



# **Bölüm 1: Oyun Kuramı Temelleri**

## **Algoritmik Oyun Kuramı**



# Oyun Teorisi Nedir?

- Oyun teorisi, insanların mantıklı kararlar alarak stratejik etkileşimlerde bulunduğu durumları incelemek için kullanılan bir matematiksel araçtır.
- Bu teori, ekonomi, psikoloji, siyaset, biyoloji ve daha birçok alanda yaygın olarak kullanılır.
- Oyun teorisi, "oyuncular" olarak adlandırılan karar vericilerin nasıl davrandığını ve sonuçlarının nasıl şekillendiğini açıklamaya çalışır.



# Oyun Teorisi Nedir?

- Oyun teorisi, ajanların nasıl rasyonel ve kendi çıkarlarına odaklanmış bir şekilde hareket ettiklerini inceleyen bir disiplindir.
- Her bir ajan, mümkün olan eylemlerden oluşan bir küme ile temsil edilir ve oyunun kuralları, ajanların aldığı eylemlere bağlı olarak ajanların kazançlarını belirler.



# Neden Önemlidir?

- Oyun teorisi, karmaşık sosyal, ekonomik ve politik durumları anlamamıza yardımcı olur.
- Oyun teorisi, karmaşık kararlar verirken insanların ve kurumların stratejik düşünme biçimini anlamamıza yardımcı olur.
- İnsanların stratejik düşünme ve karar verme süreçlerini anlamamıza katkıda bulunur.
- Bu teori, ekonomik ve sosyal sistemlerin nasıl çalıştığını daha iyi anlamamıza katkı sağlar.



# Anahtar Terimler

- Oyuncu: Oyun içinde kararlar alan kişi veya kurumlar.
- Strateji: Bir oyuncunun seçebileceği eylem veya hareketlerin kümesi.
- Oyunun Sonucu: Tüm oyuncuların stratejilerinin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan sonuç.



# Oyun Teorisinin Temel Kavramı: "Oyun"

- Oyun, oyuncuların bir araya geldiği ve kararlar aldığı bir durumu ifade eder.
- Her oyuncu, oyun içinde seçebileceği belirli stratejilere veya eylemlere sahiptir.
- Oyunun sonucu, tüm oyuncuların yaptığı seçimlere dayalı olarak belirlenir.
- Oyun teorisinin temel kavramı "oyun," oyuncuların etkileşimde bulunduğu ve kararlar aldığı bir durumu temsil eder. Her oyuncu, oyun içinde belirli stratejileri seçebilir ve oyunun sonucu, tüm oyuncuların bu seçimlere dayalı olarak şekillenir.



# Oyuncular: Oyun Teorisindeki Karar Verenler

- Oyun teorisinde, "oyuncular" terimi, oyun içinde kararlar alan kişileri veya kurumları ifade eder.
- Her oyuncu, mantıklıdır ve kendi çıkarlarına uygun hareket eder.
- Oyuncular, oyunun temel taşlarıdır ve oyunun sonucunu etkilerler.
- Oyun teorisinde, "oyuncular" oyun içinde kararlar alan bireyleri veya kurumları temsil eder. Her oyuncu, mantıklıdır ve kendi çıkarları doğrultusunda hareket eder. Oyuncular, oyunun temel taşlarıdır ve oyunun sonucunu şekillendirmek için önemlidirler.



# Neden Önemlidir?

- Oyuncuların davranışları, oyunun sonucunu şekillendirir ve stratejileri belirler.
- Bu kavram, ekonomik, siyasi ve sosyal alanlarda birçok farklı durumu anlamamıza yardımcı olur.





# Anahtar Bilgiler

- Oyuncu: Oyun içinde kararlar alan birey veya kurum.
- Rasyonel: Her oyuncu, kendi çıkarlarını en iyi şekilde koruma amacıyla mantıklı kararlar alır.
- Kendi Çıkarları: Her oyuncu, kendi çıkarları doğrultusunda hareket eder ve kârını maksimize etmeye çalışır.



# Oyunun Kuralları

- Oyunların kuralları, farklı ajanların aldığı eylemlere bağlı olarak ajanların kazançlarını nasıl belirlediğini içerir.
- Oyunlarda kazançlar, farklı ajanların aldığı eylemlere bağlı olarak değişebilir.



## Örnek: Online Reklam Müzayedeleri

- Düşünün ki bir online reklam platformunu işletiyorsunuz ve reklam verenler web sitenizde reklam yayınlamak istiyorlar. Reklamverenler reklam alanları için rekabet ediyorlar ve gelirinizi en üst düzeye çıkarmak istiyorsunuz, ancak reklam alanlarının adil ve verimli bir şekilde tahsis edilmesini sağlamak da önemli.



# Örnek: Online Reklam Müzayedeleri

## Oyun Kurulumu:

- Reklamverenler, reklam alanlarına teklif vermek için bir açık artırmaya katılırlar.
- Her reklamverenin bütçe kısıtlaması vardır (bir reklam alanı için ödemeyi istedikleri maksimum miktar).
- Reklamverilerin web sitenizdeki reklam alanlarına farklı tercihleri vardır (bazıları premium pozisyonları tercih ederken, diğerleri daha düşük görünürlükle yetinir).
- Reklamverenler, reklam alanları mevcut hale geldikçe gerçek zamanlı olarak tekliflerini sunmak zorundadır.



# Örnek: Online Reklam Müzayedeleri

## Zorluklar:

- Platform sahibi olarak amacınız gelirinizi en üst düzeye çıkaran bir açık artırma mekanizması tasarlamaktır.
- Reklamverenler, bütçe kısıtlamaları içinde kalarak reklam yerleştirme stratejilerini optimize etmeyi hedeflerler.



