

Petróczy Dóra Gréta

Stabil párosítások a gyakorlatban

(Alvin E. Roth: Who Gets What – and Why. The New Economics of Matchmaking and Market Design. Houghton Mifflin Harcourt, New York, 2015, 260 oldal.)

A könyv szerzője, Alvin E. Roth, a Stanford Egyetemen professzora 2012-ben a stabil párosítások és a piactervezés területén elért eredményeiért Lloyd S. Shapley-vel közösen Nobel-emlékdíjat kapott. Míg Shapley-nek inkább elméleti munkája különleges, addig Roth a párosítások gyakorlati alkalmazásának terén alkotott igazán kiemelkedőt. Legújabb könyvének célja, hogy könnyed formában, közérthetően ismertesse meg az olvasót a piactervezéssel. Nem szakmabeliek számára is élvezetesen, történeteken, alkalmazásokon keresztül mutatja be eddigi munkáit, a könyv végére mégis olyan elméleti fogalmakkal is megismerkedünk, mint a Gale-Shapley algoritmus vagy a stabil párosítások.

Ugyanakkor nagyon személyes könyv is, a szerző saját történeteivel színesíti a leírtakat. Megismerhetjük, hogyan vált elméleti szakemberből gyakorlati szakértővé, miként találkozott a megoldásra váró problémákkal, milyen szervezetek és miért kérték a segítségét, illetve fordítva, miként vette rá a döntéshozókat, hogy megfontolják a tanácsait. Szintén olvashatunk azokról a bürokratikus, politikai akadályokról, amelyek nehezítették a munkáját.

A könyv négy nagy részből áll, amelyek történetenként, problémánként további fejezetekre tagolódnak. Az elején a felmerülő kérdésekkel, piaci kudarcokkal találkozhatunk, megismerjük, miért szorulnak egyes piacok kiigazításra, milyen torzító hatások lépnek fel. A könyv második fele, főleg a harmadik rész, a megoldási lehetőségeket taglalja. Ezen a felosztáson is tükröződik, hogy a szerző széles olvasóközönségnek szánta a könyvet, a 8. fejezetig semmilyen elméleti leírással nem találkozunk. Érezhetjük úgy is, hogy a könyv eleje egy hosszú bevezető, amely kedvet csinál a megoldáskereséshez. Ugyanakkor kicsit zavaró is, hiányérzetet kelt, hogy a problémafelvetéseket csak hosszú oldalakkal később követi megoldás.

Az elsőben részben – Markets Are Everywhere – megismerjük, milyen piacokkal érdemes egy piactervezőnek foglalkoznia. Olyanokkal, ahol nem az ár dönt arról, ki mennyit kap. Ilyenek például az egyetemi felvételek, az állásjelentkezések, a házasság, illetve a veseátültetések. Az egyetemek ugyan tandíjat kérnek, amely sok esetben olyan magas,

hogy nem mindenki engedheti meg magának, ez azonban nem azért van, mert addig emelik az árat, amíg a kereslet egyenlő nem lesz a kínálattal. Éppen ellenkezőleg, a legnépszerűbb egyetemek is megpróbálják olyan alacsonyan tartani a tandíjukat, hogy elég sok tanuló jelentkezessen hozzájuk, akikből a legjobbakat fel tudják venni.

Ezekben az esetekben nem elég, ha az egyik szereplő választ, egyúttal kiválasztottnak is kell lennie. Nem elég, ha én kiválasztom a házastársamat, neki is engem kell választania, különben a házasság nem jön létre.

E piacokra az egyik megoldás, ha megpróbáljuk árupiacosítani azokat. 2008 előtt, ha valaki kávé szeretett volna vásárolni Etiópiából, rendelkeznie kellett egy helyi ügynökkel, aki mintát vett minden egyes szállítmányból, hogy ellenőrizze annak minőségét. Nem létezett semmilyen értékelési rendszer, amivel látatlanul is meg lehetett volna határozni, hogy milyen kávé próbálnak eladni. Ám 2008-ban a megalakuló árutőzsde magával hozott egy független szakértőkkel működő rendszert, amely eladás előtt értékeli a kávétermést. Így lehetségessé vált, hogy különböző kétes megbízhatóságú közvetítők nélkül, távolról lehessen kávé venni, amely így igazi árucikké vált.

