

Oyun teorisi: Ders 13 Transkript

22 Ekim 2007

Profesör Ben Polak: Tamam, bugün yeni bir konu açmak istiyorum ve başlamak için bir oyun oynamalıyız diye düşündüm. Oyunun adı şapkada para olacak ve birazdan bunun ne çeşit bir oyun olduğunu göreceğiz. Fikir şu, iki oyuncu olacak. Aranızdan ikisine kanca atacağım. Umarım sınıfa para getirmiş olan birilerini bulabilirim. Oyuncu 1'in seçeneği olacak, Oyuncu şapkaya bir hiçbir şey koymayabilir, \$1 koyabilir veya \$3 koyabilir. Sonra şapka ikinci oyuncuya verilecek ve Oyuncu 2 şapkanın içinde ne olduğuna bakarak şapkadaki eşleyebilir yani aynı miktarı ekleyebilir yani 1 ise 1 veya 3 ise 3 veya sadece nakdi alabilir.

Oyunun getirileri şöyle olacak. Oyuncu 1, eğer hiçbir şey koymamışlarsa, hiçbir şey alamayacaklar. Eğer 1 koymuşlarsa ve bu eşleşmişse o zaman paralarını ikiye katlarlar, yani 2 geri alırlar. Eğer 3 koyarlarsa ve bu eşleşmişse o zaman paralarını ikiye katlarlar yani 6 geri alıp 3 net kar ederler. Fakat, eğer 1 konur ve Oyuncu 2 bunu alırsa o zaman 1 kaybetmiş olur ve eğer 3 koyup Oyuncu 2 bunu alırsa 3 kaybetmiş olur. Herkes anladı mı? Çok basit. Oyuncu 2'nin açısından, eğer Oyuncu 2 eşleşse o zaman yatırımını geri alır artı üzerine eğer 1'i eşleşmişse 1,50 alır, yani toplamda \$2,50 alır ve eğer 3'ü eşleşmişse o zaman yatırımları artı 2, yani \$5 geri alırlar. Tabii ki eğer sadece şapkadaki parayı alıp ceplerine atarlarsa o zaman oyunda onu kazanmış olurlar.

Yani bir kez daha, eğer Oyuncu 2 \$1 eşleşse, şapkada \$1 var ve o eşliyor, o zaman geriye \$2,5 alır ve karı \$1,5 olur. Eğer \$3 varsa ve o da 3 eklemişse geriye \$5 alır ve karı 2 olur ve eğer sadece şapkadaki parayı cebine atarsa şapkada ne vardysa o kadar kazanır. Burada ben şapka sağlayıcı olacağım, daha önce kullandığımız şapkayı kullanacağız ve eğer gerekliyse kâğıt parçaları da sağlarım, üzerlerine borç senedi yazabiliriz ama gerçek nakit ile oynayabiliriz diye umuyorum. Daha sonra -- burada bir sandalye olması iyi olurdu -- ama şimdilik aşağıya gitmeme izin verin ve şu mikrofonu alayım. Oyuncu 1 olmak isteyen var mı? Bugün kim sınıfa para getirdi? Birine kanca atmaya hazırım ben. Pekâlâ güzel, Oyuncu 1, isminiz nedir?

Öğrenci: Justin.

Profesör Ben Polak: Justin. Şu şapkayı biraz tut ve kim Oyuncu 2 olmak ister? Pekâlâ, buradaki beyefendi, isminiz nedir?

Öğrenci: Nate.

Profesör Ben Polak: Nate. Pekâlâ, Justin ve Nate var. Justin şapkaya ne kadar para koyacağına karar vermelisin. Sen de biraz para getirdin mi Nate? Getirdiğinden emin ol istersen, yoksa komşularından borçlanabilirsin.

Öğrenci: Ben bir teklik koyacağım.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ para içine kondu ve şapka Nate'e gönderildi.

Öğrenci: Ben de bir teklik koyacağım \$2,5 almak için.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, şapkayı boşaltırsak, işte bizim güzel pembe şapkamız. Aslında bu şapkayı tüm sınıfta dolaştırmalıydım kendim yapmak yerine, ama şapkada \$2'imiz var yani her birinize – ödeme yapacağım – ne ödeyeceğim? Oyuncu 1'e \$2 ödeyeceğim, onlara orijinal \$1 larını geri vereceğim ve birazdan \$2'ı vereceğim ve Oyuncu 2'ye \$1,5 vereceğim. Şapkayı tutuver.

Öğrenci: \$2,5

Profesör Ben Polak: \$2,5 parayı geri aldın. Beni kazıklamaya mı çalışıyorsun? Oyuncu 1 geri kalanını birazdan vereceğim, biraz bekle şimdi, yani parayı ikiye katladık. Yani bu dersi almanın bir nedeni, eğer iyi oynarsanız para kazanırsınız. Pekâlâ, şimdi tekrar oynayalım, yani bunu bir raunt oynadık. Kim Oyuncu 1 olmak ister? Pekâlâ, Katie Oyuncu 1. Katie biraz para getirdin mi?

Öğrenci: Evet, tabi ki.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, kim Oyuncu 2 olmak ister? Daha ileriden birisi, hadi seni alalım, Steven değil mi? Doğru mu?

Öğrenci: Evet.

Profesör Ben Polak: Steven Oyuncu 2 olacak. Biraz nakit getirdin mi?

Öğrenci: Sanırım.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, yoksa komşularından borç al, burada borç senetlerim var. İşte şapka burada. Bozuklukların var bu harika, şapkayı aşağıya geçirelim. Bakalım oraya ulaşacak mı, burada sınıfın dürüstlüğünü sınıyoruz. Aşağı doğru gidiyor, şöyle yapmak zorunda kalacağım, işte oldu, ta Steven'a kadar. İçinde ne kadar var kontrol et.

Öğrenci: Bunun içinde \$1 var.

Profesör Ben Polak: \$1 var içinde ve sen eşleyip eşlemeyeceğine karar verebilirsin.

Öğrenci: Tamam, eşleyeceğim.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, yani Steven da eşleyecek. Bir kez daha, bu kez elimizde sinir bozucu bir şekilde \$1 ve bazı bozukluklar var, herkese kanıtlamak için sahneye boşaltacağım ve – Pekâlâ burada bozukluklar var – birazdan bunu eşleyip size geri vereceğim arkadaşlar. Herkes oyunu anladı mı? Herkes bu oyunun nasıl işlediğini anladı mı? Bunu tartışarak bayağı zaman geçireceğiz. Oynamaya devam edebildik ama sonunda o kadar fazla para kaybederdim ki öğle yemeğine param kalmazdı ve asistanlar itiraz ederdi. Pekâlâ, yapmak istediğim şey şu, bu oyunu analiz etmek istiyorum. Bu oyunun ne hakkında olduğunu ve burada neler olup bittiğini düşünmek istiyorum.

İlk olarak bu sadece şapkaya para koymayı içeren basit bir oyun. Size önermek istediğim ise bunun çok daha önemli bir oyununun oyuncak versiyonu olması. Bu içinde borç alan ve borç veren bulunan bir oyunun oyuncak versiyonu, yani Oyuncu 1'i şöyle düşünebilirsiniz – ikinci rauntta bu Katie'ydi ve birinci rauntta Justin miydi, birinci rauntta Justin'di. Bir yatırım bankasında çalıştıklarını hayal edin veya belki de bir risk sermayesi firmasında ve yaptıkları şu birine, yeni bir projeye gelmiş filizlenen bir girişimciye kredi açıyorlar. Yani raunt 2'de Steven ve filizlenen girişimcim kimdi raunt 1'de? İsminiz neydi?

Öğrenci: Nate.

Profesör Ben Polak: Raunt 1'de Nate ümit vadeden bir projeye gelmiştir. Yale'den ayrılmışlar, belki de ilk yıllarından sonra. Erken ayrılmışlar çünkü onlara milyonlar kazandıracak muhteşem bir fikirleri var. Yani bu ya yeni bir fare kapanı veya bir Facebook versiyonu gibi bir şey ve şeye gidiyorlar – ve bu Harvard değil mi, yani Facebook'un yeni versiyonundan daha iyi bir şey -- ve bu risk sermayesi firmasına gidiyorlar. Belki New York'ta bir firma belki de Yale Yatırım Ortaklığı veya her neyse ve onlara müthiş fikirlerini anlatıyorlar ve bu firmaya yatırım yapmak, makineler almak ve ilk maaşları karşılama vesaire için para istiyorlar.

Borç verici, risk sermayesi firmasında çalışan arkadaş, bu yatırıma ne kadar para yatıracığına karar vermek durumunda. Projeye bu para yatırıldıktan sonra, borç alan kişi seçeneklerle karşılaşılıyor. Projeyi devam ettirebilirler, sıkı çalışırlar, parayı harcamaları gerektiği gibi harcarlar veya Meksika'da kaybolurlar (veya aynı şekilde Yale'e dönerler). Aslında ikisinin arasında yapabilecekleri bir şey var, Meksika'da kaybolduktan daha az dramatik, özellikle çok sıkı çalışmayabilirler, kaytarırlar, belki de bir başkasının projesine katılırlar ve borç verenin haberi olmadan paranın erimesini sağlarlar. Yani bu sınıftaki bazı filizlenen girişimcilerin Yale'den ayrıldıktan sonra karşılaşacakları oldukça gerçek bir problem ve belki de bir yatırım bankasında çalışacak olan daha fazlanız maalesef bu problemle karşılaşacak.

