

Fogalmi hálózat természetes nyelvű szövegek feldolgozásához

Németh Bottyán¹

¹BME - TMIT; AITIA International Rt.
bottyán@tmit.bme.hu

Kivonat: A számítógépes beszédfeldolgozás egyik legnehezebb kérdése, hogy hogyan rendelhetünk jelentést egy természetes nyelvű szöveghez. Erre egy lehetséges megoldás, a szöveg jelentését ábrázoló fogalmi reprezentáció létrehozása. A szöveg fogalmi reprezentációjának létrehozásához két dologra pedig feltétlenül szükség van, ugyanis kell egy reprezentációs nyelv, és kellene szabályok, amikkel a természetes szöveghez hozzárendelhetjük a vele azonos jelentésű fogalmi struktúrát. A cikkben javaslatot teszek a szöveg fogalmi reprezentációját, illetve a „megértéshez” még szükséges háttér-információkat ábrázoló fogalmi rendszer felépítésére. Ennek a rendszernek érdekessége, hogy a hagyományos szemlélettel szemben a fogalmi hierarchia alapját nem osztályok képezik, hanem prototípus objektumok, amik rugalmasabb ábrázolást tesznek lehetővé. Végül megismerkedhet az olvasó a javasolt rendszer egy egyszerű alkalmazásával egy beszélgető-robot alkalmazásban.

1 A prototípus alapú fogalmi hierarchia

Napjainkban egyre aktuálisabb téma a természetes nyelvű szövegek számítógépes feldolgozása. Ezen belül a szöveg szemantikai értelmezése még egy viszonylag kiforratlan terület. A gyakorlatban használt eszközök nem foglalkoznak a szöveg szemantikájával, hanem „egyszerűbb”, statisztikai alapokon, vagy logikai szabályrendszeren nyugszanak. A szemantika egyik lehetséges értelmezése a számítógép számára, a szöveg tartalmának valamilyen belső fogalmi hálózathoz kapcsolása. Hogyan épüljön fel azonban a szöveg jelentését ábrázoló rendszer? A fogalmak strukturált ábrázolásával, már Arisztotelész is foglalkozott. Ő osztályozta a világban fellelhető dolgokat, és az osztályokat hierarchiába rendezte. Ez a szemlélet az uralkodó napjainkban, és ilyen alapokra épülnek a különböző ontológiák is. A filozófusok ezt a szemléletet először a 19. században kritizálták, később Wittgenstein alakította ki a prototípus alapú szemléletet, aminek alapja a szigorú osztályba tartozással szemben a „családi hasonlóság”, a családokat pedig prototípusokkal lehet jellemezni. Ez a szemlélet és sokkal rugalmasabb és sokkal inkább megfelel az ember mindennapi életben használt fogalmi hierarchiájának. Leírhatók vele olyan fogalmak, amik hagyományosan nehezen osztályozhatóak, illetve egyes példányok más-más nézőpontból más-más családba tartozhatnak [1]. Egy az arisztotelészi megközelítéssel nehezen osztályozható fogalom a „játék”. Például vannak játékok, amit a nyereményér játszunk (lottó), de van

olyan is ahol nincs győztes és vesztes (babázás). Valahol a szerencsén van a hangsúly (lóverseny fogadás) valahol pedig nem számít a szerencse (sakk). A résztvevők száma is igen változatos lehet. Milyen tulajdonságokkal jellemezhetjük hát a „játékot”. A prototípus alapú szemlélettel könnyen megoldhatjuk ezt a problémát a következőhöz hasonló definícióval. Játék például a foci, a babázás, a táblajátékok és a szerencsejátékok, és az ehhez hasonlóak.

Ugyan a legtöbb gyakorlati rendszer még az arisztotelészi szemléleten alapszik, vannak prototípus alapú fogalmi rendszert használó alkalmazások is, ezek egyike a Cougaar multiágens architektúra [2], ami főleg a modell könnyű bővíthetőségét használja ki (fig. 1.). Az általam javasolt modell is a prototípus alapú szemléleten nyugszik. Ezt a döntést egyrészt a rugalmassága és egyszerűsége indokolta. Alkalmazásakor nem kell külön osztályokkal és példányokkal foglalkozni. A fogalmi modellt természetes nyelvű szövegek fogalmi reprezentációjához kezdtem fejleszteni [3], de később egy prototípus beszélgető-robot alkalmazás keretein belül implementáltam. Sajnos a megvalósíthatóság miatt néhány helyen kompromisszumokra volt szükség, ami gyengíti a modell erejét. Itt főleg arról van szó, hogy a családhoz tartozás meghatározásához szükséges hasonlósági mutató hiányzik az implementációból, emiatt a családhoz tartozást explicit kellett jelölni. Ennek ellenére megmaradt a rugalmasság és könnyű bővíthetőség. Fontosnak tartom azt is, hogy ez a leírás közelebb áll az emberi gondolkodáshoz, mint az arisztotelészi, ezért közvetlenebb lehet a kapcsolat a nyelv és a fogalmi reprezentáció között. Gondolok itt arra, hogy a „játék” definíciója itt nagyon hasonlít arra, ahogy egy gyereknek elmagyarázunk egy számára új fogalmat.

