

AMAÇ

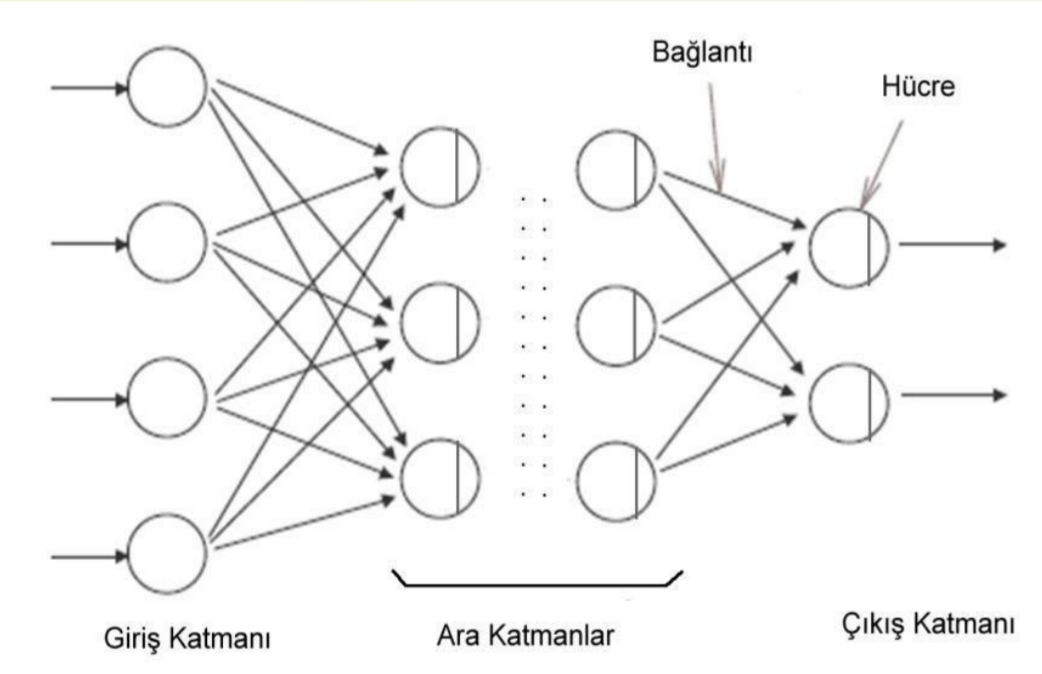
Bu çalışmada bilgisayar oyunlarını insan gibi oynamayı öğrenen yapay zekâ sistemleri incelenmiş ve bu konuyla ilgili bir uygulama yapılmıştır. Temelinde Yapay Sinir Ağları ve Genetik Algoritma tekniklerinin kullanıldığı NeuroEvolution of Augmenting Topologies (NEAT) yöntemi incelenmiş ve iki klasik oyun olan Pong ve Flappy Bird oyunlarında yöntem denemeleri yapılmıştır.

Bu oyunlar Unity Oyun Motoru üzerinde yazılmış ve eğitim için gerekli olan NEAT versiyonu olarak Unity'e portlanmış olan UnityNEAT adlı kütüphane kullanılarak eğitim denemeleri gerçekleştirilmiştir.

YAPAY SİNİR AĞLARI

İnsan beyninin özelliklerinden olan öğrenme yolu ile yeni bilgiler oluşturabilme ve keşfedebilme gibi yetenekleri, herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirebilmek amacı ile geliştirilen bilgisayar sistemleridir.