Peki, bugünün tamamını bunu analiz etmeye harcayacağız, ama henüz başlamadan önce bir şeyi fark edelim, bu oyunda farklı olan bir şey var, düpedüz abesliği dışında. Ara sınava kadar gördüğümüz tim oyunlardan farklı bir şey var bu oyunda. Bu oyunda ne farklı? Buraya bir mikrofon alabilir miyim? Evet, farklı olan ne?

Öğrenci: Hareketler eşanlı değil.

Profesör Ben Polak: Hareketler eşanlı değil. Bu bir ardışık hareketli oyun. Kuralları yukarı koy ve bunu aşağıya çek, yani ilk kez bir ardışık hareketli oyuna bakıyoruz ve dönemin geri kalanının çoğunu ardışık hareketli oyunlara veya en azından ardışık unsurlar içeren oyunlara bakarak geçireceğiz.

Şimdi gerçekte nedir, bunu ardışık hareketli yapan şey nedir? Buna dikkat edelim. Bunu ardışık hareketli yapan şey sadece Oyuncu 1'n ilk hareket eden olması ve Oyuncu 2'nin ikinci hareket eden olması değil, bu doğru olsa da, bunu gerçekten bir ardışık hareketli oyun yapan şey şu, Oyuncu 2 kendi hareketini yapmadan önce Oyuncu 1'in önceden ne yapmış olduğunu biliyor. Önemli olan zamanlamanın kendisi değil, öyle ki önemli olan Oyuncu 2'nin kendi seçimini yapmadan önce Oyuncu 1'in ne yaptığını gözlemleyebilmesi olacak.

Fark ederseniz, hazır bu konuya gelmişken, bundan daha da fazlası Oyuncu 1'in bunun olacağını önceden bilmesi. Hadi bunu yazalım. Bu oyunda Oyuncu 2 seçimini yapmadan Oyuncu 1'in seçimini biliyor – Oyuncu 2 kendi seçimini yapmadan. İkincisi, Oyuncu 1 bunun böyle olacağını biliyor ve bunu şu anda dramatize ettiğimiz şekilde Oyuncu 1 şapkaya parayı koydu, şapka tüm sınıfı geçerek insanlar dürüstçe parayı çalmadan Oyuncu 2'ye ulaştı, Oyuncu 2 şapkanın içine bakabildi, içinde ne kadar para olduğunu görebildi, Steven veya Nate seçimini yapmadan önce. Doğru mu?

Peki bu ardışık yapıya sahip olan oyunları nasıl analiz edeceğiz? Bunları analiz etmenin faydalı bir yöntemi ve bugün alışmaya çalışacağımız yöntem bir ağaç çizmek. Yani dersin ilk yarısında bir sürü matris çizdik, şimdi ağaçlar çizeceğiz. Daha önce ağaç görmemiş olanlarınız için, hiç zor değil. Ağaca benzeyen bir çizim, bu yüzden ağaç deniyor. Hadi bir bakalım, bu belirli oyunda, Oyuncu 1 burada seçimini yapıyor ve aslında 3 olası seçimi var. Şapkaya hiçbir şey koymayabilir, 1 veya 3 koyabilir. Sonra Oyuncu 2 seçer, aslında sadece şapkada para varsa Oyuncu 2'nin seçenekleri olur ve bu belirli oyunda her iki durumda da Oyuncu 2'nin 2 seçeneği vardır.

Oyuncu 2 ya 1 veya 3 ekleyecek veya yatırımcımızın parasını alıp Meksika'ya kaçacak. Getirileri koyalım. Getiri olarak net kazançlarını koyalım. Eğer hiçbir şey girmezse hiç kimse para kazanamaz yani getiri (0, 0) olur. Eğer 1'e 1 eklenirse o zaman yatırımcı, borç veren parasını ikiye katlar yani net kar olarak 1 alır. Eğer Oyuncu 2 tarafından parası alınırsa o zaman 1 kaybeder. Bu aşağıda eğer Oyuncu 1'in 3'lük yatırımı oyuncu 2 eşlerse yatırımcı yine parasını ikiye katlar ve net kar

olarak 3 alır ve eğer para kapılırsa 3 kaybeder. Herkes için bu tamam mı? Oyuncu 2'nin getirilerini yapalım. 1'i eşlediği durumda net olarak 1,5 kar yapar. 1'i çaldığı durumda net karı 1 olur. Ve burada, 3'ü eşlediğinde net kar olarak 2 alır – geriye 5 alır ama başta 3 yatırmıştı – ve burada eğer sadece parayı alırsa net kar olarak 3 alır.

Bu oyun tahtada gösteriliyor ve bazılarınız için bu ilk kez bir ağaç görmek demek, ama bunun çok karışık bir çizim olmadığını ileri süreceğim ve birbirine bağlı grafikler filan kullanarak bunu analiz etmeye çok fazla zaman harcayabiliriz, ama buna değmez: bu sadece bir ağaç. Tamam, şimdi sırayla buradaki getirilerin Oyuncu 1'in getirilerini ve buradakilerin de Oyuncu 2'nin getirilerini temsil ettiğini anladığımızdan emin olalım. Peki, bu oyunlarda ne yapacağımızı nasıl inceleyeceğiz? Matris çizmenin iyi bir fikir olduğu gibi ağaç çizmek de iyi bir fikir, ama ne yapmamız gerektiğini nasıl analiz ederiz? Bunu yapmadan önce, mikrofonu bir alayım ve oyuncularımızdan ne yapmamız gerektiğini bulayım. Benim ilk yatırımcım neredeydi? Peki, Justin neden buraya \$1 koydun?

Öğrenci: Eğer ben \$1 koyarsam onun da \$1 koymak için teşviki olur. Eğer \$3 koyarsam sadece parayı alıp kaçar.

Profesör Ben Polak: Tamam, peki Justin ne yapıyor? Justin ileriye doğru bakıyor, eğer arzu ederseniz. Kendini Oyuncu2'nin yerine koyuyor. Bizim borçlanan kimdi? Nate. Nate'in yerine ve Nate'in ne yapacağını tahmin ediyor. Ve, Justin'in de söylediği gibi, eğer \$3 koyarsa Nate'in parayı alıp kaçması için bir teşvik var. Gerçekten de, Nate ne yapmış olacaktı? Eğer şapkada 3 olsaydı ne yapardın?

Öğrenci: Justin'i severim ama parayı alırdım.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, Justin'i tanıyor olsan da parayı alıp bilmediğimiz bir yerlere kaybolurdun, değil mi? Bu diğer oyuncu için de doğru mu? Katie, sen de \$1 koymuştun, senin açıklaman da bu mu?

Öğrenci: Aynı mantık.

Profesör Ben Polak: Aynı mantık, tamam. Yani herkes neler döndüğünü anladı ve bir kez daha, muhtemelen şöyle düşünüyoruz, deneyelim, Steven eğer şapkada \$3 olsaydı ne yapardın?

Öğrenci: Parayı alırdım.

Profesör Ben Polak: Alırdın, pekâlâ. Yani temelde bu oyun tarafından öngörüleni elde ediyoruz. Hadi bunu, bu fikri, daha resmi olarak görelim. Buradaki fikir şu, oyunda erken hareket eden oyuncular daha önce konuştuğumuz şeyi yapmalılar. Kendilerini diğer oyuncuların yerine koymalılar, ama burada bu öngörü formatını alıyor. Ağacın altına doğru oyuncuların ne yapacağını öngörüyorlar. Yani buradaki

anahtar fikir öngörü. Yapacakları şey şu, ileriye ağacın altına doğru bakacaklar, kendilerini diğer oyuncuların yerinde hayal edecekler, bu daha geç oynayanların teşviklerine bakacaklar, onların en iyisini yapmaya çalıştıklarını hayal edecekler – sonradan oynayanların en iyisini yapmaya çalıştıklarını – ve sonra ağaçta geriye doğru yürüyecekler.

Yani anahtar fikir ileriye ağacın sonuna doğru bakmak ve geriye doğru çalışmak: ileriye doğru bak ve geriye doğru çalış. Bu tam olarak Katie ve Justin'in yaptıklarını söyledikleri şeyle aynı. Şimdi bu ağaçta, hadi bunu deneyelim. Yani kendinizi Steven veya Nate'in yerinde hayal edin, şapkada – onların gerçekten de bulunduğu gibi -- \$1 bulmuşsunuz. O zaman kendilerine net olarak \$1.50 getirecek olan \$1 eklemek ve kendilerine \$1 net getiri olacak şapkadaki \$1'ı almak arasında bir seçim yaparlar. 1.50 birden büyüktür, yani bu yönde gideceklerini düşünürüz. Herkes mutlu mu? Tam tersi, eğer kendilerini şapkadaki \$3 ile bulsalar, eğer \$3 eklerlerse – eşlerlerse-- \$2 alacaklar, net getirileri \$2 olacak ve eğer şapkadaki parayı alırlarsa \$3 ile ayrılacaklar. Üç 2'den büyük gibi görünüyor yani şu yönde gideceklerini düşünürüz.

