

Okey Oyununda Akıllı Aracı

Muhammed Berkay Şan
TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi
Yapay Zeka Mühendisliği
msan@etu.edu.tr

Özet- Bu çalışmada Türk toplumunda popüler olup kültürde yer edinmiş bir oyun olan Okey oyununda sezgisel yaklaşımlarla bilgisayarların hesaplama üstünlüğünü kullanarak Okey oyununu oynayacak akıllı bir aracı geliştirip insanlara karşı kazanma ihtimallerinde üstünlük kurmasını amaçlanmıştır.

I. GİRİŞ

A. Oyun Tanıtımı

Okey “Rummy” ailesinin popüler bir Türk oyunudur ve 106 adet “taş” ile oynanır. Taşların yüzleri 1’den 13’e kadar numaralandırılmıştır ve numaralar çeşitli renklerle basılmıştır. Her numaradan sekiz taş vardır: iki kırmızı, iki sarı, iki yeşil ve iki siyah. Bu renk türleri çeşitlilik gösterse de tüm oyunlarda 4 farklı renk kullanılır. Ayrıca numarasız iki özel taş vardır. Bu taşlar oyunda “Sahte Joker” ya da “Sahte Okey” olarak adlandırılır. Taşların arkaları düzdür, bu nedenle masaya yüzü aşağı dönük olan veya başka bir oyuncu tarafından tutulan taşların hepsi aynı görünür. Taşların dağıtımında 6 yüzlü bir zar kullanılır. Okey neredeyse her zaman dört oyuncu tarafından oynanır, ancak iki veya üç kişinin oynaması da mümkündür. Oyun sırasında her oyuncunun elinde 14 taş bulunur. Amaç, karoları çizip atarak, tamamen eşit numaralı taş setlerinden ve aynı renkteki ardışık taş dizilerinden oluşan bir el oluşturan ilk kişi olmaktır. Ayrıca oyunda en önemli taş olarak “Joker” ya da “Okey” belirlenir. Bu taş herhangi bir kombinasyonu tamamlamak için diğer taşları temsil etmek için kullanılabilir. Atılan taşlar, onları atan oyuncunun sağına bir yığın halinde yerleştirilir, böylece yığında yalnızca en son atılan taş görünür. Genel kural, sağındaki (attığınız taşlar) ve solunuzdaki (alma fırsatınız olan taşlar) atma yığınlarındaki tüm taşlara bakmanıza izin verilmesidir, ancak masanın diğer tarafındaki iki ıskarta yığınının taşları yalnızca açıkta kalan üst kısmı görebilirsiniz.

Oyunun amacı perleri ve serileri toplamaktır. Bir per aynı numara ve farklı renklerde üç taş (üçlü) veya dört taş (dörtlü) içerir. (Örneğin bir sarı 5 artı iki yeşil 7 geçerli bir küme oluşturmaz.) Bir seri, aynı renkteki ardışık üç veya daha fazla taştan oluşur. 1, 2’nin altındaki en düşük taş olarak veya 13’ün üzerinde en yüksek taşlar olarak kullanılabilir, ancak ikisi aynı

anda kullanılamaz. Kazanan bir el, tamamen perler ve seriler halinde oluşturulmuş 14 taştan oluşur. Ek olarak, oyunu kazanmanın bir başka yöntemi ise oyundaki taşları çiftler şeklinde toplamaktır ve bir çift oluşturmak için herhangi bir taş ile bir joker kullanılabilir. Yedi tane çift taş oyunu kazanmak için yeterlidir.

Ortada açıkta kalan tek taş dışında taş kalmadığında, oynayacak bir sonraki oyuncu önceki oyuncunun ıskartasını almak istemezse, çekilecek kart kalmadığından oyun sona erer.

