



# **Bölüm 12: Öğrenme ve Adaptasyon**

## **Algoritmik Oyun Kuramı**



# Giriş

- Öğrenme: Geçmiş deneyimlerden strateji geliştirme
- Adaptasyon: Rakiplerin ve çevrenin değişimine tepki verme
- Örnekler: Satranç, poker, trafik ağları



# Öğrenme Modelleri

- Reinforcement Learning (Pekiştirmeli Öğrenme): Ödül/ceza ile öğrenme
- Fictitious Play: Oyuncular rakip davranışlarını tahmin eder ve strateji uyarlaması yapar
- Regret Minimization: Geçmiş hataları minimize etmeye çalışır
- Örnek: Oyun simülasyonları, çevrim içi reklam stratejileri



# Adaptasyon ve Dinamik Oyunlar

- Tekrarlayan oyunlarda strateji değişimi
- Çevresel değişikliklere adaptasyon
- Örnekler:
  - Piyasa fiyatları → firmalar strateji değiştirir
  - Online platform öneri algoritmaları → kullanıcı davranışına adaptasyon



# Öğrenme ve Nash Dengesi

- Bazı öğrenme süreçleri Nash dengesine yaklaşır
- Uzun vadeli tekrarlar → stabil stratejiler
- Örnek: Otonom araçlar → sürekli öğrenme ve adaptasyon ile güvenli sürüş



# Gerçek Hayat Uygulamaları

- Otonom araçlar → yol ve trafik adaptasyonu
- Finans piyasaları → stratejik adaptasyon ve öğrenme
- Reklam ve öneri sistemleri → kullanıcı etkileşimine göre öğrenme



# Tartışma Soruları

- Öğrenme ve adaptasyon her zaman optimum stratejiye götürür mü?
- İnsan davranışları algoritmik öğrenmeyle ne kadar benzer?
- Adaptif sistemlerde etik riskler nelerdir?



# Öğrenme ve adaptasyon her zaman optimum stratejiye götürür mü?

- Teorik olarak: Tekrarlayan oyunlarda bazı öğrenme süreçleri Nash dengesine yaklaşabilir
- Ama her zaman değil:
  - Çevresel değişiklikler
  - Eksik bilgi veya yanlış modelleme
  - Rakiplerin stratejilerinde sürekli değişim
- Örnekler:
  - Otonom araçlar → sürekli öğrenme ile güvenlik artar, ama her zaman en hızlı rota seçilemeyebilir
  - Poker → deneyim kazanılır ama rakipler adaptasyon yaptığında denge bozulur



# İnsan davranışları algoritmik öğrenmeyle ne kadar benzer?



- İnsan davranışı genellikle sınırlı rasyonel, duygusal ve önyargılıdır
- Algoritmalar → matematiksel ve veri odaklı öğrenir
- Benzerlikler:
  - Deneme-yanılma yaklaşımı
  - Geçmiş deneyimden öğrenme
- Farklar:
  - İnsanlar risk algısına, duygulara ve sosyal normlara göre hareket eder
  - Algoritmalar önceden belirlenmiş ödül/ceza sistemine dayanır



# Adaptif sistemlerde etik riskler nelerdir?

- Veri önyargısı: Yanlış veya eksik veri → haksız kararlar
- Manipülasyon: Sistem kullanıcı davranışını yanlış yönlendirebilir
- Gizlilik: Kişisel verilerin sürekli öğrenme için kullanılması
- Örnekler:
  - Sosyal medya → tıklama tuzağı ve yanıltıcı öneriler
  - Finansal algoritmalar → bazı yatırımcıları avantajlı, bazılarını dezavantajlı duruma düşürebilir



SON