



# **Bölüm 3: Nash Dengesi**

## **Algoritmik Oyun Kuramı**



# John Nash Kimdir?

- Amerikalı matematikçi (1928–2015)
- 1994 Ekonomi Nobel Ödülü sahibi
- Oyun kuramına yaptığı katkılarla tanındı
- *A Beautiful Mind* filmi hayatını konu aldı





# Stratejik Davranış Nedir?

- Oyuncular kendi çıkarlarını maksimize etmeye çalışır
- Herkesin seçimi, diğerlerinin seçimlerine bağlıdır
- **Örnek:** Trafikte şerit seçimi, fiyat rekabeti



# Nash Dengesi Tanımı

- Hiçbir oyuncunun, tek taraflı strateji değiştirerek daha iyi sonuç elde edemediği strateji
- Kararlılık noktasıdır
- Tüm oyuncular için *“karşılıklı en iyi cevap”*



# Basit Örnek

- 2 Oyunculu Oyun Tablosu (Payoff Matrix)
- Hücrelerde her oyuncunun kazancı
- Dengeyi belirlemek için:
  - Her oyuncunun en iyi tepkisi işaretlenir
  - Çakışan hücre = Nash Dengesi



# Prisoner's Dilemma

- İki kişi suçtan tutuklanır
- İtiraf / İnkâr seçenekleri
- Sonuç:
  - Her iki oyuncu için en iyi toplumsal sonuç  $\neq$  Nash dengesi
  - Nash Dengesi = İtiraf / İtiraf



# Battle of the Sexes

- Koordinasyon problemi
- Oyuncular birlikte vakit geçirmek ister, ama farklı tercihler
- İki Nash dengesi vardır → Koordinasyon gerekli



# Matching Pennies

- Oyuncu 1: Yazı / Tura seçer
- Oyuncu 2: Aynısını mı, tersini mi seçecek?
- Saf stratejilerde Nash dengesi yok
- Karışık strateji gerekir (%50–%50)





# Stratejik Davranışın Önemi

- Oyunlar sadece bireysel değil, toplumsal sonuçlar doğurur
- Tekrarlanan oyunlar → işbirliği mümkün
- Stratejiler:
  - Tit-for-Tat
  - Ceza / ödül mekanizmaları



# Gerçek Hayat Uygulamaları

- Rekabetçi piyasalar
- Reklam savaşları
- Silahlanma yarışı
- Futbol penaltı atışları
- Trafikte şerit değiştirme



# Tartışma Soruları

- Nash dengesi her zaman adil midir?
- İnsanlar gerçekten rasyonel davranır mı?
- Stratejik davranışın etik sınırları var mıdır?



# Nash Dengesi Her Zaman Adil midir?

- Hayır, her zaman adil değildir.
- Denge → oyuncuların birbirine en iyi cevabı
- Ancak:
  - Kazançlar eşit olmayabilir (Battle of the Sexes)
  - Toplumsal açıdan daha iyi sonuçlar mümkün (Prisoner's Dilemma)
- Adalet  $\neq$  Denge



# İnsanlar Gerçekten Rasyonel Davranır mı?

- Teori: Oyuncular tam rasyonel kabul edilir
- Gerçek hayatta:
  - Bilişsel sınırlamalar (sınırlı rasyonalite – Herbert Simon)
  - Duygular ve psikoloji etkisi
  - Hatalı tahminler ve önyargılar
- Sonuç: İnsan davranışı çoğu zaman rasyonel değil, ama oyun kuramı için güçlü bir model



# Stratejik Davranışın Etik Sınırları Var mıdır?

- Stratejik davranış bazen etik sorunlar doğurur:
  - Aldatma / manipölasyon
  - Adil olmayan avantaj yaratma
  - “Kazanmak için her yol mubah mı?” sorusu
- İş dünyası, politika, spor → etik kurallar dengeleyici rol oynar
- Stratejik davranış var, ama etik sınırlar toplum tarafından çizilir



SON