

BAZAL ÇEKİRDEKLERİN STROOP TESTİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ

Özkan Karabacak – 040990010

Yönetici: Yrd. Doç. Dr. Neslihan Serap ŞENGÖR

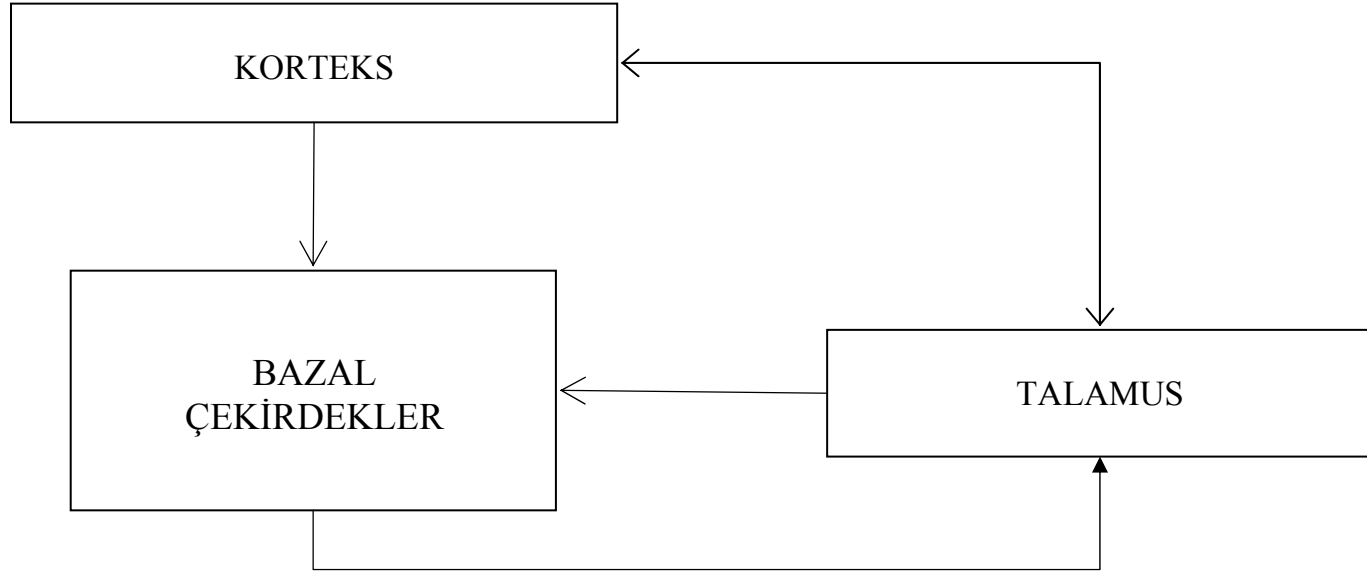
- Amaç: Bazal çekirdeklerin Stroop etkisindeki rolünü yansıtan fonksiyonel bir modelini oluşturmak

- BEYNİN BİR ALT DEVRESİ:
BAZAL ÇEKİRDEKLER
- ÖNERİLEN MODEL
- SONUÇ VE ÖNERİLER

BEYNİN BİR ALT DEVRESİ BAZAL ÇEKİRDEKLER

- Serebral Korteks(C)-Bazal Çekirdekler(BG)-Talamus(TH) Çevrimi
- C-BG-TH Çevrimine İlişkin Bir Model:
EYLEM DEVRESİ
- Bazal Çekirdeklere İlişkin Bir Model:
SEÇİCİ DEVRE

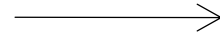
C-BG-TH ÇEVİRİMİ



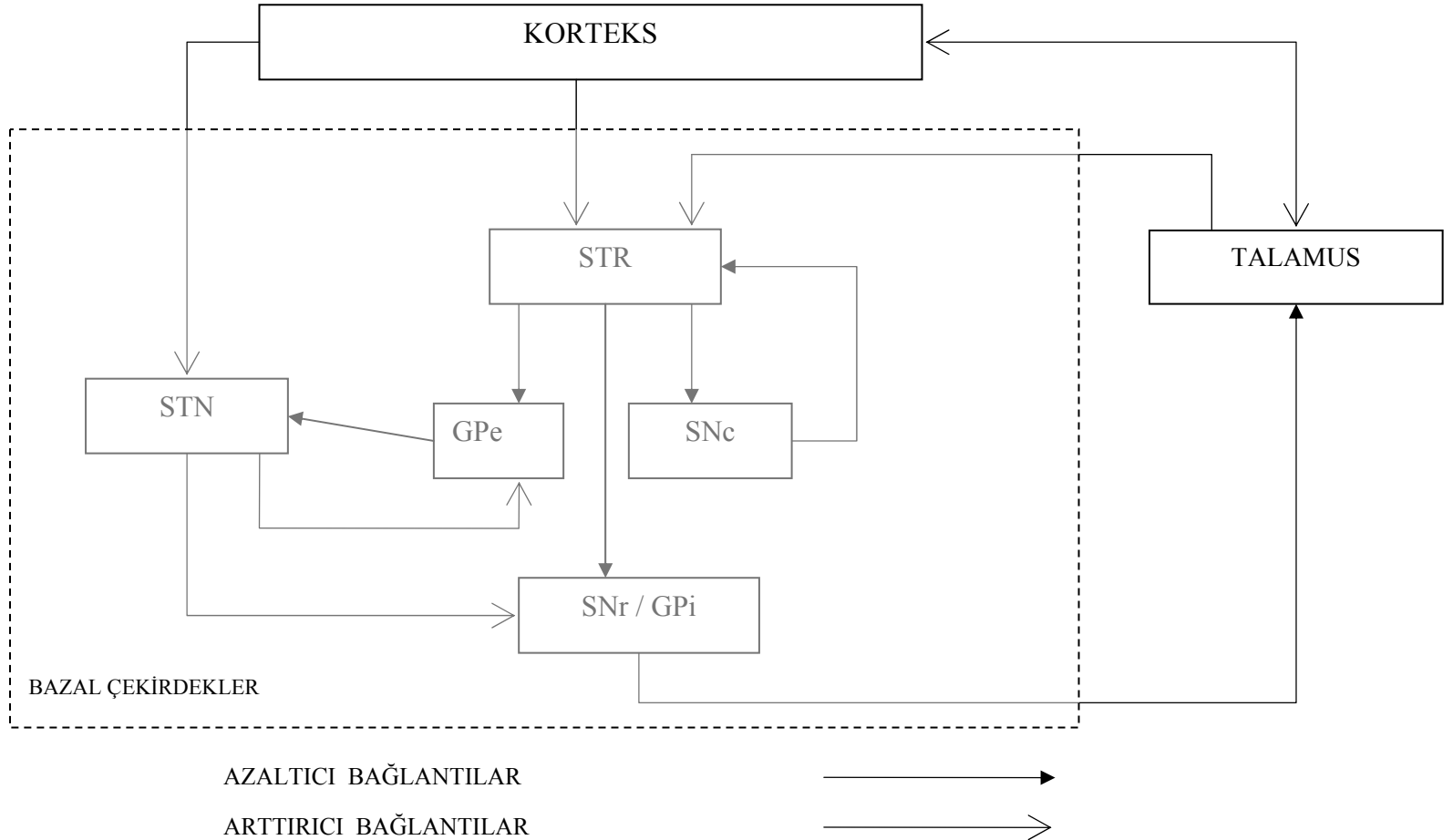
AZALTICI BAĞLANTILAR



ARTTIRICI BAĞLANTILAR



C-BG-TH ÇEVİRİMİ

