

ÜNAL ASİL 15011034
BURAK ÇULHA 16011074

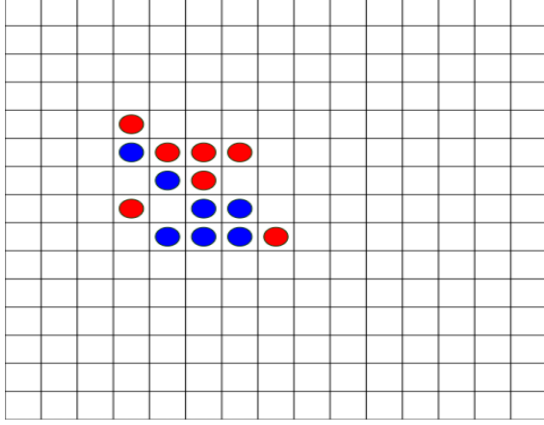
GOMOKU OYUNU

Gomoku oyunu 15x15 boyutlarında olan bir oyun tahtası üzerinde oynanır. Oyun 2 kişi ile oynanır. Oyuncular sıra ile taşlarını oyun tahtasının üzerine yerleştirirler. Bu oyunda kazanmak için bir oyuncunun yatayda dikeyde veya çaprazda art arda 5 taşının olması gerekir. Biz Gomoku oyununu sabit derinlikte minimax ve alpha-beta budaması kullanarak gerçekleştirdik.

GELİŞTİRME SÜRECİ

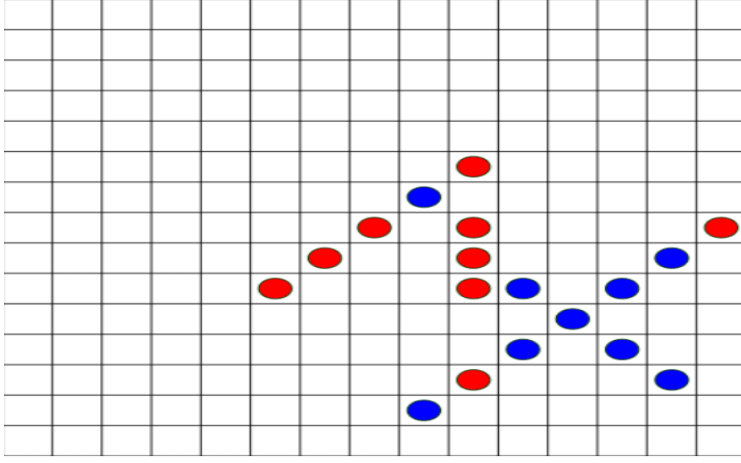
Projeyi ilk olarak sadece sabit derinlikte minimax kullanarak gerçekleştirdik. Öngöremediğimiz bir durumla karşılaştık. Arama uzayımız bir alt derinliğe indiğinde 225 kat büyüyordu. Bilgisayarlarımızın performansının çok üstünde performans gerektirdiğini anladık. İyileştirme olarak alpha-beta budaması gerçekleştirdik. Bu iyileştirme oyun ağacımızda gereksiz durumları elemeyi sağladı. Ancak bu budama iyileştirmesi de çok yüksek performans gereksinimini azaltmadı. Bu aşamada geniş arama uzaylarında kullanılan bir arama tekniği olan monte carlo tree search ile performans gereksinimini azaltmayı hedefledik. Monte carlo ağaç aramasında roll-out miktarını değiştirerek sistemin cevap verme süresine dair gözlemler yaptık. Roll-out miktarı arttıkça yapay zeka mantıklı hamleler yapıyor olsa da bir hamleyi yapma süresi 15 dakikadan daha uzun sürüyordu. Bu da oynanabilir bir oyun olmaktan çıkmasına sebep oluyordu. Monte carlo tree search ile yapılan oyun denemelerinin sürelerini tablolar halinde kaydettik. Monte carlo arama tekniği ile çok uzun süre yanıt vermeyen oyun yerine derinlik miktarını kısıp alpha-beta budaması ile devam etmeye karar verdik. Performansı arttırmak adına; yapay zekayı, kullanıcının taş koyduğu yerin 5 komşuluğundaki bölgelere odaklandırdık. Performansta artış sağlansa da mantıklı karar verme kapasitesinde düşüş görüldü. Ama oynanabilir ve bekleme konusunda sıkmayan bir Gomoku oyunu elde ettik.

