

Oyun teorisi: Ders 17 Transkript

5 Kasım 2007

Profesör Ben Polak: Bugün iki çeşit oyuna bakmak istiyorum ve sonra konuyu biraz değiştireceğim. Bakmak istediğim oyunlar ultiatom ve pazarlık oyunları. Ve ultiatomlarla başlayarak yumuşak şekilde geçiş yapacağız ve bunun neden kolay bir geçiş olduğunu birazdan göreceğiz. Oynayacağımız oyunda iki oyuncu var, 1 ve 2 ve oyun şu. Oyuncu 1 Oyuncu 2'ye al veya vazgeç teklifi yapacak ve bu teklif bir pasta için olacak ve hadi şimdilik bu pastanın değeri 1 milyon dolar diyelim. Birazdan bunu gerçekten oynayacağız bu yüzden biz 1 dolarına oynayacağız.

Yani bu bir pastanın paylaşımı, bu paylaşımı Oyuncu 1'e S ve Oyuncu 2'ye (1-S) önermek olarak düşünebiliriz. Oyuncu 2'nin iki seçeneği var: 2 bu teklifi kabul edebilir ve eğer kabul ederse tam olarak teklif edileni alır. Oyuncu 1 S ve Oyuncu 2 (1-S) alır. Alternatif olarak, Oyuncu 2 reddedebilir ve eğer Oyuncu 2 reddederse her ikisi de 0 alır, iki oyuncu da bir şey almaz. Yani çok basit bir oyun, masada \$1 var – bir dakika sonra koyacağım – yani masada 1 dolar var ve iki oyuncumuz bunun için pazarlık edecek, ama bu tam anlamıyla bir pazarlık değil. Esasen Oyuncu 1 bölüşümün nasıl olacağını ilan eder. 2 ya bu bölüşümü kabul eder ya da kimse bir şey almaz. Herkes oyunu anladı mı?

Ben bu oyunu birkaç kere gerçekten oynayarak başlayabileceğimizi düşünmüştüm, bu yüzden aşağı geleyim de bunu yapalım. Neden bu sıradan birileriyle oynamayalım. Hep şu sıra ile oynuyordum, Ali birini bulmamda bana yardım edecek. Birini buldun mu tamam, arkadaki mi? İsminiz? Bağırmanız lazım, bu gürültü yapmıyor. Equia, teşekkürler. Sen Oyuncu 1 olacaksın ve Oyuncu 2 buradaki beyefendi olacak, isminiz?

Öğrenci: Noah.

Profesör Ben Polak: Noah, tamam. Peki, Equia, birbirinizi tanıyor musunuz? Tamam, Equia istediği herhangi bir teklifi yapabilir. Bunu gerçek parayla oynayacağız, ortada gerçek 1 dolar var. İstediyin herhangi bir teklifi yapabilirsin – bir peninin kesiri bile olabilir istersen – Noah'a teklif edeceğin doların bir kesiri ve sana kalacak olan doların kesiri. Sıra sende, herkesin duyabileceği şekilde bağır. Ayağa kalk, bu senin spot ışığındaki anın, pekâlâ. Sen de ayağa kalkar mısın? İşte böyle.

Öğrenci: Ben ona bir peni teklif edeceğim.

Profesör Ben Polak: Sen ona 1 peni teklif edeceksin ve Noah bir peni alır mısın?

Öğrenci: Hayır.

Profesör Ben Polak: Noah bir peniyi almadı. Yani bunda ben hiç para kaybetmedim: hiç kimse para yapamadı. Hiç para kaybetmedim. Bu gayet iyi görünüyor. Hadi farklı bir çift deneyelim. Sınıfın içinde biraz dolanalım. Ali neden şu arkadaki arkadaşı almıyorsun? İsminiz? Bağırın.

Öğrenci: Gary.

Profesör Ben Polak: Gary, pekâlâ Gary neden ayağa kalkmıyorsun ve Gary şuradaki beyle oynayacak, sizin isminiz nedir?

Öğrenci: Anish

Profesör Ben Polak: Anish, pekâlâ ayağa kalk, birbirinizi tanıyor musunuz? Neden bu kez Anish'i birinci oyuncu yapmıyoruz. Oyunun kuralını anladın mı? Öyleyse teklifini yap.

Öğrenci: \$0,30. Ben ona \$0,30 teklif ediyorum.

Profesör Ben Polak: Sen ona 0,30 dolar mı teklif ediyorsun? O da hayır diyor. Tamam, o halde hadi bahsi arttıralım. Hadi bunu \$10 yapalım, burada pek fazla kabul alamadığımızdan dolayı. Üçüncü bir çift deneyeyim, geriye doğru giderken, siz olur mu, isminiz nedir?

Öğrenci: Courtney.

Profesör Ben Polak: Neden sen de ayağa kalkmıyorsun? Courtney'in birinci oyuncu olmasına izin vereceğiz. Aslında sen de otur da buradan yapabileyim ve siz kimsiniz?

Öğrenci: Danny.

Profesör Ben Polak: Danny, pekâlâ yani Courtney Oyuncu 1 olacak ve Danny Oyuncu 2 olacak. Bunlar daha önceden bizim randevulaşan çiftimiz değildi değil mi? Bu açıdan güvende miyiz? Tamam, güzel, Courtney ne teklif edeceksin?

Öğrenci: \$5.

Profesör Ben Polak: \$5, bu \$10'ın yarısı eder.

Öğrenci: Kabul.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ kabul, peki. Bu oyunda birçok kişinin teklifleri reddettiği ortaya çıktı. Hadi buna tahtada biraz bakalım. Hadi üzerinde biraz düşünelim ve sonra geri gelelim, bu çift ile işimiz bitmedi. Yeni çiftlere ihtiyacımız yok, biz size geri

döneceğiz. Peki, bu oyunda – bu oyunu geriye dönük çıkarım ile analiz etmek çok kolay. Geriye dönük çıkarımla, teklifi alanla başlayacağız ve teklifi alan aldığı teklif ile ki bu bizim notasyonumuza göre (1-S). Ve bizim 3 örneğimizde bu bir peni, sonra 0,3 dolar ve sonra yarısı oldu, hadi uyumlu olması için 0,5 dolar diyelim.

Biz gerçekte iki teklifin reddedildiğini gördük, ama geriye dönük çıkarım ile burada insanların dolar kazançlarını maksimize ettiklerini varsayarak, teklif alanın ne yaptığını görmeliydik? Biraz küçük düşürücü bir teklif bile olsa 1 peniyi kabul etmelilerdi: bu küçük düşürücü teklifi bilir Noah kabul etmeliydi. Noah 1 penilik teklifi kabul etmedi ve hadi bu arkaya gelelim. Noah 1 peniyi kabul etmedi ve ben 0,3 dolarlık teklifi kabul etmeyen ikinci oyuncu kimdi unuttum, ama kabul etmiş olması gerektiğini az önce söyledik. Aslında Equia Noah'a 1 peni teklif ettiğinde, sanırım Noah'ın kabul edeceğini varsaydı, doğru mu? Neden Noah'ın kabul edeceğini düşündün?

Öğrenci: Çünkü hiçbir şey yerine 1 peni almanın onun için iyi olacağını hissettim.

Profesör Ben Polak: Hiçbir şey yerine 1 peni daha iyi olacaktı, doğru. Sonra bir teklif gördük. Teklif biraz yükseldi. Benim ikinci teklifi yapan oyuncum kimdi? Sen ikinci teklifi yapadın, sen biraz daha fazla teklif ettin. Neden daha fazla teklif ettin?

Öğrenci: Ben 0,3 doların oldukça adil bir pay olduğunu düşündüm. Hiçbir şeyden çok daha iyiydi.

Profesör Ben Polak: 30 sent hiçbir şeyden daha iyidir, gerçi adil olması gerekmiyor, ama sanırım hiçbir şeyden daha iyi. İkinci teklifi reddeden nerede? İkinci teklifi kim reddetti? Neden 0,3 doları reddettin?

Öğrenci: Gurur meselesi.

Profesör Ben Polak: Gurur meselesi. Hemen sonra 0,5 dolara ulaştık ki fark ederseniz geriye dönül çıkarımdan oldukça uzakta. Üçüncü teklif, bu Courtney'di, neden yarısını teklif ettin?

Öğrenci: Çünkü yarısı hiçbir şeyden daha iyidir. .

Profesör Ben Polak: Yarısı senin için hiçbir şeyden daha iyi ve diğer türlü onun reddedeceğini kavradın ve gerçekten de reddetmedi. Neden reddetmedin?

Öğrenci: Çünkü 5 dolar hiçbir şeyden daha iyidir.

Profesör Ben Polak: 5 dolar hiçbir şeyden daha iyidir. Ama 5 dolar hiçbir şeyden daha iyidir argümanı bu oyunda herhangi bir reddin olmayacağını söylemeliydi. Doğru mu? İşte geriye dönük çıkarımın oldukça net bir öngöründe bulunduğu bir oyun. Bu net öngörü şu, ilk olarak, ikinci oyuncu onlara verilen her neyse onu kabul edecek

ve ikincisi, bu veriyken, birinci oyuncu onlara esasen hiçbir şey teklif etmemeli, onlara sadece 1 peni teklif etmeli. Yani geriye dönük çıkarım teklifin temelde şu olacağını öngörüyor, diyelim ki 0,99 dolar ve 0,01 dolar veya görünürde 1 dolar ve sıfır. Ama gerçekte bunu elde etmeyiz, düşük tekliflerden dolayı birçok ret alırız ve sık sık daha yüksek, yarısı civarına denk gelen teklifler alırız.