A veseátültetés egy teljesen különböző piaci helyzetet határoz meg. A veséket, mint bármilyen emberi szervet – Irán kivételével – nem lehet pénzért cserélni. A veseátültetésre váró szenvedők kaphatnak vesét elhunyt donortól, amire hosszú a várólista, illetve önként jelentkezőktől. Számos esetben van a betegnek hozzátartozója, aki szívesen adná a veséjét, de a donor és a kapó nem kompatibilisek. Ugyanakkor lehetnek más párosok, akinek a donorja jó az eredeti kapónak, és az eredeti donor jó az új kapónak. Ilyen párok segítségével a vesehiány mérsékelhető. A feladat a megfelelő párok megtalálása.

A második részben – *Thwarted Desires: How Marketplaces Fail* – a szerző a párosítási piacok kudarcairól ír. A 4. fejezetben tárgyalt „túl korán” problémát az okozza, hogy ha az kapja a kívánt jószágot, aki elsőnek ér oda, és a későknek nem marad semmi. Ez történt az amerikai joghallgatókkal is. A sikeres jogi vállalatok között olyan éles a verseny a legjobb kezdő munkatársakért, hogy már nem a végzősök között válogatnak. Ez ugyanis teljesen felesleges lenne: abból az évfolyamból a versenytársak már kiválogatták a legjobb hallgatókat. Így a felvételi egyre korábbra és korábbra tolódott, s manapság már a tényleges munkába állás előtt két évvel felvételiztetnek. Ez az előrehozott eljárás azonban számos problémát okoz. Két évre előre egy jól működő vállalatnak is nagyon nehéz megjósolnia, mennyi munkaerőre lesz szüksége. A helyzet végképp kiszámíthatatlan akkor, ha olyan mértékű válság lép fel, mint a 2008-as, amikor kezdő jogászok ezrei szembesültek azzal, hogy a korábban kapott állásajánlatukat elhalasztották vagy felmondták. Másrészt, két év alatt egy joghallgatóval is rengeteg változás történik, előfordul, hogy az érdeklődése teljesen más irányba fordul, mint ami a vállalat profilja.

Érdekes volt olvasni, hogy a hallgatói érdekképviselet, az egyetemek és maguk a vállalatok is felismerték a bajt, és együtt létrehoztak egy központi döntéshozó szervezet, hogy az szabályozza a felvételit. Ez a szervezet kikötötte, hogy ha a tanulmányai elején járó hallgató kap állásajánlatot, akkor azt nyitva kell hagyni, legalább a szemeszter végéig. Nagyon nehéz azonban szabályokat hozni olyanoknak, akik egész nap a jogi határok feszegetésével foglalkoznak. A vállalatok ettől kezdve úgy ajánlottak állásokat, hogy az azonnali elfogadást hatalmas bónusszal jutalmazták.

A „túl korán” nem az egyetlen dolog, ami gondot okozhat a párosítási piacokon. A 6. fejezetben a „túl gyorsan” problémával ismerkedhetünk meg. A jogászok példájánál maradván, azok, akik bíróságédeknek jelentkeznek egy fellebbviteli bíróhoz, nincsenek sokkal

jobb helyzetben, mint akik a vállalatokhoz mennek. A túl korán problémája itt is fellépett, évekkal korábban interjúztattak a helyekre. A kérdést megoldani is ennek megfelelően kezdték: kitűzték, milyen időponttól lehet felvételiztetni. Ám így egy másik probléma is jelentkezett. Az ajánlatok közel egyszerre érkeztek, a bírók pedig – attól tartva, hogy a jelölt jobb ajánlatot is kaphat – azonnali válaszokhoz ragaszkodtak. A hallgatóknak túl gyorsan kellett dönteniük, különben lecsúszhattak az állásról. A bírók sem tarthatták sokáig nyitva a pozíciót, mert ha a kinézett jelölt a várakozási idő után mégis negatív választ adott, a második legjobb jelöltnek már biztosan volt állása. Számos korlátozással és szabályozással próbálkoztak, mint a kijelölt határidők, ajánlólevelek visszatartása, de ezek csak a túl korán kérdését oldották meg. Mivel nem sikerült olyan modellt kialakítani, amelyben a bíróknak érdeke lett volna betartani a szabályokat, egy idő után a csalók megdöntötték a rendszert.

