

Árjegyzői magatartás belső kockázatallokáció mellett

Havran Dániel* – Szűcs Balázs Árpád

* Budapesti Corvinus Egyetem, MTA-KRTK KTI

Gzdaságmodellezési Társaság Szakértői Konferencia
Budapest, 2016. június 10.

Az előadás szerkezete

- 1 Motiváció
- 2 Modell
- 3 Példák
- 4 Szimuláció
- 5 Összefoglalás

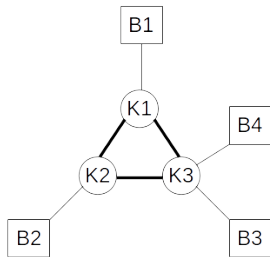
Tőzsdén kívüli decentralizált pénzügyi piacok

- ▶ A világpiac pénzügyi rendszereiben a forgalom jelentős része tőzsdén kívüli kereskedés
- ▶ Devizapiac, kamatcsereügyletek, hitelderivatívák, kötvénypiacok, bankközi depo/repo piacok, stb.
- ▶ A válság során fordult a figyelem ezen piacok megértésére, szabályozására
- ▶ Általában hálózaton való kereskedés, a szereplők keresési költséggel szembesülnek
- ▶ A tőzsdén kívüli piacokon való kereskedés motivációi:
 - ▶ fedezés
 - ▶ spekuláció
 - ▶ közvetítés

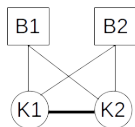
Tőzsdén kívüli decentralizált pénzügyi piacok

Az ilyen piacok jellegzetes struktúrája

- ▶ Külső piac: a végfelhasználók (befektetők) és brókerek
- ▶ Belső piac: a brókerek (befektetési bankok) egymás közötti piaca



Szeparált külső (ügyfél) piacok



Egy befektetőnek (ügyfélnek)
több brókere is lehet

Szakirodalmi előzmények

Elméleti irodalom:

- ▶ Kereséses piacok pénzügyi piacokon:
Duffie-Garleanu-Pedersen (2005), Afonso-Lagos(2015),
Atkeson-Eisfeldt-Weill (2015), Hugonnier-Lester-Weill (2016)
- ▶ Hálózatos megközelítés:
Gofman (2010), Babus-Kondor (2012),
Malamud-Rostek (2012), Colliard-Demange (2014),
- ▶ Árjegyzés készletezéssel magyarázata:
Ho-Stoll (1983), Shen-Starr (2002)

Empirikus irodalom:

- ▶ Londoni részvénypiaci brókeri hálózatok:
Reiss-Werner (1998), Hansch-Naik-Viswanathan (1998)
- ▶ USA CDS-piacok:
Shachar (2012)
- ▶ USA vállalati kötvénypiacok:
Li-Schürhoff (2012)
- ▶ Bankközi piacok:
Craig-von Peter (2010), Fricke-Lux (2012)

Kutatási kérdések

- ▶ Hogyan modellezhető egy ilyen piac, ha ismerjük az egyes szereplők "népszerűségét" /hálózatát?
- ▶ Hogyan írható le az bilaterális kereskedések árai és mennyiségei egy ilyen rendszer egyensúlyában?
- ▶ Meg tudjuk-e magyarázni a modellel a korábbi tanulmányokban empirikusan megfigyelt tényeket a kockázatelutasító szereplők alkusorozatával?

Feltevések

- ▶ Befektetési bankok (brókerségek): kockázatkerülő játékosok

$$U(y) = E(w(y)) - \frac{1}{2}\lambda \cdot \text{var}(w(y))$$

ahol w : vagyon, y : egy szereplő összes tranzakciója egy napon, λ : kockázatkerülési együttható

- ▶ Keresési preferencia-vektorok ($\gamma_{ij} \in [0, 1]$, $\sum_j \gamma_{ij} = 1$)

$$\Gamma \equiv \begin{bmatrix} \gamma'_1 \\ \gamma'_2 \\ \dots \\ \gamma'_K \end{bmatrix} \equiv \begin{bmatrix} 0 & \gamma_{12} & \dots & \gamma_{1K} \\ \gamma_{21} & 0 & \dots & \gamma_{2K} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \gamma_{K1} & \gamma_{K2} & \dots & 0 \end{bmatrix}$$

