

PRISONER'S DILEMMA WITH AGENT BASED MODELS

Samet Atdag

KIMİM?

Samet Atdag

- *Prisync'te çalışıyorum,*
 - *rakip fiyat takibi için internetten veri toplayıp analiz ediyoruz.*
- *Doktora öğrencisi, Boğaziçi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği*
 - *Emergent behaviour among living-nonliving things*

twitter/@sam3t

fb/atdag



GÜNDEM

.....

- Complex Systems
- Emergence
- Agent Based Models
- Prisoners Dilemma
- Simulation

“

Yeni aldığım [X] marka ayakkabıdan
çok memnunum.

Ünlü bir gazeteci - 1 Haziran 2013



COMPLEX SYSTEMS

- Davranışlarını anlamaya ve analiz etmeye çalıştığımız bir sistem çeşidi
- 3 özelliği var:
 - Nasıl hareket edeceğine kendisi karar veren, birbirinden farklı çok sayıda ajan içermeli.
 - Bu ajanlar birbirleri ile etkileşime girmeli
 - Bu etkileşimlerden bazı -genellikle beklenilmeyen- davranışlar doğmalı.

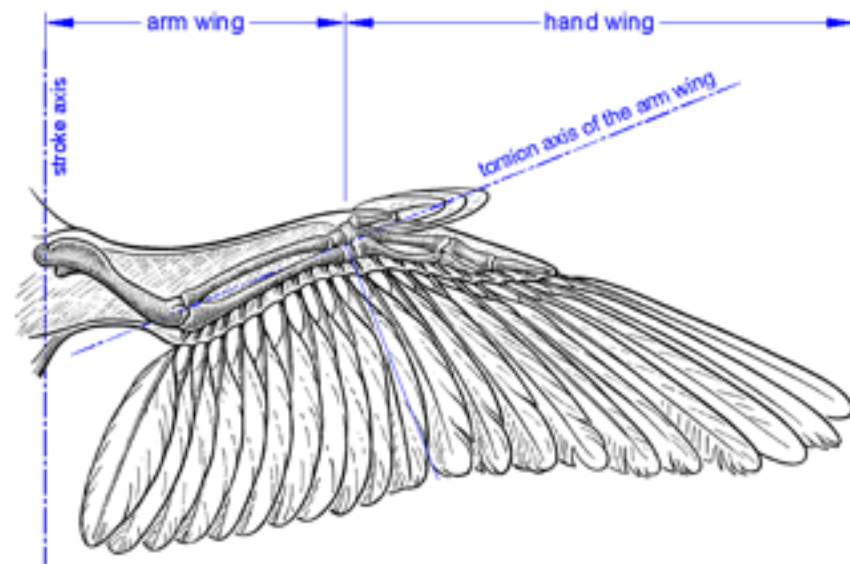
“

You can't really understand the whole system by simply looking at its individual parts.

-Tim Sullivan

LEVEL OF ANALYSIS

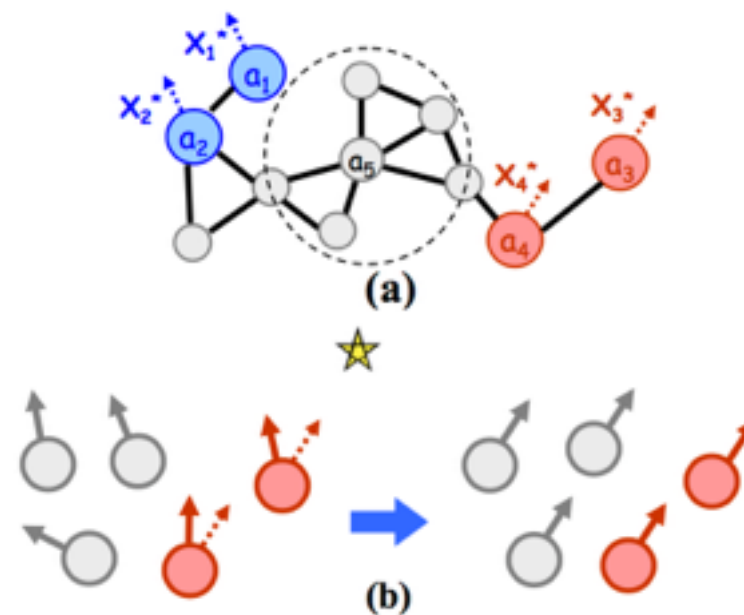
.....