Kazanan bir grup eliniz varsa ve en az bir joker kullanarak oyuna devam ediyorsanız, bunu hemen ifşa etmeniz gerekmez. Dilerseniz kazanan bir el artı bir joker oluşturma umuduyla oynamaya devam edebilirsiniz. Bir joker atarak ve kalan 14 taşınızı kazanan el olarak göstererek oyunu bitirebilirsiniz, kazancınız normal bir galibiyetin iki katı değerindedir. Sıradan kazancınızı göstermek yerine oynamaya devam ederek, başka bir oyuncunun kazanan bir eli tamamlaması ve çifte kazancınızı elde etmeden önce onu açığa çıkarma riskini taşıdığınızı unutmayın; bu durumda, gizli kazanan eliniz için hiçbir şey elde edemezsiniz.

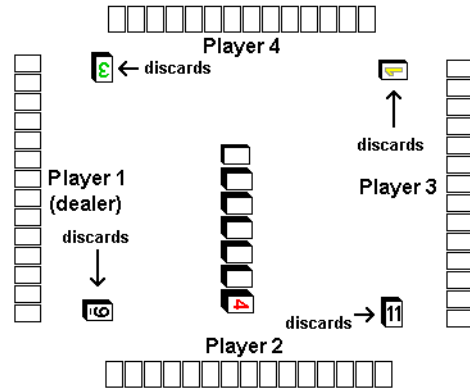


Fig. 1. Oyun Akışı

B. Problem Tanımı

Tüm oyuna geniş bir bakış açısıyla bakıldığında aslında oyun birbirini sürekli takip eden iki aşamadan oluşuyor. Birinci kısım, optimizasyon olarak bahsedebileceğimiz kısımdır. Elimizdeki tüm taşları en az taş açıkta kalacak şekilde perler ve serilerden

gruplamaktır. Bu gruplandırma yönteminin birden fazla optimal değeri olabilir. Bunun hangisini kullanmamız gerektiği de oyunun ikinci kısmı olan karar verme kısmının bir parçasıdır. İkinci kısım olarak bahsettiğimiz karar verme aynı zamanda açıkta kalan taşlar arasında hangisini elimizden çıkaracağımızı da belirlediğimiz bölümdür. Özet olarak akıllı aracımız, her Okey oyuncusu gibi kendisine gelen taşları en iyi şekilde gruplayıp oyunun ileriki aşamalarında en az ihtiyacı olma olasılığına sahip taşı elinden çıkarmaya çalışıp oyunu kazanmayı hedefleyecektir. Akıllı Aracının alıcıları her zaman ve her durum için çevrenin kısıtlı bir miktarı özelliklerini tespit edebiliyor. Çevre diğer araçların hareketleri haricinde deterministik bir yapıya sahip olduğundan dolayı stratejik özelliğe sahiptir. Aracının bir davranışları tam olarak takip eden veya bağlı olmayan şekilde incelenemez. Çünkü oyunun her bir turu küçük bölümlere ayrılabilirken bu küçük bölümler arasındaki olaylar belirli bir miktar birbirini takip etmektedir. Aracı düşünürken başka bir tabirle nasıl hareket edeceğine karar verirken çevrede değişiklik olmaz. Ayrıca aracı çevrede tek başına hareket etmediği için çok aracılı bir çevrede bulunmaktadır. Aracının başarı ölçütü olarak oyunları kazanma miktarı ve kaybetme durumlarında eldeki açıkta kalan taş miktarı ölçümü ile belirlenmiştir.

II. MODEL VE ALGORİTMA

Akıllı aracının karar verme mekanizmasının ilk aşaması oyundaki kazanma yöntemini belirleme kısmında ortaya çıkar. Akıllı aracı gelen taşlara bağlı şekilde eşik değerine göre çift taşlar ile oyuna devam edip etmeyeceğini belirler ve bunun kontrolünü oyunun belirli bir tur sayısı kadar yapar. Bu eşik değerleri deneysel olarak başarımlar ölçütüne göre en iyi sonuçları veren değerler ile belirlenmiştir. Aracı oyunun ilk 7 turunda 4 çift eşik değerine göre oyunda çift taşları toplama stratejis tabanlı algoritmayı kullanarak kullanmayacağını belirler.

