KÖZGAZDASÁGI SZEMLE, LX. ÉVF., 2013. SZEPTEMBER (930–939. o.)

ESŐ PÉTER–CHRIS WALLACE

Meggyőzés és megegyezés egy dinamikus alkujátékban

Bevezetünk egy dinamikus alkujátékot, amelyben az idő múlásával a felek az üzletkötés (adásvétel) értékét felfedő, hitelesíthető bizonyítékokra tehetnek szert, és amelyeket alkupartnerüknek kiadhatnak vagy előle eltitkolhatnak. Egyensúlyban a felek a számukra előnyös bizonyítékokat bemutatják, az előnytelen információt eltitkolják, és amennyiben egyik fél sem bizonyítja be az üzlet értékét, a megegyezés késhet. A megegyezés ideje függ a feleknek az adásvétel értékére vonatkozó optimizmusától és a bizonyítékok előállítására való képességétől. Fokozott optimizmus késleltetheti a megegyezést, és alacsonyabb adásvételi árhoz is vezethet. Egy alkudozó fél rosszabbul járhat, amennyiben megjavul a bizonyíték-előállítási képessége.*
Journal of Economic Literature (JEL) kód: C78, D82, D83.

Jámbor örömök

A bevezető történet Roald Dahl 1958-ban közölt, Jámbor örömök *(Parson's pleasure)* című meghökkentő meséjére épül.[1]

Cyril Boggis antikbútor-kereskedő, aki vasárnaponként papnak öltözve lerobbant vidéki kúriákon, tanyasi házakban keres jó állapotban lévő öreg bútorokat. Az értékes régiségeket mélyen áron alul próbálja megvásárolni, hogy azután londoni boltjába visszatérve hatalmas haszonnal adja tovább. Egyik vasárnap Mr. Rummins tanyájára téved be. A gazda, a fia és Claud (a segéderő) először gyanakodva fogadja. Végül beengedik, hogy körülnézzen. Boggisnak a döbbenettől eláll a lélegzete, amikor a sarokban egy fehérre mázolt, koszos, de amúgy hibátlan, a 18. századból származó eredeti Chippendale-sublótra bukkan – becslése szerint legalább tízezer fontot ér.

Boggis elkezd mesterkedni, hogy minél olcsóbban szerezze meg a szekrényt:

* A cikk a Magyar Közgazdaságtudományi Egyesület 2012-es konferenciáján Eső Péter plenáris előadásának szerkesztett változata; az eredmények a két szerző közös kutatásán alapulnak. Köszönet illeti a szerkesztőket és *Szatmári Alexandrát* a kézirat átolvasásáért.

[1] Borbás Mária fordítása, Európa Könyvkiadó, Budapest, 1968.

Eső Péter, Oxfordi Egyetem közgazdaságtan tanszék (e-mail: peter.eso@economics.ox.ac.uk).
Chris Wallace, Leicesteri Egyetem közgazdaságtan tanszék.

„Egy fiókos szekrény ...? – hanyagul elsétált a Chippendale-sublót előtt, közben megvetően megpöccintette – gondolom, megér néhány fontot, többet semmi esetre sem. Meglehetősen durva utánzat, sajnos. Valószínűleg a viktoriánus időkben készült. [...]

– Nagyon erős darab – mondta Rummins. – Meg aztán a faragása is finom munka.

– Gépi esztergálás – mondta fensőbbségesen Mr. Boggis, és lehajolt, hogy közelebbről szemügyre vegye a hajszálfinom kézi munkát. – Egy mérföldről megállapítható. De azért a maga módján egész csinos.”

Rummins megemlíti, hogy a sublót a földesúr hagyatékából származik, és megvan az eredeti, régi számlája. Megkéri a fiát, keresse elő a tiszteletes úrnak.

„Mr. Boggis kinyitotta a száját, azután megint becsukta, nem szólt egy szót sem. [...] Látta, amint a fiú kihúzza az egyik nagy, középső fiókot, és nem kerülte el a figyelmét, milyen gyönyörűen, nesztelenül siklik a fiók. [...]

– Azt már senki se mondhatja, hogy ez az írás itten nem ősöreg – mondta Rummins, és Mr. Boggisnak nyújtotta az írást, akinek beleremegett a karja, amikor átvette. Törékeny volt a papír, kissé megroppant az ujjai között. [...]

Mr. Boggisnak minden önfegyelmére szüksége volt, hogy leküzdhesse növekvő izgalmát, amely valósággal megszédítette. Egek Ura, hiszen ez valóságos csoda! A számla birtokában a bútor még értékesebb. [...]

