R. | r r̥ ɽ ɻ l ʎ ʝ ʎ ʎ | W. | w ɱ (a tő elején) | N. | n ŋ ɲ ŋ |
| S. | s z ʃ ʒ ʂ ʐ ʑ ʑ | | | | | Q. | ʈ ɖ |
| H. | h ʕ ɦ ʕ ʔ h ɦ ʔ, magánhangzók és j ç w ɱ (kivéve a tő elején) | | | | | | |

Dolgopolszkij mássalhangzóosztályai

Az alábbiakban a világ számos nyelvcsaládjából származó, annotált szólisták töredékei találhatóak. Az annotálások alsó indexbe tett számjegyekkel vannak megadva. E listák alapján az úgynevezett *StarlingNj* algoritmus két egyszerűsített változatával nyelvcsaládfákat állítottunk össze, és minden szóhoz egy *stabilitási index* lett hozzárendelve. A felső sorban lévő fák és stabilitási indexek kézi annotálású szólistákon, míg az alsó sorban lévők automatizált annotálású szólistákon alapulnak. Minden listához két fa tartozik, melyek az algoritmus két változatának – A algoritmus és B algoritmus – felhasználásával készültek. Vegyék figyelembe, hogy bizonyos esetekben több lehetséges fa is megfelel egy szólistának; ilyen esetekben csak egy fát választottunk ki véletlenszerűen. Az egyes fák valamennyi csomópontjához lexikostatisztikai távolság van hozzárendelve. Minél nagyobb a távolság, annál közelebbi rokonságban állnak egymással a nyelvek. Így a „fordított lexikostatisztikai távolság” pontosabb kifejezés lenne a „lexikostatisztikai távolság” helyett. Az egyszerűség kedvéért ebben a feladatban a „lexikostatisztikai távolság” kifejezést használjuk.

Mind a stabilitási indexek, mind a lexikostatisztikai távolságok két tizedesjegyre vannak kerekítve. Ha a tizedesvessző utáni harmadik számjegy kisebb, mint 5, akkor lefelé kerekítjük; ellenkező esetben felfelé. Például 2,836 2,84-re, 0,705 0,71-re és 0,703 0,70-re lesz kerekítve. A kerekítés csak az emberi olvasó számára megjelenített értékekre vonatkozik. Más szóval, az algoritmust végrehajtó számítógép a kerekítetlen értékeket „látja”.

Vegyék figyelembe, hogy egyes szavakról tudható, vagy gyanítható, hogy más nyelvekből kölcsönözték őket. Például a kadzsiwéu nyelv **joki** ‘só’ szavát a guaraní **juki** szóból, és az ipai (Mesa Grande) **ʔa:nj** ‘év’ szavát a spanyol **'ajno** szóból kölcsönözték.

Egyes esetekben egy jelentésnek több szinonimája is szerepel a szójegyzékben, vesszővel elválasztva. Egy példa erre ‘lábfej’ vehosz nyelven.

Az alábbi adatokban az összes prefixum a „=” jellel, az összes szuffixum pedig a „-” jellel van elválasztva. Bizonyos szavakat csak prefixumokkal használnak. Ezek a „=” jellel kezdődnek.

Az adatok átírásához a Nemzetközi fonetikai ábécét használjuk. ' = főhangsúly, ˊ = mellékhangsúly (gyengébb, mint a főhangsúly), ː = hosszú hang, ˚ = nagyon rövid hang, X̂Y = X és Y egyetlen hangként ejtendő, ˆ = magas tónus, ˘ = mély tónus, ˙ = ereszkedő tónus, ʔ = preglottalizált hang (a