Şimdi, neden? Neden bu oyunda geriye dönük çıkarımın başarısızlığını görüyoruz? Bunun sizler olduğunu düşünmüyorum. Bu deneysel verilerde oldukça güvenilir bir sonuç. Peki, neden bu ultimatoyunda pek çok kişinin daha yüksek teklif verdiğini ve daha da önemlisi küçük miktarları reddettiğini görüyoruz? Hadi bunun hakkında konuşalım, bir kişi gurur meselesi dedi. Buradaki diğer koridoru deneyelim, peki kabul edeceğin en düşük teklif nedir? İlk önce isminiz nedir?

Öğrenci: Jeff, 1 sent.

Profesör Ben Polak: Yani sınıfta geriye dönük çıkarımcı oyuncular var. Kimler 1 senti reddederdi? Kimler 10 senti reddederdi? En azından sayımız azalmalıydı, kimler 30 senti reddederdi? Çok az kişi 30 senti reddetti, aslında çok fazla değil. Kim 50 senti reddederdi? Bir kişi 50 senti bile reddedermiş, ama temel olarak hiç kimse. Peki, burada ne oluyor? Neden insanların esasen benim cebimden çıkan parayı reddettiklerini düşünüyorsunuz, burada olan bir şey yok, sadece ben size para veriyorum. Neden kendilerine para verilmesini reddediyorlar?

Öğrenci: Genelde bahis konusu para çok düşük, yani eğer gurur gibi bir değeriniz varsa, insanların söylediği gibi, 1 peni için veya 10 sent için değmez.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, yani burada gurur meselesi söz konusu olabilir, yani en azından kesinlikle söz konusu olan şeylerden birisi gurur. Öyle oluyor ki, insanlar daha yüksek bahislerin olduğu oyunlarda bile bunu yapıyorlar, ama haklısın, sonunda bu takas dokunmaya başlıyor. Başka ne oluyor? Yani ben katılıyorum, gurur olan bitenin bir kısmını oluşturuyor. Başka ne oluyor burada? Hadi bir sohbet etmeye çalışalım. Şurada birisi, eğer mikrofonun içeriye ulaştırabilirsem, isminizi bağırın ve gerçekten bağırın demek istiyorum.

Öğrenci: Peter.

Profesör Ben Polak: Devam et.

Öğrenci: Bozukluklar dert oluyor.

Profesör Ben Polak: Bozukluklar dert oluyor, bozuk para istemedin, pekâlâ anlaşılabilir, ama eğer bahis yüksekse ondan kurtuluruz.

Öğrenci: Belki insanlar kendi sonuçlarını diğer oyuncunun sonuçlarına bağlıyorlardır.

Profesör Ben Polak: Doğru, yani belki de insanların burada farklı getirileri vardır. Belki de insanlar, kendi getirilerini diğer kişinin getirisiyle karşılaştırıyorlardır burada gerçekleştiği düşünülebilecek bir şey bu. Diğerinin 0,8 dolar aldığını bilirken siz 0,2 dolar almaktan daha az mutlu olabilirsiniz.

Öğrenci: Daha yüksek teklif vermeleri için onlara bir ders vermek isteyebilirsiniz.

Profesör Ben Polak: Doğru, burada bir nevi ahlaki standart oluşturmaya çalışıyor olabilirsiniz. Yani bir infial kavramı var burada veya gerçekten insanlara daha yüksek teklif yapmaları gerektiğini öğretmek var. Başka ne oluyor?

Öğrenci: Eğer insanlar benim 0,5 dolardan azını kabul etmeyeceğimi bilirlerse o zaman geriye dönük çıkarım ile bana 0,5 dolar vermeliler.

Profesör Ben Polak: Doğru, yani burada olan şeyin bir kısmı – aslında bu tek atımlık bir oyundu, biz sadece bir kez oynadık. Bunu biz şöyle – aslında laboratuvarda bu şekilde oynanıyor genelde – diğer oyuncunun kim olduğunu bilmeden oynuyor olabiliydiniz. Ama özellikle, bu durumda herkesin herkesi gördüğü durumda – laboratuvarda hiç kimsenin birbirini göremediği durumda bile, ama oyunun tekrar edildiğini hayal ediyor olduklarından – insanların bir itibar geliştirmeye çalıştıklarını düşünebilirsiniz. Doğru mu? Yani bu nedenlerden çok var, bu bir nevi ahlaki infial nedenleri veya ders verme nedenleri, gurur nedenleri. Bir de insanların düşünüyor olabilecekleri şu temel neden vardır, ben bu oyunu gerçek hayatta itibar geliştirmek isteyebileceğim benzer durumda nasıl oynayacaksam öyle oynamalıyım.

Yani oyunda belli miktarda kafa karışıklığı olabilir ve ayrıca akla uygun gelen bir sürür başka şey de var. Şimdi eğer fark ettiyseniz bir kez bu oyunda insanların düşük teklifleri reddedeceklerini kavradığımızda, bir kez insanların küçük teklifleri reddedeceğini kavradığımızda, hiçbir şeyden çok daha fazlasını teklif etmek oldukça akla yatkın geliyor. Yani bir kez insanların düşük teklifleri ret edecekleri fikri ortaya çıktığında, insanların anlaşılır şekilde yüksek teklifler, normalde 0,5 dolardan yüksek olmayan, yapmaya başlaması sürpriz olmaz. Neden 0,5 dolar odak burada? Neden 0,5 dolar böyle bir odak?

Bu hileli bir soru değil. Ben sadece size insanların neden 0,5 doların odak olduğunu düşündüklerini soruyorum. Ben insanların 0,5 dolar civarında tekliflerde bulunmalarını tipik buluyorum, neden? Çünkü kulağa adil geliyor, adil görünüyor. Bir adalet nosyonu var. Bu arada, burada bulunan etik prensibin ne olduğu tam olarak açık değil. Eğer sokaklarda dolanırken yerde almanız gereken bir dolar bulmanız ve o anda orada gördüğünüz birine neden 0,5 dolar vermeniz gerektiği çok açık değil. Temelde durum budur, şansa eseri benim size verdiğim bir dolara denk geldiniz. Burada bunu bir başkasına vermenizi gerektirecek büyük bir ahlaki iddia yoktur, ama insanlar sanırım bunu dağıtım adaleti kapsamında bir pastanın paylaşıldığı bir durum olarak anlıyorlar.

Bunu daha büyük bir resim olarak görüyorlar. Doğru mu? Aslında bunun üzerine büyük bir yazın var. Ültimat oyununu üzerine büyük bir deneysel yazın var. Ve hatta benim size bir dolar verdiğim, size diğerine istediğiniz payı verebilirsiniz dediğim ve onların kabul veya reddetme şanslarının olmadığı daha basit bir oyun üzerine daha da büyük bir yazın var. Buna diktatör oyunu deniyor. Diktatör oyununda, kelimenin tam anlamıyla, size sadece 1 dolar verilir ve diğer kişiye ne kadar isterseniz o kadar pay verebilirsiniz. Bu diktatör oyununda bile insanların oldukça fazla para verdikleri ortaya çıkıyor ve bu da şunu ima ediyor gerçekten de bir eşitlik veya dağıtım adaleti nosyonu var insanların kafalarında, doğru veya yanlış.

Bunun bize anlattığı bir şey şu, aşırı derecede basit oyunlarda bile, gerçek hayatta ne olacağına dair geriye dönük çıkarımın söyledikleri karşısında dikkatli olmalıyız. Bunun bir nedeni şu, çünkü dersin ilk gününde de söylemiş olduğumuz gibi insanlar açık getirilerden başka şeylere de önem veriyorlar ve bir başka nedeni de itibar gibi daha karmaşık şeylerden kaynaklanıyor. Pekâlâ, bunu söylemişken, en azından bugünün amacına yönelik olarak geriye dönük çıkarım yapacakmışız gibi davranalım ve bunu daha karışık bir oyunun içine koyalım. Daha karmaşık oyun şöyle.

İki periyodluk pazarlık oyunumuz olacak. Bu iki periyotta, oyunun başlangıcı tam olarak aynı. Yani masada 1 dolar var ve Oyuncu 1, 2'ye bir teklif yapar. Ve bir kere daha bu teklife S ve $(1-S)$ diyebiliriz, önceki gibi. Ve önceki gibi, Oyuncu 2 teklifi kabul edebilir ve eğer kabul ederse gerçekten aldıkları bu olur. Ama şimdi eğer 2 reddederse ki bu 2'nin diğer seçeneğidir – eğer Oyuncu 2 teklifi reddederse o zaman rolleri ters çeviririz. Oyunu tekrar oynarız ama roller değişir. Yani ikinci devreye gideriz, buraya kadar söylediklerimizin hepsi birinci devredeydi. Ve bu aşağıda ikinci devreye gideriz ve ikinci devrede Oyuncu 2'nin 1'e teklif yapma durumu olur. Ve bir kez daha buna şöyle deriş – dikkatli olmalıyız. Hadi buralara birler koyalım, ilk devrede olduğumuzu göstermek için ve ikiler de ikinci devrede olduğumuzu göstermek için.