Tekrar bunların onların gerçek getirileri olduğunu varsayıyoruz. Tamam, Oyuncu 1'in bakış açısından, Oyuncu 1 Oyuncu 2'nin kendisinin ne seçtiğini gözlemleyip seçimini yapacağını bildiğinden dolayı ve Oyuncu 1 kendini Oyuncu 2'nin yerine koyup bu seçimi öngöreceğinden dolayı, Oyuncu 1 aslında neler arasında seçim yapıyor? Eğer 0 koyarsa 0 alır, eğer 1 koyarsa biliyor ki 2 eşleyecek ve parası iki katına çıkacak ve 1 alacak ve eğer 3 koyarsa biliyor ki Oyuncu 2 parayı alıp kaçacak ve bu durumda yatırımcımız \$3 kaybetmiş olacak. Yani 0, 1 ve -3 arasından seçimini yapıyor ve seçimi \$1 olacak, oyunda da tam olarak bu gerçekleşmişti. Herkes bunu yapış yolumuzdan memnun mu?

Yani bu sonuncu oyuncudan başlama fikri, en son hareketi yapan oyuncudan, ne yapacaklarını çözmek ve sonra ağaçtan geriye doğru çalışmanın bir adı var. Bunun adı "geriye dönük çıkarım". Bunun zaten kafalarına kazınmış olduğu işletme okulu öğrencilerinden özür dilerim, peşinen özür dilerim. Geriye dönük çıkarım. Şimdi öyle oluyor ki geriye dönük çıkarımla ilgili ihtilafli bir şey var, o da şu geriye dönük çıkarım mı (backward induction) diyeceksiniz yoksa geriye dönük çıkarsama (backwards induction) mı? Ben "sa" yı bırakıp geriye dönük çıkarım diyeceğim, ama hangisinin doğru İngilizce olduğunu düşünmek size kalmış.

Tamam, hazır bu oyunumuz varken üzerinde konuşalım. Bu borç alan borç veren fikri – bu önemsiz bir durum değil. Biz burada çok basit bir seçime indirgedik, ama bu dışarıda gerçek hayatta çok temel bir seçim. Önemli bir seçim, ne de olsa ekonominin işlemlerini sağlayan şey borç verenlerin işletmelere borç verebilme kabiliyeti ve sonra işletmelerin bunu karı yatırıma dönüştürmeleri ve kazanç elde edebilmeleridir. Yani bu ekonomide olup biten birçok şeyin altında yatan bir şeydir. Bunun hakkında konuşalım ve konuşmak istediğim ilk şey şu, burada bir problem olduğuna dikkat çekmek istiyorum. Burada kötü bir şey var, dönemin ilk dersinde olan

kötü bir şeye benziyor. Dönemin ilk dersinde kötü şey Tutukluların İkilemiydi, fakat burada biraz farklı ama buna odaklanalım biraz.

Kötü olan şu, sonunda buraya ulaştık. Bu bir felaket değil: borç veren parasını ikiye katladı. Borç alan projeyi küçük ölçekte yapabildi ve biraz para kazandı. Lakin kötü şey şu aslında buraya gitmek isterdik. Eğer \$3 ile fonlanan büyük bir proje elde edebilseydik ve borç alan bu paraları geri ödemiş olsaydı, yani eforunu veya her neyse onu eşleseydi, o zaman sadece borç veren için değil – borç veren için daha iyi olduğu açık – ama borç alan için de daha iyi olan bir sonuca ulaşırdık. Herkes bunu görüyor mu? Yani ulaşmayı arzu ettiğimiz sonuç borç verene 3 getirecekken vardığımız noktada sadece 1 veriyor ve borç alana 2 getirecekken vardığımız noktada sadece 1.50 veriyor.

Neden biz her iki çiftimizde de, hem Justin ve Nate, hem de Katie ve Steven'da oraya ulaşmayı başaramadık? Cevaplamak isteyen? Nedir bizi iyi sonuca ulaştırmaktan alıkoyan? Bir saniyelikliğine Katie'ye geri dönelim ve bakalım, devam et. Ben gelirim tamamdır. Katie neden \$1 yatırım yaptığını söylüyordu. Daha önce Justin'e kanca atmıştım, işte burada güzel bir sonuç var, bu senin için daha iyi, bu senden borç alan Justin için daha iyi, neden bu (3, 2) sonucuna ulaşamıyoruz?

Öğrenci: Çünkü eğer ben 3 oynarsam, benim paramı eşlemesi domine edilirdi, tam olarak domine edilirdi.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, yani buradaki problem şu Steven'in gerçekten eşleyeceğini bilse Katie 3 yatırmak ister, ama biliyor ki Steven eşlemeyecek. Steven gerçekte nakitle birlikte kaçacak. Starbuck's ta filan harcanacak. Steven'in bakış açısından aslında \$3 borç alabilmeyi isterdi. Buradaki (3, 2) sonucuna ulaşmayı da isterdi. Problem şu, Katie'nin bildiğini biliyor ve Katie onun bildiğini biliyor ki gerçekte parayla birlikte kaçacak. Doğru mu? Yani burada bir sorunumuz var. Bu iyi sonucu elde etmek istiyoruz ama teşvikler bizim oraya ulaşmamıza engel oluyor. Bu gibi durumlara ne diyoruz? Bunun gibi problemlere ne ad veriyoruz? Birileri? Kimse yok mu?

Buna "ahlak sorunu" denir. Kaçınız daha önce "ahlak sorunu" terimini duydu? Bir sürü kişi daha önce duymuş. Yani buradaki problem ahlak sorunudur. Vekilin, bu durumda borç alanın, asilin çıkarlarına uymayan şeyler yapmasına teşvikleri var – teşvikleri olacak. Eğer çok dikkatli olmazsak, örneğin çok büyük borç verirse, borç alanın teşvikleri öyle olur ki borç verenin çıkarlarıyla örtüşmez ve bu da borç veren için kötü olur. Sonuçta bu borç alan için de kötü olur. Size başka bir örnek vereyim, sigortacılıkta bir klasik var, muhtemelen klasik ahlak sorunu problemi.

Eğer bir sigorta şirketi arabamı çalınmaya karşı sigortalarsa, burada bir ahlak sorunu var ki ben eğer araba tam kapsamlı sigortalanmışsa, benim arabamı kilitlemek için veya New Haven'da herhangi bir yerde bırakmamak için bir teşvikim olmayabilir

çünkü maliyetine ben katlanmıyorum. Yani şunu yapabilmeliyiz -- sigorta şirketi bununla ilgili endişelerini benimle yapacağı sigorta sözleşmesini yazarken dahil etmeli. Ve pratikte sigorta şirketinin yaptığı şudur, beni bir kesinti almaya zorlar. Tam sigorta almama izin vermez. Arabanın çalınması maliyetinin bir kısmının bana yüklendiğinden emin olur. Bu benim için kötü, çünkü bu tam sigorta alamayacağım demek. Ve burada olanın da oldukça benzer durduğunu fark edebilirsiniz.

Bu durumda hem borç veren hem de borç alan daha büyük projeyi, daha büyük krediyi ve vekilin o krediyi geri ödemesini tercih ederler. Bu (3, 2) sonucunu tercih ederler, ama oraya ulaşamazlar. Ve bu yüzden büyük ölçekte bir proje yerine, Katie ve Justin borçlananlara sadece küçük ölçekte bir proje teklif ettiler. Yani bu örnekteki fikir şu – olan şeydu projenin büyüklüğünü veya kredinin büyüklüğünü – eğer bir şey borç alıyorlarsa bunu proje olarak düşünebilirsiniz – küçük tuttuk ki hile yapmanın cazibesi azalsın, krediyi geri ödememenin cazibesi azalsın. Bu problemler toplumun her yerinde var, ama özellikle borç alan ve borç verenlerin olduğu durumlarda daha yaygın. Yani güzel bir soru bu sorunu nasıl çözebiliriz?

Birçoğunuz projelerinizi gerçekleştirmek, kendi Facebook versiyonunuzu geliştirmek veya her neyse onu yapmak için dışarıda borç almaya çalışacaksınız. Ve daha da fazlanız, önceden söylediğimiz gibi, para borç veriyor olacaksınız, muhtemelen en azından bir süreliğine belki de başkasının parasını borç veriyor olacaksınız. Ve bu ahlaki sorun problemini nasıl çözebileceğinizi bilmek istiyoruz. Bunu çözenin bir yolunu görmüştük. Bir yolu benim için projeyi küçük tutmaktır. Başka ne yapabiliriz? Steven başka ne yapabiliriz? Sen borç alandın, sen başka ne yapabiliriz?

Öğrenci: Kanunları uygulardım.

Profesör Ben Polak: Evet kanunları uygulayabilirdik. Tamam, yani Tutukluların İkileminde denediğimiz gibi kanunları uygulayabilirdik, bu piyasayı düzenleyebilirdik. Burada düzenleme yapmak ve düzenlemeyi uygulamak konusunda biraz problemle karşılaşabiliriz. Burada karşılaşacağımız problem nedir? Borç alan ve verenleri düzenleyen kanunlarımız var. Borçluları ve borç verenleri düzenleyen kanun nedir: iflas kanunu değil mi? Yani bir dereceye kadar borç alan ve borç verenlerin yapabileceklerini düzenleyen kanunumuz var. Bu kanunda yaptığımız işlerden birisi borç alanlara ceza verebilme seviyemizin sınırlandırılması. Yani iflas kanunu aşağı yukarı şunu söylüyor Katie'nin öğlen yemeği parasını alıp kaçan Steven'a ne kadar acı çektirebileceği üzerine bir sınır getireceğiz. Steven sadece ben geri ödeyemem diyebilir, ben iflas ettim ve hemen hemen taze bir başlangıç yapmasına izin verilir.