hangot a levegőáramlás torokbeli útjának rövid elzáródása előzi meg), ◦' = ejektív hang (úgy ejtik ki, hogy rövid ideig elzárják a levegőáramlás útját a torokban), ◦ = zöngétlen hang, ◦̃ = nazalizált hang (az orron át ejtik ki), ◦ = csikorgó (mély, karcos) hang, ◦ⁿ azt jelöli, hogy a mássalhangzó előtt némi levegő áramlik át az orron, ◦^h = aspirált mássalhangzó (több levegővel ejtik ki), ◦^w = labializált mássalhangzó (ajakkerekítéssel ejtik ki), ◦^j = palatalizált hang (képzés közben a nyelv egy része a kemény szájpadról közelít). **ɑ, æ, ɛ, ɪ, ɔ, ʊ, ɯ, ə, ʌ, ɒ, ɘ, ɤ, ø** magánhangzók. A többi speciális karakter mássalhangzó.

⚠ A feladatban említett nyelvek bármelyikének ismerete nem jelent előnyt a megoldás szempontjából.

I. rész. Guaikuru család (Argentína, Brazília, Paraguay)

| | toba (keleti) | pilagá | mokoví (Chaco) | kadzsiwéu |
|-------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| felhő | l=ʔok ₁ | 'lo=ʔok ₁ | naweyelek ₂ | lol:adi ₃ |
| tűz | nodek ₁ | 'd=oleʔ ₂ | norek ₁ | n=ol:edi ₂ |
| hal | njaq ₁ | 'nijaq ₁ | naʎin ₂ | nij:ogo-ḏʒegi ₃ |
| fej | =qajk ₁ | = 'qajk ₁ | =qaik ₁ | =ak:ilo ₂ |
| ölni | =alawat ₁ | =a'la:t ₁ | =alawat ₁ | =el:owadi ₁ |
| hold | ʔawoʒojk ₁ | ʔa'woʒojk ₁ | ʃirajʒo ₂ | ep:enaj ₃ |
| orr | =mik ₁ | = 'mik ₁ | =mik ₁ | =m:iq:o ₁ |
| só | towe ₁ | ol'ʒek ₂ | ʔwe ₁ | jok:i ₁ |
| kő | qaʔ ₁ | 'qaʔ ₁ | qaʔ ₁ | wet:iga ₂ |
| nyelv | =atʃ-awat ₁ | =a'tʃ-aʃat ₁ | =oʔley-awan-awat ₂ | =ok:el:i ₃ |

| | algorithmus A | algorithmus B | |
|--------------|------------------------------------|---------------|--|
| kézi | <p>lexikostatisztikai távolság</p> | | Stabilitási indexek: felhő 0,50 tűz 0,50 hal 0,50 fej 0,75 ölni 1,00 hold 0,50 orr 1,00 só 0,67 kő 0,75 nyelv 0,50 |
| automatizált | | | Stabilitási indexek: felhő 0,50 tűz 0,50 hal 0,75 fej 0,75 ölni 1,00 hold 0,50 orr 1,00 só 0,25 kő 0,75 nyelv 0,50 |

II. rész. Núbiai család (Egyiptom, Szudán)

| | | | | | | |
|--------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|------------|
| | dongolai | kenúzi | dilling | kadaru | debri | birgid |
| ölni | 'bɛ:₁ | be:₁ | hur₂ | wur-i₂ | wur-i₂ | fila:l-e₁ |
| hold | u'n-at-t₁ | an-at-ti₁ | nɔn-ti₁ | nɔn-tu₁ | nɔn-to₁ | ma:l₂ |
| víz | 'ɛss₁ | essi₁ | ɔti₁ | ɔto₁ | ɔtu₁ | eji₁ |
| adni | 'tir₁ | tir₁ | ti₁ | ti₁ | ti₁ | te:-n₁ |
| jó | 'sɛrɛ:₁ | sere:₁ | ken₂ | kɛn₂ | kɛŋ₂ | azze-n₃ |
| szél | 'turug₁ | turug₁ | irf-i₂ | irf-o₂ | irf-o₂ | kurr-i₃ |
| haj | 'dɪl-ti₁ | si:r₂ | tɛl-ti₁ | til-tu₁ | til-tu₁ | ur=dill-e₁ |
| has | 'tu:₁ | tu:₁ | te-te₂ | to₁ | to₁ | tu:₁ |
| aludni | 'nɛ:r₁ | ne:r₁ | jer₁ | dwallɛli₂ | jer-i₁ | ne:r-i₁ |
| nap | 'masɪl₁ | masɪl₁ | ɛj₂ | aju₂ | ɛŋgal-to₃ | ʔi:zi₂ |

