

OpenAI Gym Kütüphanesi ile Derin Pekiştirmeli Öğrenme Uygulaması

Can Korkut

Gazi Üniversitesi

Eti Mah., 06570, Ankara Türkiye

cannkorkut@gmail.com

Özet -

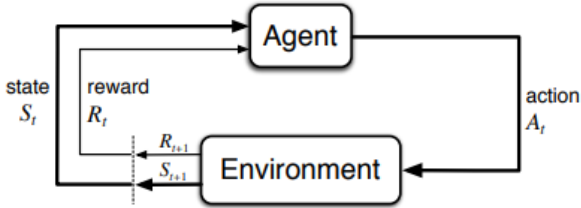
Anahtar Kelimeler:

Abstract –

Keywords:

I. GİRİŞ

İşlemci teknolojisinin gelişmesi ve veri hacminin dünya genelinde artması ile makine öğrenmesi uygulamaları gün geçtikçe popüler hale gelmektedir. Makine öğrenmesi yöntemleri sınıflandırma, tahmin etme ve kümeleme gibi pek çok probleme çözüm sunmaktadır. Fakat Kural bazlı programların ve geleneksel makine öğrenmesi yöntemlerinin yetersiz kaldığı bazı durumlar bulunmaktadır. Örneğin endüstri 4.0 kapsamında üretim sürecinde kullanılan bazı robot aksanlarının kontrolünde [1] veya GO oyunu gibi karar verme süreci içeren uygulamalarda [2] geleneksel makine öğrenmesi yöntemleri yetersiz kalabilir. Bu tür durumlarda pekiştirmeli öğrenme yaklaşımı verimli sonuç vermektedir.



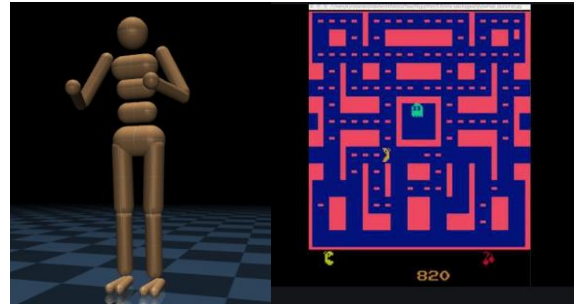
Şekil 1: Pekiştirmeli Öğrenmede Ajan – Ortam Etkileşimi [3]

Pekiştirmeli öğrenme optimal bir karar verme mekanizmasıdır. Bu öğrenme türünde ajan ve ortam adında iki farklı varlık bulunmaktadır. Ajan hedeflenen görevi gerçekleştirmek için başlangıçta rasgele karar verir ve bunu ortam üzerinde gerçekleştirir. Eylemin

beklenen sonucuna göre ajan ödül/ceza mekanizmasına tabi tutulur. Böylelikle yeterince deneme sonrasında doğru karar alması beklenir. Aşağıdaki şekilde bu sistem gösterilmiştir.

Ajanın karar verme sürecinde Markov Karar Süreci, Q-fonksiyonu benzeri yaklaşımlar geleneksel olarak kullanılmaktadır. Fakat son dönemde gerçekleştirilen bazı araştırmalar derin öğrenme tekniklerinin, pekiştirmeli öğrenmede kullanılabileceğini göstermektedir. Bu yaklaşıma göre oluşturulan model girdi olarak sadece ekran görüntüsünü alarak konvolüsyonel sinir ağları ile elde edilen öz nitelikler ile karar vermenin gerçekleştirilebileceğini göstermiştir [4]. Bu yaklaşım ‘Derin Pekiştirmeli Öğrenme’ olarak adlandırılmıştır.

Yukarıda açıklanan derin pekiştirmeli öğrenme yöntemi geliştirilmesi için ajan ve ortam adı verilen varlıklara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçlar göz önünde tutularak, pekiştirmeli öğrenme alanında yapılan çalışmaların desteklenmesi amacı ile 2016 yılında OpenAI firması tarafından Gym kütüphanesi yayımlanmıştır [5]. Kütüphane atari oyunları, iki ve üç boyutlu robot gibi bazı ajan ve uygun ortam sağlamaktadır. Böylelikle derin pekiştirme uygulaması araştırmalarını geliştirilebilir yapmaktadır.