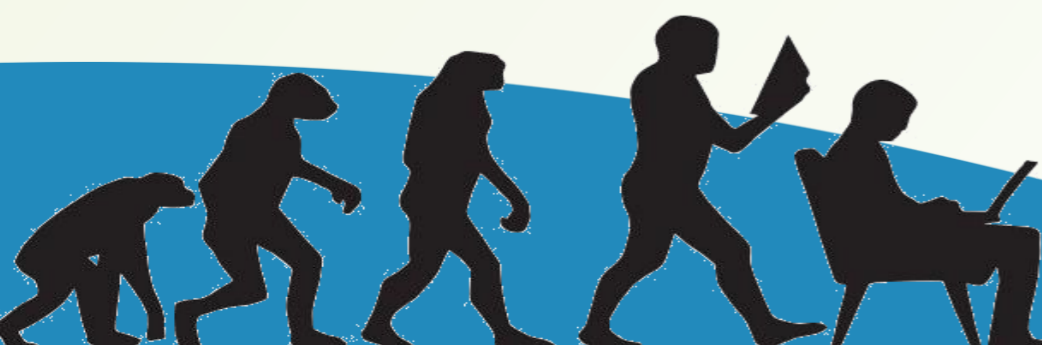
Temel olarak, giriş katmanındaki veriler ile çıktı katmanında yer alan sonuçlar arasında bir ilişki oluşturacak şekilde çeşitli toplama ve aktivasyon fonksiyonları kullanılarak nöronlar arasındaki bağlantı ağırlıklarının belirlenmesi işlemi iteratif bir süreç sonucu gerçekleşir. Bu sayede yeni veri girişi yapıldığında sonuç tahminlemesi yapabilen sistemler olarak tanımlanabilir.



GENETİK ALGORİTMA

Doğada gözlemlenen evrimsel süreç benzer bir şekilde çalışan bir arama ve eniyileme yöntemidir. Karmaşık çok boyutlu arama uzayında en iyinin hayatta kalması ilkesine göre bütünsel en iyi çözümü arar.

Rastgele olası çözüm noktalarının biyolojik genetik kodlamaya benzer şekilde oluşturulması, daha sonra bu noktalardan amaca hizmet eden en iyi noktaların belirlenerek çeşitli çaprazlama ve mutasyon teknikleriyle yeni çözümler üretmesi yoluyla en iyi çözüme doğru ilerleyen iteratif bir süreçtir.



NEAT

Evrimsel yapay sinir ağları için sunulmuş bir genetik algoritmadır. Genel olarak ağıın hem ağırlıklarını hem de yapısını etkileyerek, evrilen sonuçların fitness'ı ile bu sonuçların çeşitliliği arasında bir denge oluşturmaya çalışır. Yöntemin etkili sonuçlar vermesi için dikkat edilmesi gereken;