# Örnek: Online Reklam Müzayedeleri

- Bu örnek, ekonomi, bilgisayar bilimi ve oyun teorisi unsurlarını birleştiriyor.
- Algoritmik oyun teorisi prensipleri, verimli ve adil tahsis algoritmalarını tasarlarken kullanılır.
- Reklamverenler, bütçe kısıtlamaları içinde rekabetçi teklifler sunmak ve reklam yerleştirme stratejilerini optimize etmek için strateji oluştururlar.
- Online reklam müzayedelerinin gerçek zamanlı doğası, oyunu karmaşık ve heyecan verici hale getirir.



# Stratejiler

- Strateji, bir oyuncunun hedeflerine ulaşmak için seçtiği eylem planını ifade eder.
- Her oyuncu, kendine özgü bir strateji belirler, bu da oyunu ilginç ve karmaşık kılar.
- Stratejiler, oyuncuların oyunu anlama ve diğer oyuncuların davranışlarını tahmin etme sürecinin bir parçasıdır.
- Stratejiler, bir oyuncunun hedeflerini gerçekleştirmek için seçtiği eylem planlarını ifade eder. Her oyuncu, oyunu anlama ve diğer oyuncuların davranışlarını tahmin etme beklentilerine dayalı olarak stratejilerini seçer. Bu, oyunun dinamik ve ilginç olmasını sağlar.



# Neden Önemlidir?

- Stratejiler, oyuncuların nasıl hareket edeceğini belirler ve oyunun sonucunu etkiler.
- Oyuncular, stratejilerini oyunu kazanmak veya en iyi sonucu elde etmek için dikkatle seçerler.





# Anahtar Bilgiler

- Strateji: Bir oyuncunun hedeflerini gerçekleştirmek için seçtiği eylem planı.
- Oyuncu Beklentileri: Stratejiler, oyuncuların oyunu anlama ve diğer oyuncuların davranışlarını tahmin etme beklentilerine dayalı olarak belirlenir.
- Kişiselleştirilmiş: Her oyuncu kendi oyun stratejilerini belirler, bu da her oyunun farklı ve heyecan verici olmasını sağlar.



# Örnek: Taş-Kağıt-Makas Oyunu

- Taş-Kağıt-Makas, herkesin çocukluğunda oynadığı basit ama ilginç bir oyundur. Bu oyun, Algoritmik Oyun Teorisi dersi için harika bir strateji örneği sunar.

## Oyun Kurulumu:

- Oyuncular sırayla taş, kağıt veya makas sembollerini seçerler.
- Taş kağıdı yener, kağıt makası yener, makas ise taşı yener.



# Örnek: Taş-Kağıt-Makas Oyunu

## Strateji 1: Rastgele Seçim

- Bir strateji olarak, oyuncu her turda taş, kağıt veya makas arasından rastgele bir sembol seçebilir.
- Bu strateji, her sembolün eşit olasılıkla seçildiği bir rastgele seçim stratejisidir.



# Örnek: Taş-Kağıt-Makas Oyunu

## Strateji 2: Rakibin Geçmişine Göre Seçim

- Bir oyuncu, rakibinin önceki seçimlerine dayalı olarak stratejisini belirleyebilir.
- Örneğin, rakip son turda taş seçtiyse, oyuncu bu turda kağıt seçebilir.
- Bu strateji, rakibin eğilimlerini tahmin etmeye dayalıdır.



# Örnek: Taş-Kağıt-Makas Oyunu

## Strateji 3: Karışık Strateji

- Oyuncu, belirli bir olasılık dağılımı kullanarak farklı semboller arasından seçim yapabilir.
- Örneğin, oyuncu yarı zamanında kağıt, yarı zamanında makas seçebilir.
- Bu strateji, tahmin edilemeyen bir şekilde oynamak için kullanılır.



# Örnek: Taş-Kağıt-Makas Oyunu

## Algoritmik Oyun Teorisi Yaklaşımı:

- Taş-Kağıt-Makas, rastgele seçimler veya rakip davranışlarının analizi gibi farklı strateji yaklaşımlarını içerir.
- Algoritmik oyun teorisi, hangi stratejilerin en iyi sonuçları sağlayacağını veya hangi stratejilerin diğerlerine karşı avantajlı olduğunu inceleyebilir.
- Bu örnek, basit bir oyunda strateji seçimlerinin önemini gösterir.
- Stratejilerin rastgele seçimlerden, rakip davranışlarının analizine kadar farklı yaklaşımları vardır.
- Oyuncuların strateji seçimleri, tahmin edilebilirlik ve rekabet açısından ilginç bir deneyim sunar.



# Kazanç

- Kazanç, bir oyuncunun oyunda elde ettiği sonucu veya faydayı ifade eder.
- Oyuncular, seçtikleri stratejilere ve diğer oyuncuların seçimlerine bağlı olarak kazançlarını belirlerler.
- Kazançlar, oyun teorisi analizlerinde kullanılan önemli bir kavramdır.
- Kazanç, bir oyuncunun tüm oyuncuların seçtiği stratejilerin kombinasyonuna bağlı olarak aldığı sonucu veya faydayı ifade eder. Oyuncular, stratejilerini belirlerken kazançlarını maksimize etmeye çalışır ve bu nedenle kazançlar, oyun teorisinde önemli bir kavramdır.



# Neden Önemlidir?

- Kazançlar, oyuncuların oyun stratejilerini seçmelerine ve davranışlarını belirlemelerine yardımcı olur.
- Oyuncular, kazançlarını maksimize etmeye çalışırken stratejilerini belirlerler.





# Anahtar Bilgiler

- Kazanç: Bir oyuncunun tüm oyuncuların seçtiği stratejilerin kombinasyonuna bağlı olarak aldığı sonucu veya faydayı ifade eder.
- Çeşitli Formlarda: Kazançlar, para değeri, puanlar veya memnuniyet seviyeleri gibi farklı biçimlerde ifade edilebilir.
- Stratejilerin Sonucu: Kazançlar, oyuncuların seçtiği stratejilere bağlı olarak belirlenir.