ÇALIŞTIRMA ÖRNEKLERİ (mavi renkli taşlar yapay zekanın hamleleri)



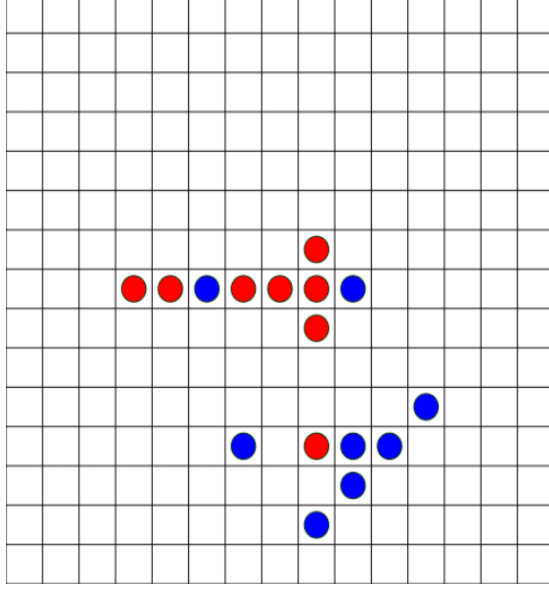
127.0.0.1:5500 web sitesinin mesajı
AI oyuncusu kazandı

