

Journal of
Economics and Political Economy

www.kspjournals.org

Volume1

December 2014

Issue 2

Okul Seçimi: Bir Mekanizma Tasarımı Yaklaşımı *

By Atila ABDULKADİROĞLU ^a ve Tayfun SÖNMEZ ^b

Özet. Okul seçimi konusundaki temel meselelerden bir tanesi öğrenci yerleştirilmeleriyle ilgili bir mekanizma tasarlamaktır. Eğitim yazını, böyle mekanizmaların tasarlanmasıyla ilgili yol göstermesine rağmen belirli tasarımlar sunmamaktadır. Halen var olan okul seçimi planlarındaki kusurlar, memnun olmayan velilerin itirazlarına sebebiyet vermektedir. Biz, okul seçimi problemini bir mekanizma tasarımı problemi gibi formüle edip Boston, Columbus, Minneapolis ve Seattle'dakilerin de aralarında olduğu mevcut okul seçimi planlarından bazıları analiz ediyoruz. Bu planların ciddi yetersizlikler barındırdıklarını gösterip her biri önemli bazı okul seçimi meselelerine pratik çözümler getiren iki alternatif mekanizma öneriyoruz.

Anahtar Kelimeler.

JEL.C78, D61, D78, I20.

1. Giriş

Okul seçimi, eğitimde genişçe tartışılan konulardan bir tanesidir.¹ Okul seçimi, ailelere çocuklarının devam edeceği okulu seçebilme fırsatı sunma anlamına gelmektedir. Geleneksel olarak çocuklar ikamet ettikleri yere bağlı olarak devlet okullarına yerleştirilmektedir. Varlıklı ailelerin bir okul seçim hakkı zaten mevcuttur; çünkü onların mali iyi okulların bulunduğu mahallelere taşınmalarına veya çocuklarını özel bir okula kaydettirebilmelerine imkân vermektedir. Bu imkânlara sahip olmayan aileler, çocuklarını yakın zamana kadar okulun kalitesine veya çocuklarına uygunluğuna bakılmaksızın yerel eğitim müdürlüğü tarafından belirlenen okullara göndermek zorunda kalmaktaydılar. Bu sorunların sonucu olarak, bölge içi ve bölgeler arası seçim programları son on yıl içinde gitgide artan

* Orijinal bilgiler: "School Choice: A Mechanism Design Approach", *American Economic Review*, 93(3), June 2003, p.729-474. Bu makale, 22 Eylül 2014 tarihinde, bizzat A. Abdulkadiroğlu ve T. Sönmez'in kişisel izinlerine ve AEA Telif Hakları Yetkilisi E. Lee tarafından sağlanan "Çevirisini Yayınlama" hakkındaki kurumsal izne dayanılarak yayınlanmaktadır. Türkçe metin her iki Yazar tarafından da büyük bir titizlikle gözden geçirildikten ve düzeltildikten sonra yayınlanmaktadır. (Çev. A. Fisunoğlu)

^a Yazar 1971 Konya doğumlu Türk iktisatçıdır. Lisans (1993) ve yüksek lisans (1995) öğrenimlerini Bilkent; doktora öğrenimini Rochester (2000) üniversitelerinde tamamlamıştır. Akademik çalışmalarına Northwestern Üniversitesinde başlamış; bir süre Columbia Üniversitesinde görev yaptıktan sonra, halen Duke Üniversitesinde devam etmektedir. Alanında birçok akademik ödüle layık görülen Abdulkadiroğlu, Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) üyesidir. The Review of Economic Design Dergisinin Baş-Editörlüğünü yapan Abdulkadiroğlu JEPE'nin de Editor Kurulu üyesidir.

^b Yazar 1969 Ankara doğumlu Türk iktisatçıdır. Lisans (1990) öğrenimini Bilkent; yüksek lisans (1994) ve doktora (1995) öğrenimlerini Rochester üniversitelerinde tamamlamıştır. Akademik çalışmalarına Michigan üniversitesinde başlamış; bir süre Koç üniversitesinde görev yaptıktan sonra, halen Boston College'da devam etmektedir.

¹ Milton Friedman (1955, 1962) okul seçimi yazınına başlatmaktadır.

oranlarda yaygınlaşmıştır.² Bölge içi seçim ailelerin ikamet ettikleri bölgenin her tarafındaki okulları seçebilmelerine imkân verirken bölgeler arası seçim çocukların ikamet ettikleri bölgenin dışındaki okullara da gönderilebilmelerine imkân vermektedir. Minnesota, 1987 yılında bütün bölgelerini bölgeler arası seçim planı belirlemeye mecbur bırakan ilk eyalet olmuştur ([Allyson M. Tucker ve William F. Lauber, 1995](#)). Günümüzde birkaç eyalet daha bölge içi ve bölgeler arası seçim programları sunmaktadır.

Her öğrenciyi en fazla tercih ettikleri okula yerleştirmek mümkün olmadığından, okul seçimiyle ilgili temel meselelerden birisi bir *öğrenci yerleştirme mekanizması'nın* tasarlanmasıdır.³ Eğitim yazını, titiz öğrenci yerleştirme mekanizmalarına olan ihtiyacı vurgulamasına ve bu mekanizmaların tasarlanmasıyla ilgili rehberlik sağlamasına rağmen (mesela, [Michael J. Alves ve Charles V. Willie, 1990](#); Eğitim Araştırmalar ve Gelişimler Ofisi, 1992; ve Timothy W. [Young ve Evans Clinchy, 1992](#), blm. 6) bu konuda özel bir tasarı sunmamaktadır.⁴ Gerçek hayattaki birçok okul seçimi planı, öğrenci yerleştirmeyle ilgili açık prosedürler sağlamayan protokol ve kılavuzlar içermektedir. White Plains Devlet Okulları'nın eski idarecisi Saul Yanofsky (Eğitimsel Araştırmalar ve Gelişimler Ofisi, 1992, sf. 19) de “açıkça anlaşılabilen, kurallara dayalı bir takım prosedürlere sahip olunmalıdır” diye belirtmiştir.

Özenli prosedürlerin eksikliği ayrımcı yorumlamalara davet çıkartmakta, öğrenciler ve velilerinin sık sık kaçamak davranışlarda bulunmasına yol açmaktadır. Mississippi Yüksek Mahkeme'sinin, bölgesel mahkemenin bir okul bölgesine karşı aldığı kararı onaylarken yaptığı bir açıklamaya bakalım (Mississippi Yüksek Mahkemesi, 2001)⁵:

Gentry'nin naklinin reddedilmesinin sözde “ortaokul” nakil prensiplerine dayandırılmayacağı konusunda, bu prensiplerin varlığını gösteren yazılı kayıtların mevcut olmaması yüzünden hemfikiriz. Böyle belirsiz prensiplere dayanarak yapılan bir ret, keyfi ve değişken olur.

Buna benzer hatlarda, Wisconsin'deki bir okul seçim planıyla ilgili mahkeme kararının özetine bakalım (Wisconsin İstinaf Mahkemesi, 2000)⁶:

McMorrow Eyalet Kamusal Eğitim İdarecisine Karşı

Davalı, ikamet etmediği bir bölgedeki bir liseye devam etmek amacıyla, Wis. Eyal. 118.51 (1997-98) çerçevesinde herkese açık kayıtlara başvurmuştur. Başvurusu geri çevrilmiş, temyizi ise sınıflarda yeterince yer olmamasına dair önemli deliller çerçevesinde, kararın keyfi veya mantık dışı olmadığına dayanarak reddedilmiştir.

² Okul seçimi konusundaki çeşitli meselelerle ilgili ampirik çalışmalar için [Mark Schneider ve diğerlerine \(2000\)](#) bakınız. Tartışmanın başka bir dalı da özel okullar için sağlanan indirim senetleri üzerine gerçekleşmiştir. Bu konu içinse [Caroline M. Hoxby \(1994\)](#), [Dennes Epple ve Richard E. Romano \(1998\)](#), [Cecilia E. Rouse \(1998\)](#), [Thomas J. Nechyba \(2000\)](#), ve [Raquel Fernandez ve Richard Rogerson'a \(2003\)](#) bakınız.

³ Gerçekten de, okul seçimiyle ilgili eleştirilenler tarafından tanımlanan temel engellerden bir tanesi öğrencilerin fazla talep alan okullara seçilmeleriyle ilgilidir (bakınız Donald [Hirsch, 1994](#), sf. 14).

⁴ Bu durum diğer ülkelerdeki okul seçim programları için de temel bir problem oluşturmaktadır. Mesela, İç-Londra Eğitim Otoritesi için Refah başdanışmanlığı yapan [Gulam-Husein Mayet \(1997\)](#), Londra'daki devlet okullarına kabullerdeki senkronizasyon ve şeffaflık eksikliğinin hem veliler hem de yerel otoriteler için büyük bir sorun yarattığını belirtmiştir.

⁵ *Pascagoula Şehri Ayrı Okul Bölgesi, Yaşı Küçük olan William Gentry Barton'un Veli ve Vasiileri olarak W. Harvey Barton ve Renee Barton'a karşı*. Mississippi Yüksek Mahkemesi, Num. 2000-CC-00035-SCT, karar tarihi 1 Şubat 2001.

⁶ *İtiraz Eden – Davacı Michael E. McMorrow, Davalı-Temyize Giden Eyalet Kamusal Eğitim İdarecisi John T. Benson'a karşı*. Wisconsin İstinaf Mahkemesi, Num. 99-1288, karar tarihi 25 Temmuz 2000.

Journal of Economics and Political Economy

Yerel mahkeme kararı tersine çevirmiştir. Kayıtları devam eden üç diğer öğrencinin sınıflarda yer olmamasına rağmen kabul edilmiş olması, davacının kayıt başvurusunun sınıf mevcudu prensiplerine dayanarak reddedilmesinin keyfi olduğunu göstermektedir. Mahkeme bunu onaylamıştır. Davalının mesele hakkındaki bulgularını destekleyen yeterli delil bulunamamış, davalı, yönetmelikte var olan, devam eden öğrencilerin ancak sınıflarda yeterince yer olduğunda tercih edilmesi gerektiğini belirten hükümleri hatalı bir şekilde yorumlamıştır. Yönetmeliğe göre, sınıflardaki mevcut yer sayısından daha fazla başvuran olduğunda yerleştirme seçimleri eşit ihtimalli tesadüfi bir şekilde yapılmalıdır. Buradan hareketle, sınıf mevcudu prensiplerine karşın üç öğrenciyi kabul edip dördüncüyü bir açıklama sağlamadan reddetmek, keyfi ve mantık dışıdır.

Sonuç: Hüküm onaylanmıştır. Eyalet Kamusal Eğitimler İdarecisi (EKEI), herkese açık kayıt yönetmeliğinin, kayıtları devam eden üç öğrenciyi, sınıflarda yer yokken ayrıcalıklı muamele sağladığını bulduğunda hatalıdır; bu bulguya dayanıldığında EKEI, davacının başvurusunu sınıf mevcudu sebebiyle reddetmesinin keyfi ve mantık dışı olmadığı kararına hatalı bir şekilde varmıştır.

Boston, Minneapolis ve Seattle'dakiler gibi diğer okul seçimi programlarına ise açık prosedürler eşlik etmektedir. Yine de bu prosedürlerin her biri de ciddi eksiklikler barındırmaktadırlar. Bu prosedürlere göre bazı okullarda yüksek öncelikleri olan öğrenciler, bu okulları en üst tercihleri olarak belirtmediklerinde önceliklerini kaybetmektedirler. Netice olarak öğrenciler ve aileleri son derece karmaşık yerleştirme oyunları oynamaya mecbur bırakılmakta ve sıklıkla gerçek tercihlerini yanlış sunmak en üstün yararlarına olmaktadır. Bu durum sadece öğrenciler ve aileleri için kafa karıştırıcı olmakla kalmayıp aynı zamanda okul kontenjanlarının verimsiz tahsisine sebep olmaktadır.