Megvető mozdulattal az asztalra dobta a papírt, és csak annyit mondott csendesen: – Úgy van, ahogy mondtam: Viktória-kori utánzat.”

Ezután Boggis kitartóan érvel, hogy a sublót hamisítvány, miközben egyre jobban meggyőződik a valódi értékéről. Azt állítja, neki valójában csak a szekrény négy lába kell, a maradék „csupáncsak tűzifa”. Ajánl érte tíz fontot. Rummins ötvenet kér, végül húszban megegyeznek. Boggis elmegy az autójáért.

A történet csattanója: Mire Mr. Boggis visszatér, a segítőkész Rummins felfűrészeli a Chippendale-sublótot, hogy biztosan beférjen a csomagtartóba.

Mi ennek a meghökkentő mesének az elméleti-közgazdaságtani, játékelméleti érdekessége, tanulsága? A Chippendale-sublót nagyjából a novella közepén bukkan fel. A hátralévő szöveg közel nyolcvan százalékát a szekrény értékéről szóló, vélt vagy valós bizonyítékokkal alátámasztott vita teszi ki. Az árról való megállapodást a szerző néhány sorban intézi el. Megkockáztathatjuk, hogy valódi alkufolyamatokra is igaz: a lényeg (és a siker titka) a másik fél meggyőzését segítő, hihető információ előállítása és közlése.

A novellában látottakkal ellentétben a nem kooperatív játékelméleti alkumodellek a hangsúlyt az alkupozíció modellezésére teszik, az alkuerőt az ajánlattételek sorrendjével és gyakoriságával ragadva meg. A meglévő játékelméleti modellekben ezenkívül kifejezhető a játékosok türelmetlensége, kockázatkerülése és informáltsága is; azonban a feleknek az áru értékének bizonyítására vonatkozó szakértelme vagy alkudozás- és érvelésbeli jártassága nem.[2]

Ebben az írásban egy olyan kutatás kezdeteiről számolunk be, amelynek célja, hogy a *tárgyalási szakértelmet* – mint hihető információ előállítását és közlését – beépítse

[2] A nem kooperatív alkujátékok szakirodalmát *Ausubel–Cramton–Deneckere* [2002] foglalja össze.

dinamikus, nem kooperatív alkujátékokba.[3] Ehhez először bevezetünk egy egyszerű *dinamikus adásvételi játékot,* amelyben a felek *hitelesíthető információ* előállításával tudják egymást meggyőzni. Levezetjük a játék egyensúlyát, a megegyezés idejét és az eladási árat. Végül azt vizsgáljuk, hogy miként függ az adásvétel időpontja és a megegyezési ár a modell paramétereitől. A modell (játékelméleti mese) tanulságai fényt vethetnek néhány gyakorlati alkalmazásra, a munkapiaci alkufolyamattól kezdve a polgári pereket megelőző, kiegyezést kereső tárgyalásokig.

A dinamikus alkujáték

Két kockázatsemleges játékos (A és B) tárgyal T perióduson keresztül egy üzletkötésről (társulásról vagy egy jószág adásvételéről). Ha az üzlet létrejön, akkor a B játékos $v \in \{0, 1\}$ értékű pénzben mért hasznosságot realizál; ha nem, akkor mindkét játékos haszna nulla marad. A feleknek az arra vonatkozó *a priori* vélekedését, hogy $v = 1$ rendre $\alpha_0 = \Pr_A(v = 1)$ és $\beta_0 = \Pr_B(v = 1)$ jelöli. Feltesszük, hogy α_0 és β_0 értéke közös tudás, de a két érték nem feltétlenül egyenlő.[4]

Minden periódus elején A és B titokban megfigyel egy-egy jelet, a_t-t és b_t-t, amelyek v értékére feltételesen időben és egymástól független valószínűségi változók, és értékük vagy üres ($\varnothing$), vagy v-vel megegyező (azaz 0 vagy 1). Jelölje r_A annak a valószínűségét, hogy az A játékos egy adott periódusban megfigyeli v-t: $r_A = \Pr(a_t = v) = 1 - \Pr(a_t = \varnothing)$. Hasonlóképpen annak a valószínűsége, hogy B egy adott periódusban megfigyeli v-t, legyen $r_B = \Pr(b_t = v) = 1 - \Pr(b_t = \varnothing)$. Feltesszük, hogy egy nem üres (informatív) jel hitelesítve kiadható, amikor is v köztudottá válik, de titokban is tartható. Természetes módon, ha egy játékos nem kap jelet (azaz üres jelet kap), azt nem tudja hitelesíteni vagy bizonyítani.