Yani S_2 ve $(1-S_2)$ teklifi yapar ki burada S_2 Oyuncu 1'e giden paydır ve $(1-S_2)$ Oyuncu 2'nin payıdır. Yani 2 Oyuncu 1'e teklif verme durumunda olur ve şimdi 1 kabul veya reddedebilir. Eğer kabul ederse o zaman buradaki payını alır. Teklif kabul edilince ve eğer reddederse o zaman hiçbir şey alınmaz. Yani bu daha önceki oyunla tam olarak aynı oynanıyor, rolleri değiştirdiğimiz farkla, ama bir dümen ekleyeceğiz. Dümen şu, ilk devrede masadaki para 1 dolar, ama eğer ikinci devreye gitmek durumunda kalırsak, yani ilk devrede teklif kabul edilmediyse ve ikinci devreye geçerseniz, o zaman paranın bir kısmı kayboluyor.

Özellikle, masadaki paranın δ (delta) olduğunu varsayacağız. Eğer deltayı 1'den küçük herhangi bir rakam olarak düşünürseniz -- yani somut bir örnek isterseniz onun 0,90 dolar olduğunu düşünün. Yani buradaki fikri şu eğer ikinci devreye geçerseniz, zaman geçmiş olur, bu maliyetli ve ikinci devredeki para şu – ben bu ikinci devredeki parayı daha az değerli olarak düşünüyorum veya aslında bunun

yenmiş bir pasta olarak düşünebilirsiniz, bir kısmı atılmış, bir kısmı boşa gitmiş. Herkes oyunu anladı mı? Bu bir önceki oyunla çok benzeşiyor, ama bu ikinci devreyi ekledik ve iskonto yapıyoruz. Bu iskonto etme fikri.

Kaçınız daha önce iskonto etme terimini duydu? Bunu daha önce muhtemelen finans dersi veya makro dersinde zamanın değeri olarak gördünüz. Bugünkü para yarın ki paradan daha değerlidir, kısmen çünkü bugün parayı bankaya koyabilir ve faiz kazanabilirdiniz ve kısmen çünkü o parayı almak için sabırsızsınız, özellikle saatlerin değiştiği günde parayı alıp öğle yemeğine çıkmak için.

Tamam, hadi bu oyunu bir daha deneyelim ve bunu gerçekten oynayalım, bu yüzden aşağı geleyim. Herkes oyunu anladı mı? Temelde aynı kurallar ama sadece ters döndürme yapıyoruz ve bir de pastanın küçülme olasılığı var. Bakalım insanlar ne öğrenmiş, bizim ilk çiftimiz kimlerdi? İlk çiftimiz Equia ve Noah, pekâlâ. Peki, Equia ne teklif edeceksin? Burada sen Oyuncu 1'sin ama eğer teklifin reddedilirse Noah sana bir teklif yapacak. Pekâlâ, bu kez ne teklif edeceksin?

Öğrenci: 25,99 yani 0,25 dolar, 0,46 dolar.

Profesör Ben Polak: 0,46 dolar peki, yani eğer kabul ederse 0,46 dolar alacak, doğru mu?

Öğrenci: Evet.

Profesör Ben Polak: 0,46 dolar eğer teklifi kabul ederse.

Öğrenci: Ben bunu kabul ediyorum.

Profesör Ben Polak: Bunu kabul ediyor, tamam bu kolaydı. Yani Equia 0,54 dolar aldı ve Noah 0,46 dolar aldı. İkinci çiftimiz kimdi? Yani kim, unutmuşum. Anish değil mi ve?

Öğrenci: Gary.

Profesör Ben Polak: Gary. Peki, Anish, bu kez ne teklif edeceksin?

Öğrenci: Ben 0,43 dolar teklif edeceğim.

Profesör Ben Polak: 0,43 dolar, yani sen biraz şartları zorlayacaksın.

Öğrenci: Tamamdır.

Profesör Ben Polak: Tamamdır, bu da kabul edildi. Tamam, insanlar yakınsamaya başladı burada. Peki ya üçüncü teklif verenimiz, Courtney'di ve teklif alan?

Öğrenci: Danny.

Profesör Ben Polak: Danny. Peki Courtney?

Öğrenci: 0,30 dolar.

Profesör Ben Polak: 0,36 dolar yani ona 0,30 dolar.

Öğrenci: Kabul edeceğim.

Profesör Ben Polak: 3 tane kabul, pekâlâ. Hadi burada bir şey bulalım, yani ben ikinci devreye geçmeyi umuyordum. Tamam, yani siz kabul ettiniz, bu tamamdır – sınıfta tavuk sesi yok. Danny'ydi değil mi?

Öğrenci: Evet.

Profesör Ben Polak: Peki Danny, reddetmiş olsaydın -- sen kabul ettin ama reddetmiş olsaydın ikinci devrede ne teklif ederdin?

Öğrenci: 0,45 dolar.

Profesör Ben Polak: 0,45 dolar, pekâlâ ve eğer sen ilk rauntta 0,30 kabul edilmemiş olsaydı ikinci rauntta bunu kabul eder miydin?

Öğrenci: Evet.

Profesör Ben Polak: Tamam, yani böylece daha iyi durumda olurdun. Hadi diğer retlere, diğer kabullere geri dönelim. Yani benim ikinci çiftim, sen 0,43 teklif ettin, doğru mu? Sen 0,43'e evet dedin. Eğer 0,43'ü reddetmiş olsaydın, sonunda sen ne teklif ederdin?

Öğrenci: 0,43 dolar.

Profesör Ben Polak: 0,43 dolar, yani aynı şeyi geri teklif ederdin. Sen bunu kabul eder miydin?

Öğrenci: O 0,47 dolar mı alıyor?

Profesör Ben Polak: Bu durumda 0,47 dolar almış olurdu.

Öğrenci: Evet.

Profesör Ben Polak: Bunu kabul etmiş olurdun, tamam. Equia ilk olandı ve o Noah'a 0,45 dolar teklif etti. Ve Noah eğer gerçekte reddetmiş olsaydın, geriye ne teklif ederdin?

Öğrenci: Ben de 0,45 dolar teklif ederdim.

Profesör Ben Polak: Aynı şeyi geri teklif ederdin ve sen kabul eder miydin?

Öğrenci: Evet.

Profesör Ben Polak: Tamam. Yani burada gördüğümüz şey şu, kabul etmek veya reddetmek kararı kısmen diğer tarafın ikinci rauntta ne teklif edeceğini düşündüğünüze bağlı değil mi? Yani siz buradasınız, eğer bu oyunun ortadaysanız. Eğer siz Oyuncu 2'yseniz, bir teklif almışsınız. Bu tekliflerin hiçbirisi çılgın gibi görünmedi. 0,30 dolar en düşüğüydü ama hiçbirisi çılgın değildi. Ve siz bu teklifi kabul etmek veya reddetmek kararı vermeye çalışıyorsunuz. Ve düşünmeniz gereken bir şey şu, eğer ben reddedersem ne teklif vermeliyim? Ve o ikinci rauntta benim yapacağım teklif kabul edilecek mi edilmeyecek mi, doğru mu?

Yani eğer geriye doğru çalışırsak şunu görebiliriz, ilk rauntta yapmanız gereken teklif, ilk rauntta o teklifi alan kişinin ikinci rauntta ne teklif vereceğini düşüneceğini ve ikinci rauntta sizin o teklifi kabul edip etmeyeceğinizi düşüneceğini bilerek, onun kabul etmesini sağlayacak kadar yeterli olmalıdır, doğru mu? Yani bu laf kalabalığı gibi geliyor kulağa ama bu akıl yürütme kalabalığı tam olarak geriye dönük tümevarımdır.

Bu tam olarak geriye dönük çıkarım. Şöyle diyor: ilk rauntta ne yapacağımı bulmak için veya ilk rauntta ne teklif edeceğimi bulmak için, Oyuncu 2'nin kabul edip etmeyeceğini hesaplamalıyım. Ve onun kabul edip etmeyeceğini hesaplamak için, kendimi onun yerine koymalıyım ve eğer reddederse ne teklif yapacağını hesaplamalıyım ve bu ikinci teklifi aldığımda benim ne yapacağımı düşündüğünü bulmalıyım. Doğru mu? Pekâlâ, hadi burada geriye dönük çıkarım işe yarıyormuş gibi analiz etmeye çalışalım, sanki burada gurur gibi şeyler için endişe etmemiz gerekmiyormuş gibi.

Gerçekte oynadığımız oyun bu, hadi bunu tutalım ve tahtada bun gerçekten analiz edelim. Ben kendimizi al veya vazgeç gibi sıkıcı bir oyundan uzaklaştırarak içinde birkaç raunt teklifler olabilecek daha karmaşık bir oyuna bakmak istiyorum. Ama biz yavaş gideceğiz, bu yüzden iki raunt ile başlayacağız. İlk olarak birinci devre oyununa bakalım ve kimin teklif veren ve kimin teklif alan olduğunu takip edelim. Tek devrelik oyunda, oyunda sadece bir raunt var, o zaman geriye dönük çıkarımdan sonucun ne olacağını biliyoruz. Bu laboratuvarda bulduğumuz şey değil, bu sınıfta bulduğumuz şey değil, ama ne elde edeceğimizi biliyoruz. Teklif veren esasen her şeyi almayı veya belki de 0,99 dolar almayı, hadi 1 dolar diyelim ve teklif alana bir şey bırakmamayı teklif etmelidir. Yani yine ben biraz yuvarlama yapıyorum çünkü bu 0,99 dolar ve 1 peni olabilir, ama kimin umurunda? Hadi buna sadece 1 dolar ve hiçbir şey diyelim eğer bir devrelik oyunsa.