# Örnek: Farklı Taşınmaz Değerlerinde Monopol Oyunu

- Bu örnekte, bir Monopol oyunu oynanırken taşınmazların (property) farklı değerlerine odaklanacağız. Monopol, mülkiyet ve iş yapma stratejilerinin öğrenilmesi açısından harika bir örnek sunar.

## Oyun Kurulumu:

- Monopol oyununda oyuncular, taşınmazları satın alır ve bu taşınmazları geliştirirler.
- Her taşınmazın kira geliri farklıdır ve taşınmazın değeri bu gelire bağlıdır.
- Oyuncuların amacı, diğer oyuncuların taşınmazlarından yüksek kira geliri elde etmek ve diğer oyuncuların iflas etmesine neden olmaktır.



# Örnek: Farklı Taşınmaz Değerlerinde Monopol Oyunu

## Payoff (Ödül) Örneği:

- Diyelim ki bir oyuncu, "Broadway Caddesi" adlı bir taşınmazı satın aldı.
- Broadway Caddesi, yüksek bir kira geliri sunan değerli bir taşınmadır ve bu taşınmazı geliştirerek kira gelirini artırabilir.
- Oyuncu, bu taşınmazı geliştirirse (örneğin otel inşa ederse), kira geliri daha da artar.



# Örnek: Farklı Taşınmaz Değerlerinde Monopol Oyunu

## Algoritmik Oyun Teorisi Yönü:

- Monopol oyunu, oyuncuların taşınmazlarda stratejiler geliştirmesini ve hangi taşınmazların en karlı olduğunu belirlemesini gerektirir.
- Algoritmik oyun teorisi, oyuncuların bu stratejileri nasıl optimize edebileceğini veya rakiplerinin stratejilerine nasıl karşı koyabileceğini inceleyebilir.
- Monopol oyunu, mülkiyet ve iş yapma stratejilerini öğrenmek ve optimize etmek için harika bir platform sunar.
- Oyuncular, her taşınmazın kira geliri ve değeri arasındaki dengeyi bulmaya çalışırken kararlar alır.
- Payoff (ödül), oyuncuların başarılarını ve yatırımlarının karlılığını gösterir.



# Bilgi

- Bilgi, her oyuncunun oyun ve diğer oyuncuların seçtiği stratejiler hakkında sahip olduğu bilgiyi ifade eder.
- Oyunlar, farklı bilgi seviyeleriyle oynanabilir, bu da oyuncuların ne kadar bilgiye sahip olduklarını belirler.
- Bilgi, oyuncuların stratejilerini belirlemelerine yardımcı olur.
- Bilgi, her oyuncunun oyunda ve diğer oyuncuların seçtiği stratejiler hakkında sahip olduğu bilgiyi ifade eder. Oyunlar, farklı bilgi seviyelerinde oynanabilir, bu da oyuncuların stratejilerini ve oyunun sonucunu şekillendirir. Bilgi, oyun teorisinde önemli bir kavramdır.



# Neden Önemlidir?

- Bilgi seviyesi, oyuncuların oyun stratejilerini etkiler ve oyunun sonucunu şekillendirir.
- Oyuncular, sahip oldukları bilgiyi en iyi şekilde kullanarak rekabet ederler.



# Anahtar Bilgiler

- **Bilgi:** Her oyuncunun oyun ve diğer oyuncuların seçtiği stratejiler hakkında sahip olduğu bilgiyi ifade eder.
- **Farklı Seviyelerde:** Oyunlar, tam bilgi ile başlayarak eksik veya mükemmel olmayan bilgiye kadar farklı bilgi seviyelerinde oynanabilir.
- **Stratejileri Etkiler:** Bilgi seviyesi, oyuncuların stratejilerini belirlemelerine ve oyunun sonucunu etkilemelerine yardımcı olur.



# Örnek: Poker Oyunu ve Blöfleme Stratejileri

## Oyun Kurulumu:

- Texas Hold'em, oyuncuların kartlarını kullanarak en iyi eli oluşturmayı amaçlayan bir kart oyunudur.
- Her oyuncu, kapalı ve açık kartlardan oluşan bir el alır ve oyunda geriye kalan kartları kullanarak en iyi eli yapmaya çalışır.
- Blöfleme, oyuncuların ellerini gizli tutarken rakipleri yanıltmak için strateji kullanmalarını içerir.





# Örnek: Poker Oyunu ve Blöfleme Stratejileri

## Bilgi Örneği:

- Diyelim ki bir oyuncu, Texas Hold'em oyununda kapalı kartlarını görür ve elinin güçlü olduğunu düşünür.
- Ancak, oyuncunun elindeki kartları rakiplerine göstermeden önce, rakiplerin ne tür elleri olduğunu anlamaya çalışır.
- Rakiplerin davranışlarından veya bahislerinden elde edilen bilgi, oyuncunun nasıl bir strateji izleyeceğini belirler.



# Örnek: Poker Oyunu ve Blöfleme Stratejileri

## Algoritmik Oyun Teorisi Yönü:

- Poker gibi oyunlar, oyuncuların bilgiyi nasıl topladığını, analiz ettiğini ve bu bilgiyi strateji geliştirmek için nasıl kullandığını inceler.
- Algoritmik oyun teorisi, oyuncuların bilgiyi nasıl değerlendirebileceğini ve kararlarını optimize edebileceğini inceleyebilir.
- Poker gibi oyunlar, bilgi toplama, analiz etme ve rakipleri yanıltma becerilerini gerektirir.
- Oyuncular, ellerinin gücünü gizli tutarak veya rakiplerine yanıltıcı sinyaller göndererek stratejilerini belirler.
- Bilgi, pokerde başarının kritik bir bileşenidir ve oyuncuların kararlarını etkiler.