Tamam



☐ connect

☐

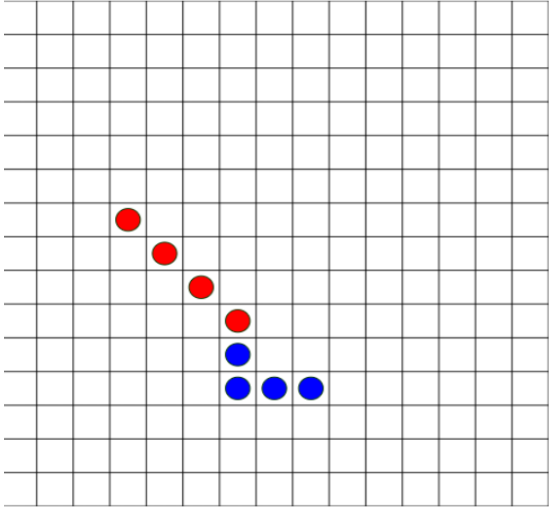


127.0.0.1:5500 web sitesinin mesajı

AI oyuncusu kazandı

Tamam

connect



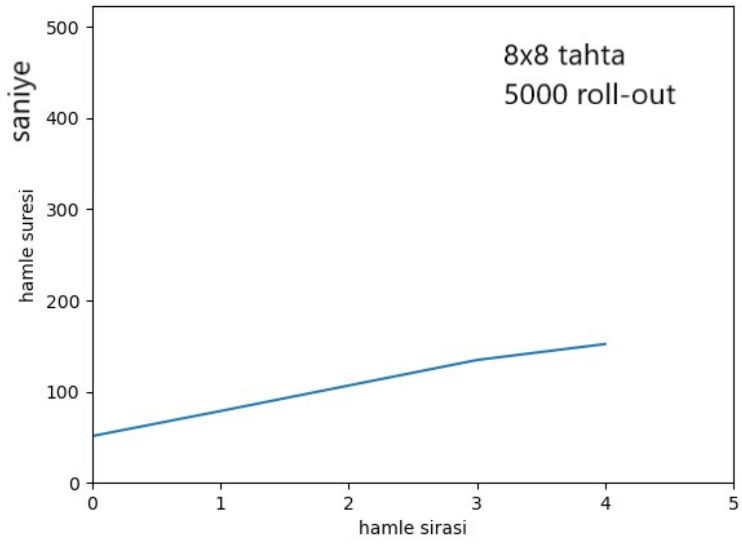
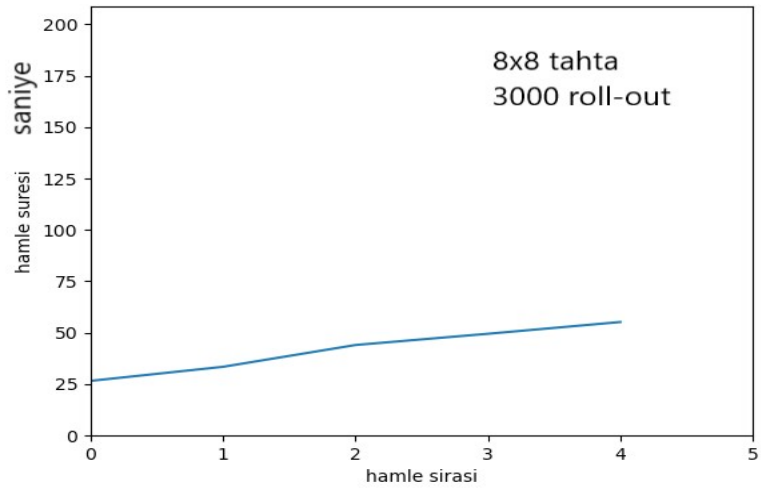
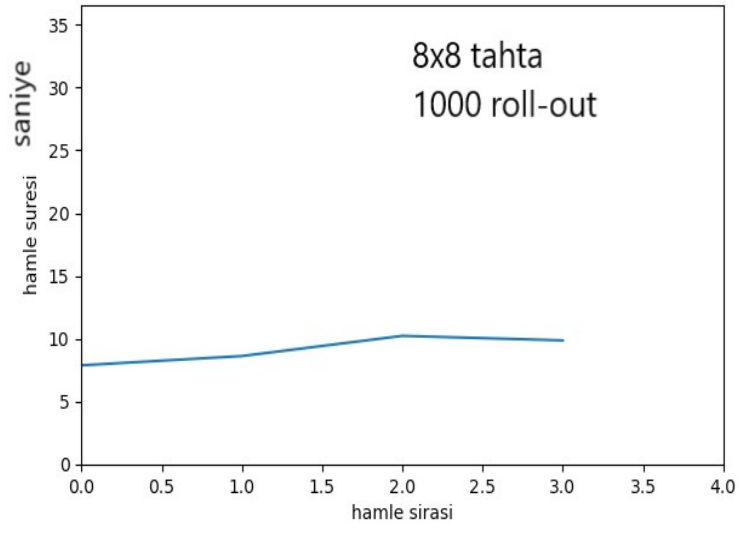
127.0.0.1:5500 web sitesinin mesajı

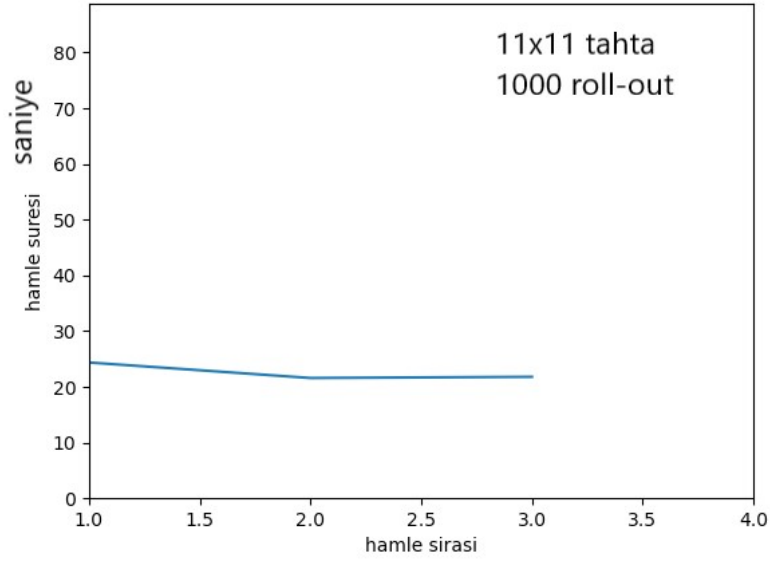
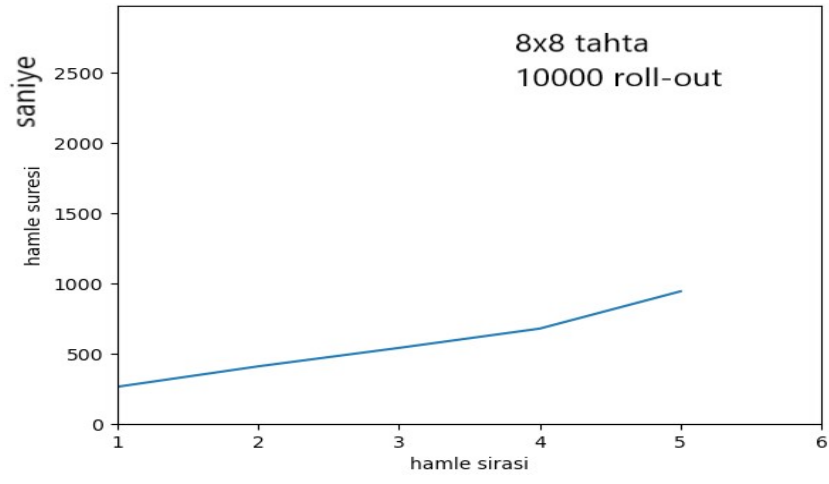
human oyuncusu kazandı