Biz bu çalışmada, her biri bu önemli okul seçimi meselelerinin üstesinden gelmesine yardımcı olabilecek iki öğrenci yerleştirme mekanizması öneriyoruz. Bunun için doğal bir başlangıç noktası, benzer tahsis problemlerinin gerçek hayat ve mekanizma tasarımı yazınında nasıl ele alındığını çalışmaktır. Buna yakın bir problem, yurt odalarının (veya kampüs içi konaklama tesislerinin) öğrencilere tahsisidir (Aanund Hylland ve Richard Zeckhauser, 1979)⁷. *Tesadüfi Seri Diktatörlük* olarak da bilinen aşağıdaki mekanizma, bu problemlerin gerçek yaşam uygulamalarında hemen hemen her şartta kullanılmaktadır (Abdulkadiroğlu ve Sönmez, 1998, 1999): Öğrencileri kurayla sıralayıp ilk öğrenci en üstteki tercihine yerleştirilir, ondan sonraki öğrenci boş kalan yerler arasında en üstteki tercihine yerleştirilir ve benzeri gibi. Bu mekanizma sadece *Pareto etkin* değil, ayrıca *strateji-işlemezdir* (yani tercihleri yanlış sunarak daha iyi bir sonuç elde edilemez) ve aynı zamanda herhangi bir kıdem hiyerarşisine uyum sağlayabilmektedir. Peki, okul kontenjanlarını öğrencilere tahsis ederken aynı mekanizma neden kullanılsın? Bu yaklaşımdaki temel zorluk şudur: Eyalet ve yerel yasalara göre bir öğrencinin önem sıralaması farklı okullar için farklı olabilmektedir. Mesela:

- Bir okulun hizmet alanında ikamet eden öğrenciler, okulun hizmet alanında ikamet etmeyen öğrencilere göre öncelikli olmalıdır;

⁷ Ayrıca bakınız: Lin Zhou (1990), Lars-Gunnar Svensson (1999), Haluk I. Ergin (2000), Szilvia Papai (2000), James Schummer (2000), Anna Bogomolnaia ve Herve Moulin (2001), Eiichi Miyagawa (2001, 2002), Lars Ehlers (2002), Ehlers ve diğerleri (2002), Andrew McLennan (2002), ve Abdulkadiroğlu ve Sönmez (yakında çıkacak).

- Hâlihazırda kardeşleri okula devam etmekte olan öğrencilere öncelik verilmelidir; ve
- İki dilli bir program gereksinimi olan öğrencilere bu tür programları sunan okullarda öncelik sağlanmalıdır.

Bu yüzden okul kontenjanlarının öğrencilere tahsis edilmesinde tek bir kura kullanılamaz. Öğrenci yerleştirme sürecini karmaşıklaştıran, problemin bu okula-özel öncelik özelliğidir. Bir öğrenci yerleştirme mekanizması, öğrencilere farklı okullarda farklı öncelikler verebilecek kadar esnek olmalıdır. Bu nokta, durumla alakalı başka bir problem olan *üniversiteye giriş problemine* dikkatimizi çekmektedir (David Gale ve Lloyd S. Shapley, 1962).

Üniversiteye giriş problemleri etraflıca çalışılmış (bu konuda bir inceleme için bakınız Alvin E. Roth ve Marilda A. O. Sotomayor, 1990) ve Britanya ve Amerika'daki giriş seviyesi işgücü piyasalarına başarıyla uygulanmıştır. Üniversiteye giriş ve okul seçimi arasındaki temel fark, üniversiteye girişlerde okulların öğrenciler hakkında tercihleri olan aktörlerken, okul seçiminde okulların öğrenciler tarafından tüketilecek “objeler” olmasıdır. Bu ayrım önemlidir, çünkü öğrencilerin eğitimleri piyasa-benzeri bir kurum tarafından organize edilmemektedir ve muhtemelen edilmemelidir de. Bir öğrenci kişiliği veya yetenek seviyesi yüzünden bir okul tarafından reddedilmemelidir. İki model arasındaki bu önemli farka rağmen, okul tercihleri ve okul öncelikleri benzer matematiksel objelerdir. Üniversiteye giriş yazını cazip bir öğrenci yerleştirme mekanizması tasarlanması için hala çok yardımcı olabilir.

Üniversiteye giriş yazınındaki merkezi kavram *stabildir*: öğrenci i 'nin okul s 'yi yerleştiği okula, okul s 'ninse öğrenci i 'yi kabul ettiği bir veya birden daha fazla öğrenciye tercih ettiği öğrenci-okul (i, s) ikililerinden birbiriyle eşleşmeyen hiçbir ikili kalmamalıdır. Bu matematiksel özellik, okulların tercihlerinin olmayıp önceliklerinin olduğu okul seçimi bağlamında, şu cazip özelliğe karşılık gelmektedir: öğrenci i 'nin okul s 'yi yerleştirildiği okula tercih ettiği ve okul s 'ye yerleştirilen herhangi bir öğrenciden daha yüksek bir önceliği olduğu öğrenci-okul (i, s) ikililerinden, birbiriyle eşleşmeyen hiçbir kalmamalıdır. Bundan dolayı, üniversiteye giriş bağlamındaki istikrarlı bir eşleşme, okul seçimi bağlamındaki *makul itiraz* ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca, üniversiteye giriş bağlamında her öğrenci tarafından diğer istikrarlı eşleşmelere tercih edilen bir istikrarlı eşleşmenin var olduğu iyi bilinmektedir (Gale ve Shapley, 1962). Okul seçimi bağlamında önemli olan tek şeyin öğrencilerin refahı olduğundan bu eşleşme, gerekçeli imrenmeyi ortadan kaldıran diğer herhangi bir eşleşmeyi Pareto domine etmektedir. Bu gözlemler sonucunda okul seçimi problemi için şu öğrenci yerleştirme mekanizması ortaya çıkmaktadır: Okul önceliklerini tercihler gibi yorumlayıp, uyarlanmış üniversiteye giriş probleminde öğrenci-optimal istikrarlı eşleşme seçilir. Bu mekanizmayı *Gale-Shapley öğrenci-optimal istikrarlı mekanizması* olarak adlandırıyoruz. Bu mekanizmanın bir versiyonu, 1998'den beri Amerika Birleşik Devletleri hastane stajyerleri piyasasında kullanılmaktadır (Roth ve Elliot Peranson, 1997, 1999).

Gale-Shapley öğrenci-optimal istikrarlı mekanizmanın bir cazip özelliği daha vardır: *strateji-işleme*dir. Yani, tercihlerin dürüstçe açığa vurulması öğrenciler için baskın stratejidir. Özellikle, öğrenciler ve ailelerinin dürüst tercihlerini açıkladıklarından dolayı önceliklerini kaybetmekten endişelenmelerine gerek kalmamaktadır. Gale-Shapley öğrenci-optimal istikrarlı mekanizması öğrencileri ve ailelerini karmaşık yerleştirme stratejileri tasarlamaktan kurtarmaktadır.

Yine de, Gale-Shapley öğrenci-optimal istikrarlı mekanizması, okul seçimi bağlamında “problemsiz” değildir. Mekanizma, gerekçeli imrenmeyi ortadan kaldıran diğer herhangi bir eşleşmeyi Pareto domine ediyor olduğu halde, kendi

Journal of Economics and Political Economy

sonucu hala Pareto domine edilmiş olabilir. Bunun sebebi gerekçeli imrenmenin tamamen ortadan kaldırılması ve Pareto etkinlik arasında potansiyel bir çelişki olmasıdır (bakınız Bölüm II, altbölüm A'daki Örnek 1). Bu gözlem şu soruyu ortaya çıkarmaktadır: Önceliklerin, Pareto etkinlikle bir çatışma ortaya çıkmamasını sağlayan daha hafif bir yorumlaması var olabilir mi? Bu sorunun cevabı olumludur. Varsayalım ki okul s için öğrenci i_1 'in önceliğinin öğrenci i_2 'den daha yüksek olması, öğrenci i_1 'in okul s 'de öğrenci i_2 'den muhakkak öncelikli olarak bir kontenjan hakkı kazanacağı anlamına gelmiyor olsun. Öğrenci i_1 'in önceliğinin öğrenci i_2 'den daha yüksek olması, daha ziyade öğrenci i_1 'in okul s 'ye girebilme fırsatını göstermektedir. Diğer şeyler eşitken, eğer i_1 'in önceliği i_2 'den daha yüksek ise, okul s 'ye girmek için daha iyi bir fırsatı vardır. Bu daha hafif gereksinim Pareto etkinlikle uyumludur: Her biri bir okul için en yüksek öncelikte olan tüm öğrencileri bulalım. Bu şahıslar arasında, önceliklerini değiş tokuş yaparak tamamının en yüksek tercihlerine girebileceği bir grup öğrenci vardır. Bu öğrencileri en yüksek tercihlerine yerleştirelim ve onlar ortadan kalktıktan sonra, kalan öğrenciler arasında en yüksek önceliği olan öğrenciden başlamak üzere benzer bir yol izleyelim. Bu Pareto etkin mekanizmaya *en yüksek öncelikler arası değiş tokuş döngüleri mekanizması* adını veriyoruz. Bu mekanizma, tüm okulların (diyelim ki genel bir kura çekiminden elde edilmiş) aynı öncelik sıraları olduğu durumda kampüs içi konaklama tesislerinin tahsisinde sıklıkla kullanılan rastgele seri diktatörlük haline gelmektedir. En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması, bu mekanizmanın farklı okullarda farklı öncelikleri hesaba katabilen doğal bir uzantısıdır: Objelerin aktörlere önceliklerine göre teker teker atanması gibi basit bir anlayış, objelerin önceliklerine göre teker teker *en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması*'na atanmasıyla basitçe genişletilebilir. Gale-Shapley öğrenci-optimal istikrarlı mekanizmasında olduğu gibi, en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması da strateji-işlemezdır. Bu nedenle, bu iki mekanizma arasında yapılacak seçim önceliklerin yapı ve yorumlanmasına bağlıdır. Karar alıcılar, bazı uygulamalarda gerekçeli imrenmenin tamamen ortadan kaldırılmasının tam verimlilikten daha önce geldiğini düşünebilirler. Bu durumlarda Gale-Shapley öğrenci-optimal istikrarlı mekanizması kullanılabilir. Diğer durumlarda verimliliğe daha fazla önem verilebilir. Bu durumlarda ise en yüksek değiş tokuş döngüleri kullanılabilir.

Okul seçimi planlarıyla ilgili en önemli endişelerden bir tanesi, planların okullarda ırksal veya etnik segregasyona yol açabileceğidir. Bu endişeler yüzünden, bazı bölgelerdeki seçim planları, mahkeme kararına bağlı desegregasyon ilkeleriyle sınırlıdır. Bu şekilde yapılan okul seçimleri, *kontrollü seçimler* olarak bilinmektedir. Çoğu okul bölgesinde (mesela 1999 öncesi Boston, ayrıca Columbus ve Minneapolis), kontrollü seçim kısıtlamaları devlet okullarına ırksal kotalar konularak uygulanmaktadır. İki mekanizmanın da önemli bir avantajı, ırksal kotalar uygulanarak basit bir şekilde kontrollü seçim kısıtlamaları yapmaya uygun hale getirilebilir olmalarıdır. Ayrıca, modifiye edilen mekanizmalar hala strateji-geçirmezdir ve modifiyeli en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması kısıtlamalı etkindir.

Mekanizma tasarımı yaklaşımı, yakın zamandan itibaren birçok gerçek hayat kaynak dağıtım problemleri için faydalı olmaktadır. Önemli örnekler Federal Haberleşme Komisyonu spektrum ihaleleri [bakınız [John McMillan \(1994\)](#); [Peter Cramton \(1995\)](#); [R. Preston McAfee ve McMillan \(1996\)](#); [Paul Milgrom \(2000\)](#)] ve Amerikan hastane stajyerleri piyasasını [[Roth ve Peranson \(1999\)](#); [Roth \(2002\)](#)] kapsamaktadır. Bu çalışma, bildiğimiz kadarıyla, okul seçimi problemine mekanizma tasarımı perspektifiyle yaklaşan ilk çalışmadır. Bu yaklaşımın bazı kritik okul seçimi konularında faydalı olacağına inanıyoruz.

JEPE, 1(2), A. Abdulkadiroğlu & T. Sönmez. p.302-326.

Çalışmanın kalanının düzenlenmesi şu şekilde olacaktır: Bölüm I’de, okul seçimi modelini tanıtıyor, gerçek yaşam okul yerleştirme mekanizmalarına örnekler veriyor ve bu mekanizmaların eksikliklerini gösteriyoruz. Bölüm II’de, önerilen iki mekanizmayı tanıtır özelliklerini analiz ediyoruz. Bölüm III’te, kontrollü seçimi tanıtıyor, önerilen mekanizmaları modifiye edip modifiyeli mekanizmaları analiz ediyoruz. Bölüm IV’te, çalışmayı sonuçlandırıyoruz. Son olarak, bir örnek sunuyor ve atlanan ispatları Ekler’e dahil ediyoruz.

2. Okul Seçimi

Okul seçimi probleminde, her biri belirli bir sayıdaki okula yerleştirilecek olan bir miktar öğrenci vardır. Her okulun bir maksimum kapasitesi olmakla birlikte toplam kontenjan konusunda bir kıtlık yoktur. Her öğrencinin bütün okullar için kuvvetli tercihleri, her okulun da öğrenciler için kuvvetli öncelik sıralamaları vardır. Burada bahsedilen öncelikler okulların tercihlerini göstermemekte, merkezi veya yerel yasalar tarafından yürürlüğe konulmaktadır. Mesela, bazı eyaletlerde eğitim yönetmelikleri, hâlihazırda bir okula devam eden bir kardeşi olan öğrencilere o okul için öncelik tanımaktadır. Benzer bir şekilde, okula yürüme mesafesinde yaşayan öğrencilere öncelik verilmektedir. Her okul için, konuyla alakalı her bakımdan tamamıyla aynı durumda olan iki öğrenci arasındaki öncelik genellikle kurayla belirlenmektedir.

