



Bölüm 7: Çoklu Ajan Sistemler

Algoritmik Oyun Kuramı



MAS Nedir?

- Birden fazla otonom ajanın birlikte veya rekabet halinde çalıştığı sistem
- Amaç: Karmaşık problemlere çözüm üretmek
- Günlük örnekler:
 - Robot takımları
 - Dağıtık sensör ağları
 - Simülasyonlar (trafik, ekonomi)



Ajan Kavramı ve Özellikleri

- Otonomi: Kendi başına karar verebilme
- Reaktivite: Çevreye tepki verme
- Proaktivite: Hedefe ulaşmak için plan yapma
- Sosyal yetenek: Diğer ajanlarla iletişim kurabilme
- Örnek: Otonom araçlar, dronelar



İşbirliği ve Rekabet

- Kooperatif MAS: Ortak hedef → koordinasyon ve paylaşım
- Rekabetçi MAS: Farklı hedefler → stratejik davranış ve çatışma
- Oyun kuramı örnekleri:
 - Prisoner's Dilemma → işbirliği vs rekabet
 - Common-pool resource → kaynak paylaşımı



Karar Alma ve Planlama

- Ajanlar çevresel bilgiye göre plan yapar
- Merkezi karar: Tek kontrol noktası → hızlı ama esneklik az
- Dağıtık karar: Her ajan bağımsız → koordinasyon zorlu ama esnek
- Örnek: Trafik ışıkları, robotik keşif görevleri



MAS'te Oyun Teorisi ve Teşvikler

- Stratejik kararlar → Nash dengesi analizi
- İşbirliğini teşvik eden mekanizmalar
- Örnekler:
 - Enerji paylaşımı
 - Dağıtık ağ kaynak kullanımı



Gerçek Hayat Uygulamaları

- Otonom araçlar → trafik koordinasyonu
- Drone takımları → arama-kurtarma görevleri
- Online pazaryerleri → alıcı-satıcı etkileşimleri
- Simülasyon: Katılımcı ajanlar ile karar alma deneyleri



Tartışma Soruları

- Ajanlar tamamen otonom olmalı mı yoksa merkezi kontrol mü olmalı?
- İşbirliği veya rekabet MAS'te hangi durumlarda daha verimli?
- Teşvik tasarımı MAS performansını nasıl etkiler?



Ajanlar otonom mu olmalı mı, merkezi kontrol mü olmalı?

- Tam otonomi:
 - Avantaj: Esnek, ölçeklenebilir, hızlı tepki
 - Dezavantaj: Koordinasyon zor, çatışma riski yüksek
 - Örnek: Drone takımları, otonom araçlar
- Merkezi kontrol:
 - Avantaj: Daha kolay koordinasyon, çatışma riski düşük
 - Dezavantaj: Tek nokta hatası, esneklik az
 - Örnek: Trafik ışığı yönetim sistemi, dağıtık sensörlerde merkezî sunucu
- Çoğu MAS hibrit yaklaşımı tercih eder → otonom + merkezi denetim



İşbirliği veya rekabet hangi durumlarda daha verimli?

- İşbirliği:
 - Ortak hedef → kaynaklar daha verimli kullanılır
 - Örnek: Arama-kurtarma görevlerinde drone takımı
- Rekabet:
 - Farklı hedefler → stratejik davranış ve optimizasyon
 - Örnek: Enerji paylaşımı veya dağıtık ağ kaynak kullanımı
- Hangi yaklaşım daha verimli → sistemin amacı ve kaynak yapısına bağlıdır



Teşvik tasarımı MAS performansını nasıl etkiler?

- Doğru teşvik → işbirliğini artırır ve çatışmayı azaltır
- Yanlış teşvik → stratejik, bencil davranışa yol açar
- Örnekler:
 - Enerji paylaşımı: Teşvikler dengeli → herkes yeterli enerji alır
 - Online pazaryerleri: Yanlış teşvik → bazı satıcılar aşırı risk alır



SON