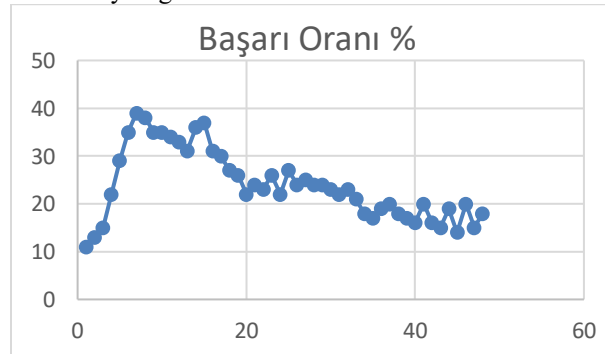


Fig. 2. Çifte gitmesi gereken turu kontrol etme oranı

C. Çift Taşlar Algoritması

Algoritma temel olarak olasılık kuralları üzerine kurulmuştur. Mantıksal olarak ve oyun yapısı gereği

çift taşın diğer eşi oyunda sizin erişemediğiniz bir yığında çıkmış ise sizin o çifti tamamlama olasılığınız %0-1 aralığındadır. Akıllı aracı elindeki çift taşları eşleştirdikten sonra açıkta kalan taşların eşlerin kendisine gelme olasılığını oyunda yaptığı gözlemlere göre hesaplar ve en düşük olasılıklı taşı elinden çıkarır. Oyunda yaptığı gözlemler diğer oyuncuların yan tarafına attığı taşları, Joker taşının belirlenmesinde kullanılan “gösterge” taşı içerir. Açıkta kalan çift taşın kendisine gelme olasılığı şu şekilde hesaplanır:

$$P(X)=P(B)*P(A)+(\sum_2^4 P(Ci)*P(Yi-1))*P(\sim B) \quad (1)$$

$$P(Yi)=P(Yi-1)*P(Ci)*P(Di) \quad (2)$$

Aracının elindeki eksik taşı X ile adlandırsak X eğer oyuncuların yan tarafındaki taş dizilerinde bulunmuyorsa iki ihtimal vardır. Birinci ihtimal hiçbir oyuncunun elinde bulunmayıp bu taşın ortada olma olasılığı $P(B)$, ikinci ihtimal X taşının taşlar dağıtılırken diğer oyunculara gelme olasılığı. Eğer bu taş ortada bulunuyor ise bizim o taşı ortadan çekme ihtimalimiz $P(A)$ ile çarpılır, bulunmuyor ise i 'nci oyuncunun bu taşı elinden çıkarma olasılığı $P(Ci)$ ile bu taş sol tarafında açıkta olan $(i-1)$ 'inci kişinin sol tarafından bize gelme olasılığı $P(Yi-1)$ çarpılır. X taşı eğer ortada bulunuyor ise bu olasılık kolayca hesaplanır fakat oyunculardan bir tanesinde bulunuyor ise bunun net hesabını matematiksel olarak yapmak pek mümkün olmayabilir. Çünkü insanın karmaşık davranış yapısı ortaya çıkıyor. Bu kısımda sezgisel olarak artan tur sayısına göre oyuncunun o taşı elinden çıkarma olasılığını düşürebiliriz. Çünkü o oyuncunun ihtiyacı olmayan bir taş olsaydı açıkta kalan bir taş olsaydı muhtemelen bu taşı oyunun ilk turlarında atardı.