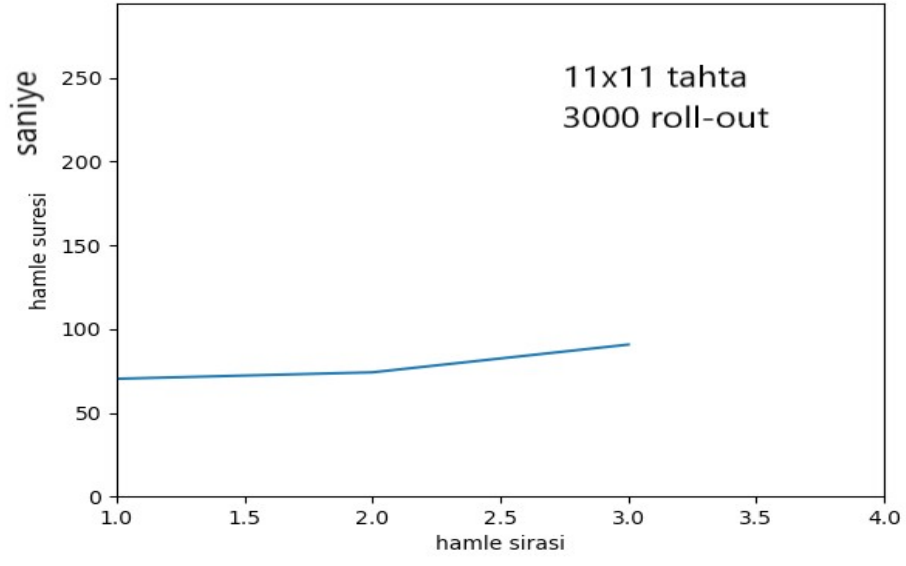
Tamam

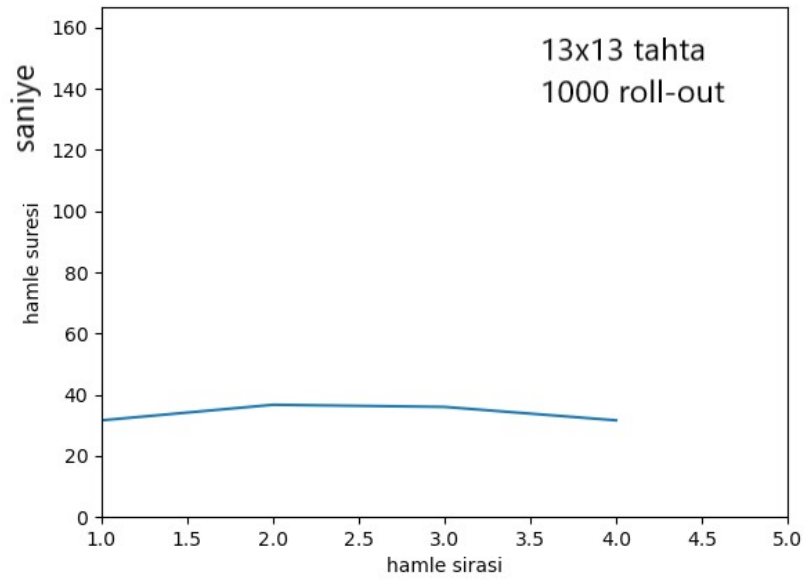
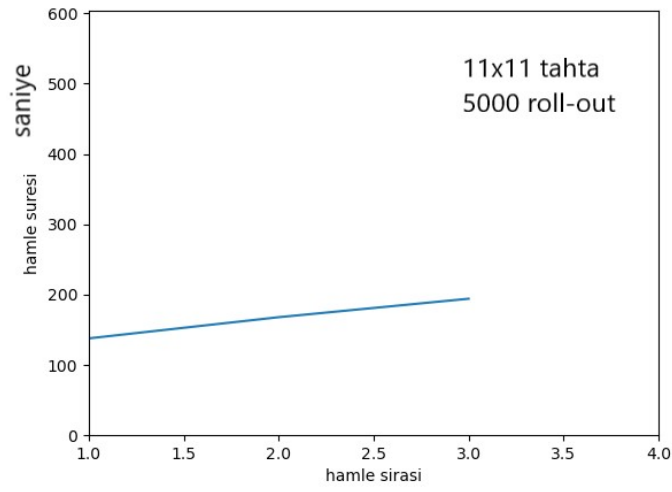
connect