Ez az információs struktúra azt hivatott modellezni, hogy a két fél az üzlet (a társulás vagy a tárgy) tulajdonságait megvizsgálva, bizonyos eséllyel annak értékére vonatkozó, meggyőző és hitelesíthető bizonyítékokra bukkanhat. A szakértelem mércéje az a valószínűség, amellyel az adott játékos (egy időegység alatt) ilyen típusú bizonyítékot talál. A helyzet lényegét megragadó, a modellezést és a játék megoldását segítő egyszerűsítő feltételek: a bizonyíték, amennyiben létezik, tökéletes (felfedi az üzletkötés értékét), valamint tökéletesen hitelesíthető (felfedésével az üzlet értéke közös tudássá válik). Ebből következően két informatív jel mindig megegyező. Ha egy játékos valamikor bizonyítékra lel, akkor azt később sem veszíti el.

Minden periódus végén A ajánl egy árat, amit p_t-vel jelölünk. Ha a másik fél (B) azt elfogadja, akkor üzletet kötnek – B realizálja v-t, míg A megkapja a B által elfogadott árat –, és a játék véget ér. A játékosok a jövőbeli kifizetéseket nem diszkontálják. Egy másik (ennél fontosabb) egyszerűsítő feltevés az, hogy minden periódusban A (akit „eladónak” is nevezhetünk) adja az árajánlatot, azaz ő diktálja az üzletkötés feltéte-

[3] Kutatásunk eredményeiről és az idevonatkozó szakirodalomról részletesebben írtunk két korábbi kéziratunkban: *Eső–Wallace* [2012], [2013].

[4] Ha $\alpha_0 = \beta_0$, akkor a modellben teljesül a közös kezdeti eloszlás *(common prior)* feltevése. Bayesi játékokban szokásos, de nem szükséges ez a feltevés.

lét, míg B (a „vevő”) realizálja az üzlet értékét, v-t. Ez az egyszerű alku- vagy adásvételi modell természetesen bonyolítható lenne, de a különféle variációk tárgyalása túlmutat írásunk keretén.

Egy ilyen dinamikus, nem teljes információs játékban az általánosan elfogadott megoldási módszer a tökéletes bayesi egyensúly, a részjáték-tökéletes egyensúly finomítása. A játékban egy játékos stratégiája függhet a privát információjától: az általa eltitkolt jelektől, és hogy kapott-e jelet egyáltalán. Ugyancsak a nem teljes informáltság miatt a játékosok információs partíciói többelemű halmazokból áll(hat)nak. Ezért minden egyes játékos minden egyes információs halmazánál megadjuk a játékos vélekedéseit arra vonatkozóan, hogy pontosan melyik döntési pontban van a halmazon belül. A tökéletes bayesi egyensúly olyan stratégiák és vélekedések együttese, amelyre a következő két feltétel (szekvenciális legjobb válasz és bayesi konzisztencia) egyaránt érvényes.

- A stratégiák legjobb válaszok egymásra minden döntési pontban a játékosok vélekedéseinek tükrében.
- A játékosok vélekedései bayesi értelemben konzisztensek a köztudott *a priori* vélekedésekkel és a játékosok egyensúlyi stratégiáival.

A játék egyensúlya

A következőkben egy olyan egyensúlyt vezetünk le, amely a következő, intuitívan vonzó tulajdonságokkal rendelkezik.

1. Ha egy játékos „önsegítő” jelet lát (azaz $a_t = 1$ vagy $b_t = 0$), akkor azt rögtön felfedi, és v értéke köztudottá válik. A felek azonnal üzletet kötnek a $p_t = v$ áron.
2. Ha $a_t = 0$, akkor A úgy csinál, mintha nem látott volna semmit, azaz A stratégiája ugyanaz, mint amikor $a_t = \varnothing$.
3. Ha $b_t = 1$, akkor azt B nem fedi fel, de elfogad bármilyen $p_t \leq 1$ árat.
4. Ha egy periódusban A informálatlan (azaz addig az időpontig csupa üres jelet kapott), akkor vagy *kiegyezik,* azaz olyan $\overline{p}_t$ árat kér, amit B mindenképpen megad, vagy *lefölöz*, azaz olyan p_t' árat kér, amit B csak akkor ad meg, ha tudja, hogy $v = 1$.
5. Az egyensúlyi pályán kívül, ha B visszautasítja A kiegyezéses ajánlatát, akkor A továbbra is azt hiszi, hogy B informálatlan.

