

Amacımız ne?

Bağımlılığın pekiştirmeli öğrenme ile kazanılan bir tür amaca yönelik davranış olduğunu gösteren bir hesaplamalı model geliştirmek

Nasıl modelliyoruz?

Beynin altyapıları ve nörotransmitterlerin etkisini göz önüne alarak eylem seçimi, eylem değerlendirilmesi, değer atanması birbirine bağlı ayrı bloklar olarak ele alınıp her blok dinamik döngüler ile gerçekleştiriliyor.

Abstract

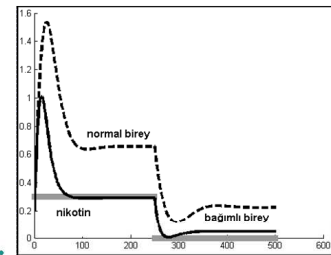
- The model realizes DA secretion from the VTA to the cortico-striato-talamic loop by utilizing reinforcement learning.
- DA secretion, action evaluation, and value assignment subsystems are modeled as nonlinear dynamical systems.
- Error in expectation symbolizes the modifying effects of the neurotransmitters, changes the output of dorsal striatum, amplifies the emotional input, updates the stimulus value.
- Past actions contribute to the evaluation.

Nikotin Bağımlılığı ve Pekiştirmeli Öğrenme

- bağımlılık pekiştirilerek öğrenilmiş bir davranıştır
- davranışların tekrarlanması dinamik süreci belirler
- hazzın ödül olarak pekiştirici etkisi önemlidir
- pekiştiriciler: olumlu (ör: keyif)
olumsuz (ör: öksürüğün kesilmesi)

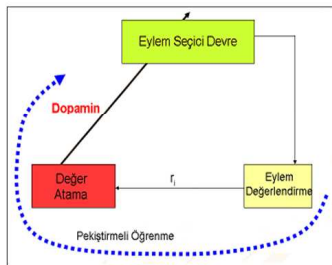
Karşıt Süreçlerin Rolü Nedir?

- haz ve yoksunluk duygularının etkileşimi
bağımlılık dinamiğini nasıl etkiliyorlar
bağımlılık gelişince nasıl değişiyorlar
- ödül sistemi nasıl bozuluyor

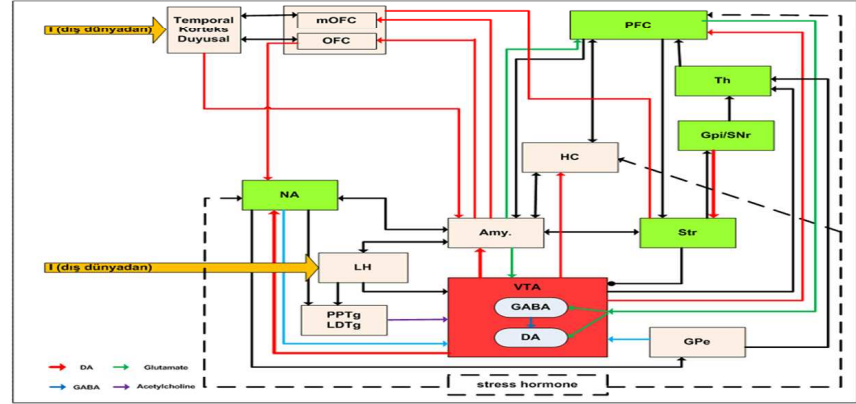


Modelimiz

- pekiştirmeli öğrenme kullanılıyor
- dopamin salgısı → VTA
eylem seçimi → kortiko-striato-talamik döngü
eyleme değer atanması
- doğrusal olmayan dinamik sistemler
- belli büyüklüğün üzerindeki ödüller etkili
- nörotransmitterlerin değiştirici etkisi



Hangi Beyin Bölgeleri Etkili?