| | algorithmus A | algorithmus B | |
|--------------|---------------|---------------|--|
| kézi | | | Stabilitási indexek: ölni 0,50 hold 0,83 víz 1,00 adni 1,00 jó 0,50 szél 0,50 haj 0,83 has 0,83 aludni 0,83 nap 0,50 |
| automatizált | | | Stabilitási indexek: ölni 0,33 hold 0,50 víz 0,50 adni 0,67 jó 0,50 szél 0,50 haj 0,83 has 1,00 aludni 0,50 nap 0,50 |

- (A) (2 pont) A **ɛ** mássalhangzó olyan, mint az *r*, de raccsolva, a nyelv hátsó részén ejtik ki. Melyik Dolgopolszkij-osztályba tartozik, és miből következtek erre?
- (B) (2 pont) A bal felső núbiai fa csak az egyik a két lehetséges fa közül az adott algoritmus és annotálástípus esetén. Rajzolják le a másik lehetséges fát!
- (C) (2 pont) A bal alsó núbiai fa csak az egyik a két lehetséges fa közül az adott algoritmus és annotálástípus esetén. Rajzolják le a másik lehetséges fát!
- (D) (2 pont) A feladatban megadott más távolságokhoz hasonlóan a 0,49 lexikostatisztikai távolságot (amely a jobb felső núbiai fa gyökeréhez van rendelve) két tizedesjegyre kerekítették. Mekkora a pontos távolság?

III. rész. Mataguayi család (Argentína, Bolívia, Paraguay)

| | wicsi (Alsó-Bermejo) | wicsi (Rivadavia) | vehosz | wénajek | ijowa'aha | manhui | nivaklé (sicsam lavosz) | nivaklé (csisamne lavosz) | maká |
|--------|----------------------------------|---------------------------------|---|--|-------------------------|---|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| tűz | ʔitox ₁ | ʔitox ₁ | ʔitah ₁ | ʔi:tax ₁ | ʔhwat ₂ | ʔeite ₁ | ʔitax ₁ | ʔitax ₁ | feʔt ₂ |
| hal | ʔwahat ₁ | wahat ₁ | wahat ₁ | ʔwa:hat ₁ | siʔjus ₋₁ | ʃiʔjus ₋₁ | saxetʃ ₋₁ | saxetʃ ₋₁ | sehets ₋₁ |
| lábfej | =patʃu ₁ | =qol ₂ | =patʃo ₁ , =kala ₂ | =pa:k'oʔ ₁ | =ʔsat ₃ | =kaʔlaʔ ₂ | =foʔ ₄ | =foʔ ₄ | =f'iʔ ₅ |
| víz | ʔinot ₁ | ʔinot ₁ | wah ₂ | ʔina:t ₁ | ʔi'njat ₁ | ʔaʔnat ₁ | jinaʔt ₁ | jinaʔt ₁ | iweliʔ ₃ |
| adni | =ʔwen _{-u} ₁ | =wen _{-u} ₁ | =ʔwen _{-o} ₁ | =ʔwen _{-o} ₁ | =ʔwehn-aʔm ₂ | =ʔhajʔ ₃ , =ʔwen ₂ | =xut ₄ | =xut-ej ₄ | tis-ix ₅ |
| jó | ʔis ₁ | ʔis ₁ | ʔis ₁ | ʔis ₁ | ʔes ₁ | ʔeis ₁ | ʔis ₁ | ʔis ₁ | t=ejk'un-ej ₂ |
| szél | ʔinwok ^w ₁ | ʔinwok ₁ | ʔihwok ^w ₁ | =ja:ʔ ₂ , =x ^w ox ^w ₃ | ʔhlahwu ₄ | ʔhlahwu ₄ | ʔaβiʔm ₅ | ʔaβiʔm ₅ | t'unik'i ₆ |
| fa | haʔlo ₁ | hal ₁ | haʔla ₁ | haʔlaʔ ₁ | ʔaʔlaʔ ₁ | ʔaʔla-k ₁ | ʔaʔkxi-juk ₂ | jiʔklaʔ ₁ | naxka-k ₃ |
| haj | =ʔwule-j ₁ | =wule-j ₁ | =ʔwole-j ₁ | =ʔwo:le-ç ₁ , hi:lenax ₂ | =ʔwole ₁ | =ʔwole-j ₁ | =ʔateʔtʃ ₃ | =jeʔs ₄ | =ʔewkux-its ₅ |
| ölni | =lon ₁ | =lon ₁ | =lan ₁ | =la:ŋ ₁ | =ʔlaʔan ₁ | =ʔlan ₁ | =kla ₁ | =kla ₁ | =lan ₁ |