# Denge

- Denge, oyun teorisinde hiçbir oyuncunun stratejisini tek taraflı değiştirmeye teşvik edilmediği kararlı bir durumu ifade eder.
- Denge kavramı, oyunun sonucunu ve oyuncuların stratejilerini anlamamıza yardımcı olur.
- En yaygın denge türlerinden biri, John Nash tarafından adını alan "Nash denge"dir.
- Denge, oyun teorisinde, hiçbir oyuncunun stratejisini tek taraflı değiştirmeyi istemediği kararlı bir durumu ifade eder. Bu kavram, oyunların sonuçlarını öngörmeye ve oyuncuların stratejilerini belirlemesinde kullanılır. En yaygın denge türlerinden biri olan Nash denge, matematikçi John Nash'in adını taşır.



# Neden Önemlidir?

- Denge, oyunların sonuçlarını öngörmeye ve analiz etmeye kullanılır.
- Oyuncuların stratejilerini belirlerken denge önemli bir kavramdır.



# Anahtar Bilgiler

- Denge: Oyun teorisinde, hiçbir oyuncunun stratejisini tek taraflı değiştirmeyi istemediği kararlı bir durumu ifade eder.
- Nash Denge: En yaygın denge türlerinden biri olan Nash dengesi, diğer oyuncular stratejilerini sabit tutarken hiçbir oyuncunun fayda sağlayamayacağı bir strateji kümesidir.
- Kararlılık: Denge, oyuncuların kararlarını değiştirmeye karar vermedikleri bir durumu temsil eder.



# Örnek: Trafik Işıkları ve Oyun Teorisi

## Oyun Kurulumu:

- Trafik ışıkları kavşaklarda trafik yönetir.
- Sürücüler, yeşil ışıkta hareket etmeli veya durmalıdır.
- Her sürücü, mümkün olan en kısa sürede hedeflerine ulaşmayı amaçlar.



# Örnek: Trafik Işıkları ve Oyun Teorisi

## Denge Örneği: Yeşil Işık Dengesi

- Birçok trafik ışığı sistemi, kavşaklardaki trafik yoğunluğuna bağlı olarak ışıkların yeşil sürelerini ayarlar.
- Trafik ışığı sistemi, farklı yönlere yeşil ışık vererek dengeli bir trafik akışı sağlamaya çalışır.
- Bu, her yönde makul bir sürüş süresi elde etmek için bir denge sağlar.



# Örnek: Trafik Işıkları ve Oyun Teorisi

## Algoritmik Oyun Teorisi Yönü:

- Algoritmik oyun teorisi, trafik ışıkları gibi sistemlerin nasıl düzenlendiğini ve sürücülerin bu sisteme nasıl tepki verdiğini inceler.
- Sürücüler, trafik ışıkları ve diğer sürücülerin davranışlarına göre stratejilerini belirler.
- Bu örnek, günlük yaşamda karşılaşılan bir oyun teorisi dengesi örneğini temsil eder.
- Trafik ışıkları, trafik akışını optimize etmeye çalışırken sürücüler de hızlarını ve rotalarını seçerler.
- Dengeli bir trafik sistemi, her yönde adil ve etkili bir trafik akışı sağlar.





# Normal Form Oyunları

- Normal form oyunlarında, oyuncular kararlarını eşzamanlı olarak veya diğer oyuncuların seçimlerini bilmeden alırlar.
- Oyun, bir matris formunda temsil edilir, her satır bir oyuncunun bir stratejisini ve her sütun başka bir oyuncunun bir stratejisini temsil eder.
- Satır ve sütunların kesiştiği noktalar, karşılık gelen strateji kombinasyonlarının kazancını gösterir.
- Normal form oyunları, oyuncuların kararlarını eşzamanlı olarak veya diğer oyuncuların seçimlerini bilmeden aldığı rekabetçi durumları modellemek için kullanılan bir oyun türüdür. Bu oyunlar, stratejik düşünme ve karar verme süreçlerini anlamamıza yardımcı olur ve bir matris formunda temsil edilirler.



# Neden Önemlidir?

- Normal form oyunları, çeşitli rekabetçi durumları ve stratejik düşünmeyi modellemek için kullanılır.
- Bu oyunlar, ekonomi, politika, biyoloji ve daha birçok alanda uygulanabilir.



# Anahtar Bilgiler

- Normal Form Oyunu: Normal form oyunlarında oyuncular kararlarını eşzamanlı olarak veya diğer oyuncuların seçimlerini bilmeden alır.
- Matris Temsili: Oyun, her satırın bir oyuncunun bir stratejisini ve her sütunun başka bir oyuncunun bir stratejisini temsil ettiği bir matris formunda temsil edilir.
- Kazanç Temsili: Satır ve sütunların kesiştiği noktalar, karşılık gelen strateji kombinasyonlarının kazancını ifade eder.



# Örnek: Fiyat Rekabeti Oyunu

- Bu örnekte, iki şirketin fiyat rekabeti yaparak kararlarını alacağı bir normal form oyununu ele alacağız.

## Oyun Kurulumu:

- İki şirket, aynı pazarda benzer ürünleri satıyorlar ve rekabet ediyorlar.
- Her iki şirket de ürünlerinin fiyatını belirlemelidir.
- Fiyatlar, müşterilerin hangi ürünü satın alacaklarını etkiler ve dolayısıyla şirketlerin karlarını etkiler.



# Örnek: Fiyat Rekabeti Oyunu

## Normal Form Oyunu Temsili:

- Bu oyun, iki oyunculu bir normal form oyunudur. Her iki oyuncu da fiyatlarını belirlemelidir.
- Oyuncuların karlarını temsil eden bir matris kullanabiliriz:
- Her hücre, her iki şirketin fiyat kararlarının sonuçlarını gösterir.
- Örneğin, Şirket 1 100 TL fiyat belirlerken ve Şirket 2 120 TL fiyat belirlerse, her iki şirket de 5 birim kar elde eder.