Peki, şimdi iki devrelik bir oyun düşünelim. İki devrelik oyunda, ilk devre teklifi yapan kişi ileri doğru bakmalı, Oyuncu 2 tarafından teklifi reddedilirse ve Oyuncu 2 ikinci devreye giderse ne olacağını tahmin etmelidir. Doğru mu? Yani iki devreli oyunda, iki devreli oyunun ilk devresinde, teklifi yapan kimse teklifi reddedilirse teklif alanın ikinci rauntta ne teklif edeceğini tahmin etmelidir.

Ama bunu geriye dönük çıkarım ile yapabiliriz. Biliyoruz ki ikinci devrede eğer teklif alan reddederse, o zaman iki devreli oyunun ikinci devresi nedir? Tek devreli bir oyundur ve az önce ortaya koyduk ki, en azından geriye dönük çıkarıma inanırsak, bu durumda, bu kez teklif veren olarak Oyuncu 2 1 dolar teklif eder ve Oyuncu 1 ki şimdi o teklif alandır kabul eder ve hiçbir şey almaz. Yani Oyuncu 1 iki devrelik oyunun ilk devresinde Oyuncu 2'nin şimdi kabul etmesine yetecek kadar bir teklif yapmalıdır. Hadi üzerinde düşünelim. Yani eğer Oyuncu 1 2'ye neyden büyük bir şey teklif ederse? Yarın Oyuncu 2 bir dolar alabilir ama o yarın ki 1 dolardır. Eğer iskonto ediyorsak yarın ki 1 doların bugünkü değeri nedir? Sadece delta değil mi? Değeri delta. Yani eğer Oyuncu 1 oyuncu 2'ye delta çarpı 1 dolardan, bu oyuncu 2'nin yarın alabileceğidir, daha fazla teklif ederse o zaman Oyuncu 2 teklifi kabul eder.

Eğer Oyuncu 1 Oyuncu 2'ye delta çarpı 1 dolardan daha az teklif ederse – çünkü yarın 1 dolar alabilirsiniz ama değeri sadece delta dolardır – yarın ki 1 doların bugün sadece delta dolar değeri vardır—o zaman Oyuncu 2 reddeder. Yani teklif tam kabul edilebilecek miktarda olmalıdır ki bu da esasında delta dolardır. Yani Oyuncu 2 yarın 1 dolar alabileceğini biliyor bu yüzden siz ona bugün en az delta dolar teklif etmelisiniz ki o yarın ki 1 dolar ile en az aynı durumda olsun. Yani teklif alana yarın en az delta dolar önerilmesi gerektiğini biliyoruz, bu da şu demek teklif yapan kendine (1-delta) dolar alacak. Yani iki devreli oyunun ilk raundunda, Oyuncu 1 kendisi için (1-delta) dolar ve Oyuncu 2 için delta dolar teklifi yapmalı ve Oyuncu 2 bunu kabul etmelidir çünkü bugünkü delta dolar yarın ki 1 dolar kadar iyidir.

Şimdi, bunu görmenin bir başka yolu da şekildedir, hadi bir şekil çizelim. Oyuncu 1'in getirisini buraya ve Oyuncu 2'nin getirisini bu eksene koyalım. Ve gururun olmadı burada dolarlarını maksimize ettiklerini varsayacağız. Ve eğer sadece tek devrelik oyuna bakarsak, sadece bu çizgiye bakıyor oluruz. Bir devrelik oyundaki teklifler: Oyuncu 1'in her şeyi kendine aldığı ve Oyuncu 2'ye hiçbir şey vermediği olabilir, Oyuncu 2 her şeyi kendisi alıyor olabilir her şeyi alıyor ve Oyuncu 1 hiçbir şey almıyor olabilir ve aradaki herhangi bir kombinasyon olabilir. Biz geriye dönük çıkarımla ortaya koyduk ki -- gerçekte olmasa da—geri dönük çıkarımda, tek devrelik oyunda, Oyuncu 1 Oyuncu 2'ye bir çeşit küçük düşürücü bir teklif yapar. Oyuncu 1 ben her şeyi alırım ve sen 0,01 dolar alırsın der. Yani bu tek devrelik oyun.

İki devrelikte, eğer ilk devrede her şey yatıştıysa bu çizgi Oyuncu 1 ile Oyuncu 2 arasındaki olası paylaşımları gösterir. Ama eğer ikinci devreye gitmek durumunda kalırsak, pasta küçülür. Pasta küçülür, 1 dolardan 1 dolara gitmek yerine, delta 1 dolardan delta 1 dolara gider. Ya da isterseniz, eğer delta 0,9 ise 0,9 dolardan 0,9

dolara gider. Hadi bu çizgiyi çizelim. Yani eğer ikinci devreye girersek, sonunda kendimizi burada buluruz ve bu da delta 1 dolardan delta 1 dolara bu dolarların şimdiki zaman değerlemelerinin yapıldığı yere gider. Pekâlâ, yani pasta küçülmüş oldu. Eğer o zaman ikinci devreye gidersek, geriye dönük çıkarım ile Oyuncu 2 bir ultimatoma oyununda olur, Oyuncu 2 teklifi yapan olacaktır ve Oyuncu 2 şöyle der: kalan pasta her neyse ben hepsini alacağım ve sen sadece 0,01 dolar alacaksın.

Yani eğer ikinci devreye gidersek, o zaman Oyuncu 2 Oyuncu 1'e bu teklifi yapacaktır. Oyuncu 2 şöyle diyecektir ben pastanın hepsini kendime alacağım ki bunun birinci devredeki dolar olarak değeri delta dolardır. Yani ben delta dolar getirisi alacağım ve senin getirinde temelde hiçbir şey olmayacak. Oyuncu 2 biliyor ki sizin teklifinizi reddederek en azından delta dolar alacak – veya bugünkü değeri ile delta dolar. Sizin teklifinizi reddederek, bugünkü değerden delta dolar alabileceğinden, sizin ona yapabileceğiniz en düşük teklif onlara delta dolar bırakan bir tekliftir.

Yani yapacağınız teklif şu teklif olur: bu iki devreli tekliftir. İlk devrede gerçekleşir. Oyuncu 1 Oyuncu 2'ye ikinci rauntta elde edebileceğini teklif eder, yani Oyuncu 2'ye delta dolar verir ve kendine (1-delta) dolar alır. Herkes şekli anladı mı? Bu şekil buradaki tabloya tekabül ediyor. İnsanların burada kafa karışıklığı yaşadıkları şey sanırım şu, bugünkü dolarlar ve iskonto edilmiş dolarlar arasında karışıklık oluyor, bu yüzden buradaki analizin hepsini birinci periyot dolarlarıyla yapacağız, yarınki dolarların değeri delta olacak. Bir el havaya kalktı, bağırabilir misiniz? Evet?

Öğrenci: [duyulmuyor]

Profesör Ben Polak: Evet, pardon. Eğer bir devrelik oyun olursa sonuç budur ve eğer iki devrelik oyun olursa sonuç budur. Teklif yapılmış ve kabul edilmiştir. Hadi ileri saralım, üç devreli oyuna bakalım. Bu şekli elimizin altında tutalım ve üç devreli oyunu düşünelim. Yani oyunun başlangıcı aynıdır. Biz üç devreli pazarlığa bakacağız ve üç devreli pazarlıktaki kurallar iki devreli pazarlıktakiyle oldukça benzerdir, ama şimdi iki olası yer değiştirme var. Üç devrelik oyunda, ilk periyotta, periyot 1'de 1 teklif yapar ve eğer kabul edilirse oyun biter. Periyot 2'de, eğer reddetmişsek, o zaman periyot 2'ye gideriz ve o zaman 2 teklif yapar ve eğer reddedilirse bu kez, Oyuncu 1 tarafından, o zaman üçüncü periyoda gideriz ve bir kez daha 1 teklif yapar.

Yani nereye gittiğimizi görebilirsiniz, değişen teklifler pazarlık modeline doğru gidiyoruz. Ben bir teklif yapacağım, Jake kabul veya reddedecek, sonra o teklif yapacak ve biz öne arkaya rol değiştireceğiz. Bir soru var, soruya doğru bir mikrofon ulaştırmaya çalışalım. Evet?

Öğrenci: İki oyunculu oyun hakkında bir sorum var, eğer delta oyuncu 2'nin yarın alabileceği en iyi şey ise neden Oyuncu 1 bugün Oyuncu 2'ye delta ile iskonto edilmiş delta teklif etmiyor?

Profesör Ben Polak: Güzel. Doğru ben de biraz kafa karıştırdığımı düşünüyordum, o yüzden daha açık anlatayım. Yani yarın Oyuncu 2 her şeyi alabilir, ortada olan her şeyi. Yarın ortada ne kadar pasta kaldıysa, hepsini Oyuncu 2 alabilir. Yarınki pastaya 1 diyelim ve onu periyot 1 doları cinsinden delta dolar değerinde olduğu şekilde ele alalım. Bu mantıklı geliyor mu? Tamam, sanırım ben bunu yanlış anlatmışım, o yüzden tekrar edeyim. Her periyotta bu pasta var ve her periyotta eğer oyunun son periyoduysa, teklifi yapan kişi tüm pastayı alacaktır, ama ben yarınki pastayı bugün gözüyle görüyorum, yarınki 1 dolarlık pastanın bugünkü değeri sadece delta dolardır. Yarından sonraki 1 dolarlık pastanın yarınki değeri delta dolar ve bugünkü değeri delta kare dolardır vesaire. Yani bu şekilde iskonto ediyoruz.

