

SATRANÇ VE YAPAY ZEKA TARTIŞMALARINDAKİ YERİ

Özgür GÜLTEKİN¹

ÖZET

1900'lerin ilk çeyreğinde mantıkçı pozitivistlerin fikirleri bilim, felsefe, müzik ve mimarlık gibi etkinliklerin dışında satrançta da yeni yaklaşımları doğurmuştur. Nimzovitzch ve Reti gibi ustalar, satrançta biçimselleştirilmiş kesin oyun stratejileri kurmaya çalışmışlardır. Bu çalışmalar, satranç için önemli olmasına rağmen, oyunun amacına yönelik sonlandırıcı bir çözüm elde edilemediği açıktır. Çünkü hamlelerin sadece içinde buldukları varyantta değil de oyunun bütününde incelenmesiyle, kazanç veya kaybın *doğrusal olmayan nedenselliğe* bağlı olduğu söylenebilir.

Bu bildiride satrancın başlangıç koşullarına duyarlılıkla bağlı bir oyun olduğu savunulacak ve başlangıç koşullarına duyarlılıkla bağlı oyunlarda, oyuncunun müzik, şiir, edebiyat, matematik gibi herhangi bir yeteneğinin oyundaki önemi tartışılacaktır.

1.Giriş

Yapay zeka, insanlarda ve makinelerde zeki davranışın ne olduğunu inceleyen ve insan yapımı aygıtların nasıl bu tip davranışlar sergileyebileceğini bulmaya çalışan bir bilim dalıdır. Yapay zeka, hem sanat hem bilim hem mühendislik hem de psikolojiyi kapsayan özelliğiyle, her zaman gerçekten disiplinlerarası bir araştırma alanı olmuştur. Yapay zeka alanında çalışanlar, yeni matematik kuramlar geliştirebilen, caz doğaçlaması yapabilen, hileli mali işlemleri saptayabilen, laboratuardaki boş içecek şişelerini toplayabilen, resim yapan, tıbbi tanı koyabilen, öğretebilen ve öğrenebilen programlar geliştirmiştir.

Yapay zeka araştırmacılarının çabalarını yoğunlaştırdığı, her biri kendi kulvarında zekanın özülüyle ilgili olan bazı alanlar...

- **mekanik çeviri**
 - o doğrudan (sözlüğe bakarak sözcükleri düzenleme)
 - o dolaylı (aracı bir iç dille)
- **oyun oynama**
 - o satranç
 - kaba güçle ileri bakma
 - buluşsal olarak budanmış ileri bakma
 - ileri bakmasız
 - o dama
 - o go
 - o kalah
 - o briç (deklerasyon, oynama)
 - o poker
 - o üç taş oyunu çeşitlemeleri
 - o ve benzerleri...
- **matematiğin çeşitli kısımlarında teorem ispatlama**
 - o simgesel mantık
 - çözümlemeyle teorem ispatlama

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Vezneciler, İstanbul
e-posta: ogultekin@scientist.com

- temel geometri
- matematiksel ifadelerin simgesel manipülasyonu
- simgesel tümlevleme
- cebirsel basitleştirme
- sonsuz dizileri toplama

- **görme**

- yazılı metin:
 - elle yazılmış bireysel karakterleri tanıma
 - değişik fontlarda metinleri okuma
 - el yazısıyla yazılmış pasajları okuma
 - Çince ve Japonca yazılmış karakterleri okuma
 - Çince ve Japonca el yazısı karakterleri okuma
- resimsel:
 - fotoğraflardaki önceden belirlenmiş nesnelere saptama
 - bir sahneyi ayrı nesnelere ayırma
 - bir sahnedeki ayrı nesnelere belirleme
 - insanlarca taslak halinde resmedilmiş nesnelere tanıma
 - insan yüzlerini tanıma

- **duyma**

- sınırlı bir sözcük dağarcığından çekilmiş söylenen sözcükleri anlama
- sabit alanlardaki sürekli sözleri anlama
 - olgular arasındaki sınırları bulma
 - olguları belirleme
 - morfemler arasındaki sınırları bulma
 - morfeimleri belirleme
 - bütün sözcükleri ve tümceleri bir araya getirme

- **doğal dilleri anlama**

- özel alanlardaki soruları yanıtlama
- karmaşık tümcelerin sözdizimsel çözümlemesini yapma
- uzun metin parçalarını kısa olarak yeniden ifade etme
- pasajları anlamak için gerçek dünyaya ilişkin bilgi kullanma
- belirsiz göndermeleri çözme

- **doğal dil üretme**

- soyut şiir
- rasgele tümceler, paragraflar ya da uzun metin parçaları
- bilginin içsel temsilinden çıktı üretme

- **özgün düşünceler veya sanat yapıtları yaratma**

- şiir yazma
- öykü yazma
- bilgisayarla sanat
- müzik besteleme
 - atonal
 - tonal

- **analojik düşünme**

- geometrik şekiller (zeka testleri)
- matematiğin bir alanında, bağlantılı bir alandaki ispatlara dayanarak ispatlar inşa etme

- **öğrenme**

- parametreleri ayarlama
- kavram oluşturma

2. Turing Testi

Turing'in "Computing Machinery and Intelligence" makalesi şu cümleyle başlar: "Makineler düşünebilir mi?" Turing'in "Taklit oyunu" olarak adlandırdığı aşağıdaki yöntem bugün "Turing testi" olarak bilinmektedir.