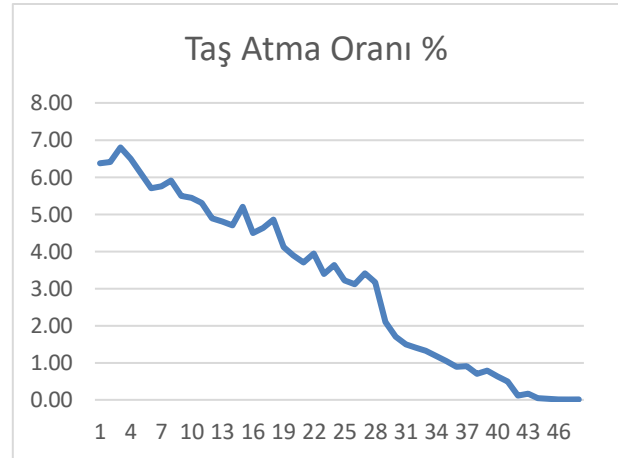


Fig. 3. Oyun başında gelen taşı tur sayısına göre atma oranı

Bu sonucu 21253 turdan oluşan 500 oyunlu bir deneyimizde de rastladık. Ayrıca bu deneyde i 'nci kişi bu taşı tahtasından çıkardıktan sonra $(i-1)$ 'inci kişiden aracıya gelme olasılığı %0-1 aralığında

değişiyor. Çünkü burada da farklı ihtimaller olsa dahi iki ana part şeklinde ayırabiliriz. Birinci durumda (i-1)'inci kişi ihtiyacı olduğundan dolayı o taşı almıştır. Bu durumda ihtiyacı olan taşı atma eylemini yapmak onun için mantıklı değildir. Fakat insan davranışı da her zaman mantıklı değildir. Diğer durumda ise ihtiyacı olmayan taşı alır ve (i-2)'nci kişinin sol tarafındaki diziye bırakır. Aslında bu durum olması da rasyonel değildir. İnsanın aklına iki soru gelir: Neden ihtiyacı olmayan bir taşı aldı? Neden bu taşı tekrar atıyor? Durumun mantıklı karşılanmamasının sebebi ortada her zaman duran gizemli bir kutudaki kazanç olasılığı daha fazladır. Bu davranışın görülme sebebi en sık şekilde ortadan taş almayıp oyunu devam ettirme amacıyla görülmektedir. Bu bir akıllı aracının yapacağı bir davranış türünden değildir.

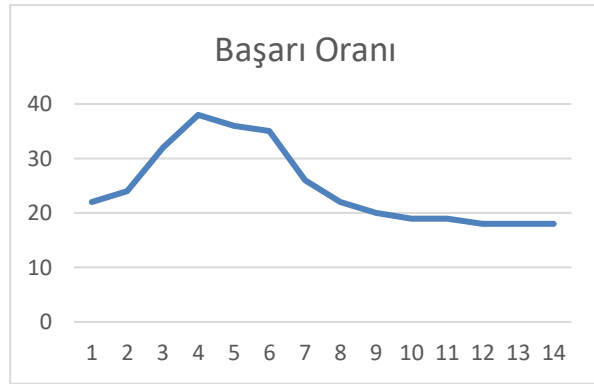


Fig. 4. Çifte gitmesi gereken eşik değerinin başarıya oranı

D. Seri ve Per Taşlar Algoritması

Bu algoritma tamamen “eksik taş” belirleyerek bu taşın kendisine gelme olasılığını hesaplamaya dayanmaktadır. Eksik taş bir seri veya per oluşturmak için gerekli olan taşlara denir. Bir seriyi birden fazla taş tamamlayabilir. Bu durumda eksik taşların aracıya gelme olasılıklarını basitçe toplar. Örneğin elimizdeki taşları en az taş açıkta kalacak şekilde gruplandırdıktan sonra Kırmızı 4 ve Siyah 4 var. Bir tane Sarı 4 veya bir tane Yeşil 4 bu peri tamamlayabilir. Bu iki taşın aracıya gelme olasılıkları aynı şekilde denklem (1) ile hesaplanır. Hesaplamaların ardından en az olasılıklar tamamlanan eksik taşı per grubu dağıtır ve bu taşları elinden çıkarmaya çalışır. Her turda gözlemlere dayalı şekilde olasılıkları güncelleyerek eylemlerini gerçekleştirir.