A *kiegyezés* (biztos üzletkötésre késztető árajánlat) és *lefölözés* (a $v = 1$-ről informált B játékost megcélzó ár) kifejezéseket ezentúl a fenti értelemben használjuk. Egy adott periódusban A-nak lenne még egy, minőségileg más árstratégiája: a *késleltetés,* amikor is olyan magas árat ajánl, amelyet B mindenképpen visszautasít. Ez azonban nem lehet szigorúan nyereségesebb, mint a lefölözés.

Az egyensúly levezetéséhez még két további jelölést vezetünk be. Először is, ha A informálatlan, akkor arra vonatkozó vélekedése, hogy $v = 1$, feltéve hogy B visszautasította az összes korábbi ajánlatát, a következő:

$$\alpha_1 = \Pr_A\left(v = 1 \mid b_1 \in \{\varnothing, 1\}\right) = \frac{\alpha_0}{\alpha_0 + (1 - r_B)(1 - \alpha_0)}. \tag{1}$$

Ha A vélekedése $v = 1$-re vonatkozóan α_0 a periódus kezdetén, és azt hiszi, hogy B felfedte volna az információját, ha az adott periódusban $b_t = 0$ jelet figyelt volna meg, akkor az ő Bayes-szabály szerint felfrissített vélekedése valóban α_1. Ez a vélekedés minden periódusban állandó, mivel (sejtésünk szerint egyensúlyban) A azt hiszi, hogy a korábbi ajánlatait csak informálatlan B utasíthatta vissza, tehát a $b_t = 1$ jel valóban csak a legutóbbi periódusban keletkezhetett.

Másodszor, legyen β_t az informálatlan B vélekedése a t-edik periódusban arra vonatkozóan, hogy $v = 1$, feltéve hogy A addig nem mutatott be egy $a = 1$ jelet:

$$\beta_t = \Pr_B\left(v=1 \mid a_\tau \in \{\varnothing, 0\}, \forall \tau \leq t\right) = \frac{(1-r_A)^t \beta_0}{(1-\beta_0)+(1-r_A)^t \beta_0}. \tag{2}$$

B vélekedése az üzlet értékét illetően, amennyiben sem ő nem figyelt meg, sem A nem mutatott meg neki egy nem üres jelet, egyre pesszimistábbá válik, azaz β_t szigorúan csökkenő t-ben. Ez azért van így, mert B (aki maga informálatlan) egyre jobban gyanakodik, hogy A (aki nem bizonyította be neki, hogy $v = 1$) valójában már tudja, hogy $v = 0$, csak „ül” ezen a számára kényelmetlen információn.

Ezek a vélekedések bayesi értelemben konzisztensek a játékosok *a priori* vélekedéseivel, és az egyensúly már említett (megsejtett) tulajdonságaival.

Az egyensúly meghatározását a játék végén kezdjük; onnan visszafelé haladva, minden egyes periódusban megvizsgáljuk, hogy a lehetséges folytatások ismeretében milyen stratégiák optimálisak a döntéshozó játékosok számára.

Ha az utolsó periódusban egyik fél sem fedi fel v értékét, akkor B mindenképpen elfogadja a $\bar{p}_T = \beta_T$ ajánlatot, úgyhogy ezen az áron A kiegyezhet. Ezzel szemben B csak akkor fogadja el a $p'_T = 1$ (lefölöző) árajánlatot, ha korábban kapott (és eltitkolt) egy $b_t = 1$ jelet. Ha A nem rendelkezik információval v értékét illetően, akkor $r_B\alpha_1$ valószínűséget tulajdonít annak, hogy B épp az utolsó periódusban kapott egy $b_T = 1$ jelet, és így fogja fogadni a $p'_T = 1$ árat. Ezért az ár, amit A kér, vagy $p'_T = 1$ (amennyiben $r_B\alpha_1 > \beta_T$), vagy $\bar{p}_T = \beta_T$ (ellenkező esetben). Jelölje $V_T = r_B\alpha_1$ az informálatlan A kifizetését, amennyiben *lefölöz,* azaz $p'_T = 1$ árat kér az utolsó periódusban.

Minden korábbi periódusban két esetet különböztethetünk meg. Az egyik esetben az adott periódus után a játék végéig A mindvégig lefölöz, azaz mindig olyan árat kér, amit B csak akkor fogad el, ha tudja, hogy $v = 1$. A másik esetben az adott periódus után van egy olyan időpont, amikor A kiegyezik, azaz egy későbbi időpontban olyan árat kér, amit az informálatlan B is elfogad.