Bir odada bulunan bir kadın ve erkek, kendilerinin kadın olduğuna bir sorgulayıcıyı ikna etmeye çalışırlar. Kadın sorulara doğru cevap verir, erkek ise "Onu dinleme, gerçek kadın benim" gibi cevaplar yazar. Turing, eğer erkeğin oynadığı rolü bir makine başarıyla gerçekleştirseydi, buna ne derdik, diye sorar. Eğer taklit oyununda bu rolü başarıyla oynayabilecek makineler yapabileseydik, bunlar düşünen makineler olmaz mıydı?

Test sunulup tartışıldıktan sonra Turing şu yorumu yapar:

İlk baştaki "Makineler düşünebilir mi?" sorusunun tartışmaya değmeyecek kadar anlamsız olduğuna inanıyorum. Bununla birlikte, inanıyorum ki, yüzyılın sonunda, sözcüklerin kullanımı ve genel eğitilmiş görüşleri, çelişkili olduğu sanısına kapılmadan düşünen makinelerden söz etmeyi mümkün kılacak denli değişmiş olacak.

Turing, bu yaklaşımına karşı sonradan ortaya çıkabilecek itirazları görerek bunları detaylı bir şekilde yanıtlamaya çalışmıştır.

Eleştiri: Bir makine simgelerin rasgele bir araya gelişleriyle değil de, hissedilen duygu ve düşüncelerle bir sone yazmadan veya bir konçerto besteledikten makinelerin beyinlere eşit olduğunu kabul edemeyiz. Hiçbir düzenek başarılarından haz duyamaz, valfleri eridiğinde kederlenemez, övgüyle teşvik edilemez, hatalarıyla sefil olamaz, cinsellikle büyülenmez, istediğini elde edemediğinde öfkelenmez veya yıkılmaz.

Turing bu ciddi itiraza bütün ayrıntılarıyla yanıt vermeye çalışmıştır. Yanıtını aşağıdaki hipotetik diyalogla sunmuştur:

Sorgulayıcı: Sonenizin ilk dizesinde "Seni bir yaz gününe benzetmek mi, ne gezer" yerine "bir bahar gününe" desen daha iyi olmaz mıydı ?

Sorgulanan: Vezne uymazdı.

Sorgulayıcı: Ya "bir kış gününe ne buyrulur? Vezne elbette uyar.

Sorgulanan: Evet ama hiç kimse bir kış gününe benzetilmek istemez.

Sorgulayıcı: Bay Pickwick'in size Noel'i hatırlattığını söyleyebilir misiniz?

Sorgulanan: Bir bakıma evet.

Sorgulayıcı: Ama Noel bir kış günüdür, ve Bay Pickwick'in bu benzetmeyi umursayacağını sanmıyorum.

Sorgulanan: Ciddi olduğunuzu sanmıyorum. Bir kış günüyle kastedilen Noel gibi özel bir günden çok tipik bir kış günüdür.

Turing bu diyaloga ilişkin, "Eğer sone yazan makine, sözlü sınavda bunun gibi bir yanıt verebilseydi, yukarıdaki eleştirinin sahibi buna ne derdi?" diye sorarak düşüncesini savunur.

Aşağıda, Turing'in makalesinde ele aldığı ve karşılamaya çalıştığı bazı itirazlar özetlenmektedir. Turing'in bu eleştirilere verdiği mizahi ve incelikli yanıtlar aynı çalışmada bulunmaktadır.

1. Teolojik İtiraz: Düşünme insanın ölümsüz ruhunun bir işlevidir. Tanrı her erkeğe

ve kadına ölümsüz bir ruh bahsetmişken, başka hiçbir hayvana veya makinelere ruh vermemiştir. Demek ki hiçbir hayvan veya makine düşünemez.

2. **“Başımı Kuma Gömme” İtirazı:** Makinelerin düşünmesinin sonuçları çok korkunç olurdu. Böyle bir şey yapamayacaklarını umalım ve buna inanalım.

3. **Matematiksel İtiraz:** Gödel Kanıtlanması'nı temel alan Lucas uslamaması

4. **Çeşitli Yeteneksizliklerden uslamamalar:** “Bahset-tiğim şeylerin hepsini yapan bir makine yapılabileceğini kabul ediyorum ama X yapan bir makine asla yapılamaz.” Bu şekilde X yerine bir çok özellik konulabilir. İyi yürekli, marifetli, güzel olma, mizah anlayışına sahip olma, hata yapma, aşık olma, deneyimlerden ders çıkartma v.b.