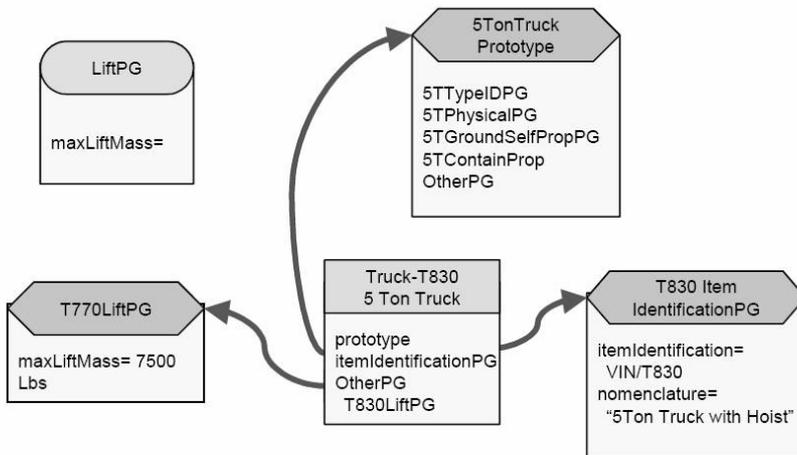


Fig. 1. A Cougaar rendszerben a fogalmi rendszer bővítése, ha az 5 tonnás teherautóra felszerelnek egy darut, és eddig nem volt darus teherautó a rendszerben.

2 Megvalósítás

Az implementáció első lépése egy teljesen általános adatstruktúra, egy irányított gráf. A gráf élei és a csomópontjai is címkézve vannak. A címkén és néhány szerkesztést segítő kiegészítésen kívül csak egy egyediséget jelző flag tartozik pluszban a csomó-

pontokhoz. Az egyedinek jelölt fogalmak azon a fogalmaknak felelnek meg amik az ember számára közvetlenül tapasztalhatóak alapvető tulajdonságok, és így egyértelműen megkülönböztethetők minden mástól (Fig. 2.).

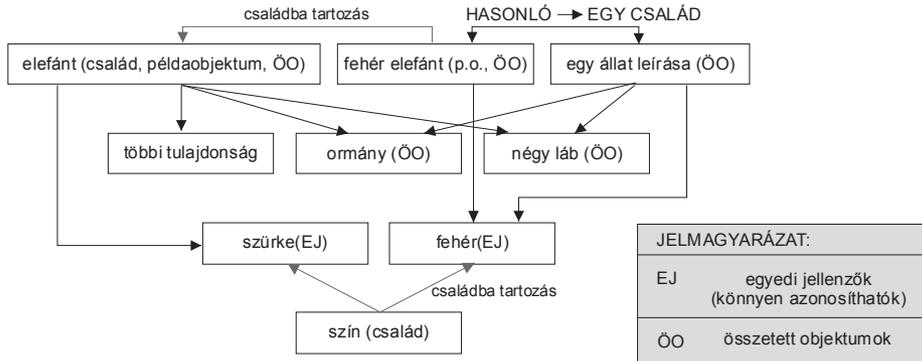


Fig. 2. Egy példa arra, hogyan használhatók az egyedi címkék (színek), és hogy lehet a hasonlóság a családba tartozás alapja (Ismeretlen állat a hozzá leghasonlóbb prototípus családjába tartozik.).

Ahhoz hogy ez a címkézett gráf értelmezhető legyen a számítógép számára szükség van bizonyos szabályokra. A szabályok speciálisan címkézett élekre vonatkoznak. A fogalmi rendszerhez az öröklődést jelölő szabály kapcsolódik legszorosabban. Ez a gyakorlatban annyit jelent, hogy egy objektum egy speciális címkéjű éllel kapcsolódik a prototípusához, amit a program külön kezel ((Fig. 2.) fehér „elefánt” és „fehér elefánt” esete).