1. ESET • Tekintsünk először egy olyan aljátékot, ahol a t-edik periódus után A mindvégig *lefölöz* egységnyi áron. Ekkor a t-edik periódusban B kifizetése a folytatásból nulla, ezért A *kiegyezhet* a $\bar{p}_t = \beta_t$ árral, vagy *lefölözhet* a $p'_t = 1$ árral. Az informálatlan A kifizetése β_t, amennyiben kiegyezik, és V_t, ha lefölöz, ahol

$$V_t = 1 - (1 - r_B)^{T-t+1}(1 - r_A)^{T-t}\alpha_1. \tag{3}$$

Az utóbbi képlet értelmezése a következő: minden további periódusban A pontosan akkor számíthat lefölözéssel üzletkötésre (1 áron), ha vagy ő, vagy B generál egy 1 értékű jelet. Ennek a valószínűsége V_t.

Tehát ha A mindvégig lefölöz a t-edik periódus után, akkor az informálatlan eladó $p_t' = 1$ árat használva lefölöz, amennyiben $V_t > \beta_t$, és kiegyezik $\overline{p}_t = \beta_t$ árban, ha $V_t < \beta_t$. Feltevés szerint a 0 jelet eltitkoló A ugyanígy tesz.

2. ESET • Másodszor tekintsük azt az esetet, amikor az egyensúly folytatásában az eladó a $(t+k)$-adik periódusban kiegyezik $\overline{p}$ árban, ha a közbeeső periódusokban B rendre visszautasítja a lefölöző árakat, és egyik fél sem mutat be információt.

Ebben az esetben az eladó a t-edik periódusban a következő árral tud kiegyezni:

$$\overline{p}_t = \beta_t - [(1-r_A)^k \beta_t (1-\overline{p}) - (1-r_B)^k (1-\beta_t)\overline{p}]. \tag{4}$$

A kiegyezéses ár az informálatlan B értékelése (β_t) mínusz az ő várható kifizetése a folytatásban, ha a t-edik periódusban elutasítja A ajánlatát. Az utóbbi kifizetés $(1-\overline{p})$, ha $v = 1$, és azt A nem fedezi fel a következő k periódusban, illetve $-\overline{p}$, ha $v = 0$, és azt B nem fedezi fel a következő k periódusban.

Ezzel szemben a t-edik periódusban a lefölöző ár:

$$p_t' = 1 - (1-r_A)^k (1-\overline{p}). \tag{5}$$

A képlet magyarázata a következő: ha B tudja, hogy $v = 1$, akkor $(1-\overline{p})$ nyereségre számíthat a $(t+k)$ periódusban, de csak akkor, ha a közbenső időszakban A nem fedezi fel v értékét, azaz $(1-r_A)^k$ valószínűséggel. A legmagasabb ár, amit B elfogad, pontosan a folytatásban várható nyereség értékével kisebb, mint 1.[5]

Jelölje $V_t^k(\overline{p})$ az informálatlan A kifizetését a t-edik periódusban, amennyiben t-ediktől a $(t+k)$-adik periódusig minden periódusban lefölöz, és a $(t+k)$-adik periódusban kiegyezik $\overline{p}$ árban:

$$V_t^k(\overline{p}) = [1-(1-r_A)^k]\alpha_1 + [(1-r_A)^k \alpha_1 + (1-r_B)^k (1-\alpha_1)]\overline{p}. \tag{6}$$

Ebben a képletben az első tag annak a várható értéke (A vélekedése szerint), hogy A a következő k periódus egyikében sikerrel generál egy 1 értékű jelet, és így egységnyi áron tud üzletet kötni. A második tagban a szögletes zárójel annak a valószínűsége, hogy A végül $\overline{p}$ áron köt üzletet k periódus múlva: ez pontosan akkor következik be, ha vagy $v = 1$, de azt A nem fedezi fel, vagy $v = 0$, de azt B nem fedezi fel.

Az informálatlan A akkor és csak akkor fölöz le, ha $V_t^k(\overline{p}) > \overline{p}_t$, amúgy kiegyezik. A 0 jelet titkoló A ugyanígy tesz. Egyszerű számolással adódik, hogy $V_t^k(\overline{p}) > \overline{p}_t$ pontosan akkor, ha $\alpha_1 > \beta_t$, azaz ha a t-edik időpontban az informálatlan A optimistább B értékelését tekintve, mint maga az informálatlan B.

Ezek alapján a keresett egyensúly a következő:

- Ha minden t-re $V_t > \beta_t$, akkor A minden periódusban lefölöz $p_t = 1$ áron. Üzletkötésre pontosan akkor kerül sor, ha vagy valamelyik játékos felfedi v értékét, vagy B kap egy $b = 1$ jelet, és így elfogadja A lefölöző ajánlatát.