5. **Lady Lovelace’ın itirazı:** Babbage’ın Çözümleyici Makinesi’ne ilişkin en ayrıntılı bilgi kaynağı Lovelace’ın hatıratıdır. Burada şöyle der: “Çözümleyici Makine’nin bir şey yaratmak gibi bir iddiası yok. O, yerine getirmesi için nasıl bir emir vereceğimizi bildiğimiz şeyleri yapabilir.

6. **Sinir sistemindeki süreklilikten uslamama:** Sinir sistemi kesinlikle ayrık bir makine değildir. Bir nörona çarpan bir sinir impulsunun büyüklüğü ile ilgili bilgideki küçük bir hata çıkış impulsunun büyüklüğünde çok büyük bir fark yaratabilir. Bundan dolayı sinir sisteminin ayrık bir makine ile taklit edilemeyeceği usamlanabilir.

7. **Davranışın Biçimsel kurallara uymamasından uslamama:** “Eğer insanlar yaşamlarını düzenledikleri belirli bir davranış kümesine sahip olsalardı makinelerden farkları kalmazdı. Ama böylesi kurallar yoktur, demek ki insanlar makine olamazlar.

Görüldüğü gibi bu itirazların çoğu birbiriyle örtüşmektedir ve birbiriyle ilişkilidir. Kimileriye ciddiye alınması zor eleştirilerdir.

3. Searle’nin Çin Odası

Searle’nin ünlü düşünce deneyinde içeriye ve dışarıya kağıt parçaları alıp vereceğimiz bir odadan bahsedilir. Odanın içinde Berkeley üniversitesi öğretim üyelerinden John Searle ve bir talimatlar kitabı bulunacaktır. Biri odaya üzerinde Çince simgeler bulunan bir kağıt parçası gönderdiğinde, Searle talimatlar kitabına göre hareket ederek dışarıya farklı ama net bir şekilde tanımlanmış simgeler bulunan bir başka kağıt parçası gönderecektir. Bu durum defalarca tekrarlanacaktır. İçeriye gelen kağıt parçalarında Çince bazı sorular ve dışarıya çıkan kağıt parçalarında da Çince yanıtlar bulunacaktır. Böylece odanın dışındaki insanlar sorulara uygun yanıtlar verildiği için, içerideki kişinin Çince anladığını düşüneceklerdir. Oysa Searle hiç Çince bilmemekte ve Çince anlamamaktadır. Burada anlama işlevi gerçekleşmemektedir.

Bu düşünce deneyi açıkça Turing testini hatırlatacak şekilde oluşturulmuştur. Searle’ye göre bir bilgisayar ucu açık soruları insandan ayırt edilemeyecek şekilde yanıtlasa bile onun soruları anlayıp anlamadığı ayrı bir tartışma konusu olacaktır. Bu düşünce deneyinde Searle CPU’yu, talimatlar kitabı ise programın kendisini temsil etmektedir. Böylece bilgisayarların gerçek zekaya sahip olmadan, *görünürde* zeki davranış sergileyebilecekleri ileri sürülmüştür.

Yapay zeka alanında çalışanların çoğu, bu düşünce deneyine çeşitli yanıtlar verdiler. Bu deneye verilen bir yanıt ise, Çin odasının gerçek dünyada gerçek bir robota dönüştürülmesi olmuştur. Çin odası deneyine karşı güçlü bir yanıt: Anlamayı, anlama dizgesinin hiçbir parçasında bulamayacak oluşumuzdur. Çince anlayan bir dizgenin parçalarına baktığımızda anlama faaliyetini yürüten hiçbir parça göremeyiz. Ne de olsa ana dili Çince olan birinin beynini çıkarıp sökersek, anlamayla ilgili tek bir parça bile yoktur. Aynı şekilde anlama işlevini odanın hangi parçasının yürüttüğünü sormak anlamsız olmalıdır. Odaya istediğiniz Çince soruyu sorabilir ve bu sorunuza cevap alabilirsiniz. Anlama işlevini odanın hangi parçasının gerçekleştirdiğini bulup bulmamamız ne kadar önemlidir? Yapay zeka

tarafklarlarının Çin odası deneyine verdiği en güçlü yanıtlardan birisi budur. Yapay zeka tarafklarları, anlama kavramını insan merkezli yaklaşımdan kurtarmak ve anlama sözcüğünün kullanımını biraz değiştirmek gerektiğini savunmaktalar.

4. Gödel Kanıtlaması ve Lucas Uslamlaması

Gödel, doğal sayılar aritmetiğini kapsayan bir biçimsel dizgede karar verilemeyen önermeler olacağının yanısıra, doğal sayılar aritmetiğini kapsayan bir biçimsel dizgenin tutarlılığının yine bu dizgede kanıtlanamayacağını kanıtlamıştır.