Okul seçimi problemi, [Gale ve Shapley \(1962\)](#) tarafından tanıtılan ve herkesçe bilinen *üniversiteye giriş problemi* ile yakından alakalıdır. Üniversiteye giriş problemi kapsamlı bir şekilde çalışılmış (bir inceleme için bakınız [Roth ve Sotomayor, 1990](#)) ve İngiliz ve Amerikan giriş seviyesi işgücü piyasalarına başarıyla uygulanmıştır (bakınız [Roth, 1984, 1991](#)). Bu iki problem arasındaki temel fark, üniversiteye girişlerde okulların öğrenciler hakkında kendi tercihleri olan aktörlerken, okul seçiminde okulların öğrenciler tarafından tüketilecek “objeler” olmasıdır.

Bir okul seçimi probleminin sonucu, okulların öğrencilere, her öğrenci bir okula yerleşecek ve hiçbir okula kapasitesinden fazla öğrenci yerleştirilmeyecek şekilde atanmalarıdır. Bu şekildeki her sonuca *eşleştirme* adını veriyoruz. Bir eşleştirme, her öğrenciye göreceli daha iyi bir okul ve en az bir öğrenciye kuvvetli şekilde daha iyi bir okul atayabilen başka hiçbir eşleştirme yoksa Pareto etkindir. *Öğrenci atama mekanizması*, her okul seçimi problemi için bir eşleştirme seçen sistematik bir prosedürdür. Bir öğrenci atama mekanizması, eğer öğrencilerin okullar hakkındaki tercihlerini açığa çıkarmalarını gerektirip, bu tercihler ve öğrenci önceliklerine göre bir eşleştirme seçiyorsa bir *doğrudan mekanizmadır*. Bir öğrenci atama mekanizması, her seferinde Pareto etkin bir eşleştirmeyi seçiyorsa Pareto etkindir. Bir doğrudan mekanizma, hiçbir öğrencinin tek taraflı olarak tercihlerini yanlış belirterek fayda sağlayamaması durumunda *strateji-işlemezdır*.

Her öğrencinin en üst tercihine yerleştirilmesi imkânlı olmadığından, okul seçimi hakkındaki temel konulardan biri öğrenci atama mekanizmaların tasarlanmasıdır ([Hirsch, 1994](#)). Biz bu çalışmada, birbirinden farklı kuvvetli noktaları olan iki doğrudan atama mekanizması önereceğiz. Karar alıcıların önceliklerine göre, her iki tasarım da okul seçimi problemleriyle ilgili gerçek hayat durumlarında pratik olarak uygulanabilir. Bu mekanizmaları tanıtır analiz etmeden önce, bazı gerçek hayatta uygulanan bazı öğrenci atama mekanizmalarını betimleyip analiz edeceğiz.

2.1. Boston Öğrenci Atama Mekanizması

Öğrenci atamasıyla ilgili yaygın mekanizmalardan bir tanesi, Boston şehrinde kullanılan doğrudan mekanizmadır. Şimdi tarifini vereceğimiz mekanizma Boston’da Temmuz 1999’dan beri kullanılmaktadır. Bundan önce, aynı

JEPE, 1(2), A. Abdulkadiroğlu & T. Sönmez. p.302-326.

Journal of Economics and Political Economy

mekanizmanın ırksal kotalar yükümlülüğü olan farklı bir versiyonu kullanılmaktaydı (Birleşik Devletler Massachusetts Bölgesi Bölgesel Mahkemesi, 2002).⁸ Aynı mekanizmanın başka biçimleri, halen Lee İdari Bölgesi, Florida,⁹ Minneapolis (Steven Glazerman ve Robert H. Meyer, 1994), Seattle,¹⁰ ve bazı diğer okul bölgelerinde kullanılmaktadır.

Boston öğrenci atama mekanizması şu şekilde işlemektedir:¹¹

1. Her öğrenci okullar için tercih sıralamalarını ibraz eder.
2. Her okul için, aşağıdaki aşama sırasına göre bir öncelik sıralaması belirlenir:

- Birinci öncelik: kardeş ve yürüme bölgesi.
- İkinci öncelik: kardeş.
- Üçüncü öncelik: yürüme bölgesi.
- Dördüncü öncelik: diğer öğrenciler.

Aynı öncelik grubundaki öğrenciler, önceden açıklanan bir kuraya göre sıralanırlar.

3. Son aşama, tercihler ve önceliklere göre öğrencilerin atanmasıdır:

1. Tur: 1. Tur'da sadece öğrencilerin birinci tercihleri göz önünde bulundurulur. Her okul için okulu ilk tercihi olarak seçen öğrencileri dikkate alınır ve okulun kontenjanı bu öğrencilere, öncelik sıralarına göre, kontenjan doluncaya kadar veya okulu ilk tercihi olarak belirten öğrenci kalmayınca kadar, her seferinde bir öğrenci olmak üzere atanır.

2. Tur: Kalan öğrenciler göz önünde bulundurulur. 2. Tur'da sadece öğrencilerin ikinci tercihleri dikkate alınır. Hala kontenjanı kalmış olan her okul için, okulu ikinci tercihi olarak seçen öğrenciler dikkate alınır ve okulun kalan kontenjanı bu öğrencilere, öncelik sıralarına göre, kontenjan doluncaya kadar veya okulu ikinci tercihi olarak belirten öğrenci kalmayınca kadar, her seferinde bir öğrenci olmak üzere atanır.

Genel olarak

k. Tur: Kalan öğrenciler göz önünde bulundurulur. *k.* Tur'da sadece öğrencilerin *k.* tercihleri dikkate alınır. Hala kontenjanı kalmış olan her okul için, okulu *k.* tercihi olarak seçen öğrenciler dikkate alınır ve okulun kalan kontenjanı bu öğrencilere, öncelik sıralarına göre, kontenjan doluncaya kadar veya okulu *k.* tercihi olarak belirten öğrenci kalmayınca kadar, her seferinde bir öğrenci olmak üzere atanır.

Boston öğrenci atama mekanizmasıyla ilgili temel zorluk, mekanizmanın strateji-işleme olmamasıdır. Bir öğrenci okul *s* için yüksek önceliğe sahip olsa da, okulu ilk tercihi olarak belirtmediği takdirde önceliğini *s*'yi ilk tercihi olarak belirten öğrencilere kaptırmaktadır. Bundan dolayı, Boston öğrenci atama mekanizması, öğrenci ve velileri, öncelik sıraları yüksek olan okulların sıralamalarını yükseltmek suretiyle, tercihlerini yanlış sunmaya güçlü bir şekilde teşvik etmektedir.¹² Bu nokta Minneapolis için Glazerman ve Meyer (1994) tarafından gözlenmiştir:

⁸ *Öncelik Boston'un Çocukları ve diğerleri, Boston Okul Bölgesi'ne karşı.* Birleşik Devletler Massachusetts Bölgesi Bölgesel Mahkemesi, Hukuk Davası Num: 99-11330-RGS, karar tarihi 25 Ocak 2002.

⁹ Bakınız <http://www.lee.k12.fl.us/dept/plan/Choice/faqs.htm#13>.

¹⁰ 12. Sayfaya bakınız: <http://www.seattleschools.org/area/eso/elementaryenrollmentguide20022003.pdf>

¹¹ Bakınız <http://boston.k12.ma.us/teach/assign.asp>. Ayrıca 8. dipnotta alıntılanan *Öncelik Boston'un Çocukları ve diğerleri, Boston Okul Bölgesi'ne karşı* olayına da bakınız.

¹² Bir mekanizmanın strateji-işleme olmaması, muhakkak kolayca manipüle edilebileceği anlamına gelmez. Mesela Roth ve Uriel G. Rothblum (1999), hastane optimal istikrarlı mekanizmasının stajyerler tarafından manipüle edilmesinin mümkün olduğu halde, böyle bir teşebbüsün muhtemelen başarısız olacağını, dolayısıyla da dürüst tercih açığa vurumunun hala stajyerlerin üstün yararında

Journal of Economics and Political Economy

Bazı aileler için okul seçimlerinin belirtilmesi konusunda stratejik davranmak optimal olabilir. Mesela, bir veli favori okullarına fazla talep olduğunu düşünüyorsa ve yakın bir ikinci favorileri varsa, ilk tercihlerini fazla popüler olan okulda “çöpe atmak” yerine iki numaralı okullarını ilk tercih olarak belirtebilirler.

Boston öğrenci atama mekanizmasıyla ilgili ikinci bir zorluk ise verimlilik hakkındadır. Öğrenciler gerçek tercihlerini sunduklarında Boston öğrenci atama mekanizmasının sonucu Pareto etkindir. Ama birçok ailenin tercihlerini yanlış belirtmesi muhtemel olduğundan sonucun Pareto etkin şekilde gerçekleşmesi muhtemel değildir.

2.2. Columbus Öğrenci Atama Mekanizması

Columbus Şehri Okul Bölgesi tarafından kullanılan mekanizma bir doğrudan mekanizma olmamakla birlikte şu şekilde işlemektedir:¹³

1. Her öğrenci en fazla üç farklı okula başvurabilir.
2. Bazı okullar için, okulun düzenli yerleştirme bölgesinde yaşayan öğrenciler için kontenjan garantilidir. Diğer başvuru sahipleri arasındaki öncelik rastgele bir kurayla belirlenmektedir. Kalan okullar için tüm başvuru sahipleri arasındaki öncelik rastgele bir kurayla belirlenmektedir.
3. Her okul için mevcut kontenjan, önceliği en yüksek olan öğrencilere bir kura ofisi tarafından teklif edilmekte, kalan başvurulara bir bekleme listesine konulmaktadır. Teklifi aldıktan sonra bir öğrencinin teklifi kabul veya reddetmek için üç gün süresi vardır. Eğer teklifi kabul ederse, boş kontenjana yerleştirilir; bundan sonra diğer okulların tekliflerini reddetmelidir ve başvurduğu diğer okulların bekleme listelerinden çıkartılır. Reddedilen teklifler sonucu kontenjan açığa çıktığı anda, kura ofisleri bu kontenjanı bekleme listesindeki öğrencilere teklif ederler.

Columbus öğrenci atama mekanizması Amerika Birleşik Devletleri’ndeki giriş seviyesi klinik psikologlar piyasasına benzerlik göstermektedir (bakınız [Roth ve Xiaolin Xing, 1997](#)). Klinik psikologlar piyasası daha merkezsizdir ve her işveren tekliflerini telefonla yapmaktadır. Oysaki Columbus öğrenci atama mekanizmasında teklifler tüm okullar adına merkezi bir kura ofisi tarafından yapılmaktadır.

Columbus öğrenci atama mekanizmasında da, Boston öğrenci atama mekanizmasında olduğu gibi öğrencilerin optimal başvuru stratejileri belirsizdir. Bir aile ikinci veya üçüncü tercihlerinden bir teklif aldığı anda, optimal stratejinin teklifi kabul etmek mi reddetmek mi olduğu belirsizdir. Benzer bir şekilde, başvurulacak okulların optimal listesi de belirsizdir. Yani, Columbus’ta aileler son derece kritik bir konuda son derece zor bir oyun oynamaya zorlanmaktadır.

Columbus öğrenci atama mekanizmasındaki bir diğer temel zorluk ise verimlilik hakkındadır: Kendilerine, birbirlerinin birinci tercihleri tarafından teklifler yapılmış iki öğrenciyi göz önünde bulunduralım. Daha iyi bir teklif alıp almayacaklarını bilmediklerinden, teklifleri kabul etmeleri kendileri için daha iyi olur. Bu da sonuç olarak verimsiz bir eşleştirmeye yol açar.

3. Rekabet Halindeki İki Mekanizma

Şimdi okul seçimi problemi için iki alternatif mekanizma sunmaya hazırız.

3.1. Gale-Shapley Öğrenci Optimal İstikrarlı Mekanizması

olduğunu göstermektedir. Boston öğrenci ataması durumunda ise şartlar oldukça farklıdır ve veliler üstteki tercihlerini nasıl kullanacakları konusunda dikkatli olmaları için uyarılmaktadır.

¹³ Bakınız [http://www.columbus.k12.oh.us/applications/FAQ.nsf/\(deadline\)?openview#19](http://www.columbus.k12.oh.us/applications/FAQ.nsf/(deadline)?openview#19).

Journal of Economics and Political Economy

Daha önce de vurguladığımız gibi, okul seçimi problemi, üniversiteye giriş problemiyle yakından alakalıdır: Okul seçiminde okullar aktör değıllerdir ve öğrenciler için öncelikleri vardır; üniversiteye girişlerde ise okullar öğrenciler hakkında kendi tercihleri olan aktörlerdir. Umut vadeden bir fikir, okul önceliklerini tercihler gibi yorumlayıp *Gale-Shapley gecikmeli kabul algoritması*'nın (Gale ve Shapley, 1962) aşağıdaki versiyonunu uygulamaktır:

1. *Basamak*: Her öğrenci ilk tercihine teklifte bulunur. Her okul, kontenjanlarını geçici olarak öncelik sıralarına göre birer birer teklif verenlere dağıtır. Kalan diğer teklif verenler reddedilir.