[5] Könnyen belátható, hogy $p_t' > \overline{p}_t$, tehát a lefölöző ár magasabb, mint a kiegyező ár. Az is belátható, hogy az eladó jobban jár, ha lefölöz, mintha egy olyan magas árat kér, amit B mindig elutasít.

- Ellenkező esetben legyen m a legnagyobb t, amelyre $V_t \leq \beta_t$. A felek legkésőbb az m-edik periódusban $\bar{p}_m = \beta_m$ áron kiegyeznek; az egyensúlyi pályán kívül, minden $t > m$-re, A lefölöz $p'_t = 1$ áron. Minden $t < m$-re A pontosan akkor fölöz le, ha $\alpha_1 > \beta_t$, amúgy kiegyezik. A lefölöző árat az (5) képlet, a kiegyezésest a (4) adja meg, ahol k a következő kiegyezésig eltelő idő, $\bar{p}$ pedig a következő kiegyezéskor várható ár.

A következőkben a meggyőzés nélküli megegyezés legkorábbi időpontját vizsgáljuk a paraméterek függvényében.

A megegyezés időpontja és feltételei

A következőkben legyen $T = 2$. Azt fogjuk vizsgálni, hogy a meggyőzés nélküli megegyezés időpontja, az üzletkötés feltételei és a felek várható kifizetései hogyan függnek a különböző paraméterek értékeitől: az üzlet értékére vonatkozó optimizmustól (α_t és β_t), valamint a bizonyítékok előállítására való képességeiktől (r_A és r_B).

Korábban láttuk, hogy az A játékos pontosan akkor fölöz le az utolsó periódusban, ha $V_2 > \beta_2$, azaz

$$r_B\alpha_1 > \beta_2 \equiv \frac{(1-r_A)\beta_1}{1-r_A\beta_1}. \tag{7}$$

A az első periódusban is lefölöz arra számítva, hogy lefölöz a másodikban is, amenynyiben $V_1 > \beta_1$, azaz

$$[1-(1-r_A)(1-r_B)^2]\alpha_1 > \beta_1. \tag{8}$$

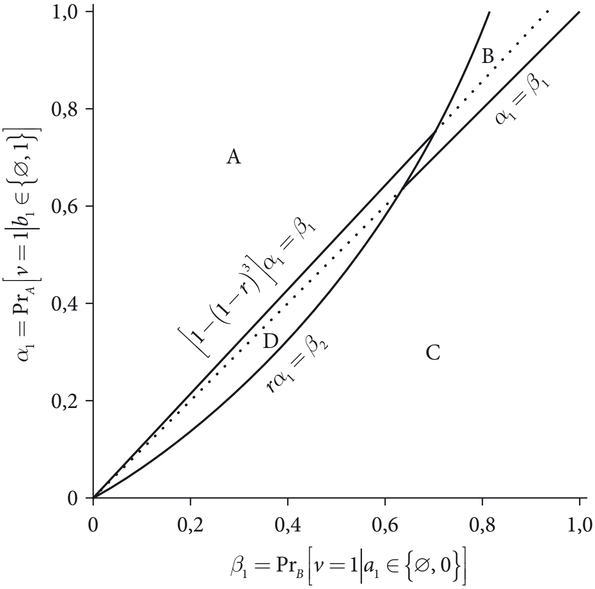
A lefölöz az első periódusban, arra számítva, hogy kiegyezik a másodikban, ha

$$\alpha_1 > \beta_1. \tag{9}$$

Az *1. ábra* a lefölözési és kiegyezési regiókat mutatja a $(\beta_1, \alpha_1) \in [0, 1]^2$ síkban, adott r_A és r_B értékekre (az illusztráció kedvéért $r_A = r_B = 0{,}625$).

A (7)–(9) feltételek az ábrán négy területet határoznak meg. Az **A**-val jelölt régióban a (7) és a (8) egyaránt érvényes, tehát A mindkét periódusban lefölöz $p_1^{\mathbf{A}} = p_2^{\mathbf{A}} = 1$ áron; a B játékos ezt csak akkor fogadja el, ha vagy A bebizonyítja, hogy $v = 1$, vagy B maga felfedezi ugyanazt. A **B** területen (7) nem áll fenn, de (9) igen, ezért A lefölöz az első és kiegyezik a második periódusban; az árak rendre $p_1^{\mathbf{B}} = 1-(1-r_A)(1-\beta_2)$ és $p_2^{\mathbf{B}} = \beta_2$. A **C** régióban sem a (7), sem (9) nem áll fenn, így A kiegyezik az első periódusban, arra számítva, hogy ha mégsem így tenne (vagy B véletlenül mégis elutasítaná az ajánlatát), akkor a második periódusban is kiegyezne $p_2^{\mathbf{C}} = \beta_2$ áron. Az első periódusban a kiegyezéses ár a (4) képlet szerint $p_1^{\mathbf{C}} = \beta_1 - (1-r_A)\beta_1(1-\beta_2) + (1-r_B)(1-\beta_1)\beta_2$. A **D** régióban a (7) fennáll, de a (8) nem; ezért az A játékos az első periódusban kiegyezik, arra számítva, hogy a második periódusban $p_2^{\mathbf{D}} = 1$ áron fölözne le. Az első periódus kiegyezéses ára a **D** régióban különbözik a **C**-ben látottól, mivel az egyensúlyi pályán kívüli folytatás is különbözik: itt $p_1^{\mathbf{D}} = \beta_1$, mivel B kifizetése nulla a második periódusban.