a. Micro



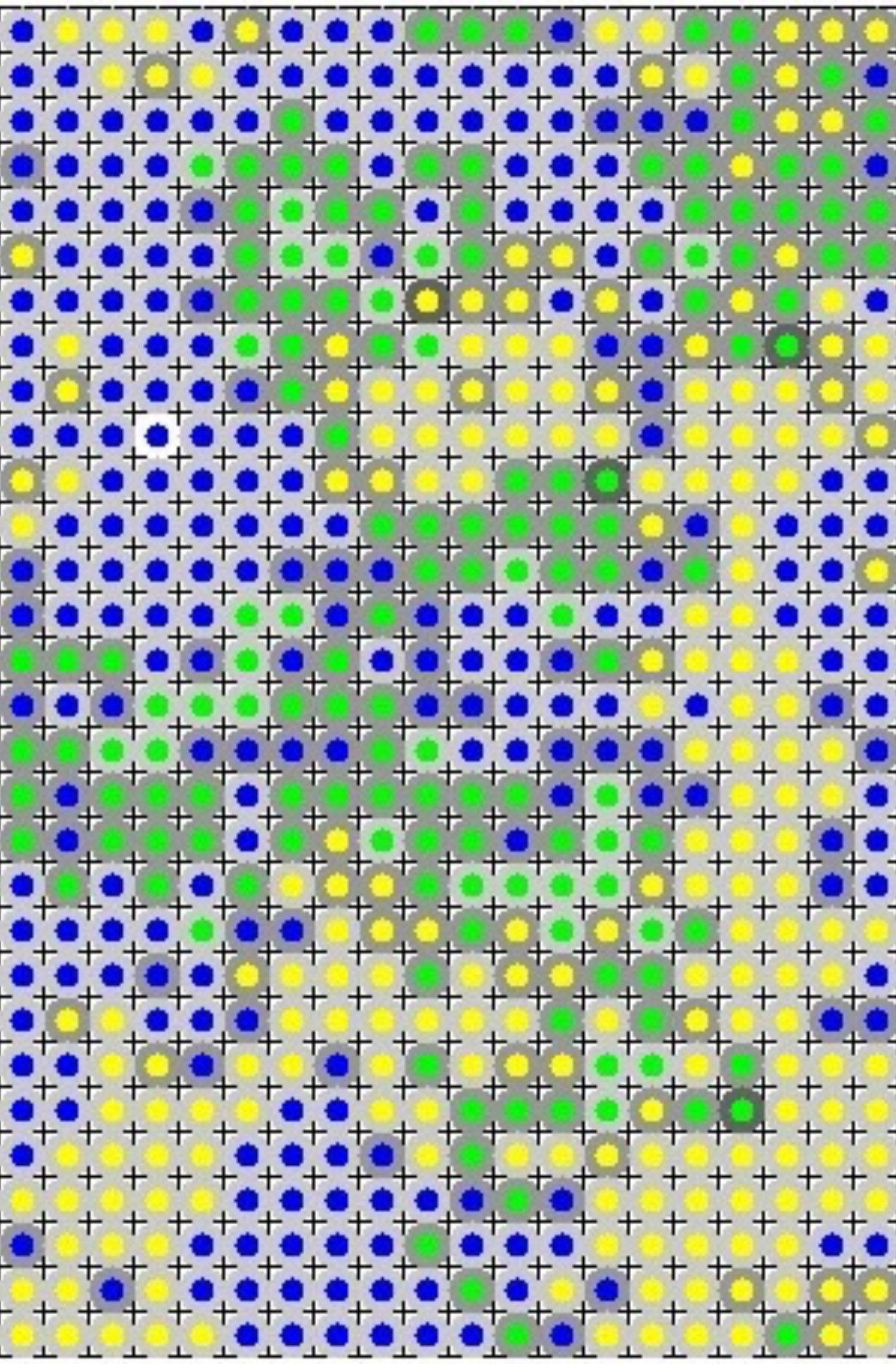
b. Macro



c. Meso

EMERGENCE

- Bir niteliğe/özeğe sahip olmayan küçük bileşenlerin, bir araya geldiklerinde bu niteliğe/özeğe sahip olmaları
 - kuş sürüleri
 - balıklar
 - karınca kolonileri
 - fırtınalar
 - şehirler
 - ormanlar
 - finans piyasaları
 - hayat, bilinç



AGENT-BASED MODELS

- Hücresel Otomatlar (1925)
 - Birbirinin aynısı N tane ajanı bir gride yerleştirelim ve hepsini senkronize olarak etkileşime sokalım.
- Agent-Based Models (1970-80)
 - Farklı özellikleri olan N tane ajanı asenkron biçimde etkileşime sokalım.