| | algorithmus A | algorithmus B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|--|--|-----|------|-----|------|--------|------|-----|------|------|------|----|------|------|------|----|------|-----|------|------|------|
| kézi | <p>Handwritten dendrogram for algorithm A. The root node has a stability index of 0,11. It branches into two main groups. The left group has a stability index of 0,33 and contains 'wicsi (Alsó-Bermejo)', 'wicsi (Rivadavia)', 'vehosz', and 'wénajek'. The right group has a stability index of 0,78 and contains 'ijowa'aha', 'manhui', and a sub-group with stability index 0,78 containing 'nivaklé (sicsam lavosz)' and 'nivaklé (csisamne lavosz)'. The sub-group 'wicsi' has a stability index of 0,80, and the pair 'wicsi (Alsó-Bermejo)' and 'wicsi (Rivadavia)' has a stability index of 0,90.</p> | <p>Handwritten dendrogram for algorithm B. The root node has a stability index of 0,13. It branches into two main groups. The left group has a stability index of 0,46 and contains 'nivaklé (sicsam lavosz)', 'nivaklé (csisamne lavosz)', and 'maká'. The right group has a stability index of 0,61 and contains 'wénajek', 'ijowa'aha', 'manhui', and a sub-group with stability index 0,78 containing 'wicsi (Alsó-Bermejo)', 'wicsi (Rivadavia)', and 'vehosz'. The sub-group 'wicsi' has a stability index of 0,83, and the pair 'wicsi (Alsó-Bermejo)' and 'wicsi (Rivadavia)' has a stability index of 0,90.</p> | <p>Stabilitási indexek:</p> <table> <tr><td>tűz</td><td>0,78</td></tr> <tr><td>hal</td><td>1,00</td></tr> <tr><td>lábfej</td><td>0,33</td></tr> <tr><td>víz</td><td>0,78</td></tr> <tr><td>adni</td><td>0,44</td></tr> <tr><td>jó</td><td>0,89</td></tr> <tr><td>szél</td><td>0,33</td></tr> <tr><td>fa</td><td>0,78</td></tr> <tr><td>haj</td><td>0,67</td></tr> <tr><td>ölni</td><td>1,00</td></tr> </table> | tűz | 0,78 | hal | 1,00 | lábfej | 0,33 | víz | 0,78 | adni | 0,44 | jó | 0,89 | szél | 0,33 | fa | 0,78 | haj | 0,67 | ölni | 1,00 |
| tűz | 0,78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| hal | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| lábfej | 0,33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| víz | 0,78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| adni | 0,44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| jó | 0,89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| szél | 0,33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| fa | 0,78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| haj | 