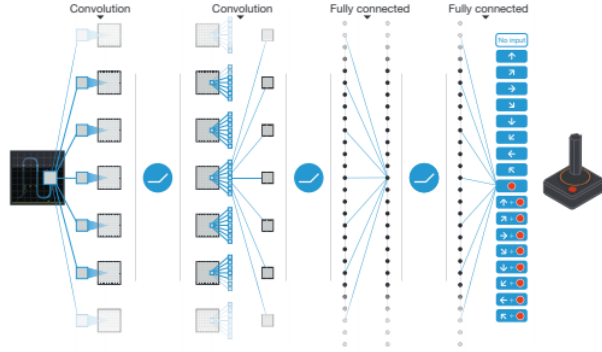
Şekil 2: OpenAI gym Ortamı. (Sağ: MuJoCo İnsansı Robot, Sol:PacMan)

Bu çalışmada gym kütüphanesi kullanılarak derin pekiştirmeli öğrenme uygulaması gerçekleştirilecektir.

II. TEMEL KAVRAMLAR

III. LİTERATÜR TARAMASI

Derin pekiştirmeli öğrenme yaklaşımı ‘ Playin atari with deep reinforcement learning ‘ [4] makalesinde ele alınmıştır. Çalışma kapsamında atari 2600 oyunları derin pekiştirmeli öğrenme yaklaşımı ile oynanmıştır. Bu çalışmada altı adet atari 2600 oyunu seçilmiştir. Seçilen bu oyunlardan anlık olarak görüntüler okunmuştur. Okunan bu görüntüler evrimsel sinir ağına veriler öz nitelik çıkarımı yapılmıştır. Daha sonra bu öz nitelikler softmax fonksiyonu ile sınıflandırılmaya tabi tutulmuştur. Burada sınıflandırılacak sınıf sayısını oyunda yer alan ajanın hareket kabiliyeti oluşturmaktadır. Atari 2600 oyunu kapsamında; yukarı, aşağı, sağ, sol, ve ateş gibi farklı komutların ikili ve tekli kombinasyonu oluşturmaktadır. Bu yapı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3: Derin Pekiştirmeli Öğrenme Mimarisi [6]

Yukarıdaki şekil “Human-level control through deep reinforcement learning” adlı makaleden alınmıştır. Bu çalışma bir önceki çalışmaya benzer şekilde Atari 2600 oyun görüntülerinin piksellerini girdi olarak alan derin ağ yapısında eğitim gerçekleştirmiştir. Bu sayede insan seviyesinde kontrol elde edilmiştir [6].

OpenAI firması tarafından yayımlanan “OpenAI Gym” white-paper’ında Pekiştirmeli Öğrenme uygulamaları için geliştirilen araç tanıtılmıştır [5]. Tanıtılan araç Atari oyunları, iki ve üç boyutlu robotlar, doom oyunu gibi ortamları içermektedir. Bu ortamlar içerisinde yer alan ajanlar Pekiştirmeli Öğrenme uygulamaları için kullanılabilir. Derin

Pekiştirmeli Öğrenme Uygulaması için de kullanışlı bir araçtır. Aşağıdaki şekilde bu ortamlardan bazı örnekler gösterilmiştir.



Şekil 4: OpenAI Gym Ortamları. [5]

IV. METODOLOJİ

V. YAPILACAK ÇALIŞMALAR

VI. SONUÇ

VII. KAYNAKLAR

- [1] Gu, S., Holly, E., Lillicrap, T. and Levine, S. (2016). Deep Reinforcement Learning for Robotic Manipulation with Asynchronous Off-Policy Updates.
- [2] Silver, D., Schrittwieser, J., Simonyan, K., Antonoglou, I., Huang, A., Guez, A., Hubert, T., Baker, L., Lai, M., Bolton, A., Chen, Y., Lillicrap, T., Hui, F., Sifre, L., van den Driessche, G., Graepel, T. and Hassabis, D. (2017). Mastering the game of Go without human knowledge. *Nature*, 550(7676), pp.354-359.
- [3] Sutton, R. and Barto, A. (2014). *Reinforcement learning: An Introduction*. 2nd ed.
- [4] Mnih, V., Kavukcuoglu, K., Silver, D., Graves, A., Antonoglou, I., Wierstra, D. and Riedmiller, M. (2013). Playing Atari with Deep Reinforcement Learning. *DeepMind Technologies*.
- [5] Brockman, G., Cheung, V., Pettersson, L. (2016) OpenAI Gym. *OpenAI*
- [6] V. Mnih et al., "Human-level control through deep reinforcement learning", *Nature*, vol. 518, no. 7540, pp. 529-533, 2015. Available: 10.1038/nature14236.