Gödel çalışmasında, sayılar kuramının bir önermesinin yine sayılar kuramının bir önermesi hakkında olabileceğinden yola çıkarak, sayıları önermelerin yerine kodlayıp kendine gönderme yapan çatışklara benzer, ama öz olarak farklı bir döngü kurmuştur.

Gödel kanıtlamasının algoritmaların içsel sınırlılıkları üzerine ortaya koyduğu sonuçlar yapay zeka tartışmalarına yansımaktadır. Oxford felsefecilerinden J.R. Lucas'ın "Gödel'in insana özgü usavurmaya, mekanik usavurma arasındaki önemli bir farkı ortaya koyduğu" şeklinde bir değerlendirmesi vardır. Lucas şöyle yazıyor:

Kurduğumuz makine ne kadar karmaşık olursa olsun, eğer bir makineyse bir biçimsel dizgeye karşılık gelecektir, ve bu dizge de bu dizge içinde ispatlanamaz bir tamdeyim bulmak Gödel yordamına maruz kalacaktır. Bir zihin onun doğru olduğunu bulabilmesine karşın bu tamdeyimi makine doğru olarak üretmeyecektir. Ve dolayısıyla makine zihnin upuygun bir modeli olmayacaktır.

Buradaki ana düşünce, bizim dizgenin dışında olup, içten doğru olduğu farkedilemeyen tamdeyimi dizgenin dışında bir yol ile anlayabilmemizdir. Ama bir makine, bir dizgenin dışından Gödel tamdeyimi sorununu çözebilen bir başka dizge ile neden beslenemez ?

Lucas bununla ilgili şöyle yazıyor:

Gödel tamdeyiminin inşa edildiği yordam standart bir yordamdır, bundan dolayı bir Gödelci tamdeyimin her biçimsel dizge için kurulabileceğinden emin olabiliriz. Ama eğer o standart bir yordamsa, o zaman onu yerine getirebilecek bir programın da programlanabilir olması gerek... Bu, biçimsel dizgenin geri kalanının Gödelci tamdeyimin bir teorem olarak eklenmesini, ve sonra bu yeni, güçlendirilmiş biçimsel dizgenin Gödelci tamdeyiminin bir teorem olarak eklenmesini sağlayan ek bir çıkarım kuralına sahip bir dizgeye sahip olmaya tekabül eder... Bir biçimsel dizgeye, ardışık Gödelci tamdeyimlerden oluşan sonsuz ilksavlar kümesi eklese bile, sonuçta ortaya çıkan dizge yine de eksiklidir, ve ussal bir varlığın, dizge dışında durarak, doğru olduğunu görebildiği dizge içinde ispatlanamayan bir tamdeyim içerir... Mekanik model, bir anlamda sonlu ve belirli olmalıdır, öyleyse zihin işini daima daha iyi yapar.

Şimdi bu yazılanları değerlendirelim. Önce bir aksiyomatik dizge varsayıp bunu D ile gösterelim. Bu D dizgesi içinde karar verilemeyen bir G_1 (Gödel) tamdeyimi kurulabilir. Bu tamdeyim veya onun biçimsel değillemesi olan $\sim G_1$ keyfi olarak D dizgesine eklenebilir. Ancak şimdi elde edilen $D + G_1$ veya $D + \sim G_1$ dizgesi içinde karar verilemeyen G_2 tamdeyimi bulunabilecektir. Bu tamdeyim de dizgeye eklenerek, yeni bir dizge ve biçimsel dizgede karar verilemeyen yeni bir G_n tamdeyimi elde edilebilir. Bu yapılan sürekli olarak tekrarlanırsa, doğal olarak bir süre sonra bütün işlem rutinleşmeye başlar. G_n 'lerin yapısı incelendiğinde, onların hepsinin bir tek kalıptan döküldüğu, bu da onların hepsinin temsil edilmesi için " G_n 'lerin yapısal özelliklerinden faydalanarak G_n üreten bir algoritmik oluşumun" kurulabileceği anlamına gelir mi?

Aksiyomatik dizgenin kusuru bellidir, kendi içsel sınırlılığı aksiyomatik dizgede koca bir delik oluşturmaktadır. Aksiyomlar dizgesinde G tamdeyimini karar verilebilir kılacak onarmalar yapıldığında, yeni bir delik oluşmakta ama biz bu deliklerin en baştan oluşacağını