0,67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ölni | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| automatizált | <p>Automated dendrogram for algorithm A. The root node has a stability index of 0,10. It branches into two main groups. The left group has a stability index of 0,20 and contains 'nivaklé (sicsam lavosz)', 'nivaklé (csisamne lavosz)', and 'maká'. The right group has a stability index of 0,50 and contains 'wénajek', 'ijowa'aha', 'manhui', and a sub-group with stability index 0,80 containing 'wicsi (Alsó-Bermejo)', 'wicsi (Rivadavia)', and 'vehosz'. The sub-group 'wicsi' has a stability index of 0,80, and the pair 'wicsi (Alsó-Bermejo)' and 'wicsi (Rivadavia)' has a stability index of 0,90.</p> | <p>Automated dendrogram for algorithm B. The root node has a stability index of 0,18. It branches into two main groups. The left group has a stability index of 0,28 and contains 'nivaklé (sicsam lavosz)', 'nivaklé (csisamne lavosz)', and 'maká'. The right group has a stability index of 0,64 and contains 'manhui', 'ijowa'aha', 'wénajek', and a sub-group with stability index 0,80 containing 'wicsi (Alsó-Bermejo)', 'wicsi (Rivadavia)', and 'vehosz'. The sub-group 'wicsi' has a stability index of 0,75, and the pair 'wicsi (Alsó-Bermejo)' and 'wicsi (Rivadavia)' has a stability index of 0,90.</p> | <p>Stabilitási indexek:</p> <table> <tr><td>tűz</td><td>0,78</td></tr> <tr><td>hal</td><td>0,44</td></tr> <tr><td>lábfej</td><td>0,33</td></tr> <tr><td>víz</td><td>0,56</td></tr> <tr><td>adni</td><td>0,67</td></tr> <tr><td>jó</td><td>0,89</td></tr> <tr><td>szél</td><td>0,22</td></tr> <tr><td>fa</td><td>0,67</td></tr> <tr><td>haj</td><td>0,67</td></tr> <tr><td>ölni</td><td>1,00</td></tr> </table> | tűz | 0,78 | hal | 0,44 | lábfej | 0,33 | víz | 0,56 | adni | 0,67 | jó | 0,89 | szél | 0,22 | fa | 0,67 | haj | 0,67 | ölni | 1,00 |
| tűz | 0,78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| hal | 0,44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| lábfej | 0,33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| víz | 0,56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| adni | 0,67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| jó | 0,89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| szél | 0,22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| fa | 0,67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| haj | 0,67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ölni | 1,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