A piacok lehetnek túl lassúak is, ahogy a 6. fejezetben kiderül. Roth 2003-ban kapott egy telefonhívást a New York-i Városi Oktatási Hivataltól, amelyben a segítséget kérték. Évente 90 ezer tanuló felvételizik a metropolisz középiskoláiba. A felvételi rendszer 2003 előtt papír alapon működött. A jelentkezők elküldték a felvételi anyagukat az Oktatási Hivatalnak, ahonnan továbbították azt a középiskoláknak. A gyerekeket ugyancsak levélben értesítették arról, hová vették fel őket – akár több iskolába is –, illetve hol kerültek várólistára. Ebből kellett választaniuk egy intézményt, ahová menni szeretnének. Az így felszabadult helyeket a középiskolák megint kiosztották a jelentkezők között. Akinek a végén nem jutott hely, azt a hivatal központilag besorolta valahová. Talán a leírásból is látszik, milyen hosszadalmas és átláthatatlan módon zajlott a felvételi. Ennek nyomán körülbelül 30 ezer gyereket a hivatalnak kellett besorolnia, de mire idáig eljuthattak, már éppen kezdődött a tanév, azaz rengeteg diák izgulhatta végig a nyarat, hogy végül hol fog kikötni.

Az utolsó tárgyalt probléma ebben a részben a 7. fejezetben kibontott biztonság kérdése. A szavahihetőség az eladó és a vásárló oldaláról egyaránt fontos. Ez motiválta az Ebay visszajelző rendszerének kialakítását, amelyben az ügylet mindkét résztvevője értékelést adhatott a másiktól. Egy idő után azonban indokolatlanul megszorodtak a pozitív reakciók. A visszajelzések ugyanis kölcsönössé váltak: ha az eladó pozitívan értékelt a vevőjét, az viszonzásul pozitívan értékelt az eladót – akkor is, ha nem volt teljes mértékben elégedett. Így viszont az értékelő szisztéma nem töltötte be a valós feladatát. Megoldásképp anonimizálták a rendszert, vagyis az eladó nem tudhatta, melyik vevője adott negatív visszajelzést. Így sokkal több negatív észrevétel született.

A harmadik részben – Design Inventions to Make Markets Smarter, Thicker, and Faster – az előző fejezetekben ismertetett problémák megoldásait találjuk. A 8. fejezet a rezidens orvosok elhelyezésével foglalkozik. A jogi gyakornokokhoz hasonlóan, itt is fellép a „túl korán” problémája, a korai felvétel. Évekkel a végzése előtt az orvostanhallgató még azt sem tudhatta, milyen területen akar dolgozni, de már fontolóra kellett vennie egy sebészrezidensi ajánlatot. E piacon azonban, ellentétben a jogászokkal, megszületett a megoldás. A decentralizált elosztás helyett létrehoztak egy központi döntő hivatalt, amely képes a jelentkezéseket koordinálni.

Az új felállásban a hallgatók maguk jelentkeztek rezidensi programokra, majd a kórházak behívták őket interjúzni, ahogy eddig is. Az interjúk után azonban az ajánlattételek az új központi klíringházon keresztül zajlottak. A hallgatók megadtak egy rangsort arról, hová szeretnének bekerülni, és a rezidensi programok is megadtak egy rangsort arról, mely orvosjelölteket szeretnék felvenni. A kórházak azonban nem egyéni listát készítettek, hanem egy csoporthoz rendelték az első, második és a többi helyet. A klíringház által

használt algoritmus először összehozta azokat a kórházakat és jelölteket, akik egymás első választásai voltak. Ezután a kórházak második jelöltjét is besorolta, ha az adott intézmény a hallgató első jelöltje volt. Következtek a kórháznál első, a hallgatónál második helyen szereplő párosítások, és így tovább, amíg az algoritmus mindenkit el nem helyezett valahol. Ezzel az eljárással viszont az a gond, hogy a hallgatók számára nem biztonságos megadni a valós preferencia sorrendjüket. Ha egy jelölt nem került be az elsőnek megnevezett helyére, akkor lecsúszhatott a másodikról is, noha ott a kórház első helyezettjei között volt, ám addigra feltölthették a helyeket az elsőnek oda jelentkezőkkel. Olyan algoritmust kellett tehát találni, amely stabil párosítást nyújt, azaz olyan hozzárendelést, amelyben nincs olyan rezidens program és orvostanhallgató, akik nincsenek összepárosítva, de kölcsönösen jobban kedvelnék egymást, mint amit az algoritmus adott nekik. A megoldás a magyar felvételi rendszerben is használt Gale-Shapley késleltetett elfogadási algoritmus lett (Kóczy 2010), amely nem csak stabil, hanem stratégiabiztos megoldást is nyújt, azaz senki nem jár jobban, ha nem vállalja be az igazi preferenciáját.