AGENT-BASED MODELS

- TL;DR:
 - 2+ boyutlu bir düzleme ajanları yerleştirilim, bırakalım etkileşsinler.
- Otonom ajanların hareketlerini ve etkileşimlerinin sistemin tümüne olan etkisini anlamak için önerilmiş bir metod.
- Oyun teorisi, hesaplamalı sosyoloji, çok ajanlı sistemler ve evrimsel programlama paradigmalarının kesişimi.
- Karmaşık bir fenomeni tekrarlamak ve analiz edebilmek için bir yöntem.

AGENT-BASED MODELS

- En meşhur hücresel otomat örneği: Game of Life



“ There are two kinds of people in the world: Johnny Von Neumann and the rest of us.

-Eugene Wigner



PRISONER'S DILEMMA

- Oyun teorisinin standart örneği

Bireysel olarak rasyonel olan bir tercihin “kollektif” olarak rasyonel olmayan ya da mantıksız olan bazı durumları doğurabileceği olgusu

- İki zanlı gözaltında
 - Ayrı ayrı sorgulanıyorlar
 - Biri itiraf eder, diğeri suskun kalırsa:
 - suç suskun kalanın üzerine kalıyor (10 yıl hapis), itiraf eden serbest kalıyor
 - ikisi de itiraf ederse, ikisi de 5 yıla mahkum oluyor
 - ikisi de suskun kalırsa, 1'er yıl hapis

PRISONER'S DILEMMA

- Neleri modelleyebiliriz?
 - Ticaret (Coca Cola ve Pepsi - fiyatlandırma)
 - E-ticaret
 - Rekabet
 - Finans piyasaları
 - Kırmızı ışık
 - Merkezi ısıtma sistemi
 - Çay Ocağı

PRISONER'S DILEMMA

.....



	İtiraf	İnkâr
İtiraf	<i>(3, 3)</i>	<i>(0, 5)</i>
İnkâr	<i>(5, 0)</i>	<i>(1, 1)</i>

“

Kaybetmekten kaçınmak yerine,
kazanmayı amaçlayan her stratejinin
sonucu kesinlikle yenilgidir.

-John Von Neumann

ITERATED PRISONERS DILEMMA WITH AGENT BASED MODELS

- N tane ajan yaratalım.
 - bir kısmı işbirlikçi
 - kalanları hain
- Her turda rastgele 2 ajan Prisoner's Dilemma oynasın
- Ajanların sınırlı hafızaları var, hainleri hatırlayabiliyorlar.
- Bir ajan hainle eşleşir ve hatırlarsa, oyunu reddetsin.
- Herkes iflas edince ya da 100 raund yeni oyun oynanmayınca simulasyon sonlansın.

ITERATED PRISONERS DILEMMA WITH AGENT BASED MODELS

- Küçük bir değişiklik:
 - Hapis cezası yerine:
 - Başlangıçta belli bir paraları olsun
 - Ajanlar her oyunda ceza miktarınca para kaybetsin

	İtiraf	İnkâr
İtiraf	$(-3, -3)$	$(0, -5)$
İnkâr	$(-5, 0)$	$(-1, -1)$

ÖRNEK SORULAR

- Başlangıç sermayesinin sonuca etkisi var mıdır?
- Bir ajanın hafıza miktarı, sistemin genelini nasıl etkiler?

SIMULASYON

.....

TO DO LIST

- Değişken karakterli ajanlar
- Dinamik karar verme mekanizmaları
- Hafıza boşaltma stratejileri
- p1 için de ihanet edebilme şansı
- p2 için de reddedebilme şansı

DONE WITH MY PRESENTATION

**NOW I HAVE TO ANSWER
QUESTIONS**

FURTHER READING

- Axelrod Social Influence Model
- Axelrod - The evolution of cooperation
- Game of Life
- Self-Organising systems
- Cellular Automata
- John von Neumann - Theory of Self-Reproducing Automata