IV. rész. Mongol család (Kínai Népköztársaság, Mongólia, Oroszország)

(E) (10 pont) Tanulmányozzák a következő szólistát! Számítsák ki a kézi és az automatizált annotációkhoz tartozó stabilitási indexeket!

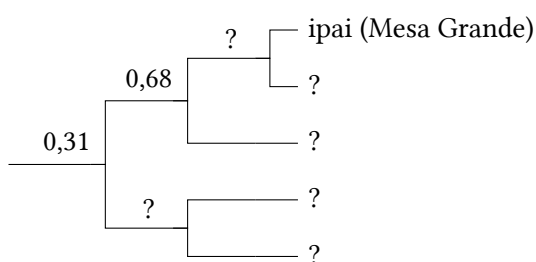
Segítségképpen a 'minden' szóhoz tartozó mindkét stabilitási indexet már kiszámoltuk. Véletlenszerű sorrendben ezek 0,36 és 0,40.

| | daur (Ha-ilar) | hamnigán (mandzsu) | burját (Khor) | új-bargu | ööld | hosut | kalmük | halha | ordosz | keleti jugur | bonan |
|---------|----------------|--------------------|------------------|----------|----------|---------|--------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|----------|
| minden | hɔ:₁ | bolt₂ | boxi:₃ | bygd₄ | ṭsug₅ | lug₅ | ṭsuk₅, xamak₋₁ | pux₃, pugt₄, xamăġ₋₁ | pyyite₄, xamukʰ₋₁ | ṭʰuq₅ | hanə₂ |
| fakéreg | hails₁ | qalihon₁ | χoltəhən₂ | xalʰhu:₁ | xolts₂ | xalis₁ | dursn₃ | xəɣtʰəš₂ | turusu₃ | χalsən₁ | arasun₄ |
| has | ke:li₁ | gətəhən₂ | gedehen₂ | gedy:₂ | ge:s₂ | gets₂ | gesn₂ | gitʰs₂, xiwɣij₋₁ | ketysy₂ | ketesən₂ | kele₁ |
| madár | dəgi₋₁ | eiwan₁ | ʃubu:n₁ | ʃuwu:₁ | ʃuvu:₁ | ʃuwu:₁ | ʃowun₁ | ʃuwu₁ | ʃuβu:₁ | ʃu:n₁, peltʃər₂ | bendžer₂ |
| tűz | gali₁ | gal₁ | gal₁ | gal₁ | gal₁ | gal₁ | gal₁ | gal₁ | qal₁ | qal₁ | χal₁ |
| út | terg-u:l₁ | qargöi₂ | χargi₂, zam₋₁ | zam₋₁ | ḍzam₋₁ | ḍzam₋₁ | xa:-lkə₃ | ṭsam₋₁ | ṭjam₋₁ | mør₄ | mor₄ |
| só | hata:₁ | dawhən₂ | dabhan₂ | dawuhu:₂ | daws₂ | daws₂ | dawsn₂ | tawsă₂ | taβusu₂ | ta:psən₂ | dabsun₂ |
| úszni | unpa-du₁ | umba₋₁ | tʰamar₋₂ | umb₋₁ | sele₋₃ | umba₋₁ | us-təi₋₄, ø:m₋₅ | siɣi₋₃ | usu-tʰi-la₋₄ | umpa₋₁ | mba₋₁ |
| víz | əṣə₁ | oxon₁ | uhan₁ | u:ha₁ | usn₁ | us₁ | usn₁ | ʊšö₁ | usun₁ | qʰusun₁ | sə₁ |
| szél | kei₁ | halkin₂ | halxin₂ | halxi₂ | salʰxin₂ | salkʰi₂ | salʰkn₂ | saɣxi₂ | kʰi:₁ | kʰi:₁ | ki₁ |

V. rész. Yuma család (Mexikó, Amerikai Egyesült Államok)

(F) (8 pont) Tanulmányozzák a következő szolistát! Alább egy ugyanezen lista alapján készült fa látható. Egyes adatok (nyelvek nevei és lexikostatisztikai távolságok) hiányoznak. Töltsék ki a hiányokat! Adják meg, hogy a fa kézi vagy automatizált, valamint hogy az A vagy a B algoritmus alkalmazásával keletkezett-e!