Yani burada kanun iyi olurdu ama yapabileceklerimizin bir sınırı var. Krediyi ödemediği için Steven'ı hapse gönderildiği Dickens dünyasına geri dönebilirdik, ama bu zor. Bunun zararlar getirebileceği ortaya çıktı. Peki, başka ne yapabiliriz? Evet, buraya dalmak durumundayım, mikrofona doğru bağırm.

Öğrenci: Risk sermayecileri kişinin parayla yapabileceklerine sınır getirebilir.

Profesör Ben Polak: Yani parayla yapabileceğiniz belli şeyler vardır demeye çalışabilirsiniz. Ve örneğin bunu inanılır yapmak için şunu söylemek zorunda kalabilirsiniz: bana parayla ne yapacağını göster bana faturalarını göster. Veya söyleyebileceğiniz başka bir şey şu olurdu bana parayı tam olarak nasıl harcayacağını gösterirsen sana parayı veririm. Bu güzel bir çözüm. Fark ettiyseniz bunu oyunun sıralamasının değiştirmek olduğunu algılayabilirsiniz. Bu biraz şöyle demek gibi, hadi önce borç alan hareket etmek zorunda kalsın, borç alan aksiyonlarının ne olacağını, parayı nasıl harcayacağını taahhüt etsin önce – bilirsiniz – borç veren parayı vermeden önce kontratları gösterebilir. Bu güzel bir çözüm, ama yine bu çözümün de sınırları var.

Gerçek hayatta bu çözümün sınırlamaları nelerdir? Hadi şu yeni Facebooklarıyla milyonlar kazanmayı düşünen hepimize dönelim, bankayla, Chase il (Chase Manhattan Bankası) kontrat yapmanın sınırları nelerdir, tam olarak neleri yapacağını söylemek – bu sadece parayı tam olarak nasıl harcayacağınızı söylemek değil ama çok önceden kontratlarla detaylarıyla birlikte belirlemek demek. Bunu yapmanın ne problemleri olabilir? Burada iş hayatına girmeyi düşünen bir başkası – birine kanca atayım bir saniye. İsminiz nedir bayım?

Öğrenci: Kelly.

Profesör Ben Polak: Kelly, bir projen olduğunu hayal et, Chase'ten veya Bay Swenson'dan bu fonu sağlamak için borç alacaksın, neden çok önceden kontratta her şeyi yazmak seni endişelendirebilir?

Öğrenci: Fikirlerinin üzerindeki özgürlüğü kısıtlar sanırım. .

Profesör Ben Polak: Doğru, yani bir problem sırf esnekliğin olmaması. Eğer gerçekte girişimci projeyi nasıl yürüteceği konusunda esnek olmayacaksa, zaten girişimci olmanın bir esprisi kalmaz en başta. Borç aldığınız kişiye kontrolü ne kadar vermek isteyeceğinizin bir sınırı var. Borç verenler aslında projeyi sizin yerinize yürütmek istemezler. Bir de sıkı bir zamanlama problemi var. Bir projenin tüm harcamalarını önceden belirlemek açıkçası mümkün değil. Bazı şeyleri önden yapabilmek için paraya ihtiyacınız olacak. Yani bu güzel bir fikir – oyunun sıralamasını değiştirmek iyi bir fikir – ama bunula ilgili kısıtlamalar olacaktır. Borç veren olarak başka ne yapabilirsiniz? Başka ne yapabilirsiniz? Borç para vermeyi düşünenler, sınıf arkadaşlarına bir proje için borç para vermeyi düşünenler. Şurayı deneyelim.

Öğrenci: Zaman içinde aşamalarla verilen kredi gibi bir şey ve gelişmeyi takip etmek.

Profesör Ben Polak: Güzel, yani bir ihtimal krediyi bölüp vermek – küçük taksitlerle gelmesini sağlamak. Eğer ilk taksitte başarılıysan bir dahaki sefere daha büyük bir taksit veririm. Fark ettiyseniz bu ilk hafta bahsettiğimiz bir şeye benziyor biraz. Bu sanki bu bir kez oynanan oyunu alıp tekrarlanan bir oyun haline getirmeye benziyor. Bu bir kerelik etkileşimi tekrarlanan etkileşime çevirmektir. Derste daha sonra geri dönüp tekrarlanan etkileşimlerden bahsedeceğiz. Yine, bunun da sınırlamaları olabileceğine dikkat edin. Demek istediğim bu güzel bir fikir ve genelde bunu yapmaya çalışmalısınız, ama şöyle bir durum olabilir – Nate yeni Facebook'unu oluşturmak için ve Steven yeni fare kapanı fabrikasını kurmak için başlangıçta büyük miktarda paraya ihtiyaç duyabilirler. Başlangıçta onlara verebileceğiniz paranın ne kadar az olabileceği konusunda bazı sınırlamalar olabilir çünkü işe adam almak zorundalar ve fabrikayı kurmak zorundalar ve büyük bir reklam sığırması yapmak zorundalar vesaire.

Yani yine güzel fikir ama orada da sınırlamalar olabilir. Başka ne yapabilirsiniz? Hadi tahtadaki rakamlara bir bakalım. Şu anda tahtadaki rakamlar şöyle diyor, eğer Steven'in fare kapanı projesi – sen Facebook muydun yoksa fare kapanı mı? – eğer Steven'in fare kapanı projesi iyi giderse ve çok paranın döndüğü büyük bir proje halini alırsa. Karda 5 birim para var, 3 artı 2. Şimdiye kadar ayarladıklarımıza göre, borç verenimiz – size oyunda bu getirileri verdim – borç veren parasını ikiye katlayacak. Geriye 6 alacak yani net olarak 3 alacak ve Steven 2 alacak. Yani bu 5'in bölüşümü 3 ve 2. Ama parayı öyle paylaşmak zorunda değiliz. Eğer siz borç verenseniz başarılı bir projenin ganimetlerini nasıl bölüşeceğinizi düşünmek istersiniz. Bu 5 doları, 3 artı 2'yi, başka nasıl bölüştürebilirsiniz ki sonunda her ikiniz için de daha iyi olsun? Nate?

Öğrenci: Yatırımcıya diğer seçimi yaparsa \$3.01 verin ve birazcık daha az kazanın ama bu şekilde hala gayet optimal bir şey elde edersiniz daha önce ulaştığımız sonuçlara göre.

Profesör Ben Polak: Sanırım bunu hepimiz duyamadınız ama bu doğrudur, o yüzden ben de söyleyeyim. Bu tam olarak doğrudur. Burada yapabileceğiniz bir şey başarılı olduğu takdirdeki getirileri yeniden tasarlamak olurdu. Yapabileceğiniz bu 5 birim karı almak ve (3, 2) – hadi bunu farklı renkle yazalım – borç alana, girişimciye 3,1 verebilirdik, bu da borç verene 1,9 bırakırdı. Pekâlâ, bu büyük projede kontratın getirilerini (1,9; 3,1) olarak değiştirebilirdik. Neden bu işe yarar? Çünkü şimdi borç alan, Nate veya Steven, içinde \$3 olan şapkayı aldıklarında, 3 alıp kaçmak yerine 3 doları eşleyip 3,1 almayı kendi çıkarlarına uygun bulurlardı.

Peki bu neyin örneğidir? Bu kontratı değiştirerek borçluya geri ödeme için teşvik sağlama, kaytarmaması için teşvik sağlama, nakitle birlikte kaçmaması için teşvik sağlama “teşvik tasarımı” denen bir şeye örnektir. Buradaki, birçok işletmedeki fikir şudur teşvikler tanrı tarafından verilmez. Onlar kontrat yazan insanlar tarafından tasarlanırlar. Eğer siz borcuysanız veya alacaklıysanız, istediğiniz sonucu elde

edecek bir kontrat yazmayı düşünmelisiniz. Şimdi bu belirli örnekte, Nate'in söylediği gibi, alacaklı bu işten biraz zarar görecektir, %100 kazanç sağlamayacak, ama sonunda küçük borç verdikleri zamandan daha iyi kazanacaktır. 1 almak yerine 1,9 aldılar, yani bu özel örnekte – her zaman böyle olmaz ama bu örnekte böyle – daha büyük bir pastanın daha küçük bir kısmını alırlar.

Bazen büyük pastanın küçük bir parçası, daha küçük bir pastanın iri parçasından daha büyüktür: her zaman değil ama bazen. Pastanın büyük olmasının nedeni şu teşvike uyumlu (incentive compatible) bir şekilde – devam edip büyük projeyi işletebiliriz. Yani bu örnekte, daha büyük pastanın küçük dilimi daha küçük pastanın büyük diliminden daha büyük oldu. Büyük pastanın küçük dilimi, küçük pastanın büyük diliminden büyük olabilir, tabii ki her zaman değil. Bu sadece bir örnektir. Şimdi burada biraz dikkatli olalım. Bu belirli örnekte, bu 1,9 – daha büyük pastanın küçük dilimini kabul ederek borç verenin elde ettiği getiri – bu mutlak olarak daha büyük bir kazanç olsa da, bir bakıma da daha küçük. Hangi anlamda daha küçük? Burada dikkatli olalım.

