

Fertőzésterjedési modell alapú általánosított közösségkeresés

Vass Máté

3. évf. Mérnökinformatikus BSc

Témavezetők:

Dr. Krész Miklós

SZTE JGYPK Informatika Alkalmazásai Tanszék

Hajdu László

SZTE JGYPK Informatika Alkalmazásai Tanszék

A koronavírus-járvány kitörése óta újra egyre nagyobb figyelem hárul az emberek közötti kapcsolatok vizsgálatára, ezen belül is a kontaktkutatásra. Modell szintjén ez is egy általánosabb fogalomkörhöz tartozik, akárcsak a csőd terjedésének vizsgálata cégek hálózatában, vagy az információ terjedésének megfigyelése szociális hálózatokban. Közös bennük, hogy egy élsúlyozott hálózati modell az alapjuk, melyben az élsúlyok a „fertőzés” továbbterjedésének valószínűségét fejezik ki. Egy adott csúcs pedig a szomszédos csúcsoktól válhat fertőzötté egy adott mechanizmus, egy fertőzési függvény által definiálva.

A fertőzési hatások terjedése kapcsán egy klasszikus optimalizálási kérdés, hogy előre adott számú fertőző pont kiválasztása mikor váltja ki a hálózatban várható értékben a maximális fertőzést. Pozitív hatások (pl. marketing kampányok) esetében ez a probléma direktben alkalmazható, módosításokkal pedig az ügyfélelvándorlások csökkentésére éppen úgy használható, mint a járványok esetében célzott tesztelések megvalósítására.

A problémakör alapcikke [1] bebizonyította, hogy a probléma NP-teljes, így az optimális megoldás keresését heurisztikákkal érdemes megpróbálni. Az eredeti cikkben és az azóta kiterjedt kutatásokban elméleti és gyakorlati szempontból is igazolást nyert, hogy a mohó heurisztika hatékony a megoldás minőségét illetően. Azonban nagyobb gráfok esetében a teljes keresési tér bejárása továbbra is kihívásokat jelent. Számos gyorsítási módszer látott az elmúlt években napvilágot, ezek egyike [2] a keresési teret olyan módon szűkíti, hogy egy közösségkereső eljárás alapján az egyes csúcsokhoz a közösségekben betöltött szerep alapján egy mérőszámot rendel, és a mohó eljárás kiválasztásában csak ezen mérőszámok szerinti legjobb csúcsokat veszi számításba, a keresési teret ilyen módon szűkítve és az eljárást jelentősen felgyorsítva.

Az egyes heurisztikák azonban csak meghatározott fertőzési modellekre működnek megfelelően. A dolgozat célja, hogy a [2]-ben ismertetett ötletet továbbfejlesztve megvizsgálja, hogy kifejleszhető-e egy olyan közösségkereső eljárás, amely általános abban az értelemben, hogy a közösségek felépítése az adott fertőzési modell alapján történjen. Ez alatt azt kell érteni, hogy magában a közösségkereső eljárásban nem jelenik meg közvetlenül a fertőzésterjedési modell. A bemeneti gráf és a fertőzésterjedési modell segítségével fertőzésszimuláció alapján létrehozunk egy mesterséges, úgynevezett fertőzési gráfot, ami a közösségkereső eljárás bemenete lesz. Látható, hogy a fertőzésterjedési modellek közösségkeresési szintű felhasználása ilyen módon lehetőséget ad arra, hogy a közösségkeresésen alapuló keresési tér szűkítés szerinti fertőzésmaximalizálási heurisztikák az eredmény minőségében tovább javíthatóak legyenek.

Irodalomjegyzék:

- [1] D. Kempe, J. Kleinberg, E. Tardos, Maximizing the Spread of influence through a Social Network (2003)
- [2] L. Hajdu, M. Krész, A. Bóta, Community based influence maximization in the Independent Cascade Model (2018)