| | mohave | kokopa | yavapai | tipai (Jamul) | ipai (Mesa Grande) |
|--------|--|-------------------------|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| rövid | wena=wen-a ₁ | 'xɬ=ʔut ₂ | 'tʃkr=ot-i ₂ | lə='ʔuɲ ₁ | mə=put-k ₃ |
| madár | ʔitʃ=i=jer ₁ | 'ʃa ₂ | 'ʔ=tʃ=sa ₂ | aʔ='ʃa ₂ | ʔa:=ʃa:2 |
| csont | ɲ=a=s=ak ₁ | 'ɲ=j=a:k ₁ | 'tʃ=j=a:k-a ₁ | 'ak ₁ | aq ₁ |
| száraz | i=ro:-v-k ₁ | 'ʃ=ʔar ₂ | 'ru-β-i ₁ | 's=ʔa:j ₃ | sa:j ₃ |
| hús | k ^{wi} :k ^{way} ₁ | ʔi='ma:tʃ ₂ | 'k ^w e:='θo-β-a ₃ | 'k ^w ak ₄ | kuk ^w a:j-p ₁ |
| nyak | maʎaɣe ₁ | 'm=puk ₂ | 'mlq ₁ | i:='puk ₂ | i:='puk ₂ |
| látni | i=ju:-k ₁ | 'wi:2 | 'ʔu:1 | 'wi:w ₂ | ə=wu:w ₂ |
| farok | i:=ʔar ₁ | 'ʃ=juʎ ₂ | 'β=hé ₃ | ʃə='juʎ ₂ | xə=juʎ ₂ |
| kettő | havik-k ₁ | 'x=wak ₁ | 'h ^w âk-i ₁ | xə='wak ₁ | xə=wak ₁ |
| év | hu:ðe ₁ | 'mat-'ka:m ₂ | 'ʔ=tʃ ⁿ ur-a ₃ | mat-'wam ₂ | ʔa:n ⁱ .1 |



(G) (20 pont) Néhány további fát is létrehoztak a yuma nyelvekhez, a következő lexikostatisztikai távolságokkal a fa gyökerénél (azaz az egyes fák bal végén):

- 0,20
- 0,23
- 0,24

Rajzolják le ezeket a fákat! Mindegyik fánál adják meg, hogy kézi vagy automatizált, valamint hogy az A vagy a B algoritmus alkalmazásával keletkezett-e!

(H) (3 pont) A (G) feladványban szereplő távolságok közül kettőt két tizedesjegyre kerekítettek: a 0,23-at 0,225-ből felfelé kerekítéssel kapták. Melyik másik távolságot kerekítették, és mi a pontos értéke?

(I) (4 pont) Magyarazzák el, hogyan számítják ki a stabilitási indexeket!

(J) (5 pont) Magyarazzák el, hogyan számítják ki a lexikostatisztikai távolságokat!

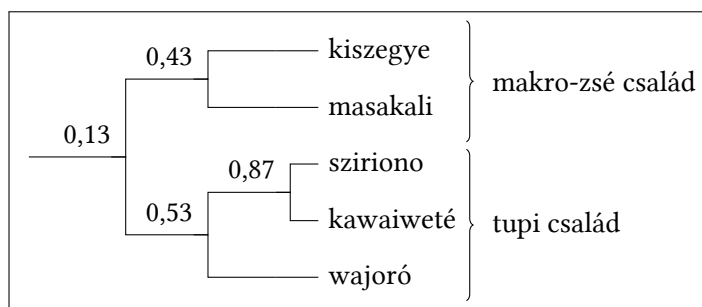
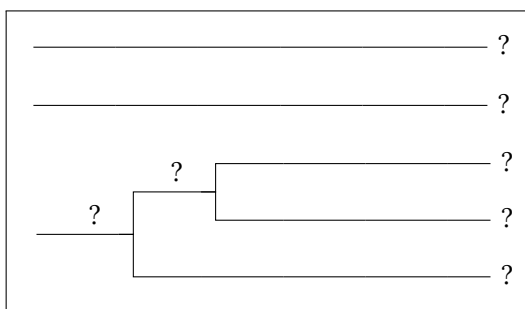
(K) (4 pont) Magyarazzák el az A és B algoritmusok közötti különbséget!