Güzel, pekâlâ. Yani bu oyunda, eğer 1 teklif yaparsa, eğer kabul edilirse oyun biter. Eğer kabul edilirse işimiz tamamlanmış demektir. Ve eğer bu teklif kabul edilirse işimiz tamamdır. Ve eğer bu teklif kabul edilirse işimiz tamamdır. Ve üçüncü rauntta, eğer reddedildiyse o zaman iki oyuncu da bir şey almaz. Bir kez daha oyuncuların iskonto ettiklerini varsayıyoruz. İskonto ediyorlar demek ne anlama geliyor? Şu anlama geliyor, ilk periyoddaki dolarlar dolar değerinde, ikinci periyoddaki dolarlar delta ile iskonto ediliyor ve üçüncü periyoddaki dolarlar delta çarpı delta veya isterseniz delta kare ile iskonto ediliyor. Sırf bunu gerçek para nosyonuna sokmak için, eğer deltayı %90 olarak düşünürseniz, o zaman periyod birdeki 1 doların değeri 1 dolardır, periyod ikideki 1 doların ilk periyoddan görünen değeri 0,90 dolardır ve periyod üçteki 1 doların ilk periyoddan görünen değeri 0,81 dolardır.

Tamam, burada ne olacağını düşünürüz? Bir kez daha geriye dönük çıkarım yapabiliriz. Şeklimizde buradayız. Hadi üç devreli oyuna bakalım. Bir kez daha analiz ettiğimizde, her zaman olduğu gibi oyunları geri dönük çıkarım ile analiz ettiğimizde, sondan başlamak isteriz. Eğer sondan başlarsak, biliyoruz ki son devre, yani üç devreli bir oyunun üçüncü devresi nasıl görünür? Bir devrelik bir oyun gibi görünür. Bir devrelik oyunda teklifi yapanın her şeyi alacağını biliyoruz. Tekrar söyleyeyim, üç devrelik oyunun son devresinde, bu kez son teklifi yapan kişinin her şeyi alacağını ve bunun Oyuncu 1 olduğunu biliyoruz. Ancak, bu her şey ikinci periyod doları cinsinden sadece delta değerinde ve periyod 1 dolarları cinsinden sadece delta kare değerinde.

Yani periyod 1'de, bu oyunun birinci periyodunda, eğer teklifleri reddedilirse ne olacağını biliyoruz. Tekrar söyleyelim, üç devreli oyunun ilk periyodunda, eğer teklif reddedilirse o zaman iki devreli oyuna geçeceğiz ve iki devreli oyunda ne olacağını zaten biliyoruz. İki devreli oyunda, teklifi yapan kişi $\$(1-\text{delta})$ alır ve teklifi alan kişi delta dolar alır. Yani biliyoruz ki oyunun birinci devresinde teklifi alan kişi her zaman dışarı seçeneği olan ben reddediyorum diyebilir. Ve biliyoruz ki o kişi yarın $\$(1-\text{delta})$ alacak. Ama yarınki $(1-\text{delta})$ dolar bugün ne değerindedir? Değeri şudur delta çarpı $(1-\text{delta})$ dolar. Yarın $(1-\text{delta})$ dolar alacaklar, yani bugün değeri delta çarpı $(1-\text{delta})$ dolardır.

Yani diğèrinin kabul edeceğinden emin olmak için benim ilk devrede yapmam gereken teklif onların yarın elde edecekleri cinsten değil iskonto edilmiş dolarlar cinsinden olmalıdır. Yarın (1-delta) dolar alacaklar, yani benim onlara delta çarpı (1-delta) dolar vermem lazım, bu da kendime (1 – [delta çarpı(1-delta)]) dolar alıyorum demektir. Ve eğer cebiri sevmediyseniz şuradaki şekile bakalım. Şekilde, bir devrelik oyunda, teklif budur. İki devrelik oyunda, biliyoruz ki eğer ikinci devreye gidersek, Oyuncu 2 her şeyi alır yani ona bugün bu kadar vermeliyiz. Ve eğer üçüncü raunda gidersek, şimdi burada delta kare ve delta kareye bakarız. Biliyoruz ki eğer üçüncü raunda gidersek teklifi yapan kişi her şeyi alır, yani aslında bunun üzerinden gidebiliriz. Üçüncü rauntta, üçüncü teklifi yapan kişi her şeyi alır, yani ikinci rauntta onlara bu kadar vermelisiniz, yani birinci devrede Oyuncu 2'ye bu kadar vermelisiniz.

Tekrar edelim, üçüncü periyodda, teklifi yapan kişi her şeyi alabilir. Yani ikinci periyodda delta çarpı pasta alıyor olmalılar, yani periyod 1'de onlara en az bu kadar vermelisiniz. Ve üç devrelik oyunda yapacağınız teklif budur. Yani şekilde küçük bir zik zak yapıyoruz, çizelgede ayrıca hep köşegen üzerinden çalışıyoruz. Yani bir devrelik oyunu yapmış olduk: bir devrelik oyun, teklifi yapan kişi her şeyi alır. İki devrelik oyunda, teklifi yapan kişi teklifin kabul edilmesine yetecek kadar önerir bu da delta dolardır çünkü yarınki 1 doların değeri budur. Üç devrelik oyunda, teklifi yapan kişi teklifin kabul edilmesine yetecek kadar önerir bu da teklifi alanın yarın kazanacağı çarpı deltadır. Yarın alacakları ise (1-delta) dolardır, yani bugün delta çarpı (1-delta) dolar alırlar.

Peki ya 4 devreli oyunda? Hadi bakalım bunu yapabilecek miyiz? Şimdi dört devreli oyuna gidersek, dört devreli oyunda eğer tekili alan kişi reddederse, o zaman yarın $[1 - \delta[1-\delta]]$ dolar alabilirler. Yani onlara şimdiki dolarlar cinsinden yarınki $[1 - \delta[1-\delta]]$ dolara tercih etmelerine yetecek bir teklif yapmalıyım, yani onlara ne önermeliyim? Onlara en az delta çarpı bu kadar önermeliyim, yani onlara $[\delta \times [1 - \delta \times [1-\delta]]]$ dolar teklif etmeliyim. Yine, geri kalanı kendime alacağım yani ben $[1 - \delta[1-\delta[1-\delta]]]$ dolar alırım. Yani prensip şu her zaman insanlara bugün kabul etmelerine yetecek kadar teklif et ve bugün yetecek kadar demek yarın alacaklarınının delta ile iskonto edilmiş demektir.

Yani aslında bu geri dönük çıkarım aslında o kadar kötü değil. Bunu biraz daha kolaylaştıran şey şu, aslında yapmanız gerekmez, bundan ekstra bir devre daha gitmek isterseniz ta en başa gitmek zorunda değilsiniz, aslında geçen sefer kaldığınız yerden başlayabilirsiniz ve bir kez daha delta ile iskonto edebilirsiniz. Bakalım bu cebirde bir düzen/örüntü ortaya çıkıyor mu, hadi bu parantezleri çarpım olarak açalım. Dört devreli oyunda, bu şey aslında eşittir – sadece çarpımı yapıyorum -- $1 - \delta + \delta^2 - \delta^3$ -- en azından böyle olduğunu umuyorum. Bu böyle çıkar. Ve buradaki de eşittir $\delta - \delta^2 + \delta^3$, sadece parantezleri çarparak açıyorum.

Herkes bu tekliflerde ortaya çıkan örüntüyü görebiliyor mu? Tekliflerimiz şöyleydi 1 ve sonra 1-delta. Bunun da çarpımını alabilirdik. Bunu yapmak faydalı olabilir: bu şöyle

olur $1 - \delta + \delta^2$. Bu tekliflerin nasıl örüntü oluşturduğunu gören var mı? Bir nevi değişiyorlar. Hadi bir bakalım, her devreyi yapmak yerine. Bir örüntünün ortaya çıktığını görmek için daha fazla devre yapmam gerekir mi yoksa on devreye sığrayıp ne olduğuna bakayım mı? Direk 10'uncu devreye atla mı diyorsunuz? Hadi bir tane daha yapalım, hayır mı, hadi 10'a sığrayalım.

Farz edin ki bu oyunda gerçekte 10 devre var, yani bu 10 devrelik bir oyun ve buradaki çizelgemize devam edelim. Yani işte – burada biraz daha yere ihtiyacım var – on devre: on devrelik oyun. Ben çizelgeme devam edeceğim ve çizelgem şöyle diyor on devrelik oyunda ne elde edeceğim? Yani teklif şöyle olacak – aynı örüntü olacak -- $1 - \delta + \delta^2 - \delta^3 \dots + \delta^8 - \delta^9$, herkes görüyor mu? Yaptığım şey şu yukarıdaki örüntüyü devam ettiriyorum. Yani eğer on devre olsaydı, her zaman 1 ile başlıyorum, pozitif ve negatif ifadeler değişiyor ve sonunda elimdeki ifade sayısı içinde bulunduğum devre eksi 1 oluyor. Yani dört devreli oyunda, sonunda elimde δ^3 vardı, yani on devrelik oyunda δ^9 oldu. Herkes memnun mu bundan?