III. SONUÇLAR VE ANALİZ

Akıllı Okey aracı tüm testlerini “Rastgele Oyuncu” ve kendisinin aynısı olan başka Akıllı Okey araçlarına karşı gerçekleştirilmiştir. Random Player olarak bahsettiğimiz oyuncu taşların optimizasyonu kısmı akıllı aracı ile aynı şekildedir. Burada rastgelelik

basit bir olasılık hesabı ile ya da açıkta kalan rastgele taş seçerek oyuna devam etmektedir. 4 rastgele oyuncu kendi aralarında oyunun sonucunu her bir rastgele oyuncunun kazanma olasılığı %22 civarlarında seyretmektedir. Fakat oyuna akıllı Okey aracı eklendiğinde rastgele oyuncuların kazanma olasılığı yaklaşık olarak %13 olmaktadır. Bu durumda Okey aracısının oyun kazanma oranı %35-40 aralığında görülmektedir. 4 tane akıllı Okey aracı bir arada oynadığında ise beraberlik oranında düşüş gözlenip %5 olmaktadır. Ek olarak her bir Okey aracısının da başarısı normal olarak %24 civarında seyretmektedir. Oyun stratejik bir çevrede gerçekleştiği için başarının belirli miktarı her zaman şansa bağlıdır. Bu durumda akıllı Okey aracısının rastgele oyunculara bir üstünlük sağladığı analizini yapılabilir. Ek olarak, deneysel parametrelerin belirlenmesindeki başarımların ölçütlü rastgele oyunculara karşıdır bu parametreler insanlara karşı değişiklik gösterebilir. Bu başarı oranında değişim göstermesine sebep olabilir çünkü oyunun erken aşamalarında yapılan hamleler oyunun “kaderini” belirliyor.

IV. YORUM VE ÖNERİLER

Okey oyunu belirli bir miktar rastgelelik etkisinde olduğundan dolayı hiçbir Okey aracı mükemmel hamleler yapamaz. Çünkü bu durum mütevazı bir problem olan geleceği tahmin etmekle alakalıdır. Literatürde bu alanda çalışma sayısı yok sayılabilecek kadar az miktardadır. Bunun sebepleri bir çok konuya bağlanabilir. En önemli sebepler arasında oyunun toplumdaki popüler olduğu kesimden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca insanların bu oyunu kazanmanın oyunu oynama amacı ve hedeflerinin yüzde kaçını oluşturuyor bu araştırılmalıdır.

Akıllı Okey aracı çoklu aracı çevresinde olsa dahi sadece kendi tahtası ile ilgileniyor ve karşı tarafın amaçlarına engel olmaya çalışmıyor. Bu duruma öneri olarak rekabet ortamı yaratmak için karşı oyuncuların elindeki taşları tahmin etmek ve karşı tarafın işine yarayacak taşı olabildiğince ona atmamak olabilir. Bu durumda beraberlik oranında yükselmesi normal olarak karşılanmalıdır. Fakat diğer oyunculara üstünlük açısından daha yüksek bir başarı sağlanabilir. Bu durum nadir olsa da akıllı Okey aracı aynı olasılığa sahip taşlar arasında rastgele bir seçim yapmaktadır. Yani çok düşük bir olasılıkla da olsa bir rastgelelik etkisi vardır. Olasılık tabanlı algoritmalar bir Markov Zinciri ile desteklenirse daha yüksek bir başarı sağlanabilir. Akıllı Okey aracı stratejik olarak iddialı bir seviyede olsa dahi bunu normal hayattaki insanlara karşı başarı durumu hesaplanmamıştır. Bunun sebebi yazılan kodun görsel nicelikleri az olması ve oyunun çok turdan oluşup yavaş ilerlemesidir. Bilgisayarlar arasında oynanan oyunun sonucunu görmek çok daha hızlıdır. Yeterli şartlar sağlarsa başarımların ölçütünün daha sağlıklı değerlendirilebilmesi için insanlara karşı oynaması

önerilmektedir.