Létrehoztam még néhány szabályt, amik az előbbihez hasonló értelmezési szabályok, de már szorosabban kapcsolódnak a megvalósított beszélgető-robot alkalmazáshoz. A szabályokkal és az egyedi fogalmakkal együtt a fogalmi gráf már jelentéssel bír a program számára, befolyásolja annak működését. Ezek a szabályok tulajdonképpen egy minimális kiindulási tudást jelentenek. Ilyen kiindulási tudás, hogy az egyes eseményeknek lehetnek feltételeik, az események egymás után következnek illetve a lezajlott események képesek módosítani a világot. A kiegészítésekkel már megadható egy egyszerű működési modell a beszélgető-robothoz:

1. Az input érzékelése.
2. Az input értelmezése. A kapott mondathoz hozzárendelünk egy a világmodell alapján lehetséges kijelentést.
3. A következmények mérlegelése. A kijelentésnek megfelelően változtatjuk a világmodellt és a felhasználó szándékairól alkotott képet.
4. A világ és a beszélgetőtárs modellje alapján kiválasztjuk az értelmes szándékainkat.
5. Kiválasztjuk a szándékainknak és a világmodellnek megfelelő kijelentéseket.
6. Ezek közül választunk egyet.
7. A kiválasztott kijelentés végrehajtása.
 - a. A világmodell frissítése (következmények)
 - b. A kijelentés szöveggé alakítása és kiírása

VISSZA AZ ELEJÉRE

Röviden szólnék még arról, hogyan kapcsolódik a konkrét szöveg és a fogalmi há-lózat egymáshoz. A kapcsolat úgy valósult meg, hogy a fogalmakhoz mintákat defi-niálok, amiket a program megpróbál illeszteni a bemenetre, és ha ez sikerül, akkor a fogalom aktivizálódik. Ezek után a rendszer az aktivizált fogalmakat megpróbálja egységgé kovácsolni és egy kijelentésként értelmezni. A minták az ember érzékletei-nek feleltethetők meg, természetesen egyszerűsített módon. Egy minta legegyszerűbb esetben egy szó, vagy egy szövegrészlet, de lehet összetettebb esetben bármilyen 0-1 kimenettel rendelkező rutin.

3 Összefoglalás, értékelés

Bemutattam egy arisztotelészitől eltérő fogalmi reprezentációt, ami közelebb áll a természetes emberi gondolkodáshoz, ebből kifolyólag alkalmasabb természetes nyelvű szövegek reprezentálására. A modell működőképességét bizonyítandó bemutattam annak konkrét alkalmazását egy beszélgető-robot alkalmazásban.

A vázolt alkalmazás egyik nagy problémája, a tudásbázis feltöltése. Ebből kifolyó-lag érdekes a „beszélgetve tanulás”, vagyis az, hogy a program a felhasználóval foly-tatott beszélgetésekből tanuljon.

Másik lehetséges kutatási irány a fogalmi gráf és a szöveg kapcsolatának részlete-sebb vizsgálata. Ide tartozik többek között a kontextus kezelése, vagy a metaforák és hivatkozások értelmezése.

Bibliográfia

1. Antero Taivalsaari: Classes vs. Prototypes, Some Philosophical and Historical Observations, Nokia Research Center, P.O. Boks 45, 00211 Helsinki (1996)
2. Cougaar.org, BBN Technologies: Cougaar Architecture Document 11.4 (2004)
3. Németh Bottyán: Természetes nyelvű szövegek elemzése szövegkönyvek segítségével, BME MIT, TDK, Budapest (2004)
4. Wallace, Dr. Rich (2002): The Anatomy of A.L.I.C.E.; A.L.I.C.E. Artificial Intelligence Foundation, Inc. 2005, <http://www.alicebot.org/documentation/>
5. Traum, David R., Schubert, Lenhart K., Massimo Poesio, Nathaniel G. Martin, Marc Light, Chung Hee Hwang, Peter Heeman, George Ferguson, James F. Allen: Knowledge Representation in the TRAINS-93 Conversation System, The University of Rochester, Computer Science Department, New York, Technical Report 663
6. Loebner Prize Home Page (2005), <http://www.loebner.net/Prize/loebner-prize.html>