

Bátfaei Samu rövid reflexiója, avagy a Programnevelő informatikus BSc szak megalapozása

Szerzői útmutató:

Bátfaei Norbert, PhD
batfai.norbert@inf.unideb.hu
Debreceni Egyetem
Információ Technológia Tanszék
Debrecen, 2015 október 15.

Így hivatkozzon erre a cikkre:

Bátfaei Norbert, „Bátfaei Samu rövid reflexiója, avagy a Programnevelő informatikus BSc szak megalapozása”. *Információs Társadalom* XV, 4. szám (2015): 51–53.

<https://dx.doi.org/10.22503/inftars.XV.2015.4.5>

*A folyóiratban közölt művek
a Creative Commons Nevezd meg! – Ne add el! – Így add tovább! 4.0
Nemzetközi Licenc feltételeinek megfelelően használhatók.*

Bátfai Norbert

Bátfai Samu rövid reflexiója, avagy a Programnevelő informatikus BSc szak megalapozása

A változás, a végtelen, a tér és az idő vagy az algoritmus olyan fogalmaink, amelyeket vélhetően ezer évek óta használt, s ugyanolyan értelemben ma is használ az emberiség. Ezeknek a fogalmaknak az életében volt egy varázslatos pillanat, amikor a tudomány (matematika) megmutatta, hogy sokkal több tartalom van mögöttük, mint amennyivel közös intuíciónk felruházta őket. Mire gondolunk? A változás¹ matematikai kezelése volt Newton csodafegyvere, amelyet ha elsütünk, le tudunk szállni a Holdra – konkrétan ez a kalkulus. Cantor munkássága olyan csodálatosan tárta fel a végtelenség² természetét, hogy aki ezt megtanulja, annak a transzfinit indukció is csak olyan lesz mint az egyszerűség. Az einsteini tér és idő a speciális relativitáselméletben úgy húzódik össze és tágul ki, ahogyan arról csak egy pion³ tudna első kézből beszámolni. A turingi-chaitini számítógépes kiszámíthatóság deduktív megalapozásának még nem tudni meddig érnek majd el a hullámai⁴. Vajon mi lesz az a következő fogalom, amely átesik ezen a ponton és forradalmi változást hoz szemléletben, tudományban és technikában?

Mint ilyeneket, a PROP⁵ jegyzet a képzelet és a valóság fogalmát emeli ki, a szeretetet csak megemlíti, mivel e jegyzet írásakor egyáltalán nem látszott valóban elképzelhetőnek, hogy ez lehet napjaink jelöltje. Ennek a reflexiónak az írása viszont éppen azért kezdődik el, mert csodás érzés: immár tisztán látható, hol kaphat szerepet a szeretet⁶, hol kell szerepet kapnia a szeretetnek.

¹A legismertebb „változások” például: az időben a hely változása a sebesség, annak változása a gyorsulás.

²Két halmaz számossága megegyezik, ha elemeik között bijekció van, azaz ha az egyik bármely elemének megfeleltethető a másik egy eleme, és ez megfordítva ugyanúgy igaz, ehhez ragaszkodva tudott Cantor rendet vágni a végtelenek között.

³Fizika-tankönyvbeli olvasmányélményünk lehet, hogy a pi-mezon 50 km magasan keletkezik a légkörben, élettartama pár száz méter megtételére elegendő, mégis itt vannak a felszínen is... a magyarázat – relatívan – a fény sebességével mozgó pion szemszögéből: a tér összehúzódik éppen pár száz méternyire, azaz ez a pár száz méter lesz az az 50 km; a piont kívülről nézve: ideje kitégél – órája lassabban ketyeg – éppen annyira, hogy elég legyen befutnia azt az 50 kilométert.