Yani dört [hata: on] devre teklif bu biraz çirkin görünen şu şey $1 - \delta + \delta^2 - \delta^3 \dots + \delta^4 - \delta^5$, vesaire, $+ \delta^8 - \delta^9$. Bu oldukça çirkin bir şey, ama iyi ki lisenin bir yerinde bu toplamı nasıl yapacağınız öğrenmiştiniz. Bunun ne olduğunu hatırladınız mı? Bu tip şeylere lise de ne diyordunuz? Hatırlayan var mı? $1, \delta, \delta^2, \delta^3, \delta^4$ gibi ifadeler ne deniyor? Bunlara geometrik seriler deniyor değil mi, geometrik serilerdir bunlar. Bunları nasıl toplayacağınızı hatırlayan var mı? Biliyoruz ki S buna eşit, teklif budur, eğer on raunt varsa. Biliyoruz ki teklif kabul edildi. Yani bunun nasıl toplandığını hatırlamanın yolu, bunu toplamak için kullanılacak hile bu denklemin iki tarafının da ortak oran ile çarpılmasıdır, yani iki tarafı da delta ile çarpmak.

Yani eğer bu tarafı delta ile çarparsam, diğer tarafı da delta ile çarpırım. Ve bu 1 delta olur, bu delta, delta kare olur, bu delta kare delta küp olur, bu delta küp delta üssü dört olur... Yedinci ifadeden gelen bir –delta üssü sekiz olur. Delta üssü sekizden gelen bir +delta üssü dokuz olur ve –delta üssü on olur. Herkes için bu tamam mı? Ben sadece her şeyi delta ile çarptım ve kolaylık olsun diye bir kaydurdım. Şimdi ne yaparım, hatırlayan var mı? İki sırayı toplarım. Yani bu tarafı toplayarak $[1+\delta]S^{10}$ elde ederim. Diğer tarafta, kolaylık yaratan bir şey şu, her şey birbirini götürüyor. 1 dışarı çıkar, buradan 1 gelir. Bu iki ifade ve bu iki ifade birbirini götürür ve bu iki ifade birbirini götürür, vesaire vesaire, ta ki sonunda $-\delta^{10}$ a varıncaya kadar. Herkes tamam mı? Diğer tüm ifadeler birbirini götürdü.

Şimdi biraz cebirimi düzelterek – bunu diğer tarafa alacağım – sizin yatığınız teklifi ele alacağım – bu sizde kalan olacak – yani ilk rauntta ben de kalacak olan miktarın $[1 - \delta^{10}]/[1 + \delta]$ olacağını ileri sürüyorum. Burada notasyona dikkat edelim, çünkü biraz kafa karıştırıcı olabilir. Buradaki on, üssü on anlamında değil bu sadece onuncu raunttaki [hata: on devreli oyundaki] tekliftir, buna rağmen şuradaki on gerçekten onuncu kuvveti anlamındadır. Yani eğer bu oyunu 10 raunt oynarsak, yapacağınız

teklif $[1 - \delta^{10}]/[1 + \delta]$ olmalıdır ki diğer tarafa önerdiğiniz miktar, yani $1 - S$ şöyle olmalıdır $[\delta + \delta^{10}]/[1 + \delta]$.

Yani nerede olduğumuzu özetleyecek olursak: çok basit bir oyunu düşünerek başladık, bir devrelik al veya vaz geç teklifi. Biliyoruz ki bu al veya vaz geç teklifinde Oyuncu 1 her şeyi kendisine alır ve Oyuncu 2'ye hiçbir şey bırakmaz. Sonra iki devreli bir oyuna baktık ki bu tek devreli oyunla aynıydı tek fark eğer Oyuncu 2 reddederse ikinci devrede Oyuncu 1'e o teklif yapıyordu. Biliyoruz ki bu iki devreli oyunun ikinci devresinde Oyuncu 2 her şeyi kendine alabilir. Onun yarın kendine aldığı her şeyin bugünkü değeri deltadır, yani ona en az delta teklif edip kendinize 1-delta almalısınız.

Sonra üç devreli bir oyuna baktık. Bu üç devreli oyunda, eğer Oyuncu 2 ilk rauntta reddederse, Oyuncu 2 ikinci devrede size bir teklif yapabilir, ama eğer siz şimdi Oyuncu 1'seniz ve ikinci devrede reddederseniz, üçüncü rauntta Oyuncu 2'ye siz teklif yaparsınız. Bu oyunun ikinci devresinde şunu ortaya koyduk, eğer Oyuncu 2 ilk rauntta sizi reddederse ve ikinci devrede teklif yaparsa, bu sanki iki devreli bir oyunda olacaktır ve kendilerine pastanın 1-delta kısmını alabileceklerdir. Yani onlara bugün en az delta çarpı (1-delta) önermelisiniz ki kabul etsinler ve gerisi size kalsın.

Donra dört devreli bir oyuna baktık. Dört devreli oyunda eğer Oyuncu 2 teklifinizi reddederse, o size bir teklif yapabilir, ama onu reddederseniz siz bir teklif yapabilirsiniz, ama bu teklifi de reddederse o bir teklif yapabilir. Ve bir kez daha şunu sorarız, şimdi Oyuncu 2'ye ne teklif etmeliyim ki teklifi şimdi kabul etsin? O biliyor ki eğer teklifi reddederse yarın şu miktarı alabilir $1 - \delta x [1 - \delta]$. Yani ben ona bugün bu çarpı delta önermeliyim ve bir kez daha aynısı bende kalır. Bu sadece yaptığımızın özetiydi. Ve sonra yaptığımız şey kopya çekmekti. Onuncu devreye [hata: on devreye] atladık, bir örüntü ortaya çıktığını fark ettik ve bulduk ki onuncu devrede [hata: on devrelik oyunda], aynı örüntüye göre yapacağınız teklif şudur. Ve bu şu korkunç şeydi ve sonra bunu basitleştirmek için biraz lise matematiği kullandık. Ve ortaya çıktı ki kendinize alacağınız miktar budur ve Oyuncu 2'ye teklif edeceğiniz miktar budur.

Her durumda kabul etmiş oldum – Matematikte yanlış mı yaptım? Teşekkürler. Buraya bir üstsimge koyalım, güzel. Peki, burada ne gözlemliyoruz? Gözlemlenen ilk şey şu, bir devrelik oyunda eğer geri dönük çıkarıma inanırsanız teklifi yapan kişi olmak istersiniz. Bir devrelik oyunda, ultimatom oyununda büyük bir ilk hamle avantajı var. İki devrelik oyunda teklif yapmayı isteyip istemeyeceğiniz çok açık değil, deltanın ne kadar büyük olduğuna bağlı, ama eğer delta 0,9 gibi büyük bir rakamsa teklifi alan kişi olmak istersiniz. Üç devreli oyunda, muhtemelen teklifi yapan olmak istersiniz, ama bu da çok açık değil. Peki, bu minvalde devam edersek nereye gider, on devrelik oyuna doğru ilerlerken?

Öyle görünüyor ki on devreli oyunda muhtemelen hala teklif yapan olmayı istersiniz, ama bunlar daha önce olduklarında daha yakınlar birbirlerine. On devre olması gerçeği ilk baştaki pazarlık gücünün bir kısmını yok etmiş görünüyor. Hadi bunu biraz daha zorlamaya çalışalım. On devreli teklife bakmak yerine, sonsuz devre teklife bakarsak ne olur? Yani prensipte bu oyunun sonsuz devreli haline bakarız. Ben size bir teklif yapabilirim, siz hayır diyebilirsiniz ve bana bir teklif yaparsınız ve sonra ben reddedebilirim ve size teklif yaparım ve sonra siz reddedebilirsiniz ve bana teklif yaparsınız vesaire. Yani bu terime bakarız. Eğer prensipte sonsuz sayıda teklif yapabiliyorsanız – yani eğer ben sonsuz sayıda teklif yapabiliyorsam bu ifade nasıl görünür?

Şöyle görüneceğini öne sürüyorum $[1 - \delta^\infty] / [1 + \delta]$ ve burada en azından buna yakınsar. Biraz daha resmi olacağız ve burada elimizde $[\delta + \delta^\infty] / [1 + \delta]$ olur. Ancak, şimdi biraz daha basit hale gelir. Delta üssü sonsuz nedir? Sıfırdır değil mi? Yani $0,9 \times 0,9 \times 0,9 \times 0,9 \times 0,9 \times 0,9 \times 0,9 \times 0,9 \times \dots$ 0 eder. Yani bu son ifade yok olur buradaki gibi ve sadece şu kalır $1 / [1 + \delta]$ ve $\delta / [1 + \delta]$. Yani eğer değişen teklifler pazarlığı yaparsak – şöyle bir pazarlık oyununda, her rauntta ben size teklif yaparım siz kabul edebilirsiniz veya reddedebilir ve bana bir teklif yaparsınız ve bu oyunda bir sınır olmadığını farz ederiz, bu sadece bilinmeyecek kadar uzun bir süre devam eder – o zaman bizim öngörümüz şudur Oyuncu 1, ilk teklifi yapan kişi başlangıçtaki pastanın $1 / [1 + \delta]$ 'sını alır ve Oyuncu 2 başlangıçtaki pastanın $\delta / [1 + \delta]$ 'sını alır.