Genel olarak

k. *Basamak*: Bir önceki basamakta reddedilen her öğrenci, bir sonraki tercihlerine teklifte bulunur. Her okul, teklifte bulunan yeni öğrencileri geçici olarak kabul ettiği öğrencilerle birlikte göz önünde bulundurur ve kontenjanlarını geçici olarak öncelik sıralarına göre birer birer bu öğrencilere dağıtır. Kalan diğer teklif verenler reddedilir.

Bu algoritma, hiçbir öğrencinin teklifi reddedilmediğinde ve her öğrenci son geçici kontenjanına yerleştiğinde son bulur. Bu uyarılmış doğrudan mekanizmaya *Gale-Shapley* öğrenci optimal istikrarlı mekanizması adını veriyoruz (detaylı bir örnek için Ekler'e bakınız).

Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizması Hong Kong'da lise mezunlarının üniversitelere yerleştirilmesinde kullanılmaktadır. Aynı zamanda, mekanizmanın farklı bir versiyonu 1998'den beri Amerika'daki hastane stajyerleri piyasasında kullanılmaktadır (Roth ve Peranson, 1999).

Üniversiteye giriş yazınındaki merkezi kavram *istikrardır*. Bu, okul seçimi bağlamında sıradaki doğal koşula eşdeğerdir: öğrenci i 'nin okul s 'yi yerleştirildiği okula tercih ettiği ve okul s 'ye yerleştirilen herhangi bir öğrenciden daha yüksek bir önceliği olduğu öğrenci-okul (i, s) ikililerinden, birbiriyle eşleşmeyen hiçbir kalmamalıdır. Bundan dolayı, üniversite girişleri bağlamındaki istikrarlı bir eşleşme, okul seçimi bağlamındaki *gerekçeli imrenmeyi* ortadan kaldırmaktadır.

Adından da anlaşılacağı gibi, Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizması, üniversiteye giriş bağlamında istikrarlıdır ve bundan dolayı okul seçimi bağlamında gerekçeli imrenmeyi ortadan kaldırmaktadır. Bu mekanizmanın bunlar yanında birkaç tane daha çok makul özelliği vardır:

SAV 1 (Gale ve Shapley, 1962): *Gale-Shapley öğrenci optimal mekanizması gerekçeli imrenmeyi ortadan kaldıran diğer bütün mekanizmaları Pareto domine etmektedir.*

SAV 2 (Lester E. Dubins ve David A. Freeman, 1981; Rogh, 1982a). *Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizması strateji-işlemezdir.*

Bunlarla birlikte, Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizması "problemsiz" değildir. Roth'tan (1982a) alınan aşağıdaki örnek, istikrar ve Pareto etkinlik arasında olası bir ödünleşme olduğunu göstermektedir.

Örnek 1: i_1, i_2 ve i_3 olmak üzere üç öğrenci ve her birinde sadece bir kontenjan olan, s_1, s_2 ve s_3 olmak üzere üç okul vardır. Okulların öncelikler ve öğrencilerin tercihleri şu şekildedir:

$$\begin{array}{ll} s_1 : i_1 - i_3 - i_2 & i_1 : s_2 s_1 s_3 \\ s_1 : i_2 - i_1 - i_3 & i_1 : s_1 s_2 s_3 \\ s_1 : i_2 - i_1 - i_3 & i_1 : s_1 s_2 s_3. \end{array}$$

Okul önceliklerini okul tercihleri olarak yorumlayalım ve bununla ilgili üniversiteye giriş problemini göz önünde bulunduralım. Bu durumda sadece bir tane istikrarlı eşleştirme mevcuttur:

$$\begin{pmatrix} i_1 & i_2 & i_3 \\ s_1 & s_2 & s_3 \end{pmatrix}$$

Ama bu eşleştirme, aşağıdaki tarafından Pareto domine edilmektedir:

$$\begin{pmatrix} i_1 & i_2 & i_3 \\ s_2 & s_1 & s_3 \end{pmatrix}$$

Burada, aktörler i_1 ve i_2 , sırasıyla okullar s_1 ve s_2 için en yüksek önceliğe sahiptirler. Yani öğrenci i_1 'in okul s_1 'den daha kötü bir okula yerleştirilmesinin hiçbir yolu yoktur ve bundan dolayı s_2 veya s_1 'e yerleştirilecektir. Benzer bir şekilde, öğrenci i_2 'nin okul s_2 'den daha kötü bir okula yerleştirilmesinin hiçbir yolu yoktur ve bundan dolayı s_1 veya s_2 'ye yerleştirilecektir. Böylece, öğrenciler i_1 ve i_2 , okullar s_1 ve s_2 'yi kendi aralarında paylaşmalıdırlar. İstikrar, öğrencileri bu okulları Pareto etkin bir şekilde paylaşmaya zorlamaktadır: Eğer öğrenciler i_1 ve i_2 , sırasıyla okullar s_2 ve s_1 'e yerleştirilirse, öğrenci i_3 'ün okul s_1 'i, yerleştirildiği okul olan s_3 'e tercih ettiği bir durumla karşılaşırız ve i_3 , okul s_2 için i_2 'den daha yüksek önceliğe sahiptir.

Örnek 1'in de gösterdiği gibi, gerekçeli imrenmenin tamamen ortadan kaldırılması Pareto etkinlikle aykırı düşebilmektedir.¹⁴ Karar alıcıların gerekçeli imrenmenin tamamen ortadan kaldırılmasına Pareto etkinlikten daha fazla önem adetmeleri durumunda, Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizması çok uygun bir mekanizmadır.¹⁵

3. 2. En Yüksek Değiş Tokuş Döngüleri Mekanizması

İstikrar kavramı bütün gerekçeli imrenmeyi kuvvetli bir şekilde ortadan kaldırmaktadır. Şimdi, önceliklerin Pareto etkinlikle bir aykırılık da yaratmayan daha hafif bir yorumlamasını göz önünde bulunduracağız. Varsayalım ki okul s için öğrenci i_1 'in önceliğinin öğrenci i_2 'den daha yüksek olması, öğrenci i_1 'in okul s 'de öğrenci i_2 'den muhakkak öncelikli olarak bir kontenjan hakkı kazanacağı anlamına gelmiyor olsun. Diğer şeyler eşitken, eğer i_1 'in önceliği i_2 'den daha yüksek ise, okul s 'ye girmek için daha iyi bir fırsatı vardır.

Bundan sonra, öncekiyle rekabet halindeki, Pareto etkin, fakat gerekçeli imrenmeyi tamamen ortadan kaldırmayan bir mekanizmayı tanıatacağız. Kabaca açıklamamız gerekirse, bu mekanizma en yüksek önceliği olan öğrencilerle başlar ve Pareto gelişimin mümkün olduğu durumlarda onların en yüksek önceliği olan okulları değiş tokuş yapabilmelerine izin verir. Bu öğrenciler çıkınca, kalan öğrenciler arasında en yüksek önceliği olanlarla başlayarak benzer bir şekilde ilerler. *En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması* bir doğrudan mekanizmadır

¹⁴ Birçok okul bölgesinde, kuvvetli öncelikler temel siyasi faktörlerin yanı sıra eşitliği bozan tek bir kurayla elde edilmektedir. Diğer okul bölgelerinde, kuvvetli öncelikler, genellikle her okul için bir tane olmak üzere, eşitliği bozan birkaç kuranın yardımıyla elde edilmektedir. Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasının kullanıldığı okul bölgelerinde eşitliği bozan tek bir kuranın kullanılması, bu uygulamanın verimsizliğin bir kısmını ortadan kaldırması sebebiyle daha iyi bir fikir olabilir: bu şart altında herhangi bir verimsizlik şanssız bir kuradan ziyade temel siyasi bir faktörden kaynaklanacaktır. Yani, eşitliği bozmak tek bir kurayla gerçekleştirildiğinde fazladan bir verim kaybında yol açmayacaktır (yine de, eşitliği bozma eylemi farklı okullarda birbirlerinden bağımsız olarak gerçekleştirilirse bir verim kaybının olması muhtemeldir).

¹⁵ Ergin (2002) gerekçeli imrenmenin tamamen ortadan kaldırılması ve Pareto etkinliğin aykırı düşmemesi için gereken koşulları nitelendirmiştir.

Journal of Economics and Political Economy

ve herhangi bir öncelik veya bildirilmiş tercihler için *en yüksek değiş tokuş döngüleri algoritması*'ni kullanarak bir eşleştirme bulur.¹⁶

1. Basamak: Her okula, okulda kaç tane kontenjanın boş olduğunun hesabını tutması için bir *sayaç* atanır. Başlangıçta, sayaçlar okulların kontenjanlarına eşitlenir. Her öğrenci açıklanan tercihleri doğrultusunda favori okulunu belirtir. Her okul kendi için en yüksek önceliğe sahip öğrenciyi belirtir. Okul ve öğrencilerin sayısı sonlu olduğu için en azından bir tane döngü vardır. (Bir *döngü* farklı okul ve farklı öğrencilerin, s_1 'in i_1 'i, i_1 'in s_2 'yi, ... , s_k 'nin i_k 'yi, i_k 'nin s_1 'i belirttiği $(s_1, i_1, s_2, \dots, s_k, i_k)$ sıralanmış listesidir.) Ayrıca, her okul en fazla bir döngünün parçası olabilir. Benzer bir şekilde, her öğrenci en fazla bir döngünün parçası olabilir. Bir döngüdeki her öğrenci belirttiği okula yerleştirilir ve listeden çıkartılır. Döngüdeki her okulun sayacı bir azaltılır ve eğer sıfıra kadar azalılırsa o okul da listeden çıkartılır. Diğer bütün okulların sayaçları sabit durur.

Genel olarak

k. Basamak: Kalan her öğrenci kalan okullar arasındaki favori okulunu belirtir ve kalan her okul kalan öğrenciler arasındaki en yüksek öncelikli öğrenciyi belirtir. En az bir döngü vardır. Bir döngüdeki her öğrenci belirttiği okula yerleştirilir ve listeden çıkartılır. Döngüdeki her okulun sayacı bir azaltılır ve eğer sıfıra kadar azalılırsa o okul da listeden çıkartılır. Diğer bütün okulların sayaçları sabit durur.

Tüm öğrenciler bir kontenjana yerleştirildiğinde algoritma son bulur. Dikkate alınız ki öğrenciler kümesinin eleman sayısından daha fazla basamak olamaz. (Daha detaylı bir örnek için Ekler'e bakınız).

En yüksek değiş tokuş döngüleri algoritması, basitçe en yüksek öncelikli öğrencilerden başlayacak şekilde öğrencilerin önceliklerini birbirleri arasında değiş tokuş yapmaktır. Tüm okulların aynı öncelik sırasına sahip olduğu çok özel durumda (mesela tüm okullar tek bir kura çekiminden gelen sıralamayı kullanırsa) bu mekanizma bu öncelik sıralamasından uyarılan *seri diktatörlük*'e indirgenmektedir. Yani, ilk öğrenci en yüksek tercihi yerleştirilir, sıradaki öğrenci kalan kontenjanlar arasındaki en yüksek tercihi yerleştirilir ve benzeri. Bundan dolayı, *en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması*, bu mekanizmanın farklı okullarda farklı önceliklerin varlığına izin verecek şekilde genişletilmiş bir genellemesidir.

En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizmasının başka bir biçimi, [Abdukadiroğlu ve Sönmez \(1999\)](#) tarafından *halen ikamet eden kiracılarla konut dağılımı* ile ilgili bir modelde önerilmiştir. Bu modelde, şimdiki evleri için işgal hakları olan mevcut kiracılar, yeni gelen kiracılar ve boş evler vardır. [Abdukadiroğlu ve Sönmez \(1999\)](#) tarafından önerilen versiyon, burada sunulan mekanizmanın özel bir durumudur: O versiyonda tüm evler için belirlenmiş bir öncelik sırası vardır, ama bu sıralama dolu olan evler için, evdeki mevcut kiracıyı en yukarı koyacak şekilde hafifçe modifiye edilmiştir.

Yakinen alakalı ama bundan bağımsız bir çalışmada [Papai \(2000\)](#), daha geniş bir mekanizmalar sınıfı olan *aşamalı takas kurallarını* tanıtmaktadır. Bu sınıfın üyelerini, *Pareto etkin, grup strateji-işlemez* (yani bir grup aktör tarafından yapılan tercih manipülasyonlarına dayanıklı) ve *yeniden-dağılım-işlemez* (yani iki aktör tarafından tercihlerin yanlış belirtilmesi ve objelerin değiştirilmesiyle yapılan manipülasyonlara dayanıklı) olan yegâne mekanizmalar olarak tanımlamaktadır.

