

Hálózati szerkezet, egyensúly és árdinamika egy egyensúlyi makromodellben

Sebestyén Tamás, Longauer Dóra

Pécsi Tudományegyetem
Közgazdaságtudományi Kar
és
MTA-PTE Innováció és Gazdasági Növekedés Kutatócsoport

Tartalom

- 1 Bevezetés
- 2 Az alapmodell
- 3 Modell-variánsok
- 4 Összefoglalás

Bevezetés és motiváció

- Gazdaság, mint komplex rendszer → kapcsolódási struktúrák fontossága
- Hálózati szerkezet és stabilitás kérdése
 - Erős és gyenge kapcsolatok, skálafüggetlenség (Granovetter, 1973, 1985; Barabási, 2003; Csermely, 2005)
 - A szerkezet szerepe a sokkok propagációjában, rendszerszintű kockázatokban (Acemoglu et al., 2012, 2015; Allen és Gale, 2000, 2004; Allen és Babus, 2010; Bougheas és Kirman, 2014)
- Hálózati szerkezet és információk
 - Nem tökéletes informáltság (Mankiw és Reis, 2010; De Grauwe, 2010; Barro, 1976; Stigler, 1961)
 - Lokális piacok (Hau et al., 2013; Váry, 2015)
- Hálózati szerkezet és egyensúly
 - Technológiai spilloverek (Sebestyén, 2011; Cowan, 2005, 2007)

Az agenda

- A hálózati szerkezet szerepének vizsgálata egyes makrováltozók alakulására, sokkok lefutására, a gazdaság egyensúlyi tulajdonságaira, stb.
- Egy alkalmas környezet: ágens alapú modellezés – kellő decentralizációt enged meg a szerkezeti kérdések vizsgálatához
- Ágens alapú modellek problémái – black box modellek, korlátozott paramétertér
- Első lépés: standard modellbe építeni a hálózati szerkezet szerepét
 - Hálózati kapcsolatok egy monopolisztikus verseny piacon
 - Kiterjesztés Calvo-árazással
 - Heterogén szereplők esete
- A cél: analitikus keretek biztosítása a struktúra és az egyensúly közötti kapcsolat mélyebb, ágens alapú vizsgálatához

Az alapötlet

- Monopolisztikus verseny a'la Dixit-Stiglitz
- A standard modell teljes informáltságot és szimmetrikus viszonyokat feltételez: minden háztartás minden vállalttól vásárol
- Mi történik, ha a piac nem teljes: korlátozott információk, nem teljes kapcsolati háló

Háztartások döntése a termékvariánsokról

- Az i háztartás preferenciája a j termékvariánsokat illetően:

$$X_{i,t} = \left(\sum_{j=1}^F s_{ij} x_{ij,t}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} \right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

- A háztartások nem ismernek minden vállalatot: $s_{ij} \in \{0, 1\}$
- A keresleti függvények

$$x_{ij,t} = s_{ij} X_i \left(\frac{p_{j,t}}{P_{i,t}} \right)^{-\varepsilon}$$

- $P_{i,t}$ az i háztartás által *érezelt* árszínvonal

$$P_{i,t} = \left(\sum_{j=1}^F s_{ij} p_{j,t}^{1-\varepsilon} \right)^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$$

Háztartások további döntései

- Az Euler egyenlet a megtakarításról

$$\left(\frac{X_{i,t}}{X_{i,t+1}} \right)^{-\sigma} \frac{P_{i,t+1}}{P_{i,t}} = \beta(1 + i_{t+1})$$

- A munkakínálati döntés

$$\frac{W_t}{P_{i,t}} = \frac{N_{i,t}^\varphi}{X_{i,t}^{-\sigma}}$$

A vállalatok döntése

- A termelési függvény

$$y_j = A_j L_j^{1-\alpha}$$

- A vállalat által észlelt keresleti függvény

$$y_{j,t} = \sum_{k=1}^H x_{kj,t} = \sum_{k=1}^H s_{kj} X_{k,t} \left(\frac{p_{j,t}}{P_{k,t}} \right)^{-\varepsilon}$$