görüp, tüm delikleri en baştan kapatamaz mıyız? $D + G_n$ dizgesini kurabilirsek, bu defa apayrı bir yöntemle yeniden Gödel tamdeyimi kurulabilecektir. Gödel tamdeyimleri, aksiyomatik dizgenin özsel eksikliğidir. Dizgenin oluşumundan kaynaklanan bir eksikliklerdir. Ama burada şöyle bir şey düşünülmelidir. Eğer Gödel tamdeyimi belli bir algoritmaya göre ortaya çıkmıyorsa, her genişletilmiş dizgede, Gödel tamdeyiminin kurulmasının bir soru olduğu görülebilir, o halde neden insan zihninin çok ileri aşamada bile en karmaşık Gödel tamdeyimlerini kurabileceği düşünülür. Bunun için bir neden var mıdır? Gödel'in teoremi insan zihninin her durumda çok karmaşık yapıya sahip olan dizgelerde bile, Gödel tamdeyimini kurabileceğinden bahseder mi ? İnsanların yetenekleri, yaratıcılıkları elbette kişiden kişiye farklılık gösterir. İnsanların fiziksel güçleri de kişiden kişiye farklılık gösterir. Bir insan 100 kilo ağırlığı kaldırabilirken, başka bir insan 150 kilo ağırlığı kaldırabilir ama hiçbir zaman hiçbir insanın 1000 ton ağırlığı kaldırması beklenemez. Bu durumda, aksiyomatik dizgeyi her G_n tamdeyimini çıkarması için genişlettiğimizde, insanların her zaman yeni bir karar verilemeyen G tamdeyimini bulabileceğinden nasıl emin olunabilir. Karar verilemeyen G tamdeyimi sorunu, elbette yeterince gelişmiş her dizge için özsel bir sorundur ama her G tamdeyiminin insanlar tarafından ortaya çıkarılabilmemesinin bu özsellikle hiçbir ilişkisi yoktur. O halde insan "zihni" de yeterince karmaşık herhangi bir G tamdeyimi karşısında savunmasız kalabilir. Gerçekte "Gödelleştirme" yapılabilir diye uslamamak mümkündür ama bunun her özel durumda nasıl yapılabileceğini bilmek başka bir şeydir. Biçimsel dizgelerin karmaşıklığı arttıkça bizim "Gödelleştirme" yeteneğimiz de körelecektir. Ne de olsa nasıl gerçekleşeceğini betimlemenin hiçbir algoritmik yolu olmayan bir sorunla karşı karşıyayız.

Eğer hiçbir algoritmik yöntem, Gödel yönteminin bütün olanaklı biçimsel dizge türlerine nasıl uygulanacağını söylemiyorsa, insanın da "Gödelleştirme" yeteneğinin sınırına varacağı sonucunu kabul etmemiz gerekir. O zaman insan ile gelişkin bir biçimsel dizge arasında herhangi bir fark var olsa bile, Gödel teoreminin bunu söylemediği açıktır.

5. Özgünlük Sorunu

Bir yapay zeka programı, programcısının hiç düşünmediği bir oyun stratejisi veya düşünce ortaya atabilir mi? Bu durumun ortaya çıktığı bazı yüzeysel örnekler olduğu gibi oldukça derin düzeyde örnekler de vardır. Bunlardan en ünlülerinden biri, E. Gelemler tarafından yazılmış. Euclidci geometrideki teoremlerin ispatlarını bulma programıdır. Program bir gün, geometrinin temel teoremlerinden birinin son derece yaratıcı bir ispatını yapmıştır.

Teorem: Bir ikizkenar üçgenin taban açıları eşittir.

Standart ispat üçgeni iki simetrik parçaya bölen bir yükseklik çizgisini gerektirir. Program tarafından bulunan bu şık yöntemde böyle bir yükseklik çizgisi kullanılmamıştır. Bunun yerine üçgen ve onun ayna görüntüsü iki farklı üçgen olarak ele alınmıştır. Sonra da bu üçgenlerin eş üçgenler olduğu ispatlanarak, bu eşleşiklikte, iki taban açısının birbiriyle eşit olduğu gösterilmiştir. Bu değerli ispat, programın performansında dehanın kıvılcımları olarak değerlendirilmiştir. Bu ispat daha önce İsa'dan sonra 300 yılında geometrici Pappus tarafından bulunmuş olsa da programın başarısından kimse kuşku duyamaz.

Bu program daha sonra dehanın yeni bir kıvılcımına dayanan usta işi yeni ispatlar ortaya atsaydı kuşkusuz, programa bir geometrici denmesi konusunda kimsenin aklına bir kuşku düşmeyecekti. Bu olmadı. Ama bir gün olursa?

6. Satranç ve Yapay Zeka

1950'li yıllarda bir makineye iyi satranç oynatmanın yolu, oyunun olası varyantlarında

satranç ustalarından daha ileriye bakacak şekilde programlanması olduğu düşünülüyordu. Ancak bu amaca giderek yaklaşılrken, bilgisayar satrancının düzeyi hiçbir ani sıçrayış gerçekleştirmedi. Bilgisayar, insan ustaları geçemiyordu.