¹⁶ Bu algoritma konut piyasası bağlamında ([Shapley ve Herbert Scarf, 1974](#)) özgün çekirdek dağılımını ([Roth ve Andrew Postlewaite, 1977](#)) bulmak için kullanılan *Gale'in en yüksek değiş tokuş döngüleri algoritması*'ndan esinlenmiştir.

En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizmasının birtakım çok makul özellikleri vardır. Öncelikle, Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasından farklı olarak Pareto etkindir.

SAV 3: En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması Pareto etkindir.

En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizmasının diğer bir cazip özelliği, Gale-Shapley öğrenci optimal mekanizmasında olduğu gibi, strateji-işlemez oluşudur. Bu sebeple tercihlerin dürüstçe açığa vurulması tüm öğrenciler için baskın stratejidir. Özellikle, Boston öğrenci atama mekanizmasının aksine, öğrencilerin önceliklerini kaybetme korkusuyla dürüst tercihlerini belirtmeye çekinmelerine gerek yoktur. Bu sayede önerdiğimiz iki mekanizma da öğrencilerin ve velilerinin sırtlarından optimal bir başvuru mekanizması bulma yükünü kaldırmaktadır.

SAV 4: En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması strateji-işlemezdir.

En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizmasının strateji-işlemezliğinin temel mantığı oldukça basittir. Varsayalım ki bir öğrenci gerçek tercihlerini bildirdiğinde algoritmadan k . Basamak'ta ayrılışın. Algoritmanın her basamağında mevcut olan en iyi kontenjanı belirttiği için tercih ettiği bütün kontenjanlar algoritmadan k . Basamak öncesinde ayrılmakta ve öğrenci tercihlerini yanlış sunarak k . Basamak'tan önce oluşan döngüleri değiştirememektedir. Bu yüzden, bahsedilen daha iyi kontenjanlar, öğrenci doğru tercihlerini sunsa da sahte tercihlerini sunsa da öğrenciden önce algoritmadan ayrılacaklardır. Yani, öğrenci manipölasyon yapmayı denediğinde sadece kendisine zarar verecektir. Konut piyasalarını için çekirdek mekanizma (Roth, 1982b), var olan kiracılarla konut dağılımı için en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması (Abdulkadiroğlu ve Sönmez, 1999) ve aşamalı takas fonksiyonlarının (Papai, 2000) tamamı için strateji-işlemezlik aynı kritik gözlem üzerine kurulmuştur.

3.3. Hangi Mekanizma Seçilmelidir?

Daha önce belirttiğimiz gibi, iki mekanizma da strateji-işlemezdir. Yani ikisi arasındaki seçim, önceliklerin yapısı ve yorumlanmasına bağlıdır. Bazı uygulamalarda karar alıcılar gerekçeli imrenmenin tamamen ortadan kaldırılmasına tam verimlilikten daha fazla önem addedebilirler ve bu durumlarda Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizması kullanılabilir. Türkiye'deki üniversiteye girişler buna uygun bir uygulamadır (Michel Balinski ve Sönmez, 1999). Türkiye'de üniversite bölümlerinin öncelikleri merkezi bir sınavla elde edilmekte ve gerekçeli imrenmenin tamamen ortadan kaldırılması yasalar tarafından zorunlu hale getirilmektedir. Uygulamasına bağlı olarak, Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasının ilave avantajları da olabilir. Mesela, nihai olarak sınırları ortadan kaldırıp bölgeler-arası bir seçim programına geçmeyi hedeflediği için birbirinden farklı bölge-içi seçim programları uygulayan bir şehri göz önünde bulduralım. Dahası, nihai programda bölgeler-arası önceliklerin bölge-içi önceliklerden daha az olacağını varsayalım. Bunun gibi uygulamalarda, bölgeler-arası programa geçiş Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasıyla daha yumuşak bir şekilde gerçekleşmesi daha muhtemeldir: Bölgeler-arası programda Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasıyla ortaya çıkan sonuç, (her biri Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasını kullanan) birbirinden farklı bölge-içi programlarla ortaya çıkan sonucu Pareto domine etmektedir. Bunun sebebi, birbirinden farklı bölge-içi programlarla ortaya çıkan sonucun, bölgeler-arası önceliklerin bölge-içi önceliklerden daha düşük olduğunda bölgeler-arası program altında halen istikrarlı olmasıdır. Bu yüzden, Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizması altında, hiçbir öğrenci bölgeler-arası bir seçim programına geçiş sırasında zarar göremez. Fakat en yüksek değiş tokuş döngüleri

mekanizması altında, bölgeler-arası bir seçim programına geçişin bazı öğrencilere zarar vereceğini gösteren bir örnek düzenlemek kolaydır.¹⁷

Farklı uygulamalar altında ise en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması daha çekici olabilir. Columbus'taki okul seçimleri buna bir örnektir. Columbus'taki okul önceliklerini hatırlayalım: Bazı okullar için, okulun düzenli yerleştirme bölgesinde yaşayan öğrenciler yüksek önceliklidir ve onlar için kontenjan garantilidir. Bu okullarda diğer başvuru sahipleri arasındaki öncelik rastgele bir kurayla belirlenmektedir. Kalan okullar için, tüm öğrenciler aynı önceliğe sahiptir ve öğrenciler arasındaki öncelik rastgele bir kurayla belirlenmektedir. En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması altında, yerel okulları için yüksek öncelikleri olan öğrencilerin tamamının, tercihlerini dürüstçe belirttikleri takdirde, en az istekleri kadar iyi kontenjanlara yerleştirilmesi garanti edilmiştir. En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması sonucu ortaya çıkan herhangi bir istikrarsızlık muhakkak rastgele elde edilmiş önceliklerin sonucudur ve bu durumlarda önceliklerin daha hafif bir şekilde yorumlanması daha caziptir. Diğer şartlar altında ise iki mekanizma arasındaki seçim daha belirsizdir ve karar alanların siyasi önceliklerine bağlıdır.

4. Kontrollü Seçim

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki kontrollü seçim, okuldaki ırksal ve etnik dengeleri koruyup aynı zamanda da ailelere seçim hakkı vermeye teşebbüs etmektedir. Bazı eyaletlerde, seçim hakkı mahkeme kararına dayanan desegregasyon ilkeleriyle sınırlıdır. Mesela Missouri'de, St. Louis ve Kansas City, öğrencileri şehir okullarına yerleştirirken katı ırksal ilkelere uymak zorundadır. Diğer ülkelerde de buna benzer kısıtlamalar mevcuttur. Mesela, İngiltere'deki Şehir Teknoloji Kolejleri yetenek aralığının tamamını kapsayacak şekilde bir öğrenci grubu kabul etmek zorundadır ve okulun öğrencileri hizmet bölgesindeki zümrenin tamamını temsil etmek durumundadır (Hirsch, 1994, sf. 120).

Birçok okul bölgesinde, kontrollü seçim kısıtlamaları, devlet okullarına ırksal kotalar koymak suretiyle gerçekleştirilmektedir. Mesela, Temmuz 1999 öncesinde Boston'da, şu anda kullanılan mekanizmanın ırksal kotalar yükümlülüğü olan farklı bir versiyonu kullanılmaktaydı. Benzer şekilde, Columbus ve Minneapolis'te de ırksal kotalar kullanılarak kontrollü seçim kısıtlamaları uygulanılmaktadır. Bu kotalar tamamen sabit olabildikleri gibi esnek de olabilirler. Mesela, Minneapolis'te bölgeler, ırksal kotaları belirlerken bölge kayıt ortalamasının 15 puana kadar altında veya üstünde bir nokta seçebilirler. Yani, Minneapolis'te, çoğunluk ve azınlık öğrencilerin ortalama kayıt oranlarının sırasıyla yüzde 60 ve yüzde 40 olduğu bir okul bölgesini ve bu bölgede kontenjanı 100 olan bir okulu göz önünde bulunduralım. Bu okul için olan ırksal kotalar çoğunluk öğrenciler için 54ır75, azınlık öğrenciler için 55'tir.

Hem Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizması, hem de en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması, kontrollü seçim kısıtlamalarına uygun hale getirilebilmek için tipe-özel kotalar uygulanarak kolayca modifiye edilebilirler.

4.1. Tipe-Özel Kotalı Gale-Shapley Öğrenci Optimal İstikrarlı

Mekanizması

Varsayalım ki öğrencilerin farklı tipleri olsun ve her öğrenci bir tipe ait olsun. Eğer kontrollü seçim kısıtlamaları tamamen sabitse, Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasını modifiye etmeye gerek yoktur. Mekanizma, her tip öğrenciyi yalnızca o tip için ayrılan kontenjanlara yerleştirmek için ayrı ayrı uygulanabilir. Kontrollü seçim kısıtlamaları esnek olduğundaysa, Gale-Shapley

¹⁷ Bu gözlemi dikkatimize sunan anonim hakeme müteşekkirimiz.

öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasının [Abdulkadiroğlu \(2002\)](#) tarafından pozitif ayrımcılığın uygulandığı durumlarda üniversiteye girişler bağlamında çalışılan modifikasyonunu göz önünde bulunduralım:¹⁸

1. *Basamak*: Her öğrenci ilk tercihine teklifte bulunur. Her okul kontenjanlarını geçici olarak öncelik sıralarına göre birer birer teklif verenlere dağıtır. Eğer bir tip için kota dolarsa, o tipten olup teklif veren kalan öğrenciler reddedilir ve geçici yerleştirme farklı tipteki öğrencilerle devam eder. Kalan diğer teklif verenler reddedilir.

Genel olarak

k. *Basamak*: Bir önceki basamakta reddedilen her öğrenci, bir sonraki tercihlerine teklifte bulunur. Her okul, teklifte bulunan yeni öğrencileri geçici olarak kabul ettiği öğrencilerle birlikte göz önünde bulundurur ve kontenjanlarını geçici olarak öncelik sıralarına göre birer birer bu öğrencilere dağıtır. Eğer bir tip için kota dolarsa, o tipten olup teklif veren kalan öğrenciler reddedilir ve geçici yerleştirme farklı tipteki öğrencilerle devam eder. Kalan diğer teklif verenler reddedilir.

Modifiye edilmiş bu mekanizma adalet koşulunun sıradaki versiyonunu karşılamaktadır: öğrenci i 'nin okul s 'yi yerleştirildiği okula tercih ettiği ve okul s 'ye yerleştirilen herhangi bir öğrenci j 'den daha yüksek bir önceliği olduğu öğrenci-okul (i, s) ikililerinden birbiriyle eşleşmeyen bir tanesi varsa:

1. Öğrenciler i ve j farklı tiplerdendir, ve
2. Okul s 'de öğrenci i 'nin tipi için olan kota dolmuştur.

Bir uygulama olarak, modifiye edilmiş mekanizma, aynı tipten öğrenciler arasındaki bütün gerekçeli imrenmeyi ortadan kaldırmaktadır. Yukarıda bahsedilen adalet koşulu, pozitif ayrımcılığın uygulandığı durumlarda üniversiteye girişler bağlamındaki istikrara eşdeğerdir. Dahası, tercihlerin dürüstçe açığa vurulması modifiye edilmiş Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasında da öğrenciler için baskın stratejidir ([Abdulkadiroğlu, 2002](#)).

SAV 5: *Tipe-özel kotalı Gale-Shapley öğrenci optimal mekanizması strateji-işlemezdir.*

Kontrollü seçimin gerçek yaşama birçok uygulamasında sadece iki tip öğrenci vardır (mesela çoğunluk öğrenciler ve azınlık öğrenciler). Bu tür uygulamalarda, modifiye edilmiş mekanizma esasen orijinal mekanizmanın aşağıdaki küçük değişikliklerle doğrudan bir uygulamasıdır: q sayıda kontenjanın olduğu s okulunu göz önünde bulunduralım. Bu okulun tip 1 ve tip 2 öğrenciler için sırasıyla q_1 ve q_2 kadar kotaları olsun. Bu durumda $q \geq q_1$, $q \geq q_2$, ve $q_1 + q_2 \geq q$ durumları açıkça görülebilir. Okul s 'de:

- $q - q_2$ sayıda kontenjan yalnızca tip 1 öğrenciler için ayrılmıştır,
- $q - q_1$ sayıda kontenjan yalnızca tip 2 öğrenciler için ayrılmıştır,
- ve kalan $q_1 + q_2 - q$ sayıda kontenjan her iki tip öğrenci için de ayrılmıştır.

