

# Maximalizálási problémák az Általánosított Független Kaszkád Modellben

*Hajdu László*

*II. évf. Programtervező informatikus Msc*

*Tóth László*

*II. évf. Programtervező informatikus Msc*

*Témavezető:*

*Dr. Krész Miklós főiskolai tanár*

*SZTE JGYPK Informatika Alkalmazásai Tanszék*

A hálózatokon (irányított gráfok) terjedő fertőzési modellek vizsgálata klasszikus terület, ám a modelleknek az üzleti életben való alkalmazása csak az elmúlt években került előtérbe. Számítástudományi szempontból az úttörő munkának az [1] publikáció tekinthető, melyben az ún. Független Kaszkád Modell is definiálásra került. A folyamat során a fertőzés terjedése a következő: kiválasztunk egy kezdeti fertőző csúcshalmazt és a továbbiakban mindig csak azok a csúcsok fertőznek, melyek az előző iterációban megfertőződtek. A csúcsokból az élek fertőzési valószínűsége szerint minden élnek van egy (és csakis egy) fertőzési lehetősége.

Az [1]-ben definiálásra került a fertőzés-maximalizálási feladat, amelyben azt a csúcshalmazt keressük, amely által a fertőzött csúcsok számának várható értéke a legnagyobb. Az optimalizálási feladat NP-teljes, azonban Kempe et al. [1]-ben bebizonyította, hogy a mohó algoritmust alkalmazva a modell egy garantálható pontosságot ad, amely a gyakorlatban is jó megoldásokat szolgáltat. Bóta et al. [2] a modellt kiterjesztve bevezette az Általánosított Független Kaszkád Modellt. Ebben az esetben a kezdeti csúcsok nem „fertőzött” és „nem fertőzött” címkét viselnek, hanem a hálózat minden egyes csúcsának van egy kezdeti, „a priori” fertőzési valószínűségi értéke és a fertőzési folyamat lefutásának eredményeként, minden egyes csúcs végül egy „a posteriori” fertőzést kap. A fenti fertőzési folyamat meghatározása #P-teljes, ezért [2]-ben több különböző approximáció kidolgozásra került, azonban a fertőzés maximalizálási probléma ezen általánosabb keretben nem lett definiálva.

Jelen dolgozatban a fenti általánosított modellhez kapcsolódóan két fertőzés maximalizálási probléma kerül definiálásra, majd mohó heurisztikákra épülő megoldásokat ismertetünk és ezen eljárások összehasonlítására is sor kerül. A mohó heurisztikán alapuló eljárásra vonatkozólag bebizonyítjuk, hogy szintén biztosítható a közelítésre vonatkozó garantált pontosság, gyakorlati szempontból pedig a hatékonyság biztosítása érdekében különböző megközelítések segítségével csökkentjük a mohó eljárás keresési terét. Ennek során az egyszerűbb megközelítések mellett (pl. fokszámok szerinti kiválasztás) egy új módszer is kidolgozásra kerül, amely a gráf közösségeinek (sűrű részgráfok) alapján meghatározott mérőszámok szerint választja ki a csúcsokat.

[1] D. Kempe, J. Kleinberg, É. Tardos *Maximizing the Spread of Influence through a Social Network*, 2003

[2] A. Bóta, M. Krész, A. Pluhár *Approximations of the Generalized Cascade Model*, 2013