Şunu yapmak cazip gelebilir bak bu 1,9 ve 1,9 birden büyük. Bu iyi bir şey olmalı. Ama bazılarınız yatırım bankalarına girecek olduğundan ve bu soru size yöneltilebileceğinden, mülakatınızı mahvedecek bir hata yapmadığımızdan emin olalım. Bu anlaşma hakkında, bu kontrat hakkında bir yatırım bankacısı olarak sizi ne endişelendirebilir? Bir başkası, başka birisi? Tekrar aşağıya geleceğim, bu iyidir. Sizi endişelendiren ne olabilir? Burada kim, dürüst olun, kimler yatırım bankaları veya risk sermayesi firmalarıyla veya girişim sermayesi firmalarıyla mülakatlara giriyor? Ellerinizi kaldırın. Hadi ama bundan daha fazla olmak zorunda. Bir el vardı. Arkalardaki el neredeydi? Ta arkalarda bir el vardı. Hayır, evet? Sizin bakış açınızdan bu projede ne yanlış olabilir? Mikrofonu diğer tarafa alabilir miyim? Buradaki beyefendi, sizin bakış açınızdan bu projede ne yanlış olabilir?

Öğrenci: Eğer gerçekten 3 küçük proje bulabilirseniz, parayı bölerek hala %100 kazanç elde edebilirsiniz

Profesör Ben Polak: Güzel, Morgan Stanley ya da hangisiyse onlar için çok para kazanacaksınız, güzel. İsminiz? Brian, peki yani Morgan Stanley'in Brian'ı işe alması iyi reklam olur. Brian'ın söylediği şeydu burada mutlak olarak daha fazla kazanç elde ettiğiniz doğru. Bu daha büyük bir mutlak kazançtır. Ama buradaki kazanç ise %100 sermaye getiri oranı verir. \$1 yatırımdan %100 getiri sağlamak, \$3 yatırımdan 1,9 sağlamaktan daha yüksek bir sermaye getiri oranı verir. Küçük olan durumda getiri oranı daha iyi.

Peki doğru cevap hangisidir? Getiri oranı, %100 getiri oranı hakkında mı endişelenmeliyiz yoksa mutlak getiri hakkında mı? Eğer yatırım bankacılığı işindeyseniz, kim mutlak kazanç hakkında endişe etmeliyiz diyen kimler? Kim getiri oranı hakkında endişe etmeliyiz diyor? Kim değişir diyor? Neye göre değişir?

(buradan düşmesem iyi olur). Neye bağlıdır? Birileri değişir dedi. Neye göre değişir? Değişir demek sadece neye göre değiştiğini biliyorsanız iyi bir uzlaşma oyudur. Evet, şuradaki beyefendi.

Öğrenci: Bir yatırım bankası yatırım için kısıtlı miktarda paraya sahip olduğundan, başka bir yerde daha yüksek bir getiri oranı olup olmadığını görmek istersiniz.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, yani 2 tane var – sanırım doğru yöndesin. Yani endişe edecek iki şey var, biri yatırıma yönlendireceğiniz fon arzı ve diğeri – yatırım bankası veya risk sermayesi firması veya girişim sermayesi firması olarak endişe edeceğiniz diğer arz nedir? Önünüze çıkacak diğer arz nedir? Kapınıza gelecek projelerin sayısı. Nakdinize olan talep. Proje arzı. Burada endişe etmemiz gereken şey bu paranın fırsat maliyeti nedir? Eğer dışarıda çok az sayıda proje varsa o zaman mutlak kazançları seçerek proje listesinde aşağı doğru gidirsiniz, fakat eğer kapınıza gelen sınırsız arzda %100 getiri oranına sahip proje varsa o zaman diğer aşırı uca gidirsiniz, o zaman arkadaki bankamızın söylediği gibi büyük projenin peşinden gitmektense 3 küçük projeye gitmelisiniz.

Ama soru şu, hangisi daha iyi? Bu evet her zaman üç küçük projeye gitmeliyiz demek kadar basit değil. Dışarıda %100 getiri teklif eden üç tane küçük proje olmayabilir. Yani burada önemli olacak olan sermayenin gerçek fırsat maliyeti ve bu da alabileceğiniz projelerin neler olduğuna bağlı. Bu sadece teşvik tasarımına bir örnek, teşvik tasarımı sadece bir örnektir. Hadi teşvik tasarımı başka örnekler üzerine konuşalım. Son zamanlarda teşvik tasarımı haberlerde çok yer aldı. Borç alanlar dışında kimlerin teşvik kontratları olabilir? Kimlerin teşvik kontratları olabilir? Bu aralar haberlerde büyük konu. Kimlerin kontratlarında teşvik yazılıdır? Ta burada, kamerayı bulandırma riskini alarak şöyle geçeyim. Başka kimlerin kontratlarında teşvikler vardır?

Öğrenci: Yöneticiler.

Profesör Ben Polak: Yöneticiler, pekâlâ. İcra kurulu başkanlarının (CEO: Chief Executive Officer, genel müdür) kontratlarında büyük teşvik maddeleri vardır, bazen opsiyonlar formatında. Neden bu teşvik maddeleri vardır kontratlarında? Bunun iki yorumu var. Bir yorum şu, bu kötü bir şey ve onlar dünyayı kazıklamaya çalışıyorlar. Ama bunun daha ılımlı bir versiyonu var. Bunun daha ılımlı görüşü şu bu teşvik maddelerinin amacı yöneticilerin çıkarlarını hissedarların çıkarlarıyla aynı hizada olmasını sağlamaya çalışmaktır, tıpkı buradaki kontratın borç verenin çıkarı ile borç alanın çıkarının aynı hizaya getirmeye çalışması gibi. Yani yöneticiler deyince ben onu İcra Kurulu Başkanları olarak anladım, ama yakın zamanda basında çıkan başka ne tür yöneticiler, çok yakında, geçen hafta sonu, teşvik kontratları hakkında konuşuyorlardı? Ta orada, her zamanki gibi yanlış tarafta yakalandım. Aradan sıyrılabilir miyim? Aradan sıyrılmaya çalışacağım. Aradan geçebilir miyim? Pardon. Neredeydi, sorunun cevabı neredeydi? İşte burada.

Öğrenci: Beysbol takımlarının yöneticileri.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, yani bu günlerde spor takımlarının yöneticilerinin de teşvik kontratları var: belirli yerlere gelmek için teşvikler. Burada neler olup bittiği bana göre çok açık değil. Bunlara teşvik kontratları diyoruz ama biraz endişe etmek isteyebilirsiniz. Şunu demek istiyorum gerçekten de eğer öyle olmazsa yöneticinin kaybetmek için bir teşvikinin olduğunu mu düşünüyoruz? Yani bu teşvik kontratlarıyla ilgili olup bitenin bir kısmı gerçekte teşvik kontratları değil, bir kısmı riskin paylaşımıyla ilgili. Özellikle hafta sonunda Joe Torres ile Yankees arasında anlaşma sağlamak -- ki o reddetti -- için yazılan kontrat türünden olanların bir kısmı belki de ona kazanmaya çalışması için teşvik vermek içindi, ama belki de daha fazlası baraj maçlarına kalınmaması durumunda riskin genel müdür ve takım menajeri arasında paylaşılmasıydı.

Ama doğrudur, bunlar hala teşvik kontratları ve teşvik kontratlarını başka yerlerde de görürüz ve Orta Çağdan beri görmekteyiz. Orta Çağda teşvik kontratları belirli bir biçimdeydi ve bu biçime iki ad verilirdi, parça başı ücreti (piece rate) ve ziraatta da ortakçılık (share cropping). Parça başı ücretleri nelerdir? Birileri, parça başı ücretleri nelerdir? Parça başı ücretin ne olduğunu bilen var mı? Ortakçılık nedir? Bir tarım eyaletinden gelen birileri vardır mutlaka. Şurada birisi var, turunculu arkadaş.

Öğrenci: Ortakçılık, sezon sonunda tarla sahibinin çiftçinin mahsulünün bir kısmını aldığı durumdur.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, yani çiftliğin çıktısının bir kısmının arazi sahibine gittiği ve bir kısmının çiftçiye kaldığı bir kontrat. Orta Çağlara geri dönersek, çıktının bir kısmı köylüde kalır ve bir kısmı da malikânenin efendisine giderdi. Parça başı ücret benzer bir fikir. İşçilere maaş ödemektense, nakit desteleri halinde, aldıkları ödemenin miktarı çıktıya bağlıdır. Yani parça başı ücret şunu söylerdi, eğer on yedi metre kumaş üretirsen o zaman bunların üçünün satışından elde edilen gelir kadar ödeme alırsın. Bu iki kontrat formatı da kısmen teşvik yaratmak için vardır. Teşvik yaratırlar çünkü çiftçinin mahsulü arttırması için teşvik yaratırlar ve işçinin çıktısını arttırması için teşvik yaratırlar. Yani parça başı ücretler hikâyenin büyük bir kısmı.

Teşvik tasarımlar oldukça büyük bir konu ve bu derste gerçekten içine girmek için çok fazla zamanımız yok. Ama şunu söylemekte fayda var, gerçekten geçen hafta konuştuğumuz üç iktisatçı tarafından kazanılan Nobel ödülü kısmen teşvik tasarımı hakkındaydı. Yani yeterince önemli bir konu olarak sayılıyor, toplumumda teşviklerin tasarımı olduğu gibi Nobel Ödülünü kazanmaya layıktı ve benim tahminime göre önümüzdeki beş veya on yılda aynı alandan bir tane daha Nobel Ödülü gelir.