Kereskedési mennyiségek

- ▶ Szándékolt tranzakciós mennyiség (τ)

$$\begin{pmatrix} I - \Gamma' \\ \underline{\mathbf{1}}' \end{pmatrix} \tau = \begin{pmatrix} y \\ 0 \end{pmatrix}$$

- ▶ Tényleges tranzakciós forgalom i és j között

$$t_{ij} = \gamma_{ij}\tau_i - \gamma_{ji}\tau_j$$

Bilaterális alku az árról

- ▶ Keresésre fordított idő

$$h_{ij} \doteq \frac{\gamma_{ij} + \gamma_{ji}}{\sum_{k=1}^K (\gamma_{ik} + \gamma_{ki})}$$

- ▶ Osztozkodási alku

$$d_{ij} \doteq \theta_{ij} \{h_{ji} [U_j(y_j) - U_j(0)]\} - (1 - \theta_{ij}) \{h_{ij} [U_i(y_i) - U_i(0)]\}$$

ahol θ_{ij} az i és j közötti alkuerő

- ▶ Tranzakciós pénzáram

$$c_{ij} \doteq -qt_{ij} + d_{ij}$$

A hasznosság explicit alakban

- ▶ Az i -ik játékos hasznosságfüggvénye a tranzakciókat is figyelembe véve:

$$U_i(y_i) \doteq \mu(x_i + y_i) - \frac{1}{2} \lambda_i \sigma^2 (x_i + y_i)^2 + \sum_{k=1}^K c_{ik}(y_i)$$

- ▶ Rekurzív hasznosságfüggvény

$$u(y) \doteq a(y) + Bu(y)$$

- ▶ Explicit alakban:

$$u(y) = (I - B)^{-1} a(y)$$

(a dolgozatban a megoldhatóságot vizsgáljuk)

Piaci egyensúly

- ▶ Nettó keresleti függvény

$$y_i^d(q) = -x_i + \frac{1}{\lambda_i \sigma^2} \mu - \frac{1}{\lambda_i \sigma^2} q$$

- ▶ Piaci egyensúly:

$$y_i^* = \frac{\frac{1}{\lambda_i \sigma^2}}{\sum_{k=1}^K \frac{1}{\lambda_k \sigma^2}} \sum_{k=1}^K x_k - x_i$$

$$q^* = \mu - \frac{\sum_{k=1}^K x_k}{\sum_{k=1}^K \frac{1}{\lambda_k \sigma^2}}$$

(a dolgozatban az egyensúlyi helyzetet vizsgáljuk)

Példák 1.

Elemi példák

- ▶ Szereplők száma: $K = 4$
- ▶ Eszköz várható értéke és varianciája: $\mu = 1, \sigma^2 = 1$
- ▶ Kockázatelutasítás: minden szereplőre $\lambda = 2$
- ▶ Keresési preferenciák: úgy definiáltuk, hogy néhány speciális formát adjanak
- ▶ Alkuerő: minden szereplőre egységesen $\theta = 1/2$

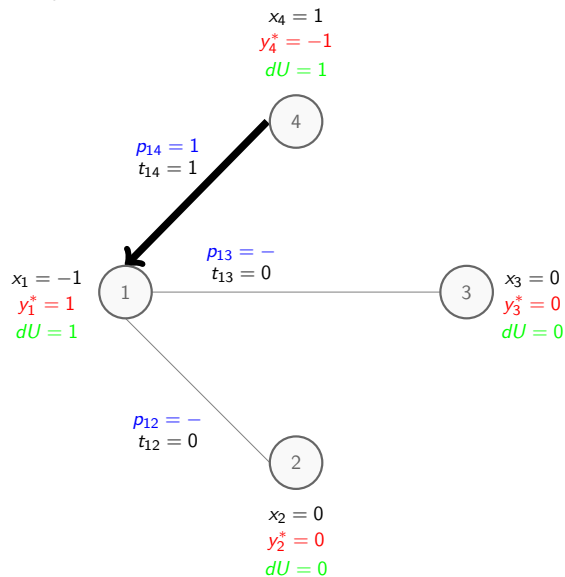
Kezdeti és egyensúlyi elosztások:

	x	$U(0)$	y^*
1	-1	-2	1
2	0	0	0
3	0	0	0
4	1	0	-1

Egyensúlyi belső átlagos (elszámoló-) ár $q = 1$

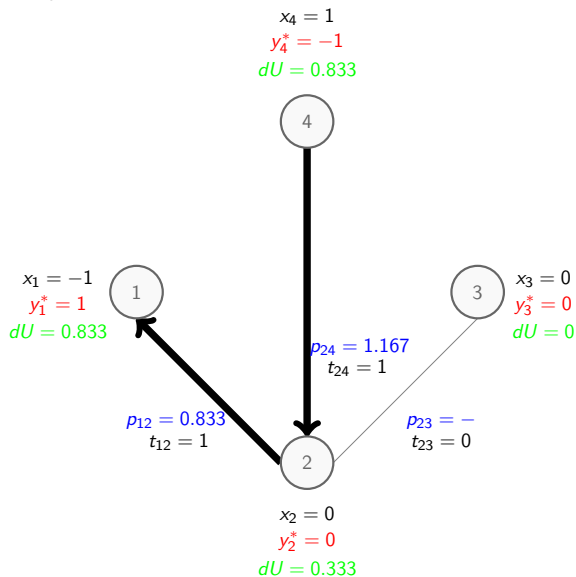
Példák

Csillagpontos hálózat - 1



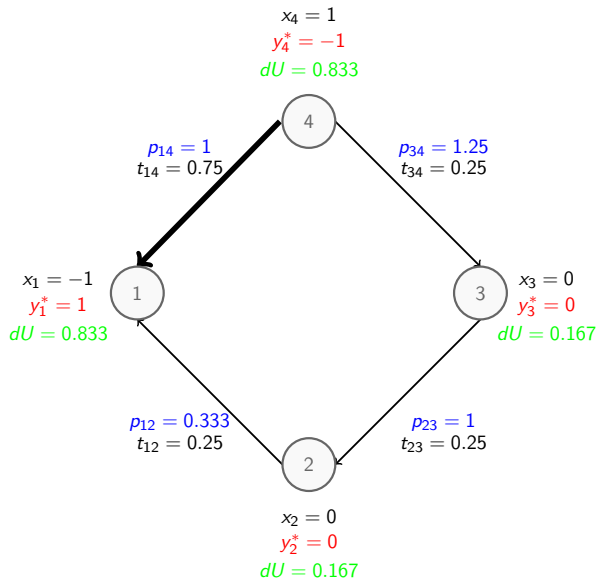
Példák

Csillagpontos hálózat - 2



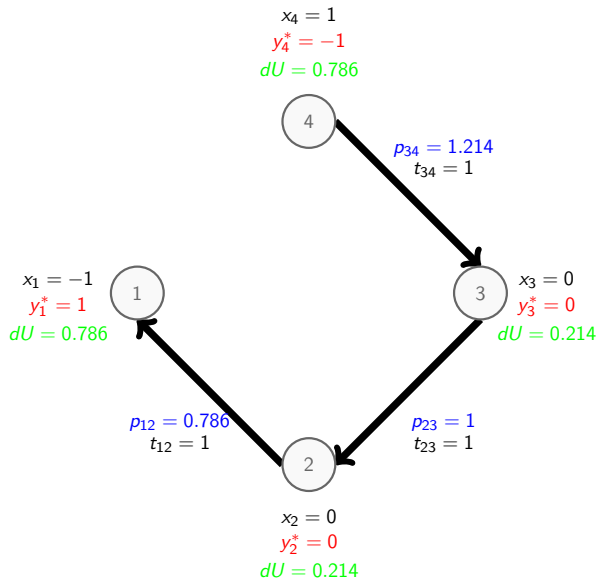
Példák

Kör alakú hálózat



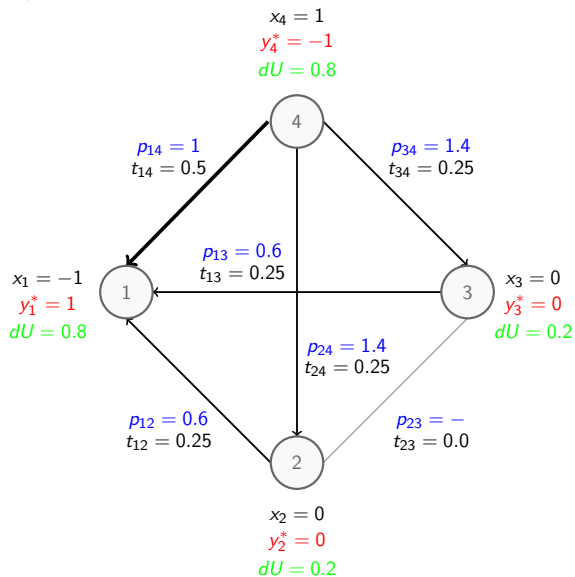
Példák

Vonal alakú hálózat



Példák

Teljes hálózat



Szimuláció

Egy életszerűbb példa

- ▶ Szereplők száma: $K = 40$
- ▶ Szereplők kezdő pozíciója: $x_i \sim N(0, 1)$
- ▶ Eszköz várható értéke és varianciája: $\mu = 1, \sigma^2 = 1$
- ▶ Kockázatelutasítás: minden szereplőre $\lambda = 0.3$
- ▶ A hálózatot jellemző keresési együtthatók:

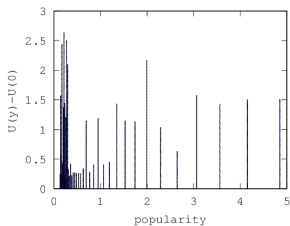
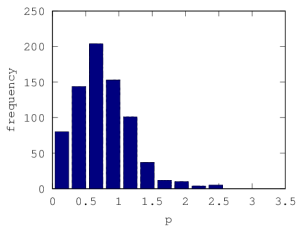
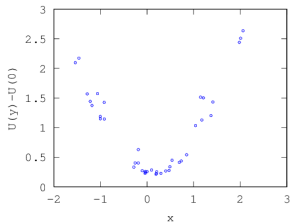
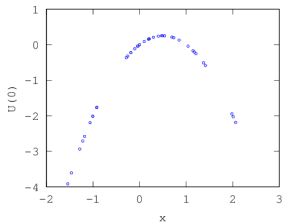
$$\gamma_{ij} = \frac{e^{\rho \frac{i \cdot j}{K^2}}}{\sum_{k=1}^K e^{\rho \frac{i \cdot k}{K^2}}}$$

ahol $\rho = 20$

- ▶ Alkuerők:
 - ▶ $\theta_{ij} = 1/2$
 - ▶ $\theta_{ij} = \gamma_{ij} / (\gamma_{ij} + \gamma_{ji})$
- ▶ Egyensúlyi (elszámoló)ár: $q = 1$

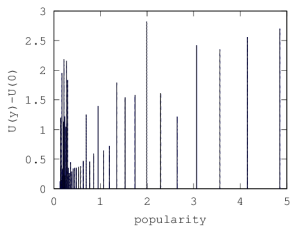
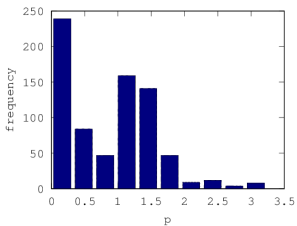
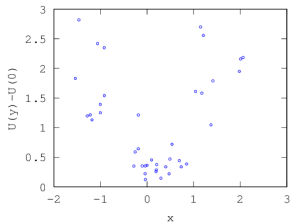
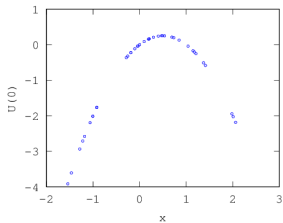
Szimuláció

Alkuerő: $\theta_{ij} = 1/2$



Szimuláció

Alkuerő: $\theta_{ij} = \gamma_{ij} / (\gamma_{ij} + \gamma_{ji})$



Fő állítások

- ▶ Már egyenlő alkuerő mellett is is érvényesül a hálózati központiség (közvetítő szerepl) hatása a profitokban
- ▶ Az alkuerő növelésével ez sokszorosára is nőhet
- ▶ Az árak (keresztmetszeti) eloszlását a hálózat struktúra jelentősen befolyásolja

Lehetséges implikációk

- ▶ Empirikusan megfigyelhető: páronkénti tranzakciós árak és mennyiségek
- ▶ A tranzakciós mennyiségekből a Γ keresési preferencia-mátrix becsülhető
- ▶ A nap végi egyedi formalmakból az y becsülhető
- ▶ Ez alapján a preferenciák és az alkuerő viszonya, valamint az osztozkodási alkuk vizsgálhatók