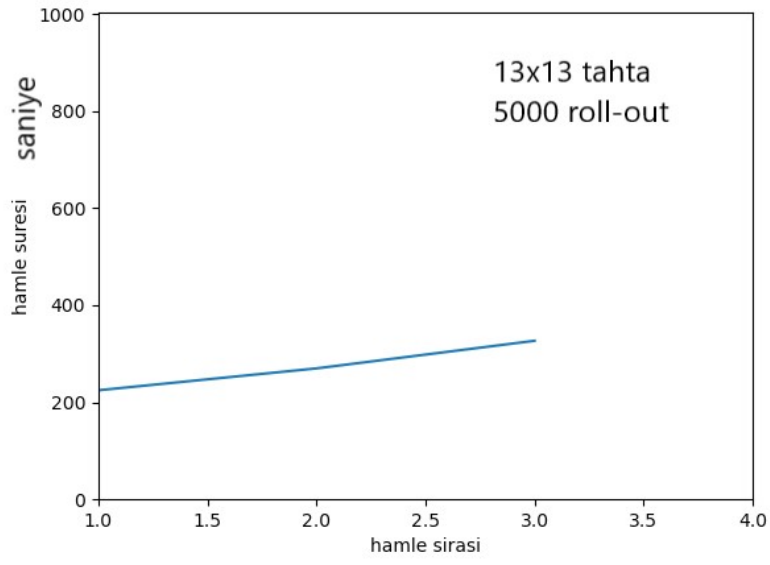
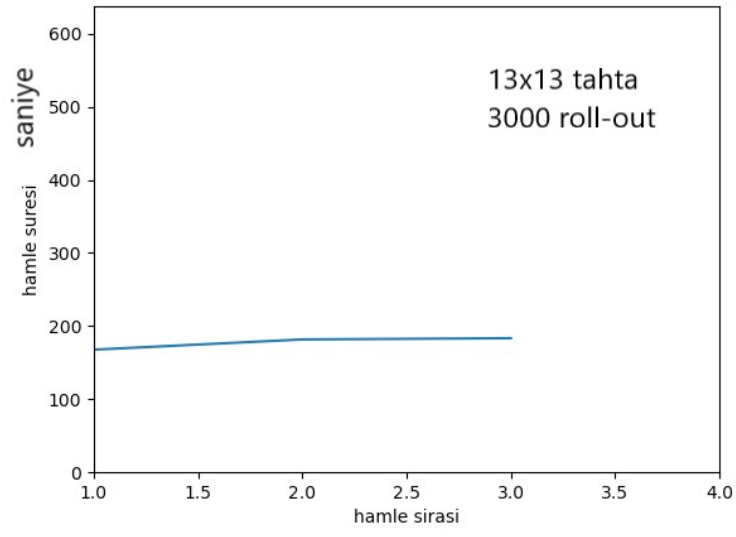
Bir önceki versiyonumuz olan monte carlo tree search ile gerçekleştirdiğimiz oyunumuzun performans ölçüm tabloları aşağıda yer almaktadır.