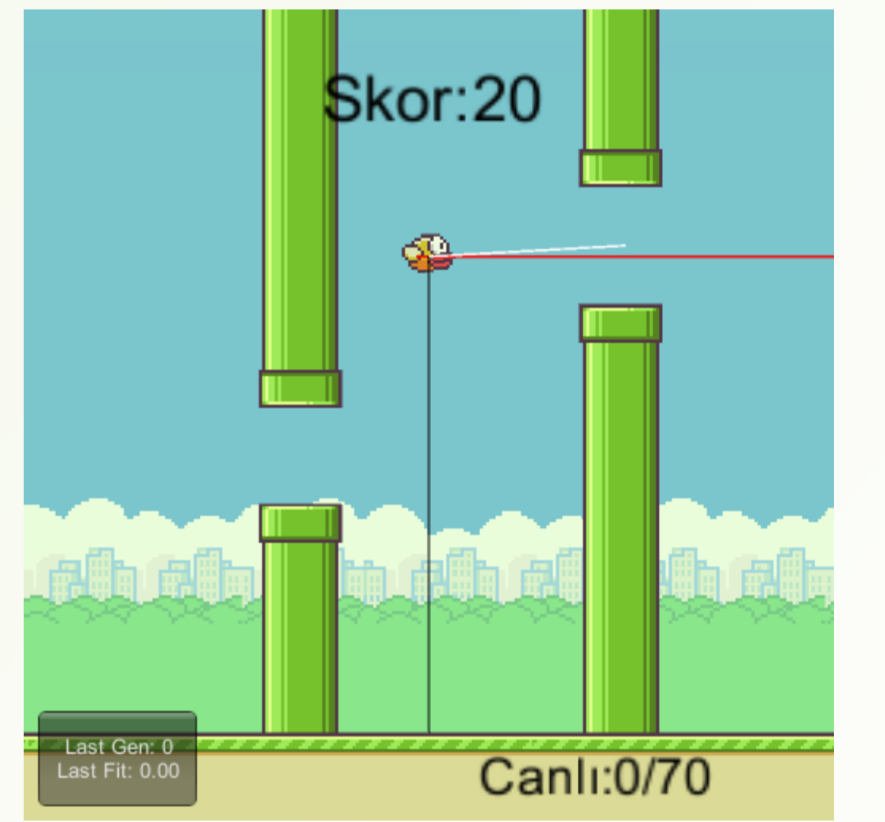
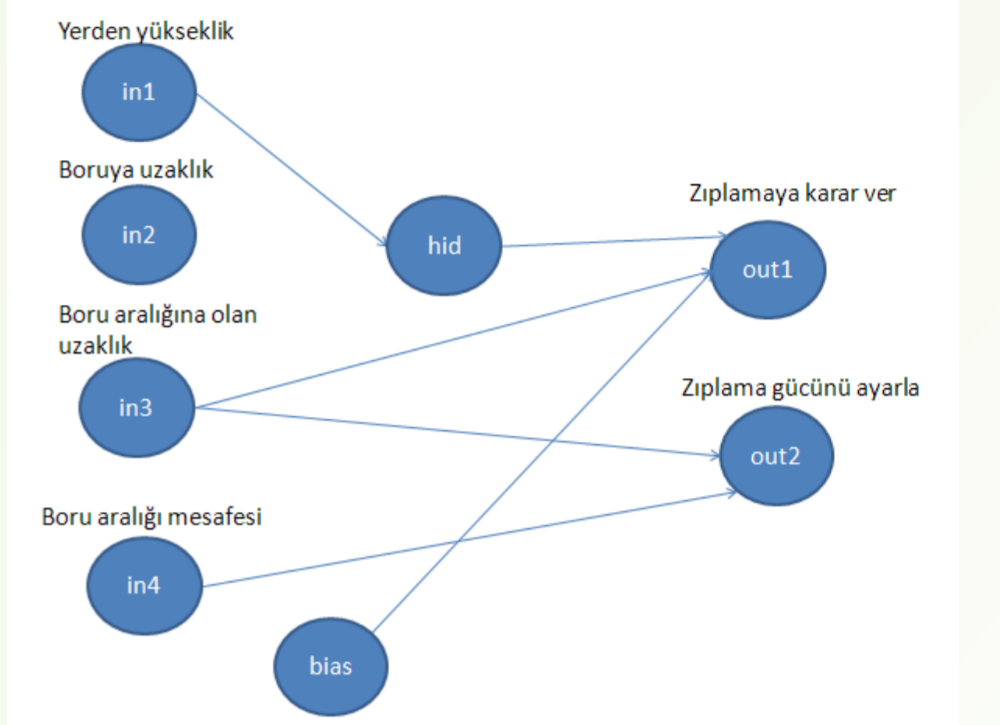
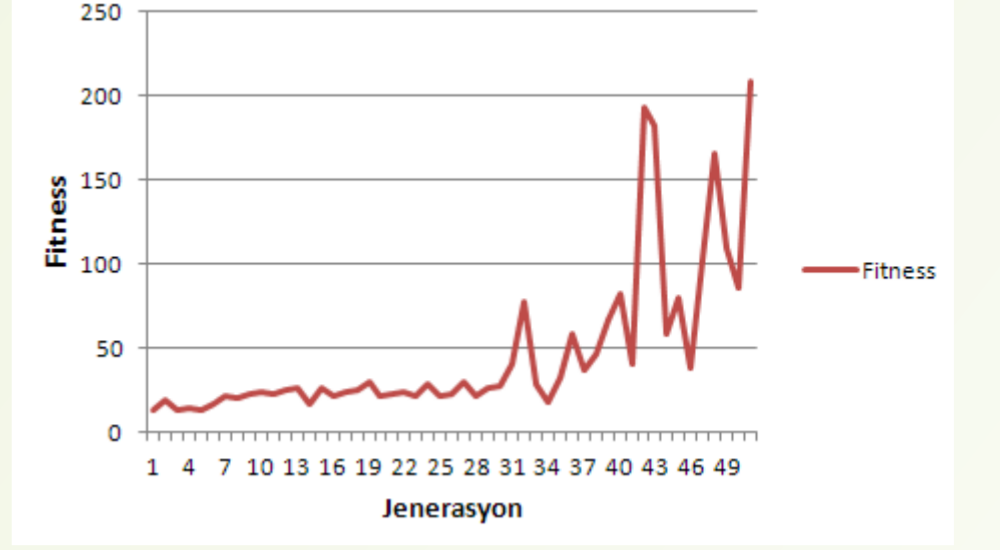
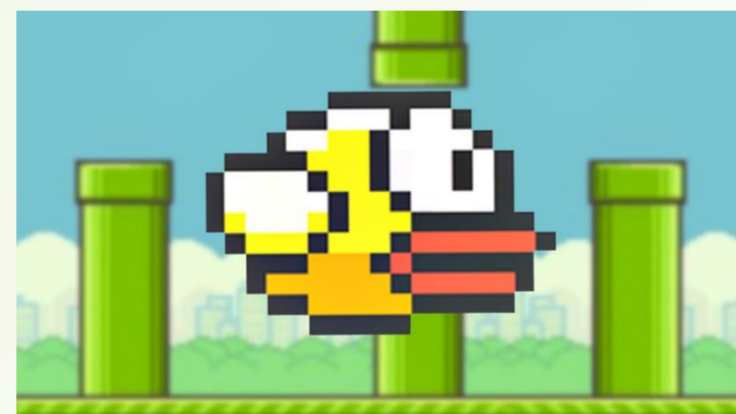
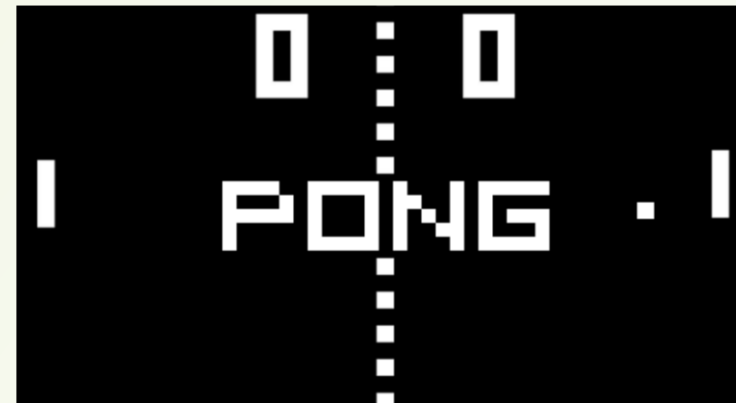
- Genetik kodlama
 - Tarihsel işaretlemeyle genlerin takibi
 - Keşifleri türleşmeyle koruma
- yöntemin temel taşlarıdır.