VI. rész. Makro-zsé család és tupi család (Brazília, Bolívia)

(L) (28 pont) A makro-zsé és a tupi nyelvek két nagy dél-amerikai nyelvcsalád. Egyes nyelvészek úgy vélik, hogy ezek a családok távoli rokonságban állnak. Tanulmányozzák a következő szólis-tákat!

| | A | B | Γ | Δ | E |
|---------|----------|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|
| fakéreg | e='e-ke | h ^w i='k ^h Λ | kup='pε | mīβm=τ̄εaj | = 'pε |
| has | 'e=rje | =t ^h igi | =ã ün | =t̄æj | =rε'wek |
| vér | e='ruki | =ka ⁿ brɔ | =d̄z=a'u | =h̄εβ̄p | =ru'i |
| égetni | = 'rai | =rɔ='k ^h Λ̄õ | =po'k ^w a | mũ=...='haβ̄p | =ra'pi |
| zsír | e='kira | =t ^h wəmi | =d̄z=ap | =tuβ̄p | =kap |
| lábfej | 'e=i | =h ^w aji | =β̄i | =pɔ'ta | =pi |
| kéz | 'e=o | =ɲi ^h k ^h Λa | =β̄o | =ɲiβ̄m | =pɔ |
| nehéz | e='usi | =wi ^h t̄i | =po'ti | =β̄p'təj | =pɔ'ij |
| máj | 'e=ja | = ⁿ ba | =pi'a | =t̄εiβ̄pk̄i'nāj | =pi'ʔa |
| új | e='jasu | = ⁿ d̄iwi | =pa'gop | =t̄iβ̄p | =pia'u |
| gyökér | e='rao | =ja'r̄e | kup=kujɔ'pε | mīβm=ɲiβ̄m=τ̄εa'tiā | =ra'pɔ |
| bőr | 'e=i | =k ^h Λ | =pε | =τ̄εaj | =pit |
| farok | e='rokoï | = ⁿ bi | =d̄z=ɔ'k ^w aj | =nā:='kiβ̄p | =raj |
| fehér | 'e=ʃi | =ja ^h a | =d̄zi'ra | =β̄p'douɥ | =s̄iŋ |
| szárny | e='heo | =ja'r̄a | =pε'o | =ɲi ^h māuɥ | =pε'pɔ, =ji'wa |

Alább két ,ugyanezen listák alapján készült fa látható. Egyes adatok (nyelvek nevei és lexikostatisztikai távolságok) hiányoznak. Töltsék ki a hiányokat! Mindegyik fánál adják meg, hogy kézi vagy automatizált, valamint hogy az A vagy a B algoritmus alkalmazásával keletkezett-e!



| A | B | Γ | Δ | E |
|---|---|---|---|---|
| ? | ? | ? | ? | ? |

⚠ Ebben a feladványban a kézi annotációkat és a stabilitási indexeket szándékosan kihagytuk.

(M) (10 pont) A Dolgopolszkij-osztályokon alapuló automatizált eljárások néha hibás eredményeket produkálnak. Ebben a példában az automatizált eljárás több hasonlóságot talál a sziriono és egy bizonyos makro-zsé nyelv (kiszegye) között, mint a sziriono és a többi tupi nyelvek között. Javasoljanak egy módosított automatizált eljárást, amely a helyes csoportosítást adná, ha a fenti makro-zsé és tupi szólistákra alkalmaznák, és írják le azt *röviden!*

⚠ Ezt a feladványt csak a legmagasabb pontszámot elérő csapatok közötti döntetlen esetén értékelik.

A szerzők köszönik Alejandra Vidálnak, Maria Konosenkónak, Ilja Gruntovnak és Jamthô Suyának, hogy válaszoltak bizonyos nyelvekkel kapcsolatos kérdésekre. —*Andrej Nyikulin, Milena Veneva*

Szerkesztők: Iván Derzsanszki (műszaki szerkesztő), Hugh Dobbs, Sztanyiszlav Gurevics, Borisz Iomdin, Eimear McKnight, Andrej Nyikulin (főszerkesztő), Aleksejs Peguševs, Jan Petr, Alekszandr Piperszki, Marija Rubinstejn, Milena Veneva, Elysia Warner.

Magyar szöveg: Iván Derzsanszki, Lovas Anna, Elysia Warner.

Sok szerencsét!