Amikor a rendszert az 1950-es években kialakították, viszonylag kevés rezidens házaspár volt, viszont az idő múlásával a számuk egyre nőtt. A házaspárok egymáshoz közeli kórházakba szeretnének kerülni; ha ez nem sikerül, akkor a párosítási rendszeren kívül keresnek rezidensi helyeket, ami viszont torzítja a jól működő hozzárendeléseket. A probléma megoldása igen bonyolult, nem is létezik minden esetben stabil megoldás. A konkrét adatokon azonban azt tapasztalták, hogy a Roth-Peranson algoritmus (Roth-Peranson 1999) majdnem mindig stabil eredményre vezet. A 9. fejezetből megtudhatjuk, hogy Roth és munkatársai a késleltetett elfogadás algoritmus segítségével miként oldották meg az ismertetett New York-i középiskolai felvételi problémáját. Az új rendszer segítségével már csak 3 ezer diákot kellett az Oktatási Hivatalnak beosztania, miközben növekedett azoknak a száma, akiknek sikerült bejutniuk az elsőnek vagy másodiknak megjelölt helyükre.

Az évek előrehaladtával a felvételi ráadásul egyre jobban működött, ami meglepetést keltett, hiszen az algoritmuson nem változtattak. Mint kiderült, az iskolaigazgatók a régi rendszerben fenntartottak néhány helyett a felvételin kívül, egyénileg toborzott tehetséges diákoknak, ám lassan belátták, hogy az új szisztémával jobban járhatnak, mintha külön vennének fel hallgatókat.

A 10. fejezet ugyan a harmadik részben található, de kilóg a sorból, mivel az előzőekkel ellentétben nem megoldott problémát mutat be, hanem a szignálás jelenségével és az aukciókkal foglalkozik. A legérdekesebb példa itt a frekvenciaaukciók ügye. A különböző sávzélességet minden vevő másként értékeli, attól függően, hogy mire akarja használni, illetve milyen frekvenciával rendelkezik már. Például egy országos telefonszolgáltató egy keskeny, de országos lefedettséggel bíró sávnak örülne, míg egy helyi internetszolgáltató egy széles, de csak az adott városra kiterjedő sávot szeretne. Éppen ezért nem lehet sávonként aukciót rendezni, mivel ha valamelyik szereplő meg tudna venni egy sávot, de a szomszédját nem, pedig arra is szüksége lenne, akkor az eredeti frekvencia is értéktelenné válik a számára. A megfelelő aukciós eljárást Paul Milgrom és Bob Wilson találta meg (Milgrom 2000).

A könyv negyedik része – Forbidden Markets and Free Markets – olyan különleges piacokról ír, ahol az elcsesélt javakért tilos fizetni. Például nagy igény lenne az emberi vesékre, amelyekből minden egészséges embernek kettő van, mégis tilos pénzért megvenni valaki veséjét – akkor is, ha egy beteg életét mentené meg. Éppen ezért e piacon az ár nem

lehet a koordináló elv, más piactervezési mechanizmusok szükségesek. Alvin E. Roth munkássága egyedülálló a vesecseré-programok kidolgozásában és fejlesztésében.

Az utolsó, 12. fejezet összefoglaló a piactervező közgazdász feladatairól és felelőségéről, egyben a szerző záró gondolatait tartalmazza.

Össességében a könyv – bár rövid, mindössze 260 oldal – számtalan témán keresztül ismerteti meg az olvasót Roth életművével. Egyes részfejezetek nem mindig egyetlen dologra fókuszálnak, mégsem csapongó az írás, jól követhető a gondolamenet. Technikai részleteket nem tartalmaz, viszont rengeteg alkalmazási területtel találkozhatunk. Bátran tudom ajánlani mindenkinek, igazán lebilincselő olvasmány.

Hivatkozások

- Kóczy Á. László (2010): *A magyarországi felvételi rendszerek sajátosságai*. Közgazdasági Szemle, Vol. 57, No. 164-2:142
- Roth, A. E. – Peranson, E. (1999): *The Redesign of the Matching Market for American Physicians: Some Engineering Aspects of Economic Design*. NBER Working Papers 6963, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Milgrom, P. (2000): *Putting auction theory to work: The simultaneous ascending auction*. Journal of Political Economy, Vol. 108, No. 2:245–272.