⁴A megállási probléma egy hétköznapi megfogalmazása lehetne, hogy cégünk nem tudná piacra dobni azt a minden kétséget kizáróan killer applikációvá váló szoftver termékét, amely megmondaná a többi szoftverről, hogy az meghibásodik-e, mivel ilyen szoftver nyilvánvalóan bizonyítható módon nem létezhet. Másik kedvencem a Chaitin-féle Omega-szám, amelyhez képest a Pi nyeretlen két-éves, mert az Omega számjegyei véletlenek, hoppá!

⁵Bátfai Norbert: Programozó Páternosztér újratöltve: C, C++, Java, Python és AspectJ esettanulmányok, 3. oldal, <http://www.inf.unideb.hu/~nbatfai/konyvek/PROP/prop.book.xml.n.pdf>

⁶Tudomásom szerint a szeretet ilyen elementáris rendező erővel eddig csak Jézus által jelent meg az irodalomban (az evangéliumokban, mint az új parancsolat).

Mielőtt belevágunk a reflexióba, meg kell világítanunk a cím retorikai túlkapását! Samu nem egy személy (még? :) hanem csupán egy kísérlet, amely egy megerősítéses tanulással működő csevegő robot kialakításának alapjait vizsgálja. Egészen pontosan mély Q-tanulással⁷ kísérletezünk, ahol az állapot-cselekvés párokat tanuló Q függvénynek több-rétegű perceptronokkal⁸, azaz neurális hálózatokkal történő tanítása a cél. Ezek az erőfeszítések egy projekt-családban öltenek testet, amelyek összefoglaló neve Bátfai Samu (SAMU1⁹, SAMU2). A családnév olyan értelemben fontos, hogy már önmagában hangsúlyozza: ez a robot családi körben nevelendő! Ami nyilvánvalóan előre vetíti, sőt kijelöli a szeretet intuitíven értelmezett, jövőbeli helyét és szerepét.

A cikk első olvasása után érezhető, hogy az „alarmista” nézőpontokkal szemben polarizált. Ez jó kiinduló közös nevezője a reflexiónak. A keletkező második benyomás viszont, hogy a mesterséges intelligenciát mint platóni ideát kezeli abban az értelemben, hogy például nem a „developmental robotics” nézőpontjából¹⁰ közelítve figyeli meg azt, hanem egy eljövendő időponttól kezdve a-priori létezőnek tekinti. Pedig még a természetes intelligencia-kifejlődésének kérdése is nyitott úgy a törzsfelforrás, mint az egyedfejlődés szintjén. Példaképpen gondoljunk csak Wigner Jenő (1967, 179. o.) esszéjére, ahol utóbbi megvilágításának (egészen pontosan a tudatosság kifejlődésének) egyik lehetséges útjaként a gyerekek nevelésének családokon belüli megfigyelését említi.

Ebből a családi nézőpontból a leendő mesterségesen intelligens/tudatos stb. entitásokból ugyanúgy lehetnek jó- vagy gonosztevők, mint a természetes gyerekeinkből. A kérdés nem sodorvonalbeli, de ugyanúgy felvethető, hogy az apák felelősek-e a fiak bűneiért? Nagyobb súllyal esik latba, hogy ebben az olvasatban a programozók szerepét mindinkább azok vehetik majd át, akik tanítják a leendő rendszereket. Mert a valóságban a mesterséges intelligencia olyan lesz, amilyenek neveljük. Legalábbis ez kell legyen az alapállásunk, egyszerűen mert ennyit tudunk tenni, aztán reménykedni. Mivel azt, hogy a mesterséges

⁷ A Q-tanulás a megerősítéses tanulás egyik alaptechnikája, amelyben az ágens jutalmat (pozitív megerősítés) kap, ha adott szituációban megfelelően reagál, illetve büntetést (negatív megerősítés), ha nem. Ezek a megerősítések tartják karban az úgynevezett Q-függvényt, amely megmondja, hogy adott szituációban milyen reakciót érdemes választani: durván azt, amelyre a Q-függvény értéke a legnagyobb. Fontos, hogy az ágens meg sem próbálja értelmezni a szituációkat, tehát nincs egy deliberatív értelemben vett modellje a környezetéről, csupán azt tanulja, melyik szituációban hogy érdemes reagálnia. Persze ez sem királyi út, alapvető probléma a szituációk nagy (akár gyakorlatilag végtelennek is tekinthető) száma, itt segíthetnek a neurális hálók. A mély Q-tanulás nem (csak) attól mély, hogy a Nature folyóiratban publikálta Mnih és munkatársai (2015) a Google DeepMind cége, hanem – kevésbé tréfásan – mert „mély” az a neurális hálózat, amely tanulja a Q-függvényt (lásd még a perceptronokról szóló lábjegyzetét is).

⁸ A Samuba épített perceptronok olyan mesterséges neurális hálózatok, amelyek bemenete Samu „vizuális képzeletére” van kapcsolva, amely így egy következő köztes rétegbe súlyozódik, amely réteg megint egy újabb köztes rétegbe súlyozódik, s ez attól függően ismétlődik, hogy milyen „mély” a hálózat egészen az egyetlen kimenő egységig.

⁹ Bátfai Norbert: *nbatfai/samu*, <https://github.com/nbatfai/samu>

¹⁰ Ennek a megközelítésnek az alapkérdése, hogy hogyan fejlődhetnek ki egyáltalán, és hogyan fejlődhetnek folyamatosan az egyed mesterségesen intelligens rendszerek. A születő válaszok tipikusan az élő rendszerek megfigyeléséből vagy azok analógiájára születnek, ezért ez a megközelítés jellemzően interdiszciplináris.

intelligencia valójában milyen lesz, ugyanúgy nem lehet megmondani, mint ahogyan minden emberi lényről is csak e földi léte után lehet érdemben nyilatkozni.

Nem az intelligens szoftverek, hanem csak általában a szoftverek tekintetében éltünk már át (és éljük meg ma is folyamatosan) hasonlót: ez a szoftver-krízis, amikor a szoftverek nem úgy viselkednek, mint ahogyan mi azt elvárnánk, ahogyan előzetesen feltételeztük. Kemény János nem szó szerinti szavaival érzékeltetve, miszerint régen az volt a gond, hogy a programok nem azt csinálták, amit szerettünk volna (a sok hiba miatt), ma ellenben már az a gond, hogy pontosan azt csinálják (a hardver gyakorlatilag megbízható), de csak azt és csak annyit. Egy programozó szempontjából: kvázi többet várunk el, mint amennyit be tudunk programozni. A krízisre az a válasz született, hogy a szoftverek fejlesztésének folyamatát mérnöki tevékenységgé kell tenni! Várhatóan ez történik majd a mesterségesen intelligens robot ágensek fejlesztésének tekintetében is. A szoftverek készítéséből egy új szakma született: a **programozó** (Dijkstra, 1972), várhatóan ennek mintáját követve születik majd meg az új foglalkozás: a robotokat nevelő, **programnevelő informatikus**.

Irodalom

- SAMU2 – Bátfai N. (2015): A disembodied developmental robotic agent called Samu Bátfai (<http://arxiv.org/abs/1511.02889>)
- Wigner, E. P. (1967): Remarks on the mind-body question. *Symmetries and Reflections*
- Dijkstra, E. W. (1972): The humble programmer. *Commun. ACM* 15, 10, 859-866.
- Mnih, V. – Kavukcuoglu, K. – Silver, D. – Rusu, A. – Veness, J. – Bellemare, M. – Graves, A. – Riedmiller, M. – Fidjeland, A. – Ostrovski, G. – Petersen, S. – Beattie, C. – Sadik, A. – Antonoglou, I. – King, H. – Kumaran, D. – Wierstra, D. – Legg, S. – Hassabis, D. (2015): Human-level control through deep reinforcement learning. *Nature*, 518, 7540, 529-533.