- A vállalatokról feltesszük, hogy az „igazi” árindexet érzékelik, azonban a háztartásokról tudják, hogy torz árindexet használnak a döntéseikhez
- A fenti feltételek mellett a vállalat profitmaximalizáló árat határoz meg

$$\max_{p_{j,t}} \quad \Pi_{j,t} = p_{j,t} y_{j,t} - TC_{j,t}(y_{j,t})$$

- Két esetet vizsgálunk: rugalmas áralakulás és Calvo-árazás

Reprezentatív szereplők

- A kulcsparaméter d : annak valószínűsége, hogy egy háztartás kapcsolatban áll egy vállalattal – értelmezhető a hálózat sűrűségéeként
 - $d = 1$ – teljes hálózat, tökéletes informáltság
 - $d = 0$ – üres hálózat, elszigetelt döntéshozók
- Ha a vállalatok egyformák, azonos árat állapítanak meg, vagyis

$$P_{i,t} = p_{j,t}(d)^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$$

A makro termelési függvény

- A munkapiaci egyensúly, a vállalati termelési függvények, a keresleti függvények valamint a háztartások által érzékelt árszínvonal definíciója alapján adódik a makrogazdasági termelési függvény

$$Y_t = A_t N_t^{1-\alpha} d^{\frac{1}{\varepsilon-1}}$$

- Legyen $A_t = N_t = 1$, ekkor

$$Y_t = d^{\frac{1}{\varepsilon-1}}$$

- $d = 1$ esetén a „standard” eredményt kapjuk
- Ha $d < 1$ a kibocsátás kisebb, mint a teljes hálózatos esetben
- Viszont ha $\varepsilon \rightarrow \infty$, akkor d hatása elvész

Állandósult állapot rugalmas árakkal

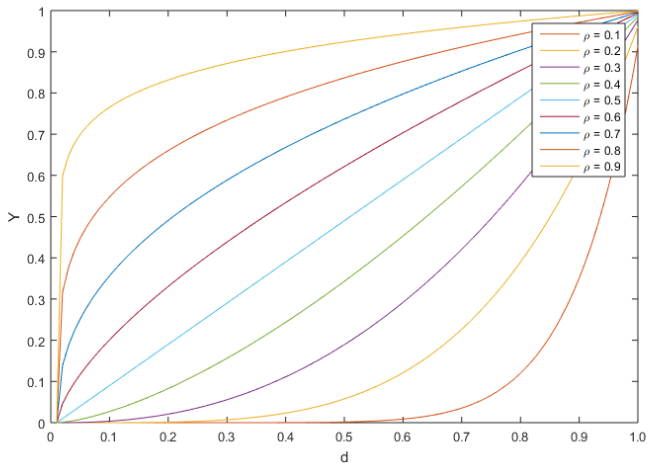
- Rugalmas áraknál minden vállalat minden periódusban optimális árat állapít meg
- A munkapiaci egyensúly határozza meg a kibocsátás egyensúlyi értékét

$$L = \left[\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon} (1 - \alpha) \right]^{\frac{1}{\varphi + (1-\alpha)\sigma + \alpha}} A^{\frac{1-\sigma}{\varphi + (1-\alpha)\sigma + \alpha}} d^{\frac{\sigma-1}{(1-\varepsilon)[\varphi + (1-\alpha)\sigma + \alpha]}}$$

$$Y = \left[\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon} (1 - \alpha) \right]^{\frac{1-\alpha}{\varphi + (1-\alpha)\sigma + \alpha}} A^{\frac{1+\varphi}{\varphi + (1-\alpha)\sigma + \alpha}} d^{\frac{1+\varphi}{(\varepsilon-1)[\varphi + (1-\alpha)\sigma + \alpha]}}$$

- $d = 1$ esetén ismét a „standard” eredményt kapjuk, ha $d < 1$ a kibocsátás csökken
- A hálózati szerkezet hatása csak korlátozott helyettesíthetőség estén jelentkezik

