

A bírálóbizottság értékelése

Miklós István disszertációja egy bevezető fejezettel kezdődik, ahol a szükséges kombinatorikai, bonyolultságelméleti, sztochasztikai és bioinformatikai problémák matematikai modelljeivel kapcsolatos fogalmakat, módszereket mutatja be. Ezek után négy fejezetben taglalja eredményeit. Az első fejezet polinomiális algoritmusokat ismertet. Többek között az RNS térszerkezetek Boltzman eloszlása momentumai kiszámításra ad eljárást, illetve megadja a véletlen reguláris nyelvtanok Baum-Welch tanításának egy memória hatékony változatát. A bizonyítások ötletesek, algebraizálás után dinamikus programozási módszereket alkalmaz. A következő fejezetben FPRAS (Fully Polynomial Randomized Approximation Scheme) algoritmusokat ír le. Többek között páros gráfok fokszámsorozatait realizáló gráfokon definiál egy gráfot, majd vizsgálja az ebben történő véletlen sétát. A P-stabil fokszámsorozatok esetén (ezek magukban foglalják a lineárisan korlátozott sorozatokat) a definiált Markov-lánc gyorsan keverő. Az első két fejezet tehát pozitív eredményeket, alkalmazható algoritmusokat vezet be. A harmadik fejezetben negatív, „nehézségi” eredmények találhatók. Többek között a Valiant által bevezetett $\#P$ bonyolultságelméleti osztályra vonatkozó teljességet igazolja az SCJ genom átrendezeit megengedő modellben az evolúciós fán a legtakarékosabb helyzetekre. Így erre a problémára csak akkor adható FPRAS közelítés, ha jól ismert bonyolultsági osztályok között meglepő egybeesések lennének ($RP=NP$). Továbbá legtakarékosabb REV helyzeteken értelmezett egyetlen ismert irreducibilis Markov láncra igazolja, hogy lassan konvergál. A végső fejezetben a jelölt leírja, hogy a negatív eredmények ellenére milyen előrelépések tehetők. Többek között Miklós István megfogalmaz egy sejtést a végtelen hely modellből származó genomok REV modell alatti legtakarékosabb helyzeteiről. Ha a sejtés igaz, akkor megadható ezen helyzeteken egy olyan irreducibilis Markov lánc, ami esetén a Metropolis-Hastings hányados reciprokára van polinom felső korlát. A sejtést rekurzív módon igazolja olyan permutációkra, melyek átfedési gráfja lineáris. Továbbá egy Gibbs mintavételezőt mutat be a legtakarékosabb fa címkézés problémára, melyről igazolja, hogy egy irreducibilis Markov lánc. Sajnos ezen lánc gyors konvergenciáját nem sikerült bizonyítani.

Miklós István a bioinformatika, algoritmuselmélet és kombinatorika határterületén ér el magasszintű, nemzetközileg is elismert, hivatkozott eredményeket. A Bizottság az összes tézist elfogadja bizonyítottnak és támogatja az MTA doktora cím odaítélését.