	Şirket2 100 TL	Şirket2 120 TL
Şirket1	(5,5)	(1,8)



# Örnek: Fiyat Rekabeti Oyunu

## Algoritmik Oyun Teorisi Yönü:

- Algoritmik oyun teorisi, oyuncuların stratejilerini temsil etmek ve bu stratejilerin sonuçlarını analiz etmek için normal form oyunları kullanır.
- Bu örnekte, her iki şirketin kararlarını analiz ederek hangi fiyatların en iyi sonucu sağlayacağını belirleyebiliriz.
- Bu örnek, normal form oyunlarının nasıl temsil edildiğini ve oyuncuların stratejilerini nasıl belirlediğini gösterir.
- Fiyat rekabeti gibi günlük yaşamdan alınan senaryolar, oyun teorisi kavramlarının öğrenilmesi için etkili bir platform sunar.
- Şirketlerin fiyat kararları, müşteri tercihleri ve rekabetle etkileşim içindedir.



# Genişletilmiş Form Oyunları

- Genişletilmiş form oyunlarında, karar sıralaması bir oyun ağacıyla gösterilir.
- Bu ağaç, oyunun oynama sırasını, her karar noktasında mevcut olan eylemleri ve farklı stratejilerle ilişkilendirilmiş olası sonuçları içerir.
- Genişletilmiş form oyunları, oyuncuların stratejilerini daha karmaşık durumları modellemek için kullanır.
- Genişletilmiş form oyunları, karar sıralamasını anlamak için kullanılan bir oyun ağacıyla temsil edilir. Bu ağaç, oyuncuların eylemlerini, karar noktalarını ve farklı stratejilerle ilişkilendirilmiş olası sonuçları içerir. Bu şekilde, oyuncuların daha karmaşık ve gerçek dünya durumlarını modellemede kullanabileceği bir analiz aracı sunar.



# Neden Önemlidir?

- Genişletilmiş form oyunları, gerçek dünya durumlarını daha iyi modelleme yeteneği sunar.
- Bu oyunlar, oyuncuların kararlarını daha karmaşık ve belirli bir sıralamada analiz etmeye olanak tanır.





# Anahtar Bilgiler

- Oyun Ağacı: Genişletilmiş form oyunlarında karar sıralaması bir oyun ağacıyla temsil edilir.
- Karar Noktaları: Ağaç, her karar noktasında mevcut olan eylemleri ve farklı stratejilerle ilişkilendirilmiş olası sonuçları içerir.
- Gerçek Dünya Uygulamaları: Bu oyun türü, gerçek dünya durumlarını ve karmaşık stratejik etkileşimleri modellemede kullanılır.



# Örnek: Satranç Oyunu

## Oyun Kurulumu:

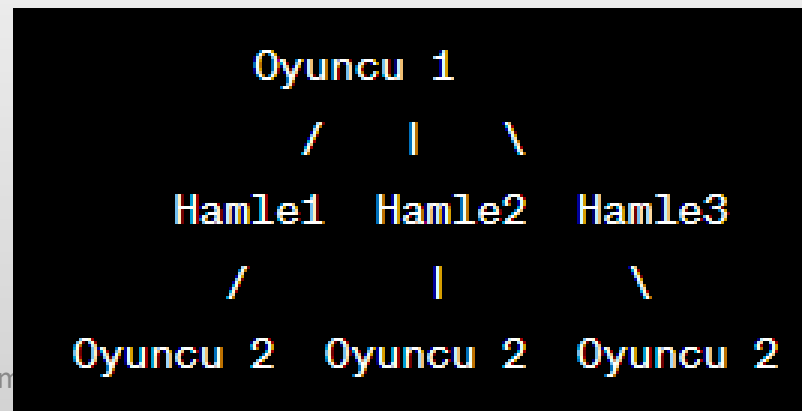
- Satranç, iki oyuncu arasında oynanan stratejik bir masa oyunudur.
- Oyuncular, farklı tipteki taşları (kral, kraliçe, kale, at, fil, piyon) kullanarak rakibin kralını tehdit eder ve mat etmeye çalışır.
- Her oyuncunun sırayla hamle yapma hakkı vardır ve bu hamleler oyunun sonucunu etkiler.



# Örnek: Satranç Oyunu

## Geniş Form Oyunu Temsili:

- Geniş form oyunlarında, oyuncular sırayla hamleler yaparlar ve oyunun sonucu ağaç şeklinde gösterilir.
- Her hamle, oyuncuların sırayla taşlarını hareket ettirmesini temsil eder.
- Oyuncuların her hamlesi sonucunda oyunun ilerleyişi değişir ve sonunda bir galip belirlenir.
- İşte basit bir satranç oyununun bir kısmının geniş form temsili:





# Örnek: Satranç Oyunu

## Algoritmik Oyun Teorisi Yönü:

- Algoritmik oyun teorisi, geniş form oyunlarını analiz etmek için kullanılır ve oyuncuların en iyi hamleleri nasıl seçeceğini inceler.
- Bu oyunlarda, her hamlenin sonucu ve karar ağacı, oyuncuların stratejilerini geliştirmelerine yardımcı olur.
- Satranç gibi oyunlar, geniş form oyunlarına iyi bir örnektir ve oyuncuların uzun vadeli strateji yapma yeteneklerini test eder.
- Oyuncular, hamlelerinin sonuçlarını düşünerek ve rakiplerinin stratejilerini tahmin ederek kararlar alır.
- Bu oyunlar, düşünme yetisi, tahmin ve planlama gerektiren karmaşık stratejik oyunlar sunar.



# Nash Denge

- Nash denge, hiçbir oyuncunun, diğer oyuncuların stratejilerini değiştirmedikleri sürece kendi stratejisinden saparak kazancını tek taraflı olarak artıramayacağı bir strateji kümesidir.
- Bu, oyunun kararlı bir durumunu temsil eder ve oyuncuların stratejilerini değiştirmeye teşviki olmadığını gösterir.
- Nash denge, matematikçi John Nash'in adını taşır.
- Nash denge, hiçbir oyuncunun, diğer oyuncuların stratejilerini değiştirmedikleri sürece kendi stratejisinden saparak kazancını tek taraflı olarak artıramayacağı bir strateji kümesidir. Bu, oyunun kararlı bir durumunu temsil eder ve oyuncuların stratejilerini değiştirmeye teşviki olmadığını gösterir. Oyuncuların stratejilerini analiz etmek ve oyunun sonucunu tahmin etmek için önemli bir kavramdır.



