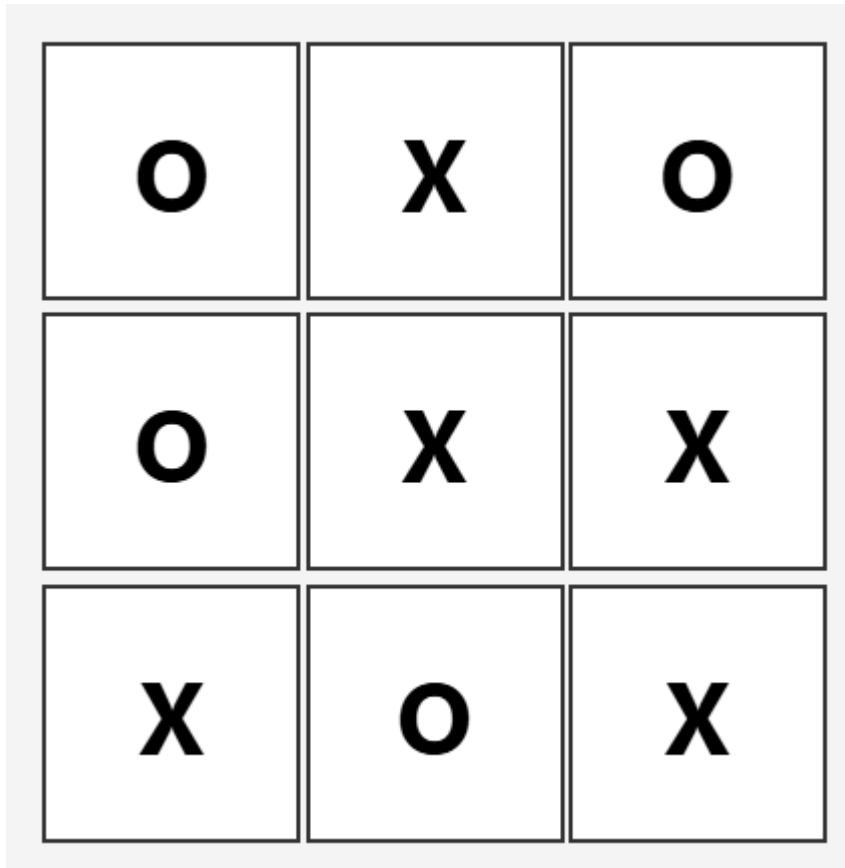


## Tic Tac Toe



---

### 1. Oyun Nedir?

- **Tic Tac Toe** (Türkçede “**X-O Oyunu**” veya “Üç Taş Oyunu” olarak da bilinir)
- 3x3 karelilik bir tahta üzerinde oynanır.
- İki oyuncu vardır:
  - Oyuncu 1: **X**
  - Oyuncu 2: **O**
- Oyuncular sırayla hamle yapar ve amaç **yatay, dikey veya çapraz üç** sembolü hizalamaktır.

---

### 2. Kısa Tarihçesi

- Kökeni **Antik Mısır'a** kadar uzanır (M.Ö. 1300 civarı).
- Roma İmparatorluğu'nda “**Terni Lapilli**” adıyla oynanıyordu.

- - 19.yüzyılda İngiltere'de bugünkü şekline yakın biçimde oynanmaya başlandı.
  - Bilgisayar biliminde **ilk yapay zekâ denemeleri** bu oyunla yapılmıştır.
    - 1952'de **OXO** adlı ilk bilgisayar oyunu, Cambridge'de yazılmıştır.
    - Bu oyun, **ilk yapay zekâ tabanlı bilgisayar oyunu** kabul edilir.
- 

### 3. Nasıl Oynanır?

1. Oyun tahtası 3x3 kareden oluşur.
  2. Oyuncular sırayla boş karelere sembollerini (X veya O) yerleştirir.
  3. Amaç: Üç simbolü arka arkaya getiren ilk kişi olmaktadır.
  4. Tüm kareler dolarsa ve kimse üçlü oluşturamazsa **berabere** biter.
- 

### 4. Stratejiler ve Püf Noktaları

#### Başlangıç Stratejileri:

- **Merkez karesi** her zaman en avantajlı başlangıçtır.
- Köşeleri kontrol etmek ikinci en iyi stratejidir.

#### Savunma Stratejileri:

- Rakibin iki simbolü yan yana olduğunda **üçüncüsünü engelle**.
- Aynı anda **çift tehdit (fork)** oluşturabilmek kazanma şansını artırır.

#### Püf Noktaları:

- Merkez + Köşe kombinasyonu en güçlü konumdur.
  - Eğer merkez doluya, rakibin oluşturabileceği tüm “iki satır” tehditlerini hesapla.
  - Oyunun tamamı **deterministik**tir: her hamle belirli bir sonucu doğurur.
-



## 5. Stratejik Analiz (AGT Açısından)

Tic Tac Toe, **Algoritmik Oyun Teorisi (AGT)** için temel bir örnektir çünkü:

- **Tam bilgiye sahip, sıralı ve deterministik** bir oyundur.
  - Her hamle sonrası olası durumlar **oyun ağıacı (game tree)** ile gösterilebilir.
  - AGT'de bu tür oyunlar **Minimax algoritması** ile analiz edilir.
- 



## 6. Minimax Algoritması

- Her oyuncu **maksimum kazanç / minimum kayıp** prensibiyle hareket eder.
  - Oyun ağacının yaprak düğümleri (son durumlar) değerlendirilir:
    - X kazanır → +1
    - O kazanır → -1
    - Berabere → 0
  - Geriye doğru hesaplanarak en iyi hamle seçilir.
  - Bu yaklaşım, **kusursuz oyun** (perfect play) sağlar.
- 



## 7. Alpha-Beta Budama

- Minimax ağacındaki **gereksiz dalları** elemek için kullanılır.
  - Hesaplama süresini ciddi oranda azaltır.
  - Tic Tac Toe küçük bir oyun olsa da, daha büyük oyunlarda (ör. satranç) zorunludur.
- 



## 8. Oyun Sonuçları (Teorik)

- Eğer iki taraf da **kusursuz oynarsa**, oyun **her zaman berabere** biter.
  - Bu, AGT'de "**Nash dengesi**" benzeri bir durumdur:
    - Hiçbir oyuncu tek taraflı strateji değiştirerek sonucu iyileştiremez.
-



## 9. AGT ile İlişkisi

AGT Kavramı	Tic Tac Toe Karşılığı
Oyun Ağaçları	Her hamle kombinasyonu
Strateji Profili	X ve O'nun hamle dizisi
Fayda (Utility)	Kazanma / Kaybetme / Berabere
Nash Dengesi	Berabere sonuç
Rasyonel Oyuncular	Minimax prensibine göre oynayan oyuncular