A kibocsátás alakulása d függvényében



Az újkeynesi Phillips görbe

- A háztartások által érzékelt árindex eltér a vállalatok által érzékelt árindextől (utóbbiról feltesszük, hogy megegyezik a valós árindexszel)
- Mindkettő megjelenik az újkeynesi Phillips görbében
 - Határkötség \rightarrow kibocsátás \rightarrow keresleti függvény $\rightarrow P_{i,t}$
 - Reál-határkötség \rightarrow saját árindex $\rightarrow P_t$
- Hosszas levezetés után:

$$\pi_t = \beta\pi_{t+1} + \kappa\tilde{y}_t - C$$

- Ahol

$$\kappa = \frac{(1 - \theta)(1 - \theta\beta) [\alpha + \varphi + \sigma(1 - \alpha)]}{\theta[1 - \alpha(1 - \varepsilon)]}$$

$$C = \frac{(1 - \theta)(1 - \theta\beta)}{\theta(1 - \varepsilon)} \frac{1 - \alpha}{1 - \alpha(1 - \varepsilon)} \ln d$$

Infláció az állandósult állapotban

- Az állandósult állapotban $\pi_t = \pi_{t+1} = \pi^*$ és $\tilde{y}_t = 0$
- Ezek alapján a steady state infláció

$$\pi^* = -\frac{C}{1 - \beta}$$

- Ha $d = 1$ akkor $C = 0$
- Ha $\varepsilon \rightarrow \infty$ akkor $C \rightarrow 0$
- Vagyis az eredmény speciális esetként tartalmazza a standard Phillips görbe összefüggést

Kétféle vállalattípus

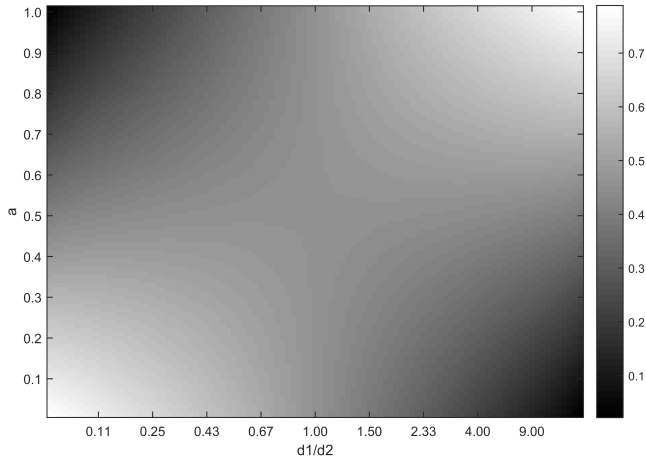
- Tegyük fel, hogy kétféle vállalat van
 - Az 1-es típus d_1 valószínűséggel kapcsolódik háztartáshoz
 - A 2-es típus d_2 valószínűséggel kapcsolódik háztartáshoz
- Az 1-es típus aránya a , a 2-es típus aránya $(1 - a)$
- Az egyensúlyi kibocsátás ekkor

$$Y = \left[\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon} (1 - \alpha) \right]^{\frac{1-\alpha}{\varphi+(1-\alpha)\sigma+\alpha}} A^{\frac{1+\varphi}{\varphi+(1-\alpha)\sigma+\alpha}} c^{\frac{(1+\varphi)[1-\alpha(1-\varepsilon)]}{(\varepsilon-1)[\varphi+(1-\alpha)\sigma+\alpha]}}$$

- Ahol

$$c = ad_1^{\frac{1}{1-\alpha(1-\varepsilon)}} + (1 - a)d_2^{\frac{1}{1-\alpha(1-\varepsilon)}}$$

Különböző hálózati struktúrák hatása a kibocsátásra



Összefoglalás

- Amit csináltunk
 - Hálózati struktúra szerepe egy monopolisztikus versenymodellben
 - Nem tökéletes informáltság, eltérő érzékelt árindexek
- Amit találtunk
 - Ritkuló hálózat holtteherveszteséget generál (csökkenő érzékelt választék)
 - Ritkuló hálózat deflációs nyomást generál rugalmatlan árak mellett
 - Skálafüggetlen struktúrák kevésbé hatékonyak
- Ami még vissza van
 - Hálózati szerkezet és érzékelt árindex a vállalatok között
 - Ágens alapú kiterjesztés komplexebb hálózati struktúrákkal
 - Endogén hálózati szerkezet