Daha açık olmak gerekirse, problem yaşayabilirsiniz: teşvikleri kötü bir şekilde yazabilirsiniz. Eminim hepinizin duyduğu klasik bir hikâyedir, sık sık kamu mallarının, diyelim ki köprüler veya otoyollar veya tünellerin, tedarikinde inşaat firmalarının

teşvikleri çok kötü yazılma eğilimindedir. Teşvik maddelerinin olması amacı vardır ama bir türlü doğru yazılmazlar gibi görünüyor. Bu teşvikleri yaparken hata yapmak kolaydır. Sırf yönetime bunun olmadığını kanıtlamak için kendi aleyhimde bir hikâye anlatayım. Bir yıl veya bir yıldan biraz daha önce üç yaşındaki kızımın meyve topluyordum ve akşam yemeğine yetecek kadar meyvemiz olduğundan emin olmak istiyordum ve o da topladığımız anda tüm meyveyi yemedi. Bunlar frambuazdı. Ben de etkin olacağını düşündüğüm bir kural koymaya karar verdim. Dedim ki topladığımız iyi durumda olan her meyveyi akşam yemeği için eve götüreceğiz, ama eğer ezilmişse, o zaman hemen yeriz ve bu arada meyve toplamaya devam ediyoruz. Benim üç yaş, frambuaz çalılarının arasında dolaşırken, bir frambuaz koparıp bana dönüp “Ezilmiş” diyerek meyveyi ağzına atıyordu: “Ezilmiş”, “Ezilmiş” bu da gösteriyor ki üç yaşındaki bir çocuk bile bir derece ahlak sorunu hakkında bir profesörden daha fazla şey biliyor.

Yapabileceğimiz bir şey kontratı tasarlarken teşvik tasarımı hakkında endişe etmek. Burada yapabileceğimiz başka bir şey var. Burada yapabileceğimiz başka şey nedir? Çok temel bir şeyi kaçırıyoruz. Borç alan Steven ve Nate ne yapabilir? Daha genel olarak, hepimiz için, Yale’den çıkınca eğer gidip bir şirket kurarsanız ve şirketinizi başlatmak için borç para alırsanız, ne yapmak zorunda olursunuz? Borç alan – borç veren, banka ne için ısrar edecek – ne hakkında ısrarcı olacak? Kimse yok mu? Bir teminat için ısrar edecekler. Teminat nedir? Ne kadar azınızın borç para alacağını görmekten biraz büyülendim, ama vakıf fonu olmayanlarınız sonuçta borç para alacaklar. Peki teminat nedir? Evet, teminat nedir?

Öğrenci: Birilerine tümünü – Bankanın bir şey alıkoymasına izin verirsiniz.

Profesör Ben Polak: Doğru, krediyi ödeyemediğiniz durumda bankada kalması için bankanın bir şeyleri alıkoymasına izin verirsiniz. Temerrüde düşme durumunda bankanın bir şeylere el koymasına izin verirsiniz. Şimdi buradaki çoğu kimse için, neyi teminat olarak gösterecekler? Orijinal kontratımıza geri döndüğümüzü farz edelim – bunu yapamayız – orijinal vakamıza geri döndük. Eğer borç para alırsanız çoğunuzun teminat olarak göstereceği şey nedir? Herkes bir ev diyor, sanırım çoğunuz için – sınıfta etrafa bakınmayacağım çünkü sınıfta kaç tane vakıf fonu bebeği var bilmiyorum – ama çoğunuz için, bu ne olacak? Bu ebeveynlerinizin evi olacak. Peki, neden ebeveynlerinizin evini teminat olarak göstermek sizi krediyle birlikte Meksika’ya kaçmaktan alıkoyacak?

Hadi bunun getirileri nasıl değiştirdiğine bir bakalım. Şimdi eğer parayı alıp kaçarsanız, Meksika’da arazi olursunuz, ama burada \$1 eksi bir ev ve \$3 eksi bir ev getiriniz olur. Tabii ki bunu dışarıda yağmur altında uyumalarını istemeyecek kadar ebeveynlerinizi sevdiğinizi varsayarak söylüyoruz, ama durum böyle olduğu sürece, sanırım yüksek bir olasılıkla şimdi krediyi geri ödemeye karar verirsiniz, en azından denersiniz. Doğru mu? Şimdi bu teminatın nasıl çalıştığını fark edin. Bu teminatın nasıl çalıştığı konusunda bir incelik var. Teminatın çalışma şeklinin alacaklıyı daha

güvende hissettirmesi olduğunu düşünebilirsiniz, çünkü sonunda krediyi geri ödeyemeseniz bile, en azında bu evi alırlar. Bu doğru. Bunda doğruluk payı var, ama burada gerçekten bu anahtar değil. Dürüst olmak gerekirse, kredi veren bankaların çoğu anne babanızın evini istemezler. Ebeveynlerinizin çok hoş evleri olabilir ama şu an iyi bir gayrimenkul piyasası yok ve özellikle anne babanızı sokaklarda görmek istemezler.

Bunun çalışma yolu borç verene ekstra pozitif getiri vermesi değil o kadar, bunun çalışma yolu borçlanana ekstra negatif getiri vermesi. Hadi işin içinde ev de varken yine şu geriye dönük çıkarımı yapalım. Ev buradayken, önceki gibi, burada krediyi geri ödeyeceksiniz, ama ebeveynlerinizi seviyor olmanız şartıyla, burada da geri öderdiniz çünkü 2 doları 3 dolar eksi anne babanızın evine tercih edersiniz, bu durumda \$3 borç alırsınız. Yani teminat temerrüde düşmeniz durumunda sizi yeterince cezalandırarak (ya da bu durumda anne babanızı yeterince cezalandırarak) işledi, öyle ki davranışınız değişti. Ama fark ettiyseniz bu size yaradı. İşte incelik burada işin içine giriyor. Bir teminat göstererek, aslında biz ağacın belirli son noktalarında borç alanın getirisini düşürdük. Ağacın belirli son noktalarında borç alanın getirisini düşürdük. Ama bunun sonucunda borç alan için daha iyi olan bir konuma ulaşabildik.

Bazen daha düşük getirilere sahip olmak sizin için daha iyi olabilir ve bunun sizin için daha iyi olmasının nedeni, oyundaki diğer oyuncuların davranışlarını sizin lehinize değiştirir, bu örnekte, borç verenin size daha büyük miktar borç vermeye ikna etmesi gibi. Yani teminatın çalışma şekli geri ödemediğinizde getirinizi azaltır, ama sizin daha iyi duruma gelmenizi sağlar. Sizi daha iyi duruma getirmesinin nedeni de diğerlerinin seçimlerini sizin işinize gelecek şekilde değiştirmesidir. Önümüzdeki birkaç gün boyunca bununla ilgili birçok örnek göreceğiz. Şimdi teminat bir örnek, biz teşvik tasarımıdan konuştuk, teminat aynı zamanda daha büyük bir şeye de bir örnek. Daha büyük olan şey taahhüt (commitment). Teminat bir taahhüt stratejisidir. Sizi borcu geri ödeme taahhüdüne sokar.

Başka bir taahhüt stratejisi örneği vermek istiyorum. Bu taahhüt fikrinin önemli olduğunu düşünüyorum ve bunu yapabilmek için yeterli zamanımız var. Yani biraz bizim borçlu alacaklı bağlamından bir süreliğine tamamen uzaklaşmak istiyordum, şimdilik bundan kurtulalım. Bizi 1066'ya götürmek istiyorum, 1066'da ne oldu? 1066'da ne oldu, buranın Amerika olduğunu ve artık kimsenin eğitim almadığını biliyorum, ama yine de 1066'da ne oldu? 1066'da Norman fethi gerçekleşti. Yani Normandiya'dan Fatih William (William the Conquerer) komutasında bir Norman Ordusu istilaya gelir ve Hastings yakınlarında Sussex sahillerine çıkarma yapar. Hayal etmek istediğim oyun Norman Ordusu veya özellikle Fatih William ile Saxon Ordusu arasında.

İşte küçük oyun bu. Yani ortaçağ askeri stratejisi alanına girdik ve oyun şu. Burada Saxon'larla başlayacağız, Norman'ların istilası gerçekleşmiş, yani sanırım Norman'lar

zaten hali hazırda hareket etmişler ama burada Saxon Ordusu karar veriyor. Dövüşmek ile önemli bir ortaçağ askeri taktiği olan kaçmak arasında karar veriyorlar. Tabii ki Normanlar Saxonların gerçekten sahile doğru koşup onlara saldırıp saldırmayacaklarını bilecekler ve onlar da dövüşmek ve kaçmak arasında tercih yapacaklar. Getirileri koyalım – şimdi burada biraz yer bırakın, notlarınızda burada biraz boşluk bırakın – getirileri yazalım. Ben birinci olarak Norman getirilerini ve ikinci olarak Saxon getirilerini koyacağım. Norman getirisi birinci ve Saxon getirisi ikinci.