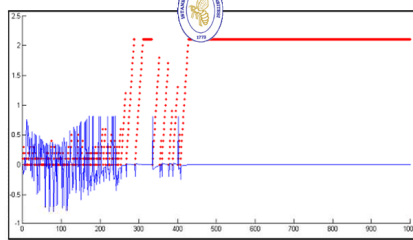
Amy: amigdala GPe: globus pallidus eksternus Gpi/SNr: globus pallidus internus/substantia nigra pars compacta
HC: hipokampus LH: lateral hipotalamus LDTg: lateral dorsal tegmental nucleus NA: nucleus accumbens Th: talamus
I: girişler OFC: orbitofrontal korteks PFC: prefrontal korteks Str: dorsal striatum VTA: ventral tegmental alan
PPTg/LDTg: pedunculopontine tegmental nucleus/laterodorsal tegmental nucleus mOFC: medial orbitofrontal korteks

Sonuçlar

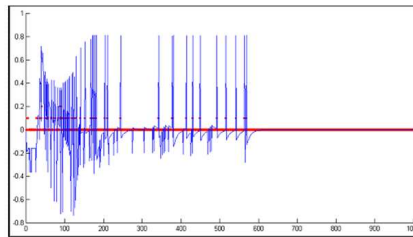
- 20/50 denemede
- 3 farklı davranış gözlenebilir: → bağımlılık gelişir
bağımlı olunmaz
kararsız kalınır

•Beklentideki Hatanın Değişimi

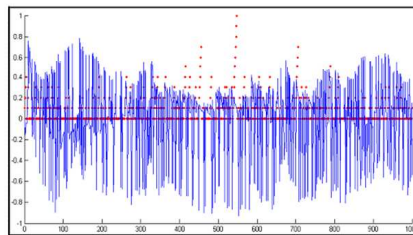
Bağımlılık Gelişmesi



Bağımlılık Gelişmemesi

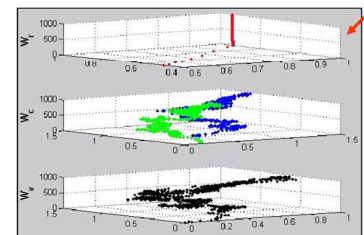
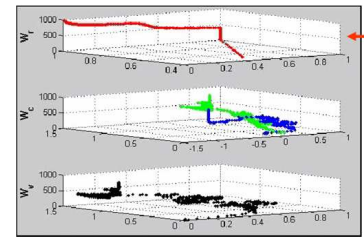
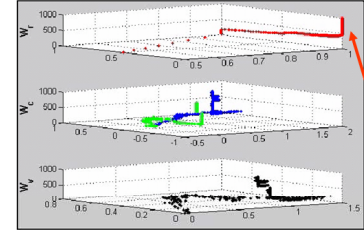


Kararsızlık Davranışı



- Ortalama 346/1000 adımda
- Standart sapma= 265,7671 ile bağımlılık gelişiyor

Öğrenme Parametrelerinin Değişimi



Pekiştirmeli Öğrenme ve Dopaminin Etkisi

Neler elde ettik?

- Nikotin bağımlılığı için nörotransmitterlerin etkisini de göz önüne alan bir hesaplamalı model geliştirildi.
- Kortiko-striato-talamik eylem seçimi ve mezolimbik eylem değerlendirme döngüleri birbirine bağlı dinamik sistemler olarak gerçekleştirildi.
- Bağımlılığın pekiştirmeli öğrenme ile gelişen bir tür amaca yönelik davranış olduğu gösterildi.

Referanslar

- Metin, S., Şengör, N.S., "A Neurocomputational Model of Nicotine Addiction Based on Reinforcement Learning", ICANN 2010, Selanik.
- Gutkin, B.S., Dehaene, S., Chagnoux, J.P., "A Neurocomputational Hypothesis for Nicotine Addiction", PNAS, vol.103, no.4, 1106-1111, Jan 24, 2006.