

Hogyan tanuljunk kevés információból is? A RIP-algoritmus továbbfejlesztett változatai

Biró Tamás

Amszterdami Egyetem (UvA)
Spuistraat 210, Amszterdam, Hollandia, e-mail: birot@nytud.hu

Kivonat A nyelvtanuló számára gyakran nem hozzáférhető olyan információ, amely a nyelvészeti elméletekben központi szerepet játszik. Ez az információhiány a számítógépes szimulációk szerint hátráltathatja a sikeres nyelvelsajátítást. Jelen kutatás célja az optimalitáselméletbeli tanulóalgoritmusok sikerességének növelése a RIP-algoritmus továbbfejlesztésével.¹

Kulcsszavak: Optimalitáselmélet (OT), Robusztus Interpretatív Parszolás (RIP), szimulált hőkezelés, genetikai algoritmusok, tanulóalgoritmusok.

Vajon a *John loves Mary* mondat egy SVO vagy egy OVS nyelvből származik? Helyezzük magunkat a nyelvtanuló helyébe, aki hallja ezt a nyelvi adatot, és megfelelő ismerettel is rendelkezik a világról (vagyis tud a két személy közötti kölcsönös szerelemről): vajon milyen következtetést vonjon le a nyelvtanuló az elsajátítandó célnyelv szórendjére vonatkozóan? Amennyiben ezen a ponton (tévesen) tárgy-ige-alany szórendet feltételez, akkor ez a nyelvi adat megerősítheti a nyelvtanulót hibás feltételezésében, és a tanulási folyamat félrecsúszhat. Ha azonban egy másik, óvatosabb tanulóalgoritmust követ, és számol azzal, hogy jelenlegi hipotézise akár téves is lehet, miközben ez a nyelvi adat több módon is interpretálható, akkor a tanulás akár sikerrel is járhat.

A mondatban az alany és a tárgy megkülönböztetése központi szerepet játszik, azonban az angol nyelvet éppen elsajátító nyelvtanuló számára nem hozzáférhető információ az, hogy az informáns (tanító) mely főnévi csoportot szánta alanynak, és melyiket tárgynak. A nyelvtan számos más pontján is hasonló problémák merülhetnek fel. Tizenegy hónapos kislányom megsimogatott a [*Mutasd meg, hol van*] *apa szeme!* utasításra, mert még nem sajátította el a [s]~[š], valamint az [e]~[i] közötti fonológiai különbségeket. Ebből kifolyólag a *szeme~sime* párt szabad alternációként, nem pedig minimálpárként értelmezte. Apaként bízom benne, hogy kislányom esetében ez az egyszeri eset nem tereli vakvágányra a magyar fonológia elsajátítását.

Számítógépes nyelvészésként céлом a meglévő tanulóalgoritmusok továbbfejlesztése ugyanezen problémák elkerülése végett. Az egyik legkiterjedtebb tanulhatósági

¹ A szerző köszönetét fejezi ki a Holland Tudományos Kutatási Alapnak (NWO), amely a 275-89-004 számú Veni-projekt keretében az itt ismertetésre kerülő kutatást támogatta.

irodalommal rendelkező nyelvészeti keret, az *Optimalitáselmélet* (OT) hagyományos megoldása a *Robusztus Interpretatív Parszolás* (RIP) [Tesar and Smolensky, 2000], amelynek teljesítménye azonban kívánivalót hagy maga után.

Az OT-hez kifejlesztett online tanulóalgoritmusok lényegét a következőképp foglalhatjuk össze. A „tanár” egy OT-nyelvtan (megszorítások, *constraint*-ek hierarchiája) alapján generál nyelvi adatokat, és a „tanuló” a saját hipotetikus nyelvtana alapján ezeket igyekszik reprodukálni. Amennyiben a két nyelvtan eltérő alakokat jósol, a tanuló úgy módosítja a nyelvtanát, hogy lehetőleg közelebb kerüljön a célnyelvtanhoz. Alacsonyabbra rendezi azokat a megszorításokat, amelyek az általa generált alakot részesítik előnyben, és (az algoritmus részleteitől függően) esetleg magasabbra rendezi azokat, amelyek a tanár által generált alakot preferálják. (Részleteket ld. például: [Boersma and Hayes, 2001, Magri, 2012].) A bevezetőben említett példákban azonban a tanuló által megfigyelt adat több alaknak is megfelel, több módon is értelmezhető. Ilyen esetekben, [Tesar and Smolensky, 2000] javaslata értelmében, a következőképpen jár el a RIP algoritmus: a megfigyelt adatnak megfeleltethető alakok (a potenciális interpretációk) közül a tanuló azt hasonlítja össze az általa generált alakokkal, amelyek a lehetséges interpretációk közül a *saját nyelvtana értelmében* optimális.

Bár a RIP algoritmust a sikeres *Expectation–Maximization*-módszerek inspirálták, a RIP gyakran nem konvergál. A hiba oka az, hogy a tanuló a megfigyelt nyelvi adatok interpretálása során a saját – nem tökéletes – nyelvtanára támaszkodik. Kutatásom során azt vizsgáltam, hogy óvatosabb megoldás sikereesebb lehet-e. A tanuló által generált alakokkal nem a megfigyelt adat lehetséges interpretációinak egyikét, hanem azok „átlagát” hasonlítjuk össze. Az első javaslat [Bíró, a] a szimulált hőkezelés technikájából merít. Boltzmann-eloszlást vezetünk be a lehetséges interpretációk halmazán, amelynek segítségével súlyozzuk a megfigyelt adat lehetséges interpretációinak *constraint*-sértéseit, mielőtt az így képzett súlyozott átlagot összevetjük a tanuló által generált alakokkal. A második javaslatot [Bíró, b] a genetikai algoritmusok ihlették: párhuzamosan több, független tanulóalgoritmus fut, amelyek közösen interpretálják a bejövő nyelvi adatokat.

Mindkét módszert a [Tesar and Smolensky, 2000] által is használt, tizenkét megszorításból álló szóhangsúly-nyelvtanon teszteltem. Mindkét javaslat szignifikánsan javítja a véletlenszerűen generált célnyelvtanok tanulhatóságát.

Hivatkozások

- [Bíró, a] Bíró, T. (a). Towards a Robuster Interpretive Parsing: Learning from overt forms in Optimality Theory. *Journal of Logic, Language and Information*, accepted.
- [Bíró, b] Bíró, T. (b). Uncovering information hand in hand: Joint Robust Interpretive Parsing in Optimality Theory. *Linguistic Inquiry*, submitted.
- [Boersma and Hayes, 2001] Boersma, P. and Hayes, B. (2001). Empirical tests of the Gradual Learning Algorithm. *Linguistic Inquiry*, 32:45–86. ROA-348.
- [Magri, 2012] Magri, G. (2012). Convergence of error-driven ranking algorithms. *Phonology*, 29(2):213–269.
- [Tesar and Smolensky, 2000] Tesar, B. and Smolensky, P. (2000). *Learnability in Optimality Theory*. The MIT Press, Cambridge, MA - London, England.