1940'lerde Hollandalı psikolog Adriaan de Groot, satranç acemilerinin ve ustalarının tahtadaki bir konumu nasıl algıladıkları üzerine çalışmıştır. Ulaştığı sonuç, satranç ustalarının taşların dağılımını *bir bütün* olarak algıladığıdır. Ustalar taşların her birinin konumunu akılda tutmak yerine daha yüksek düzeyde bir betimlemeye yöneliyorlar. Bir usta ve acemiden tahtaya beş saniye kadar bakarak konumu dizmeleri istendiğinde, satranç dizgesi içinde anlamlı olan konumlarda ustalar çok daha başarılı olurken, satranç dizgesi içinde anlamsız olan konumlarda acemilerden farklı bir başarı elde edememişlerdir. Taşların konumunu yeniden dizmeleri istendiğinde ustalar tek bir taşın konumunu değil de birbiriyle ilişki halinde olan taş topluluklarını yanlış yerleştirmektedirler.

Satranç oyununda belli bazı durumlar yinelenmektedir. Ustaların duyarlı olduğu bu üst düzey durumlar, ustanın acemiden farklı bir şekilde düşünmesini sağlar. Bir ustanın acemilerden daha fazla varyanta baktığı düşüncesi doğru değildir. Çoğu zaman acemiler ustalardan daha fazla varyanta bakmak zorunda kalabilirler. Ustayı zafere götüren şey, onun kavramlar kümesinin farklı olmasıdır. Ustanın tahtayı algılayışı bir süzgeç gibidir: Ustalar bir anlamda kötü hamleleri görmezler. Herhangi bir oyuncunun kuraldışı bir hamleyi görmediği gibi, ustalar da kötü hamleleri görmezler. Herhangi bir satranç oyuncusu, kalelerin çapraz gittiğini, piyonların ileriye doğru yediğini hiç düşünmez. Çünkü bunlar satranç kuralları dışındadır. Ustalar da aynı bunun gibi kötü hamleleri göremez, dolayısıyla hesaplamaz ve bununla zaman kaybetmez. Sonuç olarak, usta oyuncuların tahtayı görme biçimini daha üst düzeyde örgütlediklerini söyleyebiliriz.

Bu ayrım başka alanlara da uygulanabilir. Örneğin bir matematikçi, genellikle, daha az yetenekli insanların yapabileceği gibi, istenen kuram için yanlış yolların her türünü düşünmeye ve denemeye çalışmaz. Aksine, yalnızca umut verici yolları fark eder ve bunları ele alır.

Sadece "ileriye bakma ilkesine" dayanarak yapılan satranç programları üst düzeyde düşünemezler. Bu programların, stratejileri sadece kaba kuvvete dayalıdır. Ortalama bir satranç oyununun ortasında dallanma faktörü sayısı 36'dır. Yani 36 geçerli hamle yapma seçeneğiniz vardır. Bu olasılıklar, varolan pozisyondan dallandığı için, arama ağacı olarak adlandırılırlar. Bu ağaç, dalları yukarıdan aşağıya doğru gittikçe genişleyen bir ağaçtır. Rakibiniz hamlelerin her birine 36 ayrı biçimde yanıt vereceğinden bir sonraki hamlenize karar verirken 1296 hamle arasından seçim yapmak zorundasınız. Bundan sonraki bir hamleyi düşündüğünüzde ise, olası hamlelerin sayısı 1,679,616'ya ulaşır. Dikkate alınacak hamlelerin sayısı gitgide artar ve en güçlü bilgisayarların bile hesaplayamayacağı bir noktaya ulaşır. Bütün hamleleri dikkate alarak satranç oynayabilen bir bilgisayarın yapılması ise olanaksızdır. Böyle bir durumda oyuna başlandığında 10^{123} olası pozisyon incelenmelidir ki bu da evrende bilinen elektronların sayısından bile daha fazladır. Şu anda hiçbir bilgisayar bütün olası durumları hesaplayarak, bunlar arasından seçim yapamaz. Bunun için çok daha zekice teknikler gereklidir.

Satranç oynarken saf hesaplama gücüne başvurulması konusunda oyunun yapısından kaynaklanan bir problem daha vardır. Bu da hangi hamlenin kazanan hamle olacağına karar verme sorunudur.

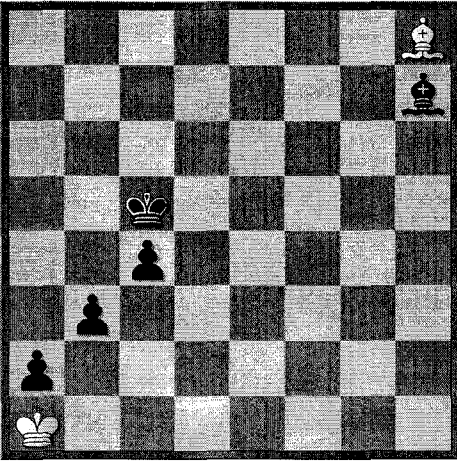
Samuel'in dama programı

Arthur Samuel tarafından geliştirilen bir dama programı, verili bir tahta konumunun değerlendirilmesinde hem dinamik (ileri bakma) hem de statik (ileri bakmaksızın)

