

Efektívnu alokáciu zdrojov možno dosiahnuť aj bez využitia cien¹

Každoročne na jeseň sa pozornosť odborníkov, ale aj širšej verejnosti obracia do Švédska, kde sa udeľujú Nobelove ceny za jednotlivé vedné oblasti, ale aj za mier. Výročná cena za dosiahnutý pokrok vo fyzike, chémii, medicíne, presadzovanie mieru a za literatúru vznikla na základe závetu Alfreda Nobela, švédskeho vynálezcu dynamitu, ktorý zomrel v roku 1896. Prvýkrát boli Nobelove ceny udelené v roku 1901. Cena, ktorá sa bežne označuje ako Nobelova cena za ekonómiu, je v skutočnosti cenou Švédskej ríšskej banky v ekonomických vedách na pamiatku Alfreda Nobela a udeľuje sa až od roku 1968.

Nobelovu cenu za ekonómiu za rok 2012² získali Alvin E. Roth (1951-) a Lloyd S. Shapley (1923-) za svoj príspevok v oblasti ekonomického inžinierstva. Ich teória rieši problém, ako v praxi navrhnuť niektoré trhy, na ktorých sa nevyužíva alokácia pomocou cenového mechanizmu tak, aby dobre fungovali. Podľa oznámenia Švédskej kráľovskej akadémie táto cena bola Shapleymu a Rothovi udelená za teóriu stabilnej alokácie a využitie dizajnu trhov. Kombinácia Shapleyho teoretického prístupu a Rothovho empirického výskumu, experimentov a praktického dizajnu, vytvorili a spropagovali novú podnetnú oblasť ekonomického výskumu a súčasne prispeli k zlepšeniu činnosti viacerých trhov. Ich práca poskytuje nové pohľady na to, ako dochádza k alokácii vzácnych zdrojov na trhoch, ktoré nevyužívajú cenový mechanizmus. L. S. Shapley sa zaslúžil v prvom rade o formuláciu teoretických postupov potrebných pre štúdium a porovnanie rôznych párovacích metód. A. Roth nadviazal na jeho prácu a s využitím experimentálnej ekonómie a dizajnu trhov riešil reálne ekonomické problémy.

¹ Tento príspevok bol pripravený s podporou projektu Operačného programu Veda a výskum: vytvorenie excelentného pracoviska ekonomického výskumu pre riešenie pre riešenie civilizačných výziev v 21. storočí. (ITMS 26240120032). Podporujeme výskumné činnosti na Slovensku/Projekt je spolufinancovaný z prostriedkov EÚ.

² Laureáti dostanú 8 miliónov švédskych korún, zlatú medailu a diplom. Tento rok si ju prevezmú 10. Decembra, t.j. na deň výročia smrti A. Nobela.

V 60-tych rokoch 20. storočia pracoval Loyd Shapley³, ktorý je v súčasnosti emeritným profesorom na Kalifornskej univerzite v Los Angeles, s Davidom Galeom na výskumnom projekte, ktorý skúmal, ako spárovať desať žien a desať mužov tak, aby vytvorili páry, ktoré budú mať stabilné manželstvo. Za týmto účelom vypracovali matematický algoritmus. V ich článku publikovanom v roku „Priятие na univerzitu a stabilita manželstva“⁴ vysvetlili, ako vytvoriť páry mužov a žien tak, aby ich manželské zväzky boli trvalé. Na štúdium a porovnanie alternatívnych párovacích metód využili kooperatívnu teóriu hier. Kľúčovým prvkom v ich teórii je zabezpečiť, aby vytvorené páry boli stabilné v tom zmysle, že nemožno nájsť dvoch jedincov, ktorých by partneri uprednostňovali pred určeným partnerom.