1. ábra
Lefölözési és kiegyezési régiók (β_1, α_1) tartományában



A: mindkét periódusban lefölözés, **B**: lefölözés, majd kiegyezés, **C**: azonnali kiegyezés (a játék végén kiegyezésre számítva), **D**: azonnali kiegyezés (a játék végén lefölözésre számítva).

A lefölöző és a kiegyező régiókat és az ott érvényes árakat, az általuk meghatározott kifizetéseket közelebbről megvizsgálva, számos érdekes megállapítás tehető. Terjedelmi korlátok miatt itt három eredményt közlünk.

Elsőként azt jegyezzük meg, hogy a meggyőzés nélküli megegyezés időpontja nem feltétlenül monoton módon függ a felek optimizmusától. Például ha megnöveljük a B játékos első periódusbeli vélekedését az üzletkötés értékét tekintve (β_1-et), *ceteris paribus,* azaz az A játékos vélekedését (α_1-et) állandó értéken tartva, akkor az egyensúly kimenetele megváltozhat úgy, hogy mindkét periódusbeli lefölözés ($p = 1$ áron való „kizsákmányolás") helyett azonnal megegyezést kapunk (az **A** régióból a **D**-be kerülünk). Ennek az az intuitív magyarázata, hogy az A játékos korábban akar kiegyezni az optimistább B-vel, mivel az informálatlan B fizetési hajlandósága nagyobb, amikor optimistább. Ha most B optimizmusát (β_1-et) tovább növeljük, akkor a **B** régióba jutunk, ahol csak a játék végén kerülhet sor kiegyezésre. Ennek az az oka, hogy A tudja, a játék végén magasabb áron tud kiegyezni, így megengedheti magának, hogy először megpróbálja egy lefölöző áron „elcsípni" B-t, hátha ő már tudja, hogy $v = 1$.

Másodszor azt mutatjuk meg, hogy a különböző régiók határán a paraméterek megváltozatásának nem folytonos (azaz „drasztikus") hatása lehet az egyensúlyi változók (árak, hasznosságok) értékére. Megint csak rögzítsük A optimizmusának mértékét (α_1-et), és növeljük meg B vélekedését (β_1-et) úgy, hogy a **D** régióból a **C**-be kerüljünk. Az A játékos mindkét esetben azonnali kiegyezést ajánl, de a két esetben minőségileg különböző áron! A **D** régióban a kiegyezéses ár $p_1^{\mathbf{D}} = \beta_1$, amely növekvő β_1-ben; ellenben amint átkerülünk a **C** régióba, a kiegyezési ár $p_1^{\mathbf{C}} < \beta_1$ szintre esik (a képletet korábban megadtuk). Ez a nem folytonos változás annak tulajdonítható, hogy a két régióban a játékosok egyensúlyi pályán kívüli viselkedése különböző.

Végül azt állítjuk, hogy egy játékos (nevezetesen *B*) rosszabbul járhat, amennyiben a meggyőző bizonyítékok előállítására vonatkozó képessége, szakértelme (a köztudott r_B paraméter) megnő. Ennek belátásához össze fogjuk vetni *B* kifizetését a **C** és **B** régiók határán az $r_A = r_B = r$ feltétel mellett, majd megnézzük, mi változik, ha r_B-t megnöveljük. Azt fogjuk találni, hogy r_B megnövelésének hatására a **B** régió belsejébe kerülünk, ahol *B* kifizetése szigorúan kisebb.