UYGULANAN OYUNLAR

Pong ve Flappy Bird oyunları üzerinde denendi. Pong'da girdi olarak verilenler, topun kordinatları ve çubuğun y koordinatı oldu. Amaç olarak da topu hep karşılaması için yukarı mı aşağı mı gideceği ne karar vermesi beklendi.

Flappy Bird'de ise boruya uzaklık, borudan geçebileceği boşluğa uzaklık, kuşun yerden yüksekliği girdileri verildi ve karşısına çıkan borulardan geçmek için zıplama hızını ve ne zaman zıplayacağına karar vermesi beklendi.



SONUÇLAR

İki eğitim de başarılı oldu. Genel olarak eğitimdeki öğrenme başarısı girdilere ve fitness fonksiyonuna bağlıdır. Çok karmaşık oyunlarda çok fazla değişken olabileceğinden öğrenme olayı çok uzun hatta hiç olmayabilir. NEAT hala gelişmekte olan bir yöntemdir. Diğer NEAT yöntemleriyle daha da iyi sonuçlar alınabilir.

REFERANSLAR

1. http://bm.bilecik.edu.tr/Dosya/Icerik/107/DosyaEki/nsg_ ders_notu.pdf
2. Çayıroğlu, İ. (2003), İleri Algoritma Analizi, Karabük Üniversitesi Yayınları
3. Öztemel, E. (2003), Yapay Sinir Ağları, Papatya Yayın Evi.
4. Coley, D.A. (1999), An Introduction to Genetic Algorithms For Scientists And Engineers, World Scientific Publishing Co.Pte.Ltd.
5. Negnevitsky, M. (2005). Artificial Intelligence A guide to Intelligent Systems, (2nd ed.), Addison Wesley.
6. Stanley K.O., Miikkulainen, R. (2002), Efficient Reinforcement Learning through Evolving Neural Network Topologies, *Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO-2002)*, San Francisco.
7. Stanley K.O., Miikkulainen, R. (2002), Evolving Neural Networks through Augmenting Topologies, *Evolutionary Computation* 10(2): 99-127.
8. <https://en.wikipedia.org/wiki/Pong>
9. https://en.wikipedia.org/wiki/Flappy_Bird