# Neden Önemlidir?

- Nash denge, oyuncuların stratejilerini analiz etmek ve oyunun sonucunu tahmin etmek için kullanılır.
- Bu denge, stratejik düşünmeye ve oyun teorisine önemli bir katkı sağlar.



# Anahtar Bilgiler

- Nash Denge: Nash denge, hiçbir oyuncunun, diğer oyuncuların stratejilerini değiştirmedikleri sürece kendi stratejisinden saparak kazancını tek taraflı olarak artıramayacağı bir strateji kümesidir.
- Kararlı Durum: Nash denge, oyunun kararlı bir durumunu ifade eder ve oyuncuların stratejilerini değiştirmeye teşviki olmadığını gösterir.
- John Nash: Nash denge, matematikçi John Nash tarafından geliştirilen bir kavramdır.



# Baskın Strateji

- Baskın strateji, bir oyuncunun, diğer oyuncuların seçtiği stratejilere bakmaksızın en yüksek kazancı sağlayan stratejisidir.
- Baskın bir stratejisi olan bir oyuncu için, diğer oyuncuların seçimleri ne olursa olsun, her zaman bu stratejiyi seçmek mantıklıdır.
- Baskın strateji, oyun teorisinde önemli bir kavramdır.
- Baskın strateji, bir oyuncunun diğer oyuncuların seçtiği stratejilere bakmaksızın en yüksek kazancı sağlayan stratejisidir. Eğer bir oyuncunun baskın bir stratejisi varsa, oyunun sonucunu ne yaparlarsa yapsınlar her zaman bu stratejiyi seçmek, kendi çıkarlarına uyar. Bu kavram, oyuncuların oyunlarda en iyi kararlarını vermesine yardımcı olur ve stratejik düşünme için önemlidir.





# Neden Önemlidir?

- Baskın stratejiler, oyuncuların oyunlarda en iyi kararlarını vermesine yardımcı olur.
- Bu kavram, stratejik düşünme ve oyun analizlerinde büyük bir rol oynar.



# Anahtar Bilgiler

- Baskın Strateji: Baskın strateji, bir oyuncunun, diğer oyuncuların seçtiği stratejilere bakmaksızın en yüksek kazancı sağlayan stratejisidir.
- Oyuncu Kazancı: Baskın stratejisi olan bir oyuncu için, bu stratejiyi her zaman seçmek, en yüksek kazancı elde etmelerini sağlar.
- Oyun Teorisi: Baskın stratejiler, oyun teorisinin önemli bir konseptidir.



# Karışık Strateji

- Karışık strateji, bir oyuncunun, belirli bir olasılık dağılımına göre strateji seçimini rastgeleleştirdiği durumu ifade eder.
- Bu strateji, oyuncunun belirli bir olasılıkla farklı stratejileri seçerek en iyi sonucu elde etmesine olanak tanır.
- Karışık stratejiler, oyun teorisinde stratejik çeşitliliği modellemek için kullanılır.
- Karışık strateji, bir oyuncunun belirli bir olasılık dağılımına göre strateji seçimini rastgeleleştirdiği bir durumu ifade eder. Bu strateji, oyuncuların rakiplerini şaşırtmak ve en iyi sonuca ulaşmak için kullanabilecekleri bir araçtır. Ayrıca, bazı oyunların en iyi yanıtlarını hesaplamak için önemlidir ve stratejik çeşitliliği modellemek için kullanılır.



# Neden Önemlidir?

- Karışık stratejiler, oyuncuların rakiplerini şaşırtmak ve tahmin edilmeyen stratejik hareketler yapmak için kullanabilecekleri bir araç sağlar.
- Bu strateji, bazı oyunların en iyi yanıtlarını hesaplamak için önemlidir.



# Anahtar Bilgiler

- **Karışık Strateji:** Karışık strateji, bir oyuncunun belirli bir olasılık dağılımına göre strateji seçimini rastgeleleştirdiği durumu ifade eder.
- **Olasılık Dağılımı:** Oyuncu, belirli bir olasılıkla farklı stratejileri seçerek karışık stratejiyi uygular.
- **Stratejik Çeşitlilik:** Karışık stratejiler, oyun teorisinde stratejik çeşitliliği ve tahmin edilmeyen hareketleri modeller.



# İşbirlikçi Oyunlar

- İşbirlikçi oyunlar, oyuncuların koalisyonlar oluşturabilen ve bir araya gelerek ortak stratejilerini belirleyebilen oyunlardır.
- Bu tür oyunlar, oyuncular arasında işbirliği yapma ve kazancı paylaşma yeteneğini modellemek için kullanılır.
- İşbirlikçi oyunlar, ekonomi, politika ve iş dünyası gibi birçok alanda uygulanabilir.
- İşbirlikçi oyunlar, oyuncuların bir araya gelerek koalisyonlar oluşturabileceği, ortak stratejileri belirleyebileceği ve toplam kazancı nasıl paylaşabileceğini inceleyen oyunlardır. Bu tür oyunlar, işbirliği yapmanın ve kaynakları etkili bir şekilde dağıtmanın stratejik avantajlarını anlamamıza yardımcı olur. İş dünyası, ekonomi ve politika gibi birçok alanda uygulanabilirler.



# Neden Önemlidir?

- İşbirlikçi oyunlar, oyuncuların bir araya gelerek daha iyi sonuçlar elde etmelerini incelemek için kullanılır.
- Bu oyunlar, kaynakların etkili bir şekilde dağıtılmasını ve işbirliği yapmanın stratejik avantajlarını anlamamıza yardımcı olur.