Yani, bu durum sanki aşağıdaki özellikleri gösteren s^1 , s^2 ve s^3 olmak üzere üç farklı okul varmış gibidir:

- s^1 'in $q - q_2$ sayıda kontenjanı vardır ve öğrenci öncelikleri, orijinal önceliklerden tip 2 öğrencileri çıkartıp onları s^1 'e kabul edilemez yaparak elde edilmiştir,

¹⁸ [Abdulkadiroğlu \(2002\)](#), üniversiteye giriş bağlamında esnek kontrollü seçim kısıtlamalarının ikame edilebilen tercihleri uyardığını göstermiştir ([Alexander S. Kelso, Jr. Ve Vincent P. Crawford, 1982](#)). Bu, esnek kontrollü seçim kısıtlamalarının şimdi oynadığı rolün, üniversiteye giriş bağlamında ayrımcı kotaların oynadığı role benzediğinden gerçekleşmektedir (bakınız [Roth ve Sotomayor, 1990](#), Sav 5.22). Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasının ikame edilebilir tercihlerin genel durumu için olan hali Roth'tan ([1991](#)) alınmıştır.

- s^2 'nin $q - q_1$ sayıda kontenjanı vardır ve öğrenci öncelikleri, orijinal önceliklerden tip 1 öğrencileri çıkartıp onları s^2 'ye kabul edilemez yaparak elde edilmiştir, ve

- s^3 'ün $q_1 + q_2 - q$ sayıda kontenjanı vardır ve öğrenci öncelikleri orijinal önceliklerle aynıdır.

İki tip öğrenci olduğunda, modifiye edilmiş mekanizmamız:

- Her okulu, yukarıda açıklandığı şekilde üç okula böler,
- Her öğrencinin tercihlerini aşağıdaki gibi genişletir:
 - Herhangi bir s okulu için, s^1 s^2 'ye, s^2 'ye s^3 'e tercih edilir,
 - Herhangi bir s, t okul çifti için, eğer s t 'ye tercih ediliyorsa, s^1, s^2 ve s^3 'ün her biri t^1, t^2 ve t^3 'ün her birine tercih edilir.

ve

- Uyarılmış üniversite giriş probleminin öğrenci optimal istikrarlı eşleştirmesini seçer.

4.2. Tipe-Özel Kotalı En Yüksek Değiş Tokuş Döngüleri Mekanizması

Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizmasında olduğu gibi, eğer kontrollü seçim kısıtlamaları tamamen sabitse, en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizmasını da modifiye etmeye gerek yoktur. En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması her tip öğrenci için ayrı ayrı uygulanabilir. Kontrollü seçim kısıtlamaları esnek olduğundaysa, en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması şu şekilde modifiye edilebilir: Her okul için, boş kontenjanların hesabını tutan sayacın yanında bir de her tip öğrenci için tipe-özel bir sayaç dâhil edilir.

1. *Basamak*: Her okul için, sayaç, okulun toplam kontenjanına ve her tipe-özel sayaç, ilgili tipin kotasına eşitlenir. Her öğrenci, kendisi için yer olan okullar arasından (yani kendi tipi için olan sayacın pozitif bir değerde olduğu okullar arasından) favori okulunu belirtir. Her okul, kendi için en yüksek önceliğe sahip öğrenciyi belirtir. En az bir tane döngü vardır. Bir döngüdeki her öğrenci belirttiği okuldaki boş bir kontenjana yerleştirilir ve listeden çıkartılır. Döngüdeki her okulun sayacı bir azaltılır. Yerleştirilen öğrencinin tipine bağlı olarak, ilgili tipe-özel sayaç da bir azaltılır. Diğer bütün sayaçlar sabit durur. Eğer bir okulun sayacı (tipe-özel olanlar değil) sıfıra kadar azalılırsa o okul da listeden çıkartılır. En az bir tane öğrenci kaldıysa, bir sonraki basamakla devam edilir.

Genel olarak

k. *Basamak*: Kalan her öğrenci kalan okullardan kendi tipi için boş kontenjanı olanlar arasındaki favori okulunu belirtir ve kalan her okul kalan öğrenciler arasındaki en yüksek öncelikli öğrenciyi belirtir. En az bir tane döngü vardır. Bir döngüdeki her öğrenci belirttiği okuldaki boş bir kontenjana yerleştirilir ve listeden çıkartılır. Döngüdeki her okulun sayacı bir azaltılır ve yerleştirilen öğrencinin tipine bağlı olarak, ilgili tipe-özel sayaç da bir azaltılır. Eğer bir okulun sayacı sıfıra kadar azalılırsa o okul da listeden çıkartılır. En az bir tane öğrenci kaldıysa, bir sonraki basamakla devam edilir.

Her iki mekanizmada da kontrollü seçim kısıtlamaları sonucu bazı verimlilik kayıpları olabilir. Bir eşleştirme, kontrollü seçim kısıtlamalarını karşılayan ve her öğrenciye göreceli daha iyi bir okul ve en az bir öğrenciye kuvvetli bir şekilde daha iyi bir okul atayabilen başka hiçbir eşleştirme yoksa *kısıtlamalı etkindir*. En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizmasının sonucu kısıtlamalı etkindir.

SAV 6: *Tipe-özel kotalı en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması kısıtlamalı etkindir.*

Dahası, modifiye edilmiş mekanizma altında, tercihlerin dürüstçe açığa çıkarılması baskın stratejidir.

SAV 7: *Tipe-özel kotalı en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması strateji-işlemezdir.*

5. Sonuç

Eğitimsel Araştırmalar ve Gelişimler Ofisi (1992, sf. 19-20) öğrenci yerleştirme kararlarının dayanması gereken yedi adet etmeni vurgulamaktadır:

1. *Irksal Denge*: Öğrenci yerleştirme politikaları bölgenin ırksal ve etnik oranlarına saygılı olmalıdır.

2. *Eğitsel Kapasite*: Öğrenci yerleştirme politikaları okulun eğitsel kapasitesinde bir dengesizlik yaratılabileceği riskini göz önünde bulundurmalıdır.

3. *Kopyalama Çabaları*: Popüler programlar kopyalanmalı, kayıt oranlarının yetersiz olduğu okullar kapatılıp kolektif girişimler tarafından yaratılmış ayırt edici okullar olarak yeniden açılmalıdır.

4. *Alan Uygunluğu*: Okullar sınıf kullanımı gereksinimlerini öğrenim yılı başlamadan uzun bir süre önce ana hatlarıyla belirtmelidirler.

5. *Civar Okul Önceliği*: Okullar, öğrenciler için devamlılığı ve okulun çevreyle bağlantısını sağlamak amacıyla, ırksal dengeler de korunduğu sürece kontenjanlarının bir kısmını yakın çevrede yaşayan aileler için ayırmalıdır.

6. *Kardeş Önceliği*: Aileler için kolaylık sağlamak adına ve kardeşlerin okul tecrübesini paylaşmalarını desteklemek için, kardeşlerin kayıt taleplerine belli bir öncelik verilmelidir.

7. *Bazı Okullar için Cinsiyet Dengesinin Gözetilmesi*

Bunlar arasında, 1., 2., 5., 6. ve 7. etmenler öğrenci yerleştirme mekanizması ile alakalıdır. Önerdiğimiz iki mekanizma da bu etmenlerin her biriyle uyumludur: Irksal denge ve cinsiyet dengesi tipe-özel kotalarla, eğitsel kapasiteye yüklenme normal kapasitelerle, civar okul ve kardeş okul önceliği okula özel önceliklerle sağlanabilir.

Bu etmenlerin yanı sıra Boston Kontrollü Seçim Planı'nın yaratıcıları [Alves ve Willie \(1990\)](#), etkili bir kontrollü seçim planında gözetilmesi gereken amaçlar olarak şunları vurgulamaktadır:

1. Uygulanabildiği kadarıyla, tüm bireysel okul yerleştirme sınırlarını ve/veya coğrafi kodları ortadan kaldırmak.

2. Velilere ve öğrencilere, ilk tercihlerine veya seçtikleri programa yerleştirilme garantisi verilmediği halde birden fazla okul seçimi yapma hakkı tanımak.

3. Nihai yerleştirme kararlarının alınmasında tamamen dürüst ve doğru uygulamaları güvenceye almak.

Önerdiğimiz iki mekanizma bu amaçlarla da uyumludur: Öğrenciler bütün okulları (tabii ilk tercihlerine girme garantisi olmadığı halde) sıralarlar ve okul öncelikleriyle ilgili politikalar açıklanıp bu önceliklere karar verildiğinde varılan sonuç manipülasyona yer bırakmayacak şekilde belirleyici olur.

Okul seçimi Amerika Birleşik Devletleri'nde gitgide artarak yaygınlaşmaktadır. Okul seçimi planlarını benimseyen şehirler arasında Boston, Cambridge, Champaign, Columbus, Hartford, Little Rock, Minneapolis, Rockville, Seattle, White Plains ve New York'un bazı kısımlarını sayabiliriz. Bazı eyaletlerdeki yeni kanunlar, her okul bölgesinin bölge-içi bir okul seçimi planı oluşturmalarını zorunlu kılmaktadır. Benzer bir şekilde, Florida'daki yeni kanunlar her okul bölgesinin, uygulamaya geçirilmese bile bir okul seçimi planı tasarlamasını zorunlu kılmaktadır. Bu tür planların tasarlanmasındaki önemli bir zorluk, cazip bir öğrenci yerleştirme mekanizmasının seçimidir. Değerlendirdiğimiz okul seçimi planlarının çoğu öğrencilerin yerleştirilmesiyle ilgili açık prosedürler içermeyen protokol ve yönergeler bulundurmaktadır. Bu açıklar, kontrollü seçim programlarının manipülasyonlarına fırsat vermekte ve memnuniyetsiz velilerin itirazlarına yol açmaktadır. [Jeffrey R. Henig'in \(1994, sf. 212\)](#) deyiimiyle:

JEP, 1(2), A. Abdulkadiroğlu & T. Sönmez, p.302-326.

Journal of Economics and Political Economy

Okul bölgelerinin, seçimlerin okullar içinde ve arasında adil bir şekilde uygulanmasını temin etmek için yapması gereken ilk şey, transfer taleplerinin kabul ve reddine sebep olan kriterleri açık ve umumi hale getirmektir. “İrksal dengeyi korumak,” “aşırı kalabalıklaşmayı önlemek” ve öğrencilerin “bireyleşme ihtiyaçlarını” karşılamakla ilgili belirsiz bir şekilde yazılmış referanslar, uygulanabilir tanımlar içermedikleri takdirde ayrımcı yorumlamalara davet çıkarmaktadır.

Boston, Columbus, Minneapolis ve Seattle’deki gibi bazı diğer okul seçimi programlarına rastgele olmayan öğrenci yerleştirme mekanizmaları eşlik etse de, bu mekanizmaların tamamı tercih manipülasyonlarına karşı korunmasızdır. Bunun sonucu olarak, öğrenciler ve aileleri optimal yerleşim stratejileri bulmak gibi zor bir görevle karşılaşır. Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizması veya en yüksek değış tokuş döngüleri mekanizmasından birinin benimsenmesi, bu kritik okul seçimi meselelerinin bazıları için uygulanabilir bir çözüm getirebilir.

EKLER

Örnek 2: Bu örnek Gale-Shapley öğrenci optimal istikrarlı mekanizması ve en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizmasını dinamiklerini gösterecektir. i_1, \dots, i_8 olmak üzere üç öğrenci ve s_1, \dots, s_4 olmak üzere dört okul vardır. Okullar s_1, s_2 'nin ikişer kontenjanı, okullar s_3, s_4 'ün üçer kontenjanı vardır. Okulların öncelikler ve öğrencilerin tercihleri şu şekildedir:

$$\begin{aligned} s_1 &: i_1 - i_2 - i_3 - i_4 - i_5 - i_6 - i_7 - i_8 \\ s_2 &: i_3 - i_5 - i_4 - i_8 - i_7 - i_2 - i_1 - i_6 \\ s_3 &: i_5 - i_3 - i_1 - i_7 - i_2 - i_8 - i_6 - i_4 \\ s_4 &: i_6 - i_8 - i_7 - i_4 - i_2 - i_3 - i_5 - i_1 \end{aligned}$$

	i_1	i_2	i_3	i_4	i_5	i_6	i_7	i_8
s_2	s_1	s_3	s_3	s_1	s_4	s_1	s_1	s_1
s_1	s_2	s_2	s_4	s_3	s_1	s_2	s_2	s_2
s_3	s_3	s_1	s_1	s_4	s_2	s_3	s_3	s_4
s_4	s_4	s_4	s_2	s_2	s_3	s_4	s_3	s_3

GALE-SHAPLEY ÖĞRENCİ OPTİMAL MEKANİZMASI:

1. *Basamak:* Öğrenciler i_2, i_5, i_7 ve i_8 , okul s_1 'e teklifte bulunur. Öğrenci i_1 , okul s_2 'ye teklifte bulunur. Öğrenciler i_3 ve i_4 , okul s_3 'e teklifte bulunur. Öğrenci i_6 , okul s_4 'e teklifte bulunur.

Okul s_1 , kontenjanına geçici olarak öğrenciler i_2 ve i_5 'i yerleştirir, öğrenciler i_7 ve i_8 'i reddeder. Fazladan teklifi olan tek okul s_1 olduğundan, diğer tüm öğrenciler teklif verdikleri okullara geçici olarak yerleştirilirler.