Hadi bu rakamların ne olduğunu kavramaya çalışalım. Yani eğer bu tekliflerin çok hızlı yapılabildiğini hayal ederseniz, örneğin, ben bugün teklif yaparım, siz yarım saat içinde karşı teklifi yapabilirsiniz ve sonra ben size yarım saat içinde karşı teklif yaparım, o zaman pastanın çok çabuk küçülmeyeceğini varsaymak mantıklıdır. Burada iskonto oranı çok önemli değildir. Yani bu teklifler arka arkaya çok hızlı yapılabilir, ama deltanın aşağı yukarı 1 olduğunu düşünebiliriz: pasta hızlı küçülmüyor. Eğer delta 1'e yakınsa ve eğer buradaki delmayı 1'e götürürsek – ileri ve geri teklifleri çok hızlı yapabildiğimizden zaman o kadar değerli değildir – o zaman bu neye eşit olur? Deltanın 1'e eşit olduğu durumda ne elde ederiz? $\frac{1}{2}$ elde ederiz ve bu da buradaki de $\frac{1}{2}$ demektir.

Yani sürpriz bir şekilde bundan bir şey öğrendik. Eğer değişen teklifler yaparsanız – bir nevi standart ve çok doğal bir pazarlık oyunu – bir pazarda, bir piyasada yapabileceğiniz türde bir pazarlık veya beysbol oyuncularını veya onların menajerleri ve takımlar veya takımların genel müdürleri arasındaki müzakerelerde olabileceğini hayal ettiğiniz türden bir pazarlık – ki bunlarda karşılıklı teklifler hızlı yapılır ve prensipte bir sürü, bir sürü teklifler yapılabilir. Prensipte – bu ana fikir bize şunu söyler, prensipte, her iki tarafın ortadaki her neyse o pastayı eşit paylaştığını buluruz. İlk teklifi yapanın tüm pazarlık gücüne sahip olduğu ultimatom oyunundan çok çok farklıdır bu.

Peki, buradaki dersler nelerdir? Bundan ne çıkarabiliriz? Değişen teklifler pazarlığına baktık ve şu sonuca vardık, özel koşullar altında, eşit paylaşım elde ederiz. Eşit pay alırsınız, eşit paylaşım, yüzde elli yüzde elli bölüşüm olur eğer 3 şey doğruysa. Birincisi şu potansiyel olarak sonsuz sayıda teklif vardır: potansiyel olarak sonsuza dek pazarlık yapabilirsiniz. Ve eğer iskonto yapmak çok önemli değilse. İskonto etmenin önemli olmaması ne demektir? Bu tekliflerin karşılıklı olarak çok hızlı yapılabilmesi demektir. Yani iskonto yok veya isterseniz, hızlı teklifler. Her bir teklif arasında bir yıl beklemek durumunda kalırsanız o zaman iskonto oranı çok fark eder.

Ama ben aslında üçüncü bir varsayım daha yaptım ve bunu size söylemeden yaptım. Buradaki üçüncü varsayım nedir? Size söylemeden üçüncü varsayımı sinsice aradan geçirdim. Nedir bu üçüncü varsayım? Mikrofonu buraya alayım. Üçüncü bir varsayım araya sızdırdığımı iddia ediyorum. Burada birisi var, buradan başlayayım. Nedir üçüncü varsayım?

Öğrenci: Aradığınız bu mu bilmiyorum ama pastanın ne kadar büyük olduğunu biliyorlar.

Profesör Ben Polak: Pastanın ne kadar büyük olduğunu biliyorlar, bu doğru, bu aslında çok önemli. Bu doğru, ama burada başka bir şeyler oluyor. Nedir bu?

Öğrenci: İki oyuncunun da rasyonel olduğunu varsaydık.

Profesör Ben Polak: Bunu varsaydık. Bu doğru, ama bunu geri dönük çıkarımda hep varsayıyorduk. Haklısın bunu varsaymamış olsaydık bu geriye dönük çıkarımın hiçbir yanı uygulanamazdı. Başka ne varsayıyorum? Bu gizli aslında, aradan sızdırdım. İskonto oranının bir sabit olduğunu varsayarız, bu doğru, ama sadece sabit değil başka bir şey daha. Doğru yoldasınız. Bunlar eşit. Burada örtülü olarak iki kişinin de aynı derecede sabırsız olduğunu varsaymıştım, onların aynı iskonto oranı vardı, $\delta_1 = \delta_2$. Bu neden önemli? Hadi bunun üzerine biraz akıl yürütelim.

Diyelim ki bu oyunculardan birisi çok çok sabırsız. Paraya şimdi ihtiyaçları var. Eğer bu pastaysa, pastaya şimdi ihtiyaçları var. Çok sabırsızlar ve diğer kişi çok sabırlı. Bu pazarlığın sonuçlanması için sonsuza dek bekleyebilirler. Sizce kim daha iyi durumda olacak, sabırlı olan mı yoksa sabırsız olan mı? Sabırlı oyuncu daha iyi konumda olacak. Bunu elde ettiğimiz yolda, tüm bu analizi yaparken takip ettiğimiz yolda iskonto oranlarının eşit olduğunu varsaydık. İki kişinin de zamanı aynı oranda iskonto ettiğini varsaydık, belki de aynı bankayla ve aynı faiz oranıyla karşı karşıya olduklarında. Ama pratikte, çoğu zaman bir taraf anlaşmazlığın sona ermesi için aceleci olacak ve diğer taraf sonsuza kadar oturup bekleyebilecektir. Bu dünyada, oturup bekleyebilen taraf çok daha iyi durumda olacaktır.

Şimdi, bu varsayımı esnetmeye bakacağız ve özellikle bu varsayımı ev ödevi egzersizinde esneteceğiz. Yani ev ödevi egzersizinde bu analizin bir kısmını – bu iyi

bir pratik zaten – tekrar edeceksiniz, ama bunu iskonto oranlarının farklı olduğu bir ortamda yapacaksınız. Yani burada öğrendiğimiz bir şey şudur: evet, eşit paylaşım elde edebilirsiniz, ama bu şu 3 varsayıma dayanır. Bu bir bakıma önemli çünkü eğer pazarlık hakkında düşünürseniz, sanırım pek çok kişi mantıklı olarak şu varsayımı yaparlar, pazarlık ne üzerine yapıyorsa, insanlar eninde sonunda ortadan bölerler. Bir ev üzerine pazarlık yapıyorsanız veya eve ödeyeceğiniz fiyat üzerine, tüm bunlar, bu bir nevi örtülü olan farkı eşit bölüşme varsayımına sahip olursunuz.

Burada benim ileri sürdüğüm şey ise şu bu doğal pazarlık oyununda aradaki farkı eşit paylaşırsınız, ama sadece bazı özel varsayımlar altında ve özellikle, sabır varsayımı çok kritiktir. Burada başka dikkat çekici bir şey daha var, bu da örtülü. Yani sadece eşit paylaşım elde etmedik, ama bu pazarlık oyununda bir başka dikkat çeken şey oldu. Nedir bu başka şey? Biraz hayret edici şekilde oldukça gerçek dışı gibi görünen bir şey oldu bu pazarlık oyununda. Bakalım bunu bulabilecek misiniz? Yani bir tanesi benim yaptığım bir varsayımdı ve diğeri ise aslında bir öngörü. Evet.

Öğrenci: İlk teklif kabul edilen teklif olur.

Profesör Ben Polak: Güzel. Herkes bunu gördü mü? Yani bu pazarlık oyununda, bunu değişen teklifler olarak kurguladım, yani kafanızdaki imaj karşılıklı sıkı bir pazarlıktı. Ben bir teklif yaptım, sizler bu teklifi düşündünüz. Bu teklifi almalı mıyım yoksa almamalı mıyım? Belki de bu teklifi reddedeceğim. Siz bana karşı teklif yaparsınız ve ileri geri pazarlık ederiz. Ama aslında, bu oyunun dengesinde, bunların hiçbir olmadı. Bu sadece sizin kafanızda gerçekleşti. Ne teklif yapacağımızı düşündük ve siz ben size bu teklifi yaparsam ve siz reddederseniz bana karşı teklif olarak ne yapacağınızı düşündünüz vesaire. Bu geri dönük çıkarım egzersizini yaptık ama hepsi kafamızdaydı.

Bu oyunda esas öngörü şudur: ilk teklif kabul edilir. Pazarlık yoktur, ileri geri teklif yoktur. Şimdi bu çok gerçekçi görünmüyor, ileri geri teklif yok. Geriye dönük çıkarım bize hiç pazarlık olmayacağını söylüyor, pazarlık sürecini hiç görmeyeceğimizi söylüyor. Tek göreceğiniz şey bir teklifin yapıldığı ve kabul edildiği olmalı. Şimdi gerçek hayatta sıkı pazarlığa yol açan şey nedir? Eğer bu gerçek hayatın bir modeli olsaydı ve geri dönük çıkarıma inansaydık o zaman işimiz bitmiş olurdu. Peki, neden gerçek hayatta insanların ileri geri teklifler yaptığını görüyoruz? Gerçek hayatta bu modelden farklı olan nedir? Biraz bunu konuşalım.

Gerçek hayatta hepimiz bir şeyler için pazarlık yapmış olmalısınız. Henüz hiçbiriniz bir ev için pazarlık yapmamıştır, ama bir araba gibi bir şey için pazarlık yapmış olmalısınız. Gerçek hayatta ileri geri teklifler yaparsınız değil mi? Ne olup bitiyor? Neden gerçek hayatta teklifler alıyoruz da bu oyunda almıyoruz? Burada ne eksik?

Öğrenci: Gerçek hayatta karşıdakinin iskonto oranının ne olduğunu bilmiyorsunuz, bu yüzden yapabileceğiniz en yüksek teklifin ne olduğu konusunda belirsizlik var.

Profesör Ben Polak: Güzel. Yani gerçek hayatta, tahtadaki modelde olmadığı gibi, sadece iskonto oranları farklı değil ama muhtemelen karşı tarafın ne kadar sabırlı veya sabırsız olduğunu bilmiyorsunuz. Karşı tarafın ne kadar sabırlı veya sabırsız olduğunu anlamak için onların özelliklerine bakabilirsiniz örneğin. Örneğin, eğer arabası üzerinde pazarlık yaptığınız kişi – siz arabasını almaya çalışıyorsunuz – ve onlar mezun öğrenciler ve Özbekistan filan gibi bir yerde yeni iş bulmuşlar ve arabalarını beraberlerinde götürmüyorlar ve önümüzdeki hafta gidiyorlar, siz aceleleri olduğunu biliyorsunuz. Yani bazı zamanlarda diğer insanların iskonto oranları hakkında bir şeyler biliyor olacaksınız, ama çoğu zaman bilmeyeceksiniz. Yani bir şey şu siz sadece iskonto oranının ne olduğunu bilmiyorsunuz. Bu arada, diğer taraf hakkında başka ne bilmiyor olabilirsiniz? Başka ne bilmiyor olabilirsiniz?

Öğrenci: Ne kadar büyük bir fazlayı paylaştıklarını.

Profesör Ben Polak: Güzel. Bu sattığınız ürünü bilmiyor olabilirsiniz. Sizin oyduğunuz bir büyük pastadan bahsediyorduk ve diğer herkes bu pastanın büyüklüğünü biliyordu. Ama gerçek hayatta, bu satılan objeyi bilmiyor olabilirim, bu objenin karşı taraf için değerinin ne olduğunu bilmeyebilirim ve o da benim için değerini bilmiyor olabilir. Yani bu bilgi eksikliği oyunu epeyce değiştirecektir. Özellikle, bu oyunda bazı teklifleri sırf sabırlı bir insan gibi görünmek için geri çevirmek isteyebilirim. Neden buna çok da fazla değer vermeyen sabırlı birisi gibi görünmek için bazı teklifleri geri çevirebilirim. Ve böylece, sizin daha iyi bir teklif yapmanızı sağlayabilirim.

Yani bu sıkı pazarlıkta olan şu, bu modele göre, bu modelde eksik olan şu fikirdir, siz kiminle pazarlık yaptığınızı bilmiyorsunuz. Söz konusu objeye ne kadar değer verdiklerini bilmiyorsunuz. Onların nakdi alıp gitmek için ne kadar sabırsız olduğunu bilmiyorsunuz. Yani buradaki her şeyin biliniyor olduğu oldukça büyük bir varsayım, çok büyük bir varsayımdır, ama gerçek hayatta normalde siz pasatanın diğer taraftaki değerini bilmezsiniz ve zamana ne kadar değer verdiklerini bilmezsiniz.

Yani bu pazarlık üzerine tüm bir yazın oluşturur, hiçbirisini sınıfta yapmaya zamanımız yetmez maalesef çünkü pazarlık bir bakıma önemlidir. Bunun yerine son beş dakikayı bir şey tanıtmaya, beş dakikada yeni bir konuyu ortaya sürmeye değer mi? Hayır, sanırım değil, bunun yerine biraz daha pazarlıktan bahsedelim. Peki, gerçek hayata geçtiğimizde bu bize ne ima eder? Bunu gerçeğe götürüyorum.

İma ettiği bir şey şu, pazarlıklarda sabırsız olacakları bilinen insanlar – bu anlaşmanın gerçekleşmesini umutsuzca beklediği bilinen insanlar – pazarlıklarda daha kötü sonuçlar alacaklardır. Daha az sofistike olduklarından bazı insanların pazarlıklarda daha kötü yapacaklarını zaten biliyoruz, ama burada ki konu onların daha az sofistike olmaları değil – istediğiniz kadar sofistike olabilirler – ama sadece biraz aceleci olacaklar. Özbekistan'a gidecek olan mezun öğrenciyi zaten

konuşmuştuk, ama şimdi başka kim pazarlıkta nakit ihtiyacı duyacaktır? Kimler sosyal anlamda toplumumuzda pazarlık gücü açısından kimler daha zayıf olacaktır?

Öğrenci: Yönetim işçilerle çekiştiğinde.

Profesör Ben Polak: Yani bu güzel bir soru. Bu işçi yönetimi çatışmalarında güzel bir soru – şu anda bir tane Hollywood’da oluyor – orada çok açık değil. Yönetim tarafı olabilir, aceleci olan yönetim tarafı olabilir çünkü şu anda David Letterman’ın senaryosunun yazılmasına ihtiyaçları var. Bu işgücünün lehine olmaya meyilli, ama işgücü tarafı da olabilir. Neden işgücü tarafı da olabilir? Herkes bunu biliyor mu? Şu anda Hollywood’da yazarların grevi var, yani yönetici tarafındaki insanlar en zayıf pozisyonda olanlar bunun en kısa sürede acilen çözülmesini isteyenlerdir ve bunlar da en az hazırlanmış senaryosu olanlardır ve bunlar genelde gece şovlarıdır. Yani bunun hızlı bir şekilde çözülmesini isteyenler onlardır. Onlar zayıf pazarlık konumundadırlar.

Diğer taraftan, işgücünün pazarlık pozisyonunun zayıf olmasının da bir nedeni olabilir. Neden işgücü yönetime nazaran daha zayıf pazarlık pozisyonunda olabilir? Ödemeleri gereken kiralari vardır. Onların nakde daha acil ihtiyaçları vardır. Tipik bir işçi tipik bir yöneticiden daha fakirdir, her zaman değil ama tipik olarak ve kirayı ödemek zorundadırlar. Çocuklarını beslemek zorundadırlar. Yani burada daha genel bir fikir var. Daha genel olarak pazarlıkta, daha fakir olan insanlar tipik olarak – sadece gelir açısından fakir değil, servet açısından fakir – işlerin çözülmesi için daha sabırsızdırlar ve bu onları daha zayıf bir pazarlık pozisyonuna sokar. Yani ikili pazarlıklarda, düşük servet sahibi olmak ve bunun bilinmesi sizi daha zayıf pozisyona sokar. Ve bu şu anlama gelir tipik olarak daha fakir olanlar daha kötü yaparlar, gerçi bu gece yarısı şovları bir istisna olabilir.

Bu sizi pazarlık pozisyonunu ayarlamanın herkesin konumunu eşleştirebileceğini düşünmeye iter. Pazarlıkta kimin kuvvetli tarafları kimin zayıf tarafları olduğuna dair başka fikir var mı? Pazarlıkta insanların başka ne numaralar çevirdiğini görürüz? Burada başka eksik olan nedir özellikle şunu düşündüğünüzde – sınıfta yapmak istediğimiz şey burada bazı fikirler geliştirip onları gerçek hayata taşımak, peki, burada gerçek hayattan eksik olan başka neler var?

Öğrenci: Genelde insanlar gerçekte kabul edeceklerinden çok daha yüksek bir ilk teklif yaparlar.

Profesör Ben Polak: Doğru, yani tipik olarak, haklısın, pazarlık sadece rasgele bir rakamlar serisi değildir, tipik olarak insanlar yüksek başlarlar ve sonra ortaya doğru kabul ederler, doğru mu? Yani, eğer ben alıcıysam düşük bir fiyatla başlarım ve yükseltirim ve eğer siz satıcıysanız yüksek bir fiyatla başlar ve azaltırsınız. Yani yine bu itibar oluşturmakla ve bu ürünü ne kadar istediğimi belli etmekle ilgili bir şey gibi görünüyor. Burada söylemeye değer bir şey var ama sınıfta yapmaya zamanımız yok

ve umarım bunun devamı olan 156 dersini almaya zaman bulabilirsiniz. Aslında resmen şunu gösterebiliriz, alanların ve satanların pazarlık yaptıkları bir durumda ve satanlar ürünün alıcı için değerini ve alanlar ürünün satıcıya maliyetini bilmiyorken, tipik olarak etkinlik elde etmeyi bekleyemezsiniz.

Bunu tekrar edeyim. Yani bu 115 te ve maalesef bu derste de eksik olan önemli bir iktisadi gerçektir, ama insanların değerlemelerinin bilinmediği daha gerçekçi bir dünya ortamına gidersek, sadece teklifler hemen kabul edilmemekle kalmaz ve sadece fakirlerin daha sabırsız olduğu ve eşitsizliğin bulunduğuyla kalmaz, ama aynı zamanda kötü etkinsizlik de olur. Etkinsizlik oluşur çünkü satıcılar sıkı görünmeye çalışır ve alıcılar sıkı görünmeye çalışır ve anlaşma yapmada başarısız olunur. Yani bazı anlaşmalar aslında kaybolacaktır veya tamamlaması uzun zaman alacaktır, anlaşmalar gerçekleşmeden bazı grevler olacaktır ve bunların hepsi etkinsizliktir. Yani pazarlık, bu modelde değil, ama gerçek hayatta etkinsizliğe yol açmaya meyillidir. Burada bırakacağım, biraz erken bir öğle yemeği yiyeceğiz çünkü sat değişikliğinden dolayı hepimizin biraz karnı kazanıyor zaten.

[transkript sonu]