T ü r k a n Y ö n e y

Bilgisayarlar Nasıl Satranç Oynar?

Bir bilgisayar nasıl satranç oynar? Birçok insan için bu kafa karıştıran bir kavramdır. Satrancın zeka ve düşünce yetisi gerektiren tümüyle insani bir etkinlik olduğu düşünülür, dolayısıyla bir bilgisayar nasıl satranç oynar?

Bu yazımızda, bu sorunun yanıtını arayacağız. Bu yazıda bilgisayarların "aslında" insan gibi satranç oynamadıklarını göreceksiniz. Satranç oynayan bilgisayar aslında "oynamamakta", onun yerine doğru ve iyi bir hamle yapabilmek için bir dizi formül içinden seçme yapmaktadır. Bilgisayarlar hızlandıkça, bu hesaplanmış hamlelerin niteliği de giderek iyileşmektedir. Bilgisayarların satranç hesaplayıcıları, bu hamleleri hesaplama işini her ne kadar körlemesine yapsalar da, artık gezegendeki en iyi satranç oyuncuları olmuşlardır!

İnsanlar ve Satranç

Satranç oynamayı öğrenmekte olan bir insanı seyrettiyseniz eğer, onun çok kısıtlı yeteneklerle başladığını görürsünüz. İnsan, her satranç taşının hareketine ilişkin temel kuralları bir kez öğrendikten sonra, satranç "oynayabilir". Ancak yeni oyuncu acemi olduğu için pek iyi değildir. Her bir taş kaybı ya da erken yenilgiyi şaşkınlıkla karşılayarak, "Nasıl da düşünemedim?" ya da "Hay Allah! Bu hamleyi nasıl da göremedim?" gibi ifadeler kullanırlar.

İnsan beyni, bu deneyimleri özümser, satranç tahtasındaki değişik konfigürasyonları belleğe kaydeder, bazı taktikler, hileler geliştirir, ve oyunun ayrıntılarını hamla hamle içselleştirir. Ustalığı arttıkça da, en iyi oyuncuların oyun tarzlarını taktiklerini anlatan hamlelerini çözümleyen kitaplar okuyacak ve konuyla ilgili bilgisini artıracaktır. Her oyunda, oyuncuya rehberlik edecek stratejiler ve taktikler de birlikte gelişecektir.

Dolayısıyla satranç, insan için yüksek düzeyde soyut düşünme demektir – satranç tahtası üzerindeki pozisyonları anımsatacak görsel modeller uydurma, kurallar ve ilkeler, bilinçli düşünce ve hatta psikoloji!

Bilgisayarlar bunların hiç birisini yapmaz...

Bilgisayarlar ve Satranç

Günümüz bilgisayar satrancındaki durum oldukça karmaşıktır, ancak temelde bütün olup biten şey kör hesaplama diyebileceğimiz basit bir işlemdir.

Diyelim ki,önümüzde başlanmayı bekleyen dizili bir satranç tahtası var. Her oyuncunun 16 taşı vardır. Ve diyelim ki beyaz başlıyor oyuna. Beyazın 20 tane olası hamlesi vardır:

- Beyaz taş sahibi oyuncu, herhangi bir piyonun bir ya da iki kare ileri hareket ettirebilir.
- Beyaz taş sahibi oyuncu, atını iki değişik yöne oynatabilir.

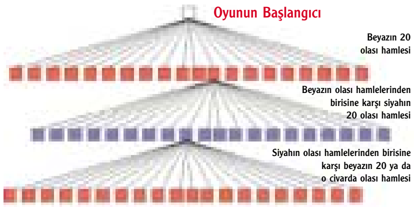
Beyaz oyuncu bu 20 hareketten birini seçer ve taşını oynatır.

Siyah taş sahibi oyuncu için de 20 tane olası hamle vardır. O da birini seçer ve oynar.

Şimdi sıra tekrar beyaza geldiğinde, birinci hamlesine bağlı olarak ve satranç tahtasının mevcut konfigürasyonuna göre yapabileceği yine yaklaşık 20 ya da o civarda hamle vardır, sonra sıra siyaha gelir, onun da 20 ya da o civarda hamlesi vardır yapılabilecek, vs.

İşte bilgisayar olaya böyle bakar. "Olası tüm hamleler" dünyasından birisini seçmek üzere değerlendirir ve de aşağıdaki şekildeki gibi dalları hamlelerden oluşmuş büyük bir ağaç çıkar ortaya:

Bu ağaçta, beyaz için 20 olası hamle mevcuttur. Siyah için ise, beyazın hangi hamleyi oynadığına bağlı olarak 20*20=400 olası hamle vardı. Ardından beyaz için 400*220=8,000 hamle bulunmaktadır. Sonra siyahın oynayabileceği 8,000*20= 160,000 vardır ve bu böyle sürüp gider. Her olası satranç hamlesi için ağacı tümüyle şekillendirmek söz konusu olursa, satranç tahtasındaki toplam pozisyon sayısı 1,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000,000, ya da 10120 dır. Bu çok büyük bir sayıdır. Örneğin, Büyük Patlama'dan bu yana sadece 1026 nanosaniye geçmiştir. Evrenin tümünde yalnızca 1075 atom bulunduğu düşünülmektedir. Samanyolu galaksisinin milyarlarca güneşten oluştuğunu, ve milyarlarca da galaksi bulunduğunu düşünürseniz, bu bayağı bir atom yapar. Bu bayağı büyük sayı, olası satranç hamleleri ile cüceleştirilmiştir. Satranç oldukça çetrefilli bir oyundur!