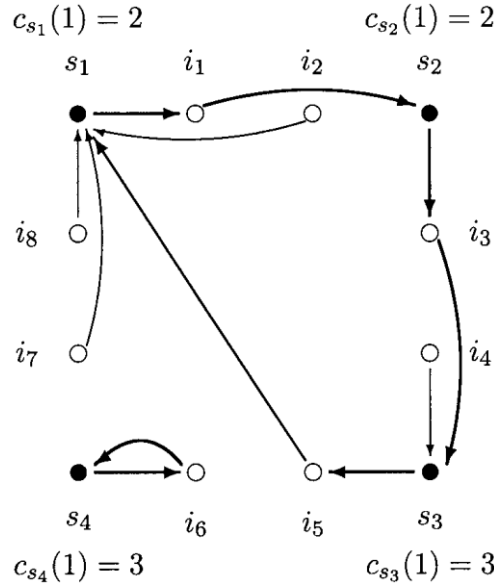
2. *Basamak:* İlk basamakta reddedilen öğrenciler i_7 ve i_8 , bir sonraki tercihleri olan okul s_2 'ye teklifte bulunur. Okul s_2 , geçici olarak kabul ettiği öğrenci i_1 'i, teklifte bulunan yeni öğrenciler i_7 ve i_8 'le birlikte göz önünde bulundurur. Okul s_2 , kontenjanlarına geçici olarak i_7 ve i_8 'i yerleştirir ve i_1 'i reddeder.

3. *Basamak:* İkinci basamakta reddedilen öğrenci i_1 , bir sonraki tercihi olan okul s_1 'e teklifte bulunur. Okul s_1 , geçici olarak kabul ettiği öğrenciler i_2 ve i_5 'i, teklifte bulunan yeni öğrenci i_1 'le birlikte göz önünde bulundurur. Okul s_1 , kontenjanlarına geçici olarak i_1 ve i_2 'yi yerleştirir ve i_5 'i reddeder.

4. *Basamak:* İkinci basamakta reddedilen öğrenci i_5 , bir sonraki tercihi olan okul s_3 'e teklifte bulunur. Okul s_1 , geçici olarak kabul ettiği öğrenciler i_3 ve i_4 'ü, teklifte bulunan yeni öğrenci i_5 'le birlikte göz önünde bulundurur. Okul s_3 'ün üç kontenjanı olduğu için, kontenjanlarına geçici olarak bu öğrencileri yerleştirir

4. basamakta hiçbir teklif reddedilmediğinden algoritma son bulur. Tüm öğrenciler, en sondaki geçici kontenjanlarına kalıcı olarak yerleştirilir:

$$\begin{pmatrix} i_1 & i_2 & i_3 & i_4 & i_5 & i_6 & i_7 & i_8 \\ s_1 & s_1 & s_3 & s_3 & s_3 & s_4 & s_2 & s_2 \end{pmatrix}.$$



Şekil A1. En yüksek değiş tokuş döngüleri algoritması: Adım 1

EN YÜKSEK DEĞİŞ TOKUŞ DÖNGÜLERİ MEKANİZMASI

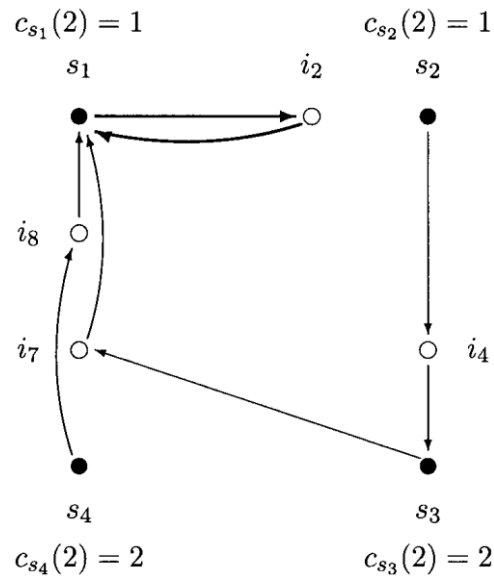
c_{s_1} , c_{s_2} , c_{s_3} ve c_{s_4} okullardaki sayaçları belirtsin.

1. Basamak: [bakınız Şekil A1]

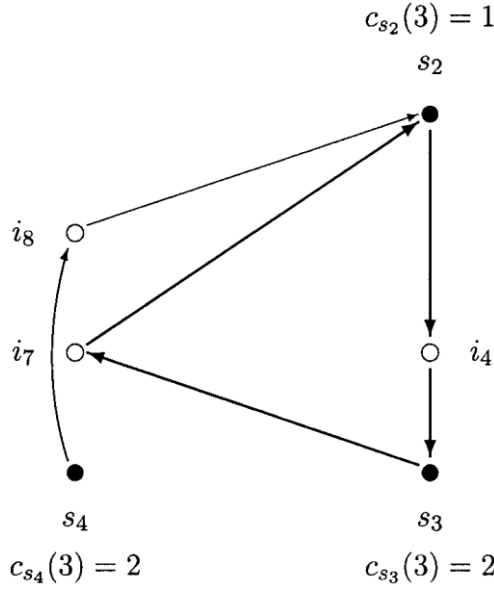
1. Basamak'ta iki döngü vardır: $(s_1, i_1, s_2, i_3, s_3, i_5)$ ve (s_4, i_6) . Bu yüzden öğrenciler i_1, i_3, i_5 ve i_6 sırasıyla okullar s_2, s_3, s_1 ve s_4 'te birer kontenjana yerleştirilir ve listeden çıkartılır. Bütün okullar bir döngünün parçası olduğu için tüm sayaçlar bir sonraki basamak için bir azaltılır.

2. Basamak: [bakınız Şekil A2]

2. Basamak'ta sadece bir döngü vardır: (s_1, i_2) . Bu yüzden öğrenci i_2 okul s_1 'deki bir kontenjana yerleştirilir ve listeden çıkartılır. Okul s_1 'in sayacı bir azaltılarak sıfıra iner ve s_1 listeden çıkartılır. Diğer tüm sayaçlar sabit durur.



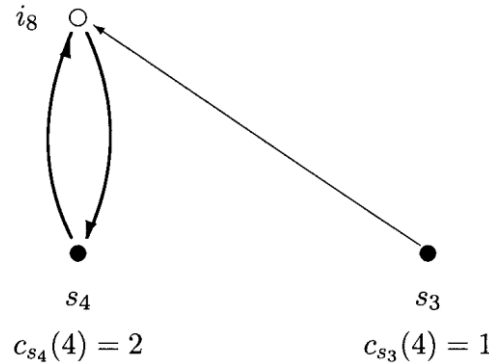
Şekil A2. En yüksek değiş tokuş döngüleri algoritması: Adım 2



Şekil A3. En yüksek değiş tokuş döngüleri algoritması: Adım 3

3. Basamak: [bakınız Şekil A3]

3. Basamak'ta sadece bir döngü vardır: (s_3, i_7, s_2, i_4) . Bu yüzden öğrenciler i_7 ve i_4 sırasıyla okullar s_2 ve s_3 'te birer kontenjana yerleştirilir ve listeden çıkartılır. Okullar s_2 ve s_3 'ün sayacıları birer azaltılır. s_2 'de boş kontenjan kalmadığı için listeden çıkartılır. Okullar s_3 ve s_4 'teki sayacılar sabit durur.



Şekil A4. En yüksek değiş tokuş döngüleri algoritması: Adım 4

4. Basamak: [bakınız Şekil A4]

4. Basamak'ta sadece bir döngü vardır: (s_4, i_8) . Bu yüzden öğrenci i_8 okul s_4 'teki bir kontenjana yerleştirilir ve listeden çıkartılır. Başka öğrenci kalmadığı için algoritma son bulur. Bütünüyle, ortaya çıkan eşleştirme şudur:

$$\begin{pmatrix} i_1 & i_2 & i_3 & i_4 & i_5 & i_6 & i_7 & i_8 \\ s_2 & s_1 & s_3 & s_3 & s_1 & s_4 & s_2 & s_4 \end{pmatrix}$$

SAV 3'ÜN İSPATI:

En yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizmasını göz önünde bulunduralım. 1. Basamak'ta listeden çıkartılan herhangi bir öğrenci birinci tercihine yerleştirilmiştir ve daha iyi duruma getirilemez. 2. Basamak'ta listeden çıkartılan herhangi bir

öğrenci, 2. Basamak'ta kalan boş kontenjanlar arasındaki en yüksek tercihine yerleştirilmiştir ve tercihlerin kesin olmasından dolayı 1. Basamak'ta listeden çıkartılan bir kişiye zarar vermeden daha iyi bir duruma getirilmesi mümkün değildir. Aynı şekilde ilerlenince, hiçbir öğrenci kendinden önceli basamaklarda listeden çıkartılan bir öğrenciye zarar vermeden daha iyi hale getirilemez. Bu yüzden, en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması Pareto etkindir.

Sav 4'ün ispatı, [Abdulkadiroğlu ve Sönmez'de \(1999\)](#) ortaya çıkan paralel bir sonucun ispatıyla benzerdir. Aşağıdaki önsav bu ispatın kilit noktasıdır:

ÖNSAV: i dışındaki tüm öğrencilerin açıklanmış tercihlerini $Q_{-i} = (Q_j)_{j \in I \setminus \{i\}}$ olarak tespit edelim. Algoritmada öğrenci i 'nin Q_i 'ye göre Basamak T 'de ve Q_i^* 'a göre Basamak T^* 'da listeden çıkarıldığını varsayalım. Ayrıca $T \leq T^*$ olduğunu varsayalım. Bunların üzerine, öğrenci i Q_i 'yi de açıklasa Q_i^* 'ı da açıklasa, Basamak T 'nin başlangıcında kalan öğrenciler ve okullar aynı olur.

ÖNSAV'IN İSPATI: Öğrenci i her iki durumda da Basamak T 'den önceki döngüye katılmayacağından, aynı döngüler oluşur ve dolayısıyla da Basamak T 'den önce aynı öğrenciler ve okullar listeden çıkartılır.

SAV 4'ÜN İSPATI:

Gerçek tercihleri P_i olan bir öğrenciyi göz önünde bulunduralım. i dışındaki tüm öğrencilerin açıklanmış tercih profillerini $Q_{-i} = (Q_j)_{j \in I \setminus \{i\}}$ olarak tespit edelim. Burada göstermek istediğimiz öğrenci i için gerçek tercihleri P_i 'yi açığa çıkarmanın en az daha başka tercihleri Q_i 'yi açıklaması kadar iyi olduğudur. T , öğrencinin Q_i 'ye göre listeden çıktığı basamak, $(s, i, s_1, \dots, s_k, i)$, öğrencinin katıldığı döngü, bunu devamı olarak okul s de öğrencinin yerleştirildiği okul olsun. T^* , öğrencinin gerçek tercihleri P_i 'ye göre listeden çıktığı basamak olsun. Biz, öğrenci i 'nin P_i 'ye göre olan yerleşiminin en az okul s kadar iyi olduğunu göstermek istiyoruz. Göz önünde bulundurulacak iki tane durum vardır:

Durum 1: $T^ \geq T$.*

Öğrenci i 'nin gerçek tercihleri P_i 'yi açıkladığını varsayalım. Basamak T 'yi göz önünde bulunduralım. Önsav'ı takiben, öğrenci i Q_i 'yi de açıklasa P_i 'yi de açıklasa, bu basamağın başlangıcında piyasada kalan öğrenciler ve okullar aynı olur. Bundan dolayı, Basamak T 'de, okul s öğrenci i_1 'i belirtir, öğrenci i_1 okul s_1 'i belirtir, ... , okul s_k öğrenci i 'yi belirtir. Dahası, öğrenci i listede kaldığı sürece bunu yapmaya devam ederler. Öğrenci i her basamakta kalan en iyi tercihini dürüstçe belirttiği için, ya en az okul s kadar iyi bir yere ya da nihayetinde $(s, i, s_1, \dots, s_k, i)$ döngüsüne katılıp okul s 'de bir kontenjana yerleştirilecektir.

Durum 2: $T^ \leq T$.*

Önsav'ı takiben, öğrenci i Q_i 'yi de açıklasa P_i 'yi de açıklasa, Basamak T^* 'ın başlangıcında algoritmada kalan okullar aynı olur. Dahası, öğrenci i , Basamak T^* 'da kalan okullar arasından P_i 'ye göre en yüksek tercihinde bir kontenjana yerleştirilir. Yani, bu durumda da gerçek tercihleri P_i 'ye göre en az okul s kadar iyi bir kontenjana yerleştirilecektir.