Mechanizmus fungovania ich algoritmu je nasledovný. Každý muž navrhne manželstvo žene, ktorá je jeho najpreferovanejšou voľbou. Každá žena si „podrží“ svojho najpreferovanejšieho nápadníka, avšak počká s prijatím jeho návrhu. Každá žena tiež odmietne nápadníkov, ktorí stoja z hľadiska jej preferencií nižšie. Každý odmietnutý muž navrhne manželstvo žene, ktorá sa nachádza na druhom mieste z hľadiska jeho preferencií. Každá žena znovu odmietne návrhy manželstva všetkých nápadníkov, ktorí sú z hľadiska jej preferencií na nízkych priečkach. To môže zahŕňať aj predchádzajúcich nápadníkov, ktorí sa po ďalších návrhoch manželstva ocitli z hľadiska jej preferencií nižšie. Proces sa opakuje dovtedy, kým sa nevyčerpajú možnosti pre nové návrhy manželstva. Keď k tomu dôjde, každá žena prijme návrh manželstva od muža, ktorého najviac preferuje. Takto sa z danej množiny vytvoria manželské páry. Gale a Shapley ukázali, že uvedený algoritmus umožňuje dosiahnuť riešenie pre veľmi širokú škálu preferencií. Vedie k vzniku stabilných párov v tom zmysle, že neexistuje žiadny pár, v ktorom by muž a žena vzájomne uprednostnili niekoho iného. Existujú samozrejme muži, ktorí by si radšej vzali za manželku inú ženu, a existujú ženy, ktoré by si radšej vzali iného muža, ale neexistujú páry, ktoré by boli vzájomne preferovanejšie.

Tento algoritmus však nenašiel širšie využitie v oblasti vytvárania partnerských párov. Je tomu tak možno aj preto, že v súčasnosti nie je pravidlom, že len muži navrhujú

³L.S. Shapley sa narodil 2.6.1923 v Cambridge, Massachusetts. Bakalársky titul získal na Harvardskej univerzite v roku 1948 a doktorát v matematických vedách z Princetonskej university mu bol udelený v roku 1953. Pracoval v korporátnom výskume ako matematik, učil na Princetonskej univerzite a od roku 1981 na Kalifornskej univerzite. Je ženatý a má dve deti.

⁴Gale, D., Shapley, L. S. (1962) College Admissions and the Stability of Marriage, *The American Mathematical Monthly*, Vol. 69, No. 1, pp. 9-15.

manželstvo ženám. Môže sa to diať aj opačne a situácia sa ďalej komplikuje tým, že v reálnom živote spravidla navrhujú manželstvo ženy aj muži. Sharpley a Gale však takto poukázali na spôsob, ako možno prehĺbiť naše pochopenie niektorých trhov, ktoré sa nečistia prostredníctvom cenového mechanizmu. Vytvorili tak predpoklady pre rozvoj novej oblasti výskumu v ekonómii, ktorá sa označuje aj ako dizajn trhov.

Alvin Roth⁵ nadviazal na výskum L.S. Shapleyho. Vo svojom výskume, ktorý uskutočnil aj s ďalšími kolegami, ukázal, že stabilita je kľúčovým prvkom pre pochopenie úspechu niektorých trhových inštitúcií. Súčasne podložil toto tvrdenie sériou systematických laboratórnych experimentov a praktických návodov na riešenie vybraných problémov reálneho života. Roth vo svojich prácach využil Gale-Shapleyho algoritmus, ktorý upravoval vždy tak, aby zohľadňoval špecifické podmienky a etické obmedzenia jednotlivých riešených prípadov, napr. aby sa zabránilo možnosti prijímania platieb „bokom“.

V roku 1988 Roth editoval sériu esejí na počesť Shapleyho prínosu, pričom zdôrazňoval najmä pozoruhodný charakter jeho článku z roku 1953,⁶ v ktorom poukázal na to, že je možné numericky ohodnotiť rozhodnutia v hrách a iných interakciách medzi ľuďmi. Od začiatku 80-tych rokov sa Roth venoval štúdiu párovacích programov využívaných v medicíne. V 90-tych rokoch začal pracovať na novom systéme, ktorý by mohol efektívne spárovať mladých lekárov s ich prvou pracovnou pozíciou ako rezidentov. Tento problém bol osobitne komplexný v prípade mladých lekárov - partnerov, ktorí mali záujem o miesto rezidentov v rovnakom meste. Nový rezidenčný program rozpracoval spolu s Elliotom Peransonom.⁷ Tento program bol zavedený do praxe v USA v roku 1998.

