

azok az élek, amelyeken megvalósul a kereskedés. Általánosítjuk Ostrovsky modelljét, ahol ez a gráf aciklikus (azaz ellátási láncról van szó) és minden résztvevőnek van egy teljesen komoton kiválasztási függvénye. A mi modellünkben kiválasztási függvényel adottak a preferenciák, de a rendszer tartalmazhat irányított köröket.

Bevezetjük a trail-stabilitás fogalmát, és megmutatjuk, hogy mindig található trail-stabil kimenetel, feltéve, hogy minden cég kiválasztási függvénye teljesen komoton. Hatfield és Kominers a halmaz-stabil rendszereket vizsgálták, ahol eddig nem megvalósult kereskedések bármely halmaza blokkolhatja a jelenlegi kimenetelt. A halmaz-stabil megoldás létezése nem garantált. Megmutatjuk, hogy egy megadott kimenetelről NP-nehéz eldönteni, hogy halmaz-stabil-e. A trail-stabilitás deníciójában blokkoló sétákat keresünk, amelyben sorra minden szereplő elfogadná a neki felajánlott új szerződéseket, megengedve, hogy eközben eldob néhány régebbit.

A trail-stabil kimenetek nemüres hálót alkotnak a végső vevők preferenciáira nézve. Megmutatjuk a vidéki kórház tétel erre a rendszerre való általánosítását, stratégia-biztosságot, és hogy miképp változik meg a vevő- ill. eladó-optimális kimenetel, ha egy új végső vevő lép be a piacra.

## Markov-láncok nemstacionárius véletlen környezetben

LOVAS ATTILA

HUN-REN Rényi Alfréd Matematikai Kutatóintézet

A véletlen közegbe helyezett Markov-láncok olyan valószínűségi változósorozatok, melyek egy környezetként interpretált véletlen folyamat minden lehetséges realizációi mellett inhomogén Markov-láncként viselkednek, az egyes időpontokban az átmenetvalószínűségeket pedig a környezet pillanatnyi értékei határozzák meg. Ez a folyamat osztály eléggé gazdag ahhoz, hogy sok fontos alkalmazást lefedjen, ugyanakkor az általános állapotterű Markov-láncok elmélete alkalmazhatónak bizonyult ezeknek a folyamatoknak az analízisére. Az alkalmazási területek közül említhetjük az exogén változókat tartalmazó idősor modelleket, melyek szerves részét képezik az ökonometriai módszertannak, továbbá az olyan tömegki-szolgálati modelleket, ahol az igények között eltelt idő nem független és azonos eloszlású. Szintén véletlen közegbe helyezett Markov-láncnak tekinthetők egyes online adatfolyamokból tanuló algoritmusok, ahol a véletlen közeg maga az adat. Az elmúlt öt évben számos új eredmény született, mely a véletlen közegbe helyezett Markov-láncok viselkedését tisztázta abban az esetben, amikor a környezet stacionárius és ergodik folyamat. Ezzel párhuzamosan a gyengén függő valószínűségi változósorozatok terén is számottevő fejlődés ment végbe: Lindeberg-típusú feltétel mellett Hansen igazolta a nagy számok L1-törvényét, Merlevéde és Peligrad pedig a centrális határeloszlás tételt bizonyította be abban az esetben, amikor egy plusz variancia feltétel is teljesül. A véletlen közegbe helyezett Markov-láncok széles körére sikerült megmutatnunk a keverési tulajdonságok öröklődését, így ezen új eszközök birtokában bizonyítani tudtuk a nagy számok L1-törvényét és a centrális határeloszlás tételt abban az esetben, amikor a környezet nem stacionárius, csupán elég jól

kever. A Merlevéde–Peligrad-féle centrális határeloszlástételhez nélkülözhetetlen variancia feltétel bizonyításához információelméleti eszközökkel jutottunk el. A kapott elméleti eredmények birtokában jól kezelhető elégséges feltételeket kaptunk sorbanállási rendszerekben a centrális határeloszlás tételre. A közeljövőben az új eszköztárat az online adatokon futó sztochasztikus Langevin-dinamika nevű optimalizációs eljárás analízisére szeretnénk felhasználni, illetve ki szeretnénk terjeszteni hosszú memóriájú folyamatokra is.

## Hozamfelbontás

MOLNÁR-SÁSKA GÁBOR

BlackRock

A hozamfelbontás egy sor olyan metodológia, amelyet a teljesítményelemzők arra használnak, hogy megmagyarázzák, miért különbözik egy portfólió teljesítménye a referenciaértéktől. A portfólió hozama és a referenciaérték hozama közötti különbséget aktív hozamnak nevezik. Az aktív hozam a portfólió teljesítményének azon összetevője, amely abból a tényből ered, hogy a portfóliót aktívan kezelik.

A különböző típusú hozamfelbontások különböző módon magyarázzák az aktív hozamot. A felbontások vizsgálata során megpróbálják megkülönböztetni, hogy a portfólió teljesítményét befolyásoló különböző tényezők közül melyik hogyan járul hozzá a portfólió teljes teljesítményéhez. Konkrétan, ezzel a módszerrel összehasonlítjuk a menedzser tényleges befektetési állományainak összhozamát egy előre meghatározott referenciaportfólió hozamával, és a különbséget szelekciós és allokációs hatásra bonthatjuk.

Ebben az eljárásban nehézséget jelent, hogy a döntés-kiigazításnak több olyan időszak együttes hatását is figyelembe kell vennie, amelyek során a súlyok változnak, valamint a hozamok is geometriai módon növekednek. Ezen túlmenően a modern portfólióelméletben minden hozamelemzést összekapcsolnak a kockázatelemzéssel is, így a jó teljesítményeredmények elfedhetik a jelentősen megnövekedett kockázathoz való viszonyukat. Ezért egy megfelelő hozamfelbontási rendszert mindig egy pontosan arányos kockázathozzárendelési elemzéssel párhuzamosan kell értelmezni.

Ebben az előadásban áttekintjük a hozamfelbontás történetét, és megvitatjuk a jelenlegi módszertani kihívásokat.