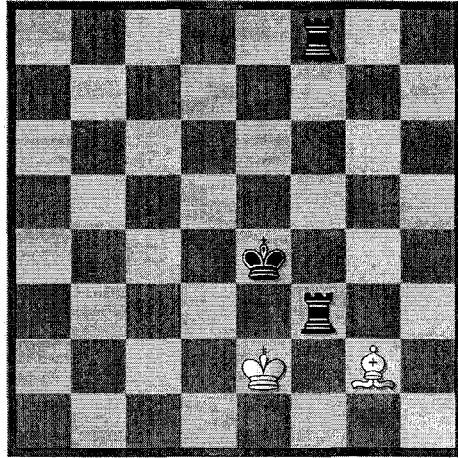
yöntemleri kullanma fikrine dayanmaktadır. Statik yöntem herhangi bir tahta konumu için birkaç niceliğin basit bir matematiksel fonksiyonunu gerektiriyordu. Bu nedenle anında hesaplanabiliyor. Ancak dinamik değerlendirme yöntemi, olanaklı gelecek hamleleri, onların yanıtlarını ve devamını gerektirdiğinden, çok zaman alıcı bir yoldur. Statik değerlendirme fonksiyonunda değişebilen bazı parametreler vardır ve onları değiştirmenin sonucu, statik değerlendirme fonksiyonunun olanaklı durumlarının bir kümesini elde etmektir. Samuel'in stratejisi, evrimci anlayışla, gittikçe daha iyi parametre değerleri seçmektir. Program bir tahta konumunu değerlendirdiği her seferinde bunu hem statik hem de dinamik olarak yapıyordu. İleriye bakarak elde edilen yanıt yapılacak hamlenin değerlendirilmesinde kullanılıyordu. Statik değerlendirmenin amacı son derece incelikliydi. Her bir hamlede, değişken parametreler hafifçe yeniden ayarlanmaktaydı. Ağacın dinamik olarak aranmasıyla elde edilen bilgi, statik değerlendirmenin parametrelerinin değerleri içinde kısmen kodlanmaktadır. Sonuçta karmaşık dinamik değerlendirme yöntemini, çok daha yalın ve çok daha etkin statik değerlendirme fonksiyonunun içinde düzleme işi yapılmış oluyor.

Bugün hamle arama ağacındaki pozisyon sayısını alfa- beta budaması denilen yöntemle %90 oranında azaltmak mümkündür. Ayrıca aynı pozisyona farklı hamleler yaparak ulaşma olasılığı da vardır. Bu durumda daha önceden değerlendirilen pozisyonların bir çetelesi tutularak değerlendirilmesi gereken pozisyon sayısı azaltılabilir. Bugün hemen hemen bütün satranç programlarının bir açılış ve oyun sonu veri tabanı bulunmaktadır. Standart açılışlar bir veri tabanına yüklenerek, bu aşamanın hızlı ve hatasız geçilmesi sağlanmış olur. Ayrıca bugün 5 taşlı oyun sonları tamamen çözülmüştür. Bilgisayarlar bu tür oyun sonlarını oyun sonu veri tabanından faydalanarak bütünüyle kusursuz oynayabilir.

Birkaç konum...



Konum 1



Konum 2

Konum 1 ve Konum 2, kesinlikle beraberlik olmasına rağmen bilgisayarlar siyahların büyük bir üstünlüğe sahip olduğunu söylemekte.

Konum 1: Beyaz fil g7 ve h8 oynayarak hamle sırasını siyaha verir, eğer siyah Şb4 oynar ve c3 sürerse, beyaz Fxc3 den sonra Pat ile beraberlik yapar.

Konum 2: Beyaz filin g2 ve h1 oynayarak sırasını siyaha bırakması yeterlidir. Konum beraberliktir, çünkü f8 deki siyah kale f sütunundan ayrılamaz.

7. Başlangıç Koşullarına Duyarlılıkla Bağlı Bir Oyun: Satranç

Satranç oyununda, iki piyonun üst üste binmesi genellikle bir zayıflık yaratır. Bu zayıflık bazen rakip tarafından zorlanarak başka zayıflıkların ortaya çıkmasını sağlayabileceği gibi, oyunun sonuna kadar başka bir zayıflığa neden olmayabilir. Ancak oyun sonunda çoğu durumda bu iki piyonun üst üste binmesi, onların tek bir piyonun görevini üstlenmesinden dolayı materyal kaybı gibi büyük bir zayıflığa dönüşecektir. Bazı konumlarda iki piyonun üst üste binmesi (duble piyon) merkezi güçlendirmek amacıyla bilinçli olarak da tercih edilebilir. Ancak oyunun akışı, bu durumu rakip için kazanca dönüştürebilir.