Alvin Roth aplikoval tento metodologický prístup i na riešenie viacerých ďalších praktických problémov alokácie vzácnych zdrojov. Napr. v roku 2003 pomohol reformovať systém rozdeľovania žiakov do škôl v New York City tak, aby sa zvýšila pravdepodobnosť, že sa dostanú do škôl, ktoré preferovali ich rodičia. Výsledok, ktorý sa s využitím nového systému dosiahol, bol pozitívne prijímaný nielen zo strany školskej administratívy, ale aj

⁵ A. Roth sa narodil 18.12.1951. Už počas štúdia na strednej škole navštevoval prednášky na Kolumbijskej univerzite, na ktorej získal v roku 1971 bakalársky titul. Magisterský titul a doktorát mu boli udelené po úspešnom štúdiu na Stanfordskej univerzite. Všetky tri tituly získal v oblasti operačného výskumu. Je ženatý a má dve deti. Viac ako dve desaťročia pôsobil na Illinoiskej univerzite a na Pittsburskej univerzite. Následne prešiel na Harvardskú univerzitu. Súčasne pôsobí ako hosťujúci profesor na Standfordskej univerzite.

⁶ Shapley, L. S. (1953). A value for n-person games. In: Tucker, A.W., Luce, R.D. (eds.), *Contributions to the Theory of Games II*. Princeton University Press, pp. 307-317.

⁷ Roth, A., Peranson, E. (1999). The Redesign of the Matching Market for American Physicians: Some Engineering Aspects of Economic Design. *The American Economic Review* 89 (4), pp. 748-780.

rodičov. V novom systéme mali rodičia možnosť zostaviť poradie až 12 škôl podľa svojich preferencií a charakteristík školy, napr. jej lokality, študijného programu a podobne. Následne boli preferencie rodičov párované s voľnými miestami na jednotlivých školách. Roth pracoval aj na zmenách školského systému v ďalších mestách USA – v Bostone, Denveri, New Orleans a vo Washingtone D.C.. Tiež pracoval na dizajne a vytvorení celonárodného systému výmeny obličiek v rámci USA, ktorý umožňuje nájsť ľahšie vhodných donorov, ako dovtedy existujúce regionálne systémy.⁸

Napriek tomu, že obaja výskumníci – Shapley i Roth - pracovali nezávisle od seba, kombinácia Shapleyho teórie a Rothov empirický výskum, využitie experimentov a dizajn reformy vybraných trhov, viedli k vzniku novej prosperujúcej oblasti výskumu a zlepšili fungovanie mnohých trhov. Pri uplatnení tohto prístupu nie sú ceny súčasťou alokačného procesu. To však nevyhnutne neznižuje jeho využiteľnosť. Shapley a iní ekonómovia sa zaoberali skúmaním rozšírenia pôvodného modelu tak, aby zohľadnil aj ceny. Ukázali, že algoritmy, ktoré uvažujú aj s cenami, fungujú podobne, ako v prípade, ak sa ceny neberú do úvahy a sú schopné viesť k vytvoreniu stabilných párov. Možno ich prirovnať k aukciám, čo viedlo k ďalšiemu pre prax relevantnému výskumu (napr. k skúmaniu a dizajnu internetových aukcií).

Literatúra:

Gale, D., Shapley, L. S. (1962) College Admissions and the Stability of Marriage, *The American Mathematical Monthly*, Vol. 69, No. 1. pp. 9-15.

Shapley, L. S. (1953). A value for n-person games. In: Tucker, A.W., Luce, R.D. (eds.), *Contributions to the Theory of Games II*. Princeton University Press, pp. 307-317.

Roth, A. Peranson, E. (1999). The Redesign of the Matching Market for American Physicians: Some Engineering Aspects of Economic Design. *The American Economic Review* 89 (4), pp. 748–780.

⁸ Čitateľ môže nájsť viac informácií o využití trhového dizajnu v rôznych situáciách na blogu Rotha a jeho kolegov. Dostupné na internete: <http://www.marketdesigner.blogspot.se/>

Roth A. E. (2008) What have we learned from market design?, *Economic Journal*, 118, pp. 285–310.

Stable matching: Theory, evidence, and practical design, The prize in economic sciences 2012, Information for public, Dostupné na internete:

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2012/popular-economicsciences2012.pdf

Tabrrok, A. (2012) *Noble matching*, dostupné na internete:

<http://marginalrevolution.com/marginalrevolution/2012/10/noble-matching.html>

Kontaktné údaje:

prof. Ing. Anetta ČAPLÁNOVÁ, PhD.

Katedra ekonomickej teórie

Národohospodárska fakulta

Ekonomická univerzita v Bratislave

Email: anetta,caplanova@euba.sk