Hiçbir bilgisayar bu olasılık ağacını hesaplamaya kalkışmayacaktır. Bir satranç bilgisayarının yaptığı, satranç tahtasının pozisyonlar ağacını 10 ya da 20 hamle ileri götürmektir. Her bir pozisyon için yaklaşık 20 olası hamle bulunduğu varsayıldığında, beş-düzeyli bir ağaçta 3.200.000 olası pozisyon bulunmaktadır. On-düzeyli bir ağaçta 10,000,000,000,000 (10 trilyon) pozisyon vardır. Bir bilgisayarın hesaplayabileceği ağaç derinliği, oyunu oynayan bilgisayarın hızıyla doğru orantılıdır. En hızlı bilgisayarlar, saniyede milyonlarca olası hamleyi üretip değerlendirebilirler.

Bilgisayar bir kez ağacı ürettikten sonra, "oyun tahtası pozisyonlarını da değerlendirmek" durumundadır. Yani yapacağı,oyun tahtasındaki taşlara bakıp, bu aranjmanın "iyi" ya da "kötü" olup olmadığına karar verecektir. Bunu,"değerlendirme fonksiyonunu" kullanarak yapar. En basit olası fonksiyon, sadece her iki tarafın taşlarını saymak olabilir. Eğer bilgisayar beyaz taşları oynuyor ve belli bir oyun pozisyonu 11 beyaz ve 9 siyah taş gösteriyorsa, en basit değerlendirme fonksiyonu şöyle olabilir:

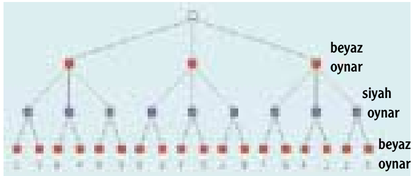
11 – 9 = 2

Görüldüğü üzere bu formül, satranç için çok basittir, çünkü satrançta bazı taşlar diğerlerinden daha değerlidir. O yüzden formül, taşların cinsine göre bir ağırlık (değer) atayabilir. Programcı programı hazırlarken, oyun tahtasının pozisyonu, merkezin kontrol altında tutulması, vezirin saldırıya ne kadar açık olduğu gibi tonlarca parametreyi ekleyerek, değerlendirme fonksiyonunu daha da karmaşık hale getirir. Fonksiyon ne kadar karmaşıklaşırsa karmaşıklaşsın, son tahlilde o oyun tahtasının "iyiliği" açısından tek bir olasılığa iner.

Üç-düzeyli Ağaç Şekli

Aşağıdaki diyagram, üç hamle ilerisine bakan ve ona göre nihai oyun tahtası pozisyonlarını değerlendiren üç-düzeyli ağacı göstermektedir.

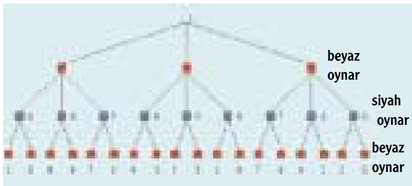
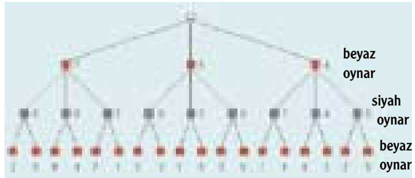
Bilgisayar beyaz taşlarla oynamaktadır. Siyah sırasını oynamış ve oyun tahtası pozisyonunu ağacın tepesindeki tek noktada bırakmıştır. Bu ağaca göre beyaz üç olası hamle yapabilir. Bu üç olası hamlenin her birine karşılık siyah, üç olası hamle yapabilir. Bu dokuz olası hamlenin her birine karşılık beyaz, iki olası hamle yapabilir.(Gerçek hayatta herhangi bir pozisyondan yapılabilecek toplam hamle sayısı 20 ya da o civarda bir sayıdır, ancak bunu şekilleştirebilmek zor olacaktır.)



Ne yapılacağına karar verebilmek için bilgisayar ağaca bakar ve yukarıdan aşağıya doğru çalışır. Siyahın alacağı her bir pozisyondan (ki bu maksimum pozisyondur), en iyi pozisyonu bulacağını varsayarak yapar hesaplamalarını.

Bir düzey yukarıda, siyahın olası en kötü pozisyonu (yani minimumu) seçeceğini varsayar:

Sonuç olarak, en üst üç sayının maksimumunu alır: 7. Bu bilgisayarın yapacağı hamledir. Siyah bir kez hamlesini yaptıktan sonra beyaz, yeni bir ağaç üretip bir sonraki hamlesinin ne olacağını saptayabilmek için oyun tahtasının bütün pozisyonlarını değerlendirerek bu işlemi tekrarlar.



Bu yaklaşıma, ürettiği ağaçta yukarı doğru çıkarken maksimumlarla minimumlar arasında gidip geldiği için minimaks algoritması denir. Alfa beta budaması denen bir teknik uygulanarak algoritmanın iki katı hızlı çalışması ve daha az belleğe gereksinim duyması sağlanabilir. Gördüğünüz gibi işlem tümüyle mekaniktir ve her hangi bir düşünce içermez. Belli bir derinlikteki ağaç içindeki olası tüm oyun tahtası pozisyonlarına bir değerlendirme fonksiyonu uygulayan kaba bir hesaplama işleminden başka bir şey değildir.