Benzer bir örnek ise, iki taraftaki komşu sütunlarında hiç piyon olmayan, izole kalmış piyondur. İzole piyonlar bir anlamda rakip taşların saldırılarına karşı kolay hedef olabilmektedir. Rakip izole piyonu tehdit ederek, izole piyon sahibinin daha büyük zayıflıklar yaratmasını sağlayabileceği gibi bazı durumlarda izole piyon oyun sonuna kadar ciddi bir problem olmayabilir. Bazı açılışlarda ise izole piyon bir zayıflık olmayıp, bütünüyle seçime bağlı bir varyantın sonucu olabilmektedir.

Oyun ortasındaki bir piyon hamlesi, temel satranç ilkelerine aykırı olmasa bile oyun sonunda maçın kaybedilmesine neden olabilmektedir. Bu hamlenin kayba neden olması elbette, daha sonradan yapılan hamlelerin bir sonucu olacaktır. Bazı konumlarda ise daha sonradan yapılacak hamleler, kaybetmemek için zorunluluk olarak ortaya çıkabilmektedir. Bu ise, oyun güçleri eşit iki oyuncunun karşılaşmasında, oyun ortasında yapılan ve zararsız görülen bir hamlenin kayba neden olabileceğini gösterir.

İzole piyon bırakmamak, duble piyona izin vermemek gibi temel satranç ilkelerinin bazı durumlarda bir soruna neden olmaması satrancın önemli bir dinamik özelliğidir. İnsanlara yönelik olsa bile iyi satranç oynayabilmek için bütünüyle kapalı bir ilksav dizgesinden bahsetmek oldukça güçtür. Bu durum, satrancın başlangıç koşullarına duyarlılıkla bağlı bir oyun olmasının belirgin bir özelliğidir.

8. Bitirirken...

Başlangıç koşullarına duyarlılıkla bağlı durumlarda, insanın yaşamı boyunca kazandığı deneyimler en iyi yol gösterici olmayı sürdürüyor. Bugün insanla makine arasındaki en büyük fark başlangıç koşullarına duyarlılıkla bağlı durumlarda daha belirgin olarak yüzeye çıkmaktadır. Sadece satrançta değil, başlangıç koşullarına duyarlılıkla bağlı bütün entelektüel etkinliklerde bu fark belirginleşmektedir.

Acaba bilgisayarlar günün birinde Chopin veya Beethoven gibi müzik yapabilecekler mi? Belki yapabilecekler ama ..

Böylesine güzel bir müziği özgün bir şekilde üretebilecek bir programın kendi başına dünyayı dolaşabilmesi, yaşamın labirentleri içinde kendi yolunu bulmak için savaşabilmesi, yaşamın her anını hissedebilmesi gerekecek. Serin bir gece rüzgarının neşesini ve yalnızlığını, şefkatli bir ele duyulan özlemi, uzak bir kentin erişilmezliğini, bir insanın ölümünden sonra hissedilen kalp kırıklığını ve iyileşmeyi anlaması gerekecek. Dünyadan yorulmayı, kederi ve umutsuzluğu, azmi ve zaferi bilmesi gerekecek. Kendi içinde umut ve korku, ıstırap ve neşe, sakinlik ve gerginlik gibi zıtlıkları bir arada bulundurabilmesi gerekecek. İncelik, mizah, ritim ve beklenmeyeni sezme duygusunun onun ayrılmaz bir parçası olması gerekecek. Çünkü müzikteki anlamın kaynakları bunlarda, sadece bunlarda bulunur.

Kaynaklar

- [1] Douglas R. **Hofstadter** – Gödel, Escher, Bach - Kabalcı Yayınları 2001
- [2] Alan M. **Turing** – Computing Machinery and Intelligence, Mind Cilt LIX, No: 236 (1950) [3]
- [3] Adriaan de **Groot** - Thought and Choice in Chess, The Hague: Mouton, 1965
- [4] Alan Ross **Anderson**, Minds and Machines – Prentice Hall 1964
- [5] Günther **Görz** ve Bernhard **Nebel** – Yapay Zeka, İnkilap Yayınları, 2005
- [6] Blay **Whitby** – Yapay Zeka, İletişim Yayınları, 2005
- [7] Eşref **Eşkinat** – Bilgisayarlar Nasıl Satranç Oynar? – Matematik Dünyası 2004 Bahar
- [8] Özgür **Gültekin** – Gödel Kanıtlanması ve Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme- MMF I. Ulusal Sempozyumu, Kültür Üniversitesi Yayınları, 2003
- [9] John **Searle** – The Rediscovery of the Mind, 1994
- [10] J.R. **Lucas** - Minds, Machines and Gödel - Philosophy 1961
- [11] Alan Ross **Anderson**, Minds and Machines – Prentice Hall 1964
- [12] Ernest **Nagel**, James R. **Newman** - Gödel Kanıtlanması - Sarmal Yayınları 1994