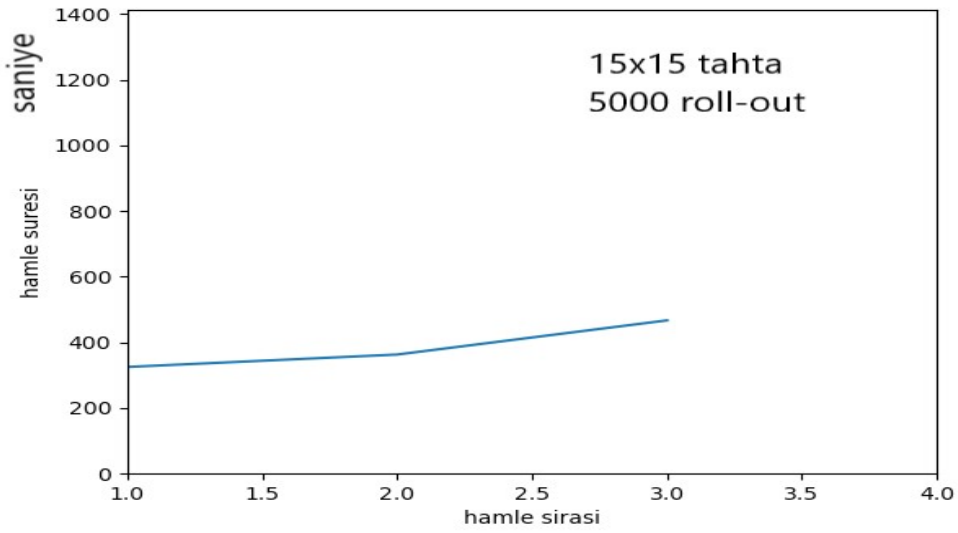
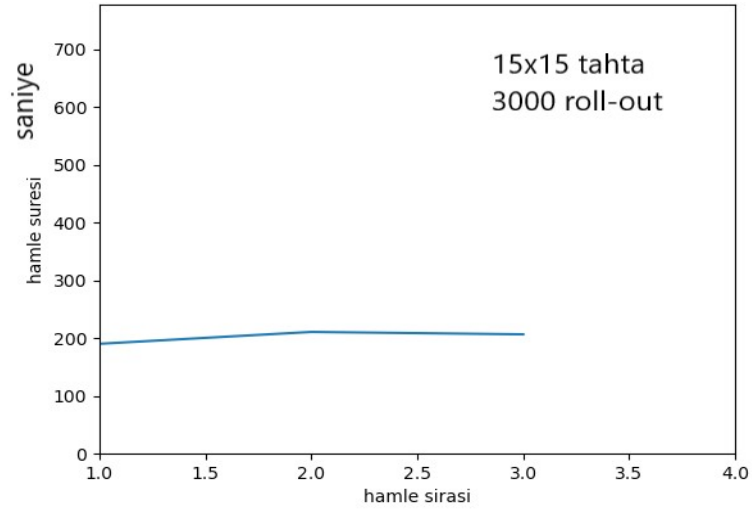
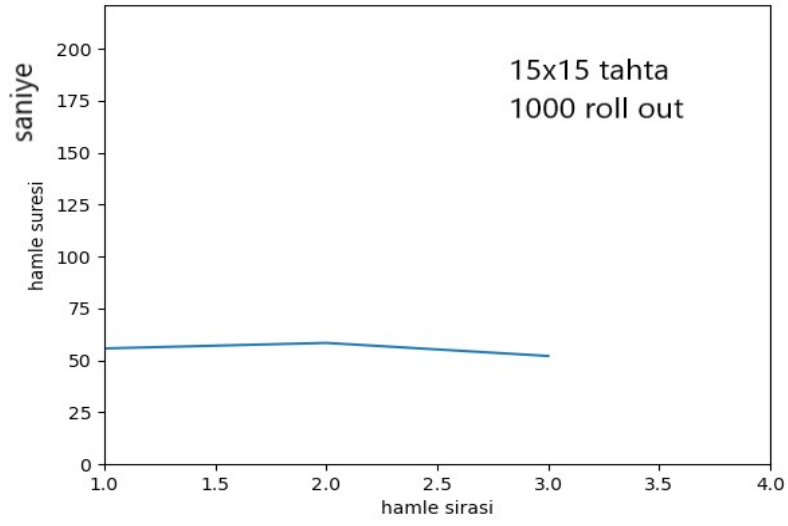












- YARARLANDIĞIMIZ KAYNAKLAR

<https://en.wikipedia.org/wiki/Minimax>

<https://www.javatpoint.com/mini-max-algorithm-in-ai>

<https://www.hackerearth.com/blog/developers/minimax-algorithm-alpha-beta-pruning/>

<https://www.geeksforgeeks.org/minimax-algorithm-in-game-theory-set-4-alpha-beta-pruning/>

<https://www.javatpoint.com/ai-alpha-beta-pruning>

<http://web.cs.ucla.edu/~rosen/161/notes/alphabeta.html>

https://en.wikipedia.org/wiki/Monte_Carlo_tree_search

ve ders notları.