# Anahtar Bilgiler

- İşbirlikçi Oyunlar: İşbirlikçi oyunlar, oyuncuların koalisyonlar oluşturabilen ve ortak stratejilerini belirlemek için bağlayıcı anlaşmalar yapabilen oyunlardır.
- Toplam Kazanç Dağılımı: Bu oyunlar, oyuncuların toplam kazancı nasıl paylaşabileceklerini analiz eder.
- İşbirliği ve Verimlilik: İşbirlikçi oyunlar, oyuncuların bir araya gelerek daha iyi sonuçlar elde etme ve kaynakları etkili bir şekilde dağıtma yeteneğini inceler.





# Odaklandığımız Konu: İşbirliği Olmayan Oyunlar

- Odaklandığımız oyun türü, işbirliği olmayan oyunlardır.
- Bu oyunlarda, harici bir güç veya koalisyonlar oluşturan ajanslar yer almaz. Ajanlar kendi çıkarlarına odaklanır ve bağımsız stratejiler izlerler.



## Örnek: Mahkumun İkilemi

- Mahkumun İkilemi, iki mahkumun kendi çıkarlarını düşünürken toplumun en iyi çıkarını nasıl gözetmeleri gerektiğini gösteren bir senaryoyu temsil eder. Bu örnek, işbirliği ve rekabet arasındaki dengeyi anlamamıza yardımcı olur ve oyun teorisinin güçlü bir örneğini sunar.
- Mahkumun İkilemi, oyuncuların kendi çıkarlarına odaklanırken toplumun en iyi çıkarını nasıl gözetmeleri gerektiğini gösterir.
- Bu senaryo, işbirliği ve rekabet arasındaki dengeyi anlamamıza yardımcı olur.



# Mahkumun İkilemi

- Mahkumun İkilemi, iki mahkumun bir suç işlediği iddiasıyla ayrı ayrı sorgulanmaları durumunu temsil eder.
- Her mahkum, iki seçenek arasında bir karar vermelidir: susmak veya işbirliği yapmak.
- Her iki mahkumun da sessiz kalması durumunda, her ikisi de daha hafif bir ceza alır.
- Ancak, bir mahkum diğerine işbirliği yapmayı seçerse ve diğer mahkum sessiz kalırsa, işbirliği yapan mahkum serbest bırakılırken sessiz kalan mahkum daha ağır bir ceza alır.
- İki mahkum da işbirliği yaparsa, her ikisi de orta düzey bir ceza alır.



# Mahkumun İkilemi

- Mahkum A sessiz kalırsa ve Mahkum B de sessiz kalırsa, her ikisi de 1 yıl hapis cezası alır.
- Mahkum A işbirliği yaparsa ve Mahkum B sessiz kalırsa, Mahkum A serbest bırakılırken Mahkum B 3 yıl hapis cezası alır.
- Mahkum A sessiz kalırsa ve Mahkum B işbirliği yaparsa, Mahkum A 3 yıl hapis cezası alırken Mahkum B serbest bırakılır.
- Her iki mahkum da işbirliği yaparsa, her ikisi de 2 yıl hapis cezası alır.



## Sam'ın ve John'un Eylemleri:

- Sam ve John'un her ikisi için de iki seçenekleri vardır: sessiz kalmak veya ihanet etmek.
- Aşağıda, Sam ve John'un her iki seçeneklerini de seçtiği durumları ve sonuçlarını gösteren bir tablo bulunmaktadır:

	John Sessiz Kalır	John İhanet Eder
Sam Sessiz Kalır	$(-1, -1)$	$(-3, 0)$
Sam İhanet Eder	$(0, -3)$	$(-2, -2)$



# Sonuçlar

- Her hücrede iki sayı görüyoruz. İlk sayı, Sam'ın kazancını ve ikinci sayı John'un kazancını temsil eder.
- Örneğin, Sam sessiz kalırken ve John da sessiz kalırsa, her ikisi de -1 kazanır. Ancak, Sam sessiz kalırken ve John ihanet ederse, Sam -3 ve John 0 kazanır.



# Güvenlik Oyunları

- Güvenlik oyunları, birçok hedefin korunması gereken büyük güvenlik sistemlerini modellemek için kullanılan bir tür oyundur.
- Bu güvenlik oyununda  $n$  hedef bulunmaktadır.
- Oyuncu 1: Saldırgan
  - Eylemler: Bir hedefi saldırmak
- Oyuncu 2: Savunucu
  - Eylemler:  $k$  ( $< n$ ) hedefi aynı anda korumak



# Oyuncuların Eylem Seçenekleri

- Savunucu, birden fazla hedefi korumak için  $k$ 'yi seçmelidir. Ancak,  $n$  hedef ve  $k$  seçenek olduğunda bu bir kombinatorik patlamaya yol açar.
- Saldırgan, saldırıları için hedefleri gözlemleyebilir, bu nedenle savunucu stratejisini rastgele seçmelidir.
- Büyük oyunlar olduğundan, hızlı algoritmalar gereklidir.
- Güvenlik oyunları, gerçek dünya güvenlik sistemlerinin modellemesinde kullanılır.
- Bu tür oyunlar, stratejik kararların nasıl alınacağını anlamamıza yardımcı olur ve güvenlik açısından kritik kararları ele alır.





# Mekanizma Tasarımı

- Mekanizma tasarımı, bir oyunun kurallarını ve teşviklerini belirleyen bir disiplindir.
- Sistemdeki anahtar bir kişi veya varlık (başkasının davranışını etkileyen bir yöntem olarak) "nicely" davranmasını istemektedir.
- Özellikle, istenen davranışın açık olmadığı durumlarda kullanılır.
- Örneğin, ajanların gerçek tercihlerini ortaya koymasını istiyoruz.