SAV 5'İN İSPATI:

Bu, hemen [Abdulkadiroğlu'nu \(2002\)](#) izler ve bundan bağımsız bir ispat da talep edilmesi halinde mevcuttur. Bölüm III, altbölüm A'da da açıklandığı gibi modifiye edilmiş mekanizmanın orijinal mekanizmanın doğrudan bir uygulaması olması dolayısıyla [Dubins ve Freeman \(1981\)](#) ve [Roth'un \(1982a\)](#) orijinal strateji-

işlemezlilik sonuçları iki tip öğrencinin olduğu durumlara doğrudan uygulanabilmektedir.

SAV 6'NİN İSPATI:

Modifiye edilmiş en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizmasını göz önünde bulunduralım. 1. Basamak'ta listeden çıkartılan herhangi bir öğrenci birinci tercihine yerleştirilmiştir ve daha iyi duruma getirilemez. 2. Basamak'ta listeden çıkartılan herhangi bir öğrenci, 2. Basamak'ta kendi tipi için kalan boş kontenjanlar arasındaki en yüksek tercihine yerleştirilmiştir ve tercihlerin kesin olmasından dolayı 1. Basamak'ta listeden çıkartılan bir kişiye zarar vermeden daha iyi bir duruma getirilmesi mümkün değildir. Aynı şekilde ilerlenince, hiçbir öğrenci kendinden önceli basamaklarda listeden çıkartılan bir öğrenciye zarar vermeden daha iyi hale getirilemez. Bu yüzden, en yüksek değiş tokuş döngüleri mekanizması kısıtlayıcı etkindir.

SAV 7'NİN İSPATI:

Sav 4'ten önce gele önsav ve önsavın ispatı modifiye edilmiş mekanizma için de geçerlidir. Dahası, sav 4'ün ispatının temel unsurları da sav 7'nin ispatı için de geçerlidir.

Gerçek tercihleri P_i olan bir öğrenciyi göz önünde bulunduralım. i dışındaki tüm öğrencilerin açıklanmış tercihlerini $Q_{-i} = (Q_j)_{j \in I \setminus \{i\}}$ olarak tespit edelim. Burada göstermek istediğimiz öğrenci i için gerçek tercihleri P_i 'yi açığa çıkarmanın en az daha başka tercihleri Q_i 'yi açıklaması kadar iyi olduğudur. T , öğrencinin Q_i 'ye göre listeden çıktığı basamak, $(s, i_1, s_1, \dots, s_k, i)$, öğrencinin katıldığı döngü, bunu devamı olarak okul s de öğrencinin yerleştirildiği okul olsun. T^* , öğrencinin gerçek tercihleri P_i 'ye göre listeden çıktığı basamak olsun. Biz, öğrenci i 'nin P_i 'ye göre olan yerleşiminin en az okul s kadar iyi olduğunu göstermek istiyoruz. Göz önünde bulundurulacak iki tane durum vardır:

Durum 1: $T^ \geq T$.*

Öğrenci i 'nin gerçek tercihleri P_i 'yi açıkladığını varsayalım. Basamak T 'yi göz önünde bulunduralım. Önsav'ı takiben, öğrenci i Q_i 'yi de açıklasa P_i 'yi de açıklasa, bu basamağın başlangıcında piyasada kalan öğrenciler ve okullar aynı olur. Bundan dolayı, Basamak T 'de, okul s öğrenci i_1 'i belirtir, öğrenci i_1 okul s_1 'i belirtir, ... , okul s_k öğrenci i 'yi belirtir. Dahası, öğrenci i listede kaldığı sürece bunu yapmaya devam ederler. Ama öğrenci i , her basamakta kendi tipi için kontenjanı kalan okullar arasındaki en iyi tercihini dürüstçe belirtir. Bu yüzden de ya en az okul s kadar iyi bir yere ya da nihayetinde $(s, i_1, s_1, \dots, s_k, i)$ döngüsüne katılıp okul s 'de bir kontenjana yerleştirilecektir.

Durum 2: $T^ \leq T$.*

Önsav'ı takiben, öğrenci i Q_i 'yi de açıklasa P_i 'yi de açıklasa, Basamak T^* 'ın başlangıcında algoritmada kalan okullar aynı olur. Dahası, öğrenci i , Basamak T^* 'da kendi tipi için kontenjanı kalan okullar arasından P_i 'ye göre en yüksek tercihinde bir kontenjana yerleştirilir. Yani, bu durumda da gerçek tercihleri P_i 'ye göre en az okul s kadar iyi bir kontenjana yerleştirilecektir.

Kaynaklar

- Abdulkadiroğlu, A. (2002). College admissions with affirmative action. *Working paper*, Columbia University, 2002.
- Abdulkadiroğlu, A., & Sönmez, T. (1998). Random Serial Dictatorship and the Core from Random Endowments in House Allocation Problems. *Econometrica*, 66(3), 689–701.
- Abdulkadiroğlu, A., & Sönmez, T. (1999). House Allocation with Existing Tenants. *Journal of Economic Theory*, 88(2), 233–60.
- Abdulkadiroğlu, A., & Sönmez, T. Ordinal Efficiency and Dominated Sets of Assignments. *Journal of Economic Theory* (forthcoming).
- Alves, M. J., & Willie, C. V. (1990). Choice, Decentralization and Desegregation: The Boston ‘Controlled Choice’ Plan, in William Clune and John White, eds., *Choice and control in American education, volume 2: The practice of choice decentralization and school restructuring*. New York: Falmer Press, pp. 17–75.
- Balinski, M., & Sönmez, T. (1999). A Tale of Two Mechanisms: Student Placement.” *Journal of Economic Theory*, 84(1), 73–94.
- Bogomolnaia, A., & Moulin, H. (2001). A New Solution to the Random Assignment Problem.” *Journal of Economic Theory*, 100(2), 295–328.
- Cramton, P. (1995). Money Out of Thin Air: The Nationwide Narrowband PCS Auction.” *Journal of Economics and Management Strategy*, 4(2), 267–343.
- Dubins, L. E., & Freedman, D. A. (1981). Machiavelli and the Gale-Shapley Algorithm.” *American Mathematical Monthly*, 88(7), 485–94.
- Ehlers, L. (2002). Coalitional Strategy-Proof House Allocation. *Journal of Economic Theory*, 105(2), 298–317.
- Ehlers, L., Klaus, B., & Pa’pai, S. (2002). Strategy-proofness and Population-monotonicity in House Allocation Problems. *Journal of Mathematical Economics*, 38(3), 329–39.
- Epple, D., & Romano, R. E. (1998). Competition Between Private and Public Schools: Vouchers and Peer Group Effects.” *American Economic Review*, 88(1), 33–62.
- Ergin, H. İ. (2000). Consistency in House Allocation Problems.” *Journal of Mathematical Economics*, 34(1), 77–97.
- Ergin, H. İ. (2002). Efficient Resource Allocation on the Basis of Priorities.” *Econometrica*, 70(6), 2489–97.
- Fernandez, R. & Rogerson, R. (2003). School Vouchers as a Redistributive Device: An Analysis of Three Alternative Systems, in Caroline Hoxby, ed., *The economic analysis of school choice*. Chicago: University of Chicago Press.
- Friedman, M. (1955). The Role of Government in Education, in Robert A. Solo, ed., *Economics and the public interest*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, pp. 123–44.
- Friedman, M. (1962). *Capitalism and freedom*. Chicago: University of Chicago Press.
- Gale, D., & Shapley, L. S. (1962). College Admissions and the Stability of Marriage. *American Mathematical Monthly*, 69(1), 9–15.
- Glazerman, S. & Meyer, R. H. (1994). Public School Choice in Minneapolis, in T. A. Downes and W. A. Testa, eds., *Midwest approaches to school reform*. Proceedings of a conference held at the Federal Reserve Bank of Chicago, pp. 110–26.
- Henig, J. R. (1994). *Rethinking school choice: Limits of the market metaphor*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Hirsch, D. (1994). *School: A matter of choice*. Paris: Publication Service, OECD, 1994.
- Hoxby, C. M. (1994). Do Private Schools Provide Competition for Public Schools?” National Bureau of Economic Research (Cambridge, MA) Working Paper No. 4978.
- Hylland, A., & Zeckhauser, R. (1979). The Efficient Allocation of Individuals to Positions. *Journal of Political Economy*, 87(2), 293–314.

Journal of Economics and Political Economy

- Kelso, A. S. Jr., & Crawford, V. P. (1982). Job Matching, Coalition Formation, and Gross Substitutes. *Econometrica*, 50(6), 1483–504.
- Mayet, G.-H. (1997). Admissions to Schools: A Study of Local Education Authorities, in Ron Glatter, Philip A. Woods, and Carl Bagley, eds., *Choice and diversity in schooling: Perspectives and prospects*. New York: Routledge, pp. 166–77.
- McAfee, R. P. & McMillan, J. (1996). Analyzing the Airwaves Auction. *Journal of Economic Perspectives*, 10(1), 159–75.
- McLennan, A. (2002). Ordinal Efficiency and the Polyhedral Separating Hyperplane Theorem. *Journal of Economic Theory*, 105(2), 453–49.
- McMillan, J. (1994). Selling Spectrum Rights. *Journal of Economic Perspectives*, 8(3), 145–62.
- Milgrom, P. (2000). Putting Auction Theory to Work: The Simultaneous Ascending Auction. *Journal of Political Economy*, 108(2), 245–72.
- Miyagawa, E. (2001). House Allocation with Transfers.” *Journal of Economic Theory*, 100(2), 329–55.
- Miyagawa E. (2002). Strategy-Proofness and the Core in House Allocation Problems. *Games and Economic Behavior*, 38(2), 347–61.
- Nechyba, T. J. (2000). Mobility, Targeting and Private School Vouchers. *American Economic Review*, 90(1), 130–46.
- Office of Educational Research and Improvement. (1992). *Getting started: How choice can renew your public schools*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Papai, S. (2000). Strategy-Proof Assignment by Hierarchical Exchange. *Econometrica*, 68(6), 1403–33.
- Roth, A. E. (1982a). The Economics of Matching: Stability and Incentives. *Mathematics of Operations Research*, 7(4), 617–28.
- Roth, A. E. (1982b). Incentive Compatibility in a Market with Indivisible Goods. *Economics Letters*, 9(2), 127–32.
- Roth, A. E. (1984). The Evolution of Labor Market for Medical Interns and Residents: A Case Study in Game Theory. *Journal of Political Economy*, December 92(6), 991–1016.
- Roth, A. E. (1991). A Natural Experiment in the Organization of Entry-Level Labor Markets: Regional Markets for New Physicians and Surgeons in the United Kingdom. *American Economic Review*, 81(3), 414–40.
- Roth, A. E. (2002). The Economist as Engineer: Game Theory, Experimentation, and Computation as Tools for Design Economics. *Econometrica*, 70(4), 1341–78.
- Roth, A. E., & Peranson, E. (1997). The Effects of a Change in the NRMP Matching Algorithm. *Journal of the American Medical Association*, 278(9), 729–32.
- Roth, A. E. & Peranson, E. (1999). The Redesign of the Matching Market for American Physicians: Some Engineering Aspects of Economic Design. *American Economic Review*, 89(4), 748–80.
- Roth, A. E., & Postlewaite, A. (1977). Weak versus Strong Domination in a Market with Indivisible Goods. *Journal of Mathematical Economics*, 4(2), 131–37.
- Roth, A. E., & Rothblum, U. G. (1999). Truncation Strategies in Matching Markets: In Search of Advice for Participants. *Econometrica*, 67(1), 21–43.
- Roth, A. E., & Sotomayor, M. A. O. (1990). *Two-sided matching: A study in game theoretic modeling and analysis*. New York: Cambridge University Press.
- Roth, A. E., & Xing, X. (1997). Turnaround Time and Bottlenecks in Market Clearing: Decentralized Matching in the Market for Clinical Psychologists. *Journal of Political Economy*, 105(2), 284–329.
- Rouse, C. E. (1998). Private School Vouchers and Student Achievement: An Evaluation of the Milwaukee Parental Choice Program. *Quarterly Journal of Economics*, 113(2), 553–602.
- Schneider, M., Teske, P., & Marschall, M. (2000). *Choosing schools: Consumer choice and the quality of American schools*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Journal of Economics and Political Economy

- Schummer, J. (2000). Eliciting Preferences to Assign Positions and Compensation. *Games and Economic Behavior*, 30(2), 293–318.
- Shapley, L. & Scarf, H. (1974). On Cores and Indivisibility. *Journal of Mathematical Economics*, 1(1), 23–37.
- Svensson, L.-G. (1999). Strategy-Proof Allocation of Indivisible Goods. *Social Choice and Welfare*, 16(4), 557–67.
- Tucker, A. M., & Lauber, W. F. (1995). *School choice programs: What's happening in the states*. Washington, DC: Heritage Foundation Press.
- Young, T. W., & Clinchy, E. (1992). *Choice in public education*. New York: Teachers College Press.
- Zhou, L. (1990). On a Conjecture by Gale About One-Sided Matching Problems. *Journal of Economic Theory*, 52(1), 123–35.



Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>).