A **C** régióban a *B* játékos *ex ante* kifizetése

$$\bar{U}_B = \beta_0(1 - r_A)(1 - p_1^{\mathbf{C}}) - (1 - \beta_0)(1 - r_B)p_1^{\mathbf{C}},$$

ahol $p_1^{\mathbf{C}} = \beta_1 - (1 - r_A)\beta_1(1 - \beta_2) + (1 - r_B)(1 - \beta_1)\beta_2$, amint korábban láttuk. Helyettesítsük be az $r_A = r_B = r$ értékeket, ekkor $\bar{U}_B = (1 - r)[\beta_0 - \beta_2 - r(\beta_1 - \beta_2)]$. Ezzel szemben a **B** régióban, ahol az *A* játékos az első periódusban lefölöz, arra számítva, hogy végül $p_2^{\mathbf{B}} = \beta_2$ áron kiegyezik, a *B* játékos *ex ante* kifizetése:

$$\hat{U}_B = \beta_0(1 - r_A)^2(1 - \beta_2) - (1 - \beta_0)(1 - r_B)^2\beta_2,$$

és az $r_A = r_B = r$ behelyettesítésével: $\hat{U}_B = (1 - r)^2(\beta_0 - \beta_2)$. Könnyen ellenőrizhető, hogy $\hat{U}_B > \bar{U}_B$ pontosan akkor, ha $\beta_0 > \beta_1$, ami viszont mindig igaz. Ezért *B* kifizetése nagyobb a **C** régióban, mint a **B** régióban, ha $r_A = r_B$ és az előzetes vélekedések olyanok, hogy pontosan a **C** és **B** régió határán vagyunk. Tegyük fel, hogy a **C** és **B** régiók határán vagyunk, $r_A = r_B = r$, *és* növeljük meg r_B-t! Ennek hatására α_1 megnő: *A* nagyobb eséllyel gondolja, hogy *B* titkol egy $b = 1$ jelet. A *B* játékos előzetes vélekedését (β_0-t) rögzítve, β_1 nem változik, mivel az csak r_A-tól függ. Ez azt jelenti, hogy az *1. ábrán* függőlegesen felfelé, a **C** régió belsejébe mozdulunk el, ahol a *B* játékos kifizetése – ahogyan állítottuk – szigorúan kisebb. A **B** régió belsejében viszont *B* kifizetése növekvő r_B-ben.

Befejező megjegyzések

Felállítottunk és megoldottunk egy dinamikus adásvételi (avagy alku-) modellt, amelyben a feleknek módjukban állt az üzletkötés értékére vonatkozó, hitelesíthető bizonyítékokat keresni, és azokat egymásnak bemutatni vagy elhallgatni. A játékot úgy állítottuk fel, hogy az egyik fél (*B*, a vevő) érdekében csak „rossz" hírek felfedése állt, míg a másik fél (*A*, az eladó) csak „jó" híreket akart közölni, a rosszakat elhallgatta. A levezetett egyensúlyban a megegyezés idejének és az üzletkötés feltételeinek különféle variációit figyeltük meg.

Három érdekes eredményre hívtuk fel a figyelmet:

1. A meggyőzés nélküli megegyezés időpontja nem monoton a felek *a priori* (az üzletkötés értékére vonatkozó) optimizmusában.

2. A paraméterek értékének kis változása drasztikus változásokat okozhat az egyensúly kimenetelében: még olyan esetekben is, amikor a megegyezés időpontja ugyanaz marad, az adásvételi ár ugrásszerűen megváltozhat.

3. Egy alku résztvevője nem feltétlenül jár jól azzal, ha a másik fél nagyobb tárgyalási szakértelmet tételez fel róla, és azt hiszi, hogy nagyobb eséllyel tud az üzletkötés értékére vonatkozó bizonyítékokat találni.

Az utolsó megfigyelés (amelyhez hasonlót *Milgrom* [2008] is megemlít egy a miénktől különböző környezetben) visszavezet Roald Dahl meghökkentő meséjéhez: olyan napokon, amikor Mr. Boggis nem játssza túl a szerepét, és elkerüli a történetben látott kínos félreértéseket, azért megéri úgy csinálnia, mintha kissé naiv és tudatlan vidéki lelkész lenne agyafúrt londoni régiségkereskedő helyett.

Hivatkozások

Ausubel, L. M.–Cramton, P.–Deneckere, R. J. [2002]: Bargaining with Incomplete Information. megjelent: *Aumann, R. J.–Hart, S.* (szerk.): Handbook of Game Theory with Economic Applications. Elsevier, Amszterdam, III kötet, 50. fejezet, 1897–1945. o.

Eső P.–Wallace, C. [2012]: Persuasion and Pricing. Kézirat.

Eső P.–Wallace, C. [2013]: Information and Evidence in Bargaining. Kézirat.

Milgrom, P. R. [2008]: What the SellerWon't Tell You: Persuasion and Disclosure in Markets. Journal of Economic Perspectives, Vol. 22. No. 2. 115–131. o.