# Mekanizma Tasarımı

- Mekanizma tasarımı, bir oyunun kurallarını ve teşviklerini belirlemek için kullanılan bir disiplindir. Birincil aktör, rasyonel ajanların istenen davranışları sergilemesini sağlamak için ödülleri veya cezaları belirler. Bu disiplin, istenen davranışın belirsiz olduğu durumlarda çok önemlidir ve birçok farklı alanda uygulanabilir.
- Mekanizma tasarımı, ajanların istenilen davranışları sergilemesini sağlamak için etkili bir yol sunar.
- Para kullanarak veya para kullanmadan, çeşitli uygulama alanlarında kullanılır.
- Özellikle para kullanmadan mekanizma tasarımı, maddi ödüllerin kullanılmadığı veya kısıtlandığı durumlarda önemlidir.



# Mekanizma Tasarımı Süreci

- Mekanizma tasarımı, birincil aktörün (sistem sahibi) istenilen davranışı nasıl teşvik edeceğini düşünmeyi içerir.
- Bu, ajanların eylemlerine bağlı olarak ödülleri (veya cezaları) nasıl belirleyeceğini içerir.
- İstenilen davranışın net olmadığı durumlarda, mekanizma tasarımı gereklidir.



# Para Kullanarak Mekanizma Tasarımı

- Para kullanarak mekanizma tasarımı, birincil aktörün ajanlardan ödemeler talep edebilmesini içerir.
- Bu, istenilen davranışı teşvik etmede önemli bir rol oynar.
- Örnek: Müzayedeler, bu tür mekanizma tasarımının etkili bir şekilde kullanıldığı alanlardan biridir.



# Para Kullanmadan Mekanizma Tasarımı

- Para kullanmadan mekanizma tasarımı, parasal transferlerin izin verilmediği bir ortamda çalışmayı içerir.
- Teşvikler dengeli olmalıdır, aksi takdirde amaç hedeflenemez.
- Genellikle, hedefe küçük bir ödün verilmeden bu tür mekanizma tasarımı yapmak imkansızdır.
- Örnek: Seçimler, böbrek değişim programları gibi alanlarda bu tür mekanizma tasarımı gereklidir.



## Örnek: Müzayede

- Müşteriler arasında bir nesnenin dağıtımını düzenlemek için mekanizma tasarımı kullanılabilir.
- Herkesin gerçek değerini açıkça ifade etmesini sağlamak, daha adil bir sonuç elde etmemize yardımcı olabilir.
- Bu, müzayede örneğiyle gösterildiği gibi gerçek hayatta uygulama alanlarına sahiptir.



# Müzayede

## Amaç: Gerçekten İhtiyacı Olanın Daha Fazla Değeri Alması

- Temel amaç, bir nesnenin gerçekten ihtiyacı olan kişiye gitmesini sağlamaktır.
- Ancak, katılımcılar nesnenin değerini farklı şekillerde görebilir.



# Müzayede

## Kural 1: Herkes Değerini Söylesin

- İlk kurala göre, her katılımcı kendi değerini açıklar.
- Nesneyi en yüksek değeri belirleyen kişiye verilir.





# Müzayede

## Kural 2: Herkes Değerini Söylesin ve Ödesin

- İkinci kurala göre, her katılımcı kendi değerini açıklar ve bu değeri öder.
- Nesneyi en yüksek değeri belirleyen kişiye verilir, ancak bu değeri ödemesi gerekmektedir.



# Müzayede

## Daha Kolay Bir Yol: Herkes Doğru Değerini Söylese?

- Soru: Herkesin sadece gerçek değerini doğru bir şekilde söylemesini nasıl sağlayabiliriz?

## Mekanizma Tasarımı ile Kolaylaştırabiliriz

- Mekanizma tasarımı, herkesin gerçek değerini açıkça ifade edebilmesini sağlamak için kullanılabilir.
- Doğru bir mekanizma ile, katılımcılar nesnenin gerçek değerini ifade edebilir ve nesne gerçekten ihtiyacı olan kişiye gidebilir.



## Örnek: Tesis Yerleşimi

- Tesis yerleşimi örneğinde, bir hastanenin konumu mekanizma tasarımı kullanılarak belirlenmeye çalışılıyor. Ajanların maliyetleri minimize etmeyi amaçladığı bu senaryoda, para kullanma veya ödeme yapma imkanı bulunmuyor. Bu tür problemlerde mekanizma tasarımı, adil ve etkili çözümler bulmamıza yardımcı olabilir.

### Maliyet: Her Ajan İçin Hastaneye Uzaklık

- Bu örnekte, bir hastanenin yerleştirilmesi gereken konumu belirlemek için mekanizma tasarımı kullanılacak.
- Her ajanın hastaneye olan uzaklığı bir maliyet olarak düşünülebilir.



# Örnek: Tesis Yerleşimi

## Amaç: Maliyetlerin Toplamını Minimize Etmek

- Temel amaç, hastanenin yerini seçerek toplam maliyeti minimize etmektir.
- Ancak, maddi bir kısıtlama olmaksızın bu görevi gerçekleştirmemiz gerekiyor.

## Maddi Kısıtlama: Parasal İşlem Yok

- Bu örnekte, herhangi bir maddi ödeme veya para transferi yapılamaz.
- Yani, ajanlara para verme veya ödeme yapma imkanı yoktur.



# Para Olmadan Mekanizma Tasarımı

- Para kullanmadan mekanizma tasarımı, birçok farklı hedefi içeren geniş bir alandır. Bu alanda, doğru söylemeyi sağlamanın ötesinde adalet, istikrar, verimlilik ve daha birçok hedefi keşfetmek için çalışılır.
- Para kullanmadan mekanizma tasarımı, ekonomi, oy teorisi ve birçok diğer alanda kullanılır.
- Bu, farklı hedeflere ulaşma ve çeşitli sorunları çözme yöntemleri geliştirmemize yardımcı olur.
- Özellikle kaynakların adil bir şekilde dağıtılması veya istikrarlı eşleştirmeler gibi sorunlar için önemlidir.



SON