Getiriler şöyle. Eğer iki tarafta savaşırsa birçok kişi ölecek ve buna (0, 0) diyeceğiz. Eğer Saxon'lar savaşır ve Normanlar kaçarsa, Saxonlar 2 alır ve Normanlar 1 alır çünkü en azından hayatta kalırlar. Eğer Saxonlar kaçarsa ve Normanlar savaşarsa, o zaman Normanlar 2 alır ve Saxonlar 1 alır. Sadece bazı şeyleri ters çevirdim. Ve eğer iki grup da kaçarsa o zaman nihayetinde Saxonlar daha iyi durumda olur. İşte oyun bu. Dikkat edelim, Saxon getirilerini ikinci olarak koydum. Eğer bu oyunu geriye dönük çıkarım ile incelersek Normanların başının belada olduğunu görürüz. Neden Normanların başı dertte? Çünkü eğer Saxonlar tarafından saldırıya uğrarlarsa o zaman dövüşmek 0 verir ve kaçmak 1 verir yani kaçacaklar. Tam tersi eğer Saxonlar kaçarsa, Normanlar kalıp savaşır çünkü kaçanlara karşı kalıp savaşmak kolaydır. Bunu ben bile yapabilirim. Yani 1 yerine 2'ye gidecekler.

Ama şimdi Saxonların bir seçeneği var, biliyorlar ki eğer Normanlara saldırırlarsa Normanlar kaçacaklar ve Saxonlar 2 alacak. Ama eğer Saxonlar kaçarsa o zaman Normanlar kalıp savaşacak ve Saxonlar sadece 1 alacak. Yani Saxonlar sonunda savaşacaklar. Herkes geriye dönük çıkarımı nasıl yaptığımızı gördü mü? Yani eğer bir Norman komutanıysanız, eğer bu birlikleri kanaldan geçiren lider sizseniz bu çok iyi bir durum değil. Peki, Fatih Willam ne yaptı? Gemilerini yaktı. Hadi şimdi bu oyunu gerçek tarihi duruma yaklaştıralım, işte Fatih William'ın, Normanların kralının yapabileceği bir hamle. Gemilerini yakabilir veya yakmayabilir. Eğer yakarsa o zaman oyun çok farklı olur.

Bir kez daha, Saxonlar savaşmaya veya kaçmaya karar verirler, ama şimdi Normanların aslında bir seçeneği yok. Çünkü üzerlerinde zırhlarla Fransa'ya kadar yürümek zor olduğu için kalıp savaşmak zorundalar. Yani getiriler (0, 0) ve (2, 1) olur önceki gibi. Şimdi biliyoruz ki Normanlar kalıp savaşacaklar. Onların yapabileceği tek şey bu. Öyle ki kaçmak gibi bir opsiyonları yok. Eğer isterseniz, kaçmanın onlara eksi sonsuz veya boğulmanın getirisi neyse onu verdiği bir seçenek koyabilirsiniz. Şimdi eğer Saxonlar, Normanlar gemilerini yakmışlarsa, Saxonlar bilir ki savaşılırsa Saxonlar 0 alacak, eğer kaçarlarsa 1 alacak, yani şimdi kaçacaklar. O zaman Fatih William'ın bakış açısından, onun seçenekleri neler? Biliyor ki eğer gemileri yakmazsa Saxonlar savaşacaklar ve kendi birlikleri kaçacak. Ama eğer gemilerini yakarsa Saxonlar kaçacaklar ve kendi birlikleri savaşacak yani gemilerini yakmak isteyecek.

Herkes için iyi mi bu örnek? Şimdi bu muhtemelen taahhüt stratejisine oldukça klasik bir örnektir. Fatih William bu örnekte veya Cortez belki de daha meşhur örnekte

(Cortez'in Meksika'yı istilası) bazı stratejilerden kurtulmak için, bazı seçeneklerin tamamından kurtulmak için gemilerini yaktı. Ve seçenekleri azaltarak ben daha iyi duruma gelebilirim ki diye düşünebilirsiniz. Sebebi şu, bir oyunda özellikle ardışık bir oyunda, genel olarak bir oyunda, seçeneklerin azalmasının beni daha iyi duruma getirmesinin nedeni şudur, oyunda karşı taraftakilerin davranışlarını benim yararına olacak şekilde değiştirir. Bu belirli örnekte, diğer tarafın savaşması ihtimalini azaltıyor. Yani bir kez daha bu bir taahhüt ve bunun çalışma yolu şu – bu taahhüt örneğinde aslında daha az seçeneğe sahip olmak ve diğerlerinin davranışlarını değiştirmek. Eğer diğerlerinin davranışlarını değiştirmeseydi bunu yapmaya değmezdi.

Hadi bununla ilgili konuşalım biraz daha. Bir başka meşhur askeri taahhüt stratejisi daha var. Dr. Strangelove (Türkiye'de Dr. Garipaşk olarak oynadı) filminde oluyor. Kaçınız Dr. Strangelove filmi gördü? Kaçınız Dr. Strangelove filmi görmedi? Hafta sonu için güzel bir ev ödevi egzersizi: Dr. Strangelove filmi kiralayın. Bu çok güzel bir film. Stanley Kubrick sanırım. Dr. Strangelove'da meşhur bir taahhüt stratejisi vardır. Dr. Strangelove'daki meşhur taahhüt stratejisi nedir? Birileri? Bir mikrofon alalım. Ali buraya bir mikrofon alabilir miyiz? Bir tane yolda. Beyazlı arkadaş, tamamdır.

Öğrenci: Üs ile radyo bağlantısını kaybediyorlar ve bu da bombayı bırakacaklar demek.

Profesör Ben Polak: Pekâlâ, bu doğru. Ben daha kasıtlı bir şey düşünüyordum. Daha kasıtlı şey – kırmızılı arkadaş – hazır oradayken, burada kırmızılı birisi. İşte bu.

Öğrenci: Sovyetler bir kıyamet cihazı yapıyorlar öyle ki eğer onlara saldırı olursa tüm nükleer füzeleri otomatik olarak fırlatıyor.

Profesör Ben Polak: Güzel, yani Sovyetlerin endişelendikleri şey Amerikalıların onlara saldırabileceğini düşünmeleri ve Amerikalıların onların misilleme yapmayacaklarını düşünecekleri için saldırabileceğinden korkuyorlar, çünkü bir kez onların şehirleri yok olduğunda misilleme yapmak için bir teşvikleri bulunmayacak. Bu yüzden kıyamet cihazı dedikleri eğer Amerikalılar Ruslara saldırırsa otomatik olarak Amerikalılara nükleer füze yollayacak bir cihaz yapıyorlar. Bu çılgın Amerikalılar tarafından saldırıya uğrarlarsa gerçekten cevap vereceklerine inanılabilirlik katan bir taahhüt makinesi. Ancak, Rusların yaptıkları bir yanlış var. Rusların düştüğü hata nedir? Buradaki Yale tişörtlü arkadaş.

Öğrenci: Makine hakkında kimseye bir şey söylemiyorlar.

Profesör Ben Polak: Doğru, kıyamet cihazını yaptıklarını Amerikalılara söylemiyorlar. Gerçekten müthiş bir filmde saklanmış gerçekten önemli bir fikir bu. Taahhüt stratejileri iyi fikirler. Bazı şeylere inanılabilirlik katıyorlar. Ama daha az sayıda stratejiye sahip olmanın sizin için iyi olmasının tek nedeni çünkü o karşı tarafın

davranışlarını değiştiriyor. Bu durumda Saxonların davranışlarını değiştiriyor. Eğer karşı tarafın haberi yoksa bir işe yaramaz. Karşı tarafın haberinin olması çok kritiktir. Yani diğer oyuncular bilmek zorundadır. Bunu iyice pekiştirmek için, İngilizce’de bir ifadeye dikkat edin “gemileri yakmak”. Bu “gidip gemilerinize sessizce küçük delikler açmak” değil, bu “gemilerinizi yakmak”. Karşı tarafın sahildeki bu büyük şenlik ateşini görmesini ve gemilerin artık olmadığını anlamasını istersiniz. Aynı Dr. Strangelove’daki gibi bu kritik ve o makineyi yaptıklarını Amerikalılara söylememek Ruslar açısından felaket bir yanlış.

Burada bilgi kritik, karşı tarafın bilgisi. Şimdi bunun tarihini tamamlamalıyım. Hastings savaşında bu işe yaramadı. Saxonlar yine de saldırdı ve öyle oldu ki ortaya bir kan gölü çıktı ve Normanların savaşı kazanmasının tek nedeni birilerinin şanslı bir atışla Kral Harold’u gözünden vurmasıydı. Yani bu iyi bir hikâye ama askeri taktik olarak aslında gerçek bir hikâye değil. Bunu ben ekliyorum çünkü öbür türlü videoyu seyredenlerden yüzlerce mektup alacağım. Şimdi bugün bir sürü ders aldık, ama ben daha bitirmedim, bir oyun daha oynamak istiyorum. Gerçi bunu yapmadan önce anladığımızdan emin olmak istiyorum –bir oyun daha oynayacağız bu yüzden herkes yerine kalsın. Emin olmak istiyorum. Tahtada bir sürü ders var ve ben neyin önemli neyin daha önemli olduğunu anlamanızı istiyorum. Her şey önemli ama bazıları daha da önemli.

Yani taahhüt önemli bir fikir ve teşvik tasarımı önemli bir fikir, ama burada bir fikir daha var ki diğer her şeyden daha önemli ve bu fikir geriye dönük çıkarım. Etrafına küçük bir güneş yapacağım tamam mı? Geri dönük çıkarım ne kadar önemli? Geri dönük çıkarım dönemin ikinci yarısında size öğreteceğim en önemli şey. Muhtemelen dönemin tamamında size öğreteceğim en önemli fikir ve Yale’de öğreneceğiniz en önemli şey de olabilir. Bu tüm soruların cevabıdır. Eğer size bir soru sorarsam ve zaman zaman olduğu gibi sınıfta uyuya kalmışsanız ve size soru sormuş olduğum için irkilerek uyandıysanız ve kamera sizin üzerinizdeyse ve sorunun ne olduğunu bilmiyorsanız o zaman sorunun cevabı geriye dönük çıkarımdır.

Bunu vurguluyorum çünkü bundan altı hafta sonra, her ne ise, Aralıkta bir final sınavı olacak ve size garanti ediyorum final sınavında geriye dönük çıkarım içeren bir soru mutlaka olacak ve garanti ediyorum sınıftan en az bir kişi onu geriye dönük çıkarım ile çözmeyi unutacak. Yani final sınavında geri dönük çıkarımı kullanacak mısınız? Evet, hepiniz hatırlayacaksınız. Tamam, güzel, şimdi eğlence için bir oyun daha oynayacağız. Ama bir oyun daha oynamadan başka bir şey daha yapacağım, pardon bir oyun daha oynamadan önce bir şey daha, özür dilerim. Yapmak istediğim başka şey şu buraya bir ağaç çizdim ama ağaçla ilgili size hiçbir şey anlatmadım. Bu bir ağaçtı ve eğer ben size ağaçlarla ilgili birkaç şey söylememişsem gaflete düşmüşüm demektir.

Yani belirli bir miktar jargon var ağaçlarla ilgili ve ben eve gidip ders kitabını okumanızı ve bu jargonun ne olduğunu bilmenizi istiyorum. Bu benekler, ağaçtaki bu

noktalar, bunlara nod/düğüm/boğum (node) denir. Ve aslında getirilerin yer aldığı ağacın bitiş noktaları bunlara da nodlar deniyor ama onlara son nodlar denir. Ağaçtaki bu dallar, dallar, işte buradalar, dallara kenarlar (edges) denir. Yani bir ağaçta nodlar, kenarlar ve bu görünmeyen noktalar son nodlar bulunur. Son nodlar getirilerle bağlantılıdır. Ve diğer her bir nod o nodda karar verme sırası kendinde olan birine aittir. Bu diğer nodlara, son nod olmayanlara karar nodları denir.

Birilerinin birçok nodu olması son derece mümkündür, örneğin Norman İstilasını oyunumuzdaki gibi. Birileri hamlesini yapıp daha sonra tekrar hamle yapabilir. Oyunda ayrıca hiçbir zaman ulaşılamayacak nodlar bulunabilir. Son bir parça jargon, ağacın üstündeki başlangıçtan sonuna kadar olan bir rotaya patika (path) denir. Daha sonra jargon üzerine bir sürpriz bir küçük sınav yapacağız ve şimdi hadi benim oynamak istediğim oyunu oynatalım. On dakikamız var değil mi? Herkes jargonu anladı mı? Şimdi bir oyun oynamak istiyorum.

Oynayacağımız oyun “Aç Aslan Oyunu” adını vereceğimiz bir oyun. Ve yapacağım şu sınıftan bir sıra seçeceğim, aslında bu sıraya kanca atacağım ve sınıfın bu sırası, herkes bu sırayı görebiliyor mu? Yukarıdan, balkondan sarkın. Sınıfın bu sırası, bu sıradaki herkesin bir aslan olduğunu hayal edeceğiz. Hepsi aslana benziyor mu? Çok fazla değil ama boş verin. Onlar aslanmış gibi davranın: inanmazlığın askıya alınması. Hepsi birer aslan ve bir kişi hariç hepsi aç, o da bu sondaki arkadaş ve ismi de? Alex bir koyun. Alex bu aslan sürüsüne rastlayacak kadar talihsizlik yaşamış ve yemek üzere çünkü onlar aç. Koyun Alex ile yemek olmak arasında tek bir şey duruyor. Onun yemek olmasının önünde duran tek şey şu, aslan topluluğunda, koyunu yemesine izni olan tek aslan lider aslan, bu büyük aslan ve ismi de Ryan. Burada Ryan lider aslan.

Sadece Ryan koyun Alex'i yiyebilir. Başka hiçbir aslan koyun Alex'i yiyemez. Şimdi eğer Ryan Alex'i yerse bir bit yeniği var – eğer aslan Ryan koyun Alex'i yerse. Bit yeniği şu, eğer aslan Ryan koyun Alex'i yerse o zaman aslan Ryan yemek sonrası sersemliğine düşecek ve uyuyakalacak, o durumda da ismi Chris olan bir sonraki büyük aslan Ryan'ı yiyebilir. Fark ederseniz Chris hiçbir zaman koyunu yiyemez. O sadece aslanı yiyebilir, büyük aslanı ve eğer ancak büyük aslan koyunu yiyip uykuya dalmışsa. Bu çok sıkı. Aslan topluluğu çok hiyerarşik tıpkı İngiltere gibi. Fakat, eğer aslan Ryan koyun Alex'i yerse o zaman o da yemek olur, uykuya dalar ve aslan Chris tarafından yenir, sonra ve ancak sonra o da sersemler ve o noktada üçüncü büyük aslan olan Isabella tarafından yenilir.

Herkes oyunu anladı mı? Soru yok, kendi aranızda konuşmak yok. Eğer anahtar karar vericimiz aslan Ryan olsaydınız ne yapardınız yazın. Ama onu yazmadan önce Alex'i biraz ayağa kaldıralım, ayağa kalk, kamera onda, menü de bu var. Teşekkürler. Yani not defterinize eğer aslan Ryan olsaydınız, aslan Ryan'ın yerinde olsaydınız koyun Alex'i yiyip yemeyeceğinizi yazın. Herkes bir şey yazdı mı? Hadi aslan Ryan'a ne yapacağını soralım, Ryan koyun Alex'i yiyecek misin?

Öğrenci: Hayır.

Profesör Ben Polak: Yani aslında onu yemeyecekti. Aslında, Ryan'ı beleş bir öğle yemeği bekliyordu. Ekonomide beleşe bir şey yoktur, yani bir şeyler yanlış olmalı. Neden Chris bundan endişe ediyor? Chris endişeli çünkü – Isabella'nın onu yiyecek olmasından korkuyor ve ben neyi yanlış yapıyorum? Bu analizin nesi yanlış? Bu arada, bunun yanlış olduğunu söylemeden önce, kaçınız Ryan'ın yerinde olsaydı koyunu yerdi? Kaçınız koyunu yemezdi? Tamam, neyi yanlış yapıyorum? Ben sınıfın tamamen yanlış tarafındayım. Burada hiç olmamam gerekiyordu. Sınıfın bu tarafında hiç bulunmamam gerekiyordu. Etraftan dolaşamam. Bir saniye bekleyin. Af edersiniz, ben – hangi satırdaydı aslanlarım? Benim aslan sıram nerede?

Ben ta burada bebek aslan Agay'in yanında olmalıydım. Yani Agay küçük bebek bir aslan – çok şeker – ama Agay eğer yemek yeme şansını yakalarsa yemi yer. Neden yer? Çünkü onu yiyecek kimse kalmadı. Eğer Agay en bebek ikinci aslan olan John'u yeme şansını yakalarsa o zaman Agay yiyecek. Eğer John Ben'i yeme şansını yakalarsa, John Ben'i yiyecek mi? John Ben'i yiyecek misin? Hayır, John Ben'i yemeyecek çünkü John biliyor ki o zaman Agay tarafından yenecek. Peki, Ben eğer Vidur'u yeme şansını yakalarsa Vidur'u yiyecek misin? Bir saniye durun. Daha yeni ortaya koyduk ki eğer sen yersen ikinci büyük aslan John seni yemeyecek. Evet. Yani en küçük aslanın yiyeceğini biliyoruz. Yani ikinci en küçük yemeyecek. Yani üçüncü en küçük aslan güvenle yiyebilir. Dördüncü en küçük aslan yememeli. Beşinci en küçük aslan yemeli. Elde ettiğimiz şu, ye, yeme, ye, yeme, ye, yeme, ye, yeme, ye, yeme, ye, yeme, ye, yeme, ye, yeme ve ye, doğru mu?

Yani aslında yemeliydi, ama daha önemli husus şu, bu oyunu nasıl analiz etmeliydim? Ne kullanmış olmalıydık? Geri dönük çıkarım. Kaçınız geri dönük çıkarım kullandı? Dürüst olun, burada ki mesele nedir? Mesele şu: beş dakika önce Yale'de öğreneceğiniz en önemli şeyin backward induction olduğunu söyledim sonra oldukça alakasız saçmalıklarla dikkatinizi dağıttım ve beş dakika sonra hiç kimse geri dönük çıkarımı kullanmadı. Yani bugünün ana dersi ki Çarşamba günü de buradan başlayacağız, bir şey kullanmak, ne kullanacağız? Geriye dönük çıkarım. Pekâlâ, Çarşambaya görüşürüz.

[transkript sonu]