

BME VIK Számítástudományi és Információelméleti Tanszék

Diplomamunka, önálló labor és TDK témajavaslat

| | |
|-------------------|---|
| Témakiíró: | Dr. Csáji Balázs Csanád |
| Beosztás: | tudományos főmunkatárs |
| Munkahely: | MTA SZTAKI |
| Email: | balazs.csaji@sztaki.mta.hu |
| Cím: | Véletlenített adaptív algoritmusok |
| Leírás: | <p>Véletlenített algoritmusokat széles körben alkalmaznak az informatikában, már a kezdetektől fogva (pl., a klasszikus Metropolis algoritmust 1953-ban publikálták). Tipikus alkalmazási területeik a gyorsrendezés, prímszám-tesztelés, titkosítás, hasítás, numerikus-integrálás, gyökkeresés, de számos egyéb gráfelméleti, keresési és optimalizálási feladatra is használják őket. Előnyük, hogy általában kisebb számítási bonyolultsággal rendelkeznek és kevesebb a memóriaigényük, mint a determinisztikus algoritmusoknak, sokszor könnyebb implementálni és alkalmazni őket, kevesebb probléma specifikus ismeretet igényelnek és robosztusabbak. Hátrányuk, hogy véletlen bemeneteket is kell hozzájuk generálni, ugyanazon bemenetekre is különböző kimenetet adhatnak, valamint általában csak közelítő megoldást nyújtanak. Mindazonáltal, sokszor a véletlenítés teszi lehetővé a gyakorlatban előforduló nagyméretű, bizonytalansággal terhelt, komplex problémák kezelését és sztochasztikus garanciákkal való hatékony közelítő megoldását.</p> <p>Gépi tanulási problémáknál rendszerint egy adott adatszerkezetet (paraméter vektort) frissít rekurzívan az algoritmus és a következő keresési pont vagy a keresés irányának meghatározására használnak véletlenítést (pl., hiba-gradiens becslésére magas dimenziós problémáknál). Kérdés, hogy ez hogyan befolyásolja az algoritmus működését és milyen sztochasztikus garanciákat tudunk adni az ilyen módszerek viselkedésére. Matematikai szempontból az elméleti hátteret a sztochasztikus approximációs módszerek biztosítják.</p> <p>A kutatás célja a véletlenített adaptív algoritmusok elméleti (például konvergencia) vagy gyakorlati (például szimulációs) vizsgálata, különös tekintettel a különböző rekurzív tanulási és identifikációs algoritmusok elemzésére, amelyeknél a megfelelő véletlenítés kulcsfontosságú az ismeretlen rendszer felfedezésének szempontjából. Egy lehetséges irány a létező és jól megalapozott megoldások finomhangolása konkrét feladatosztályokra, az érintett problémák strukturális tulajdonságainak hatékony kihasználásával.</p> <p>Irodalom:</p> <ul style="list-style-type: none">- Harold J. Kushner, G. George Yin. Stochastic Approximation and Recursive Algorithms and Applications. 2nd Edition. Springer. 2008.- Albert Benveniste, Michel Métivier, Pierre Priouret. Adaptive Algorithms and Stochastic Approximations. Springer. 1990.- Balázs Csanád Csáji, László Monostori: Value Function Based Reinforcement Learning in Changing Markovian Environments. Journal of Machine Learning Research (JMLR). MIT Press and Microtome Publishing. Vol. 9. 2008. pp. 1679–1709.- Balázs Csanád Csáji, Erik Weyer: Recursive Estimation of ARX Systems Using Binary Sensors with Adjustable Thresholds. 16th IFAC Symposium on System Identification (SYSID 2012). Brussels, Belgium. July 11–13, 2012. pp. 1185–1190.- Dimitri P. Bertsekas, John Tsitsiklis. Neuro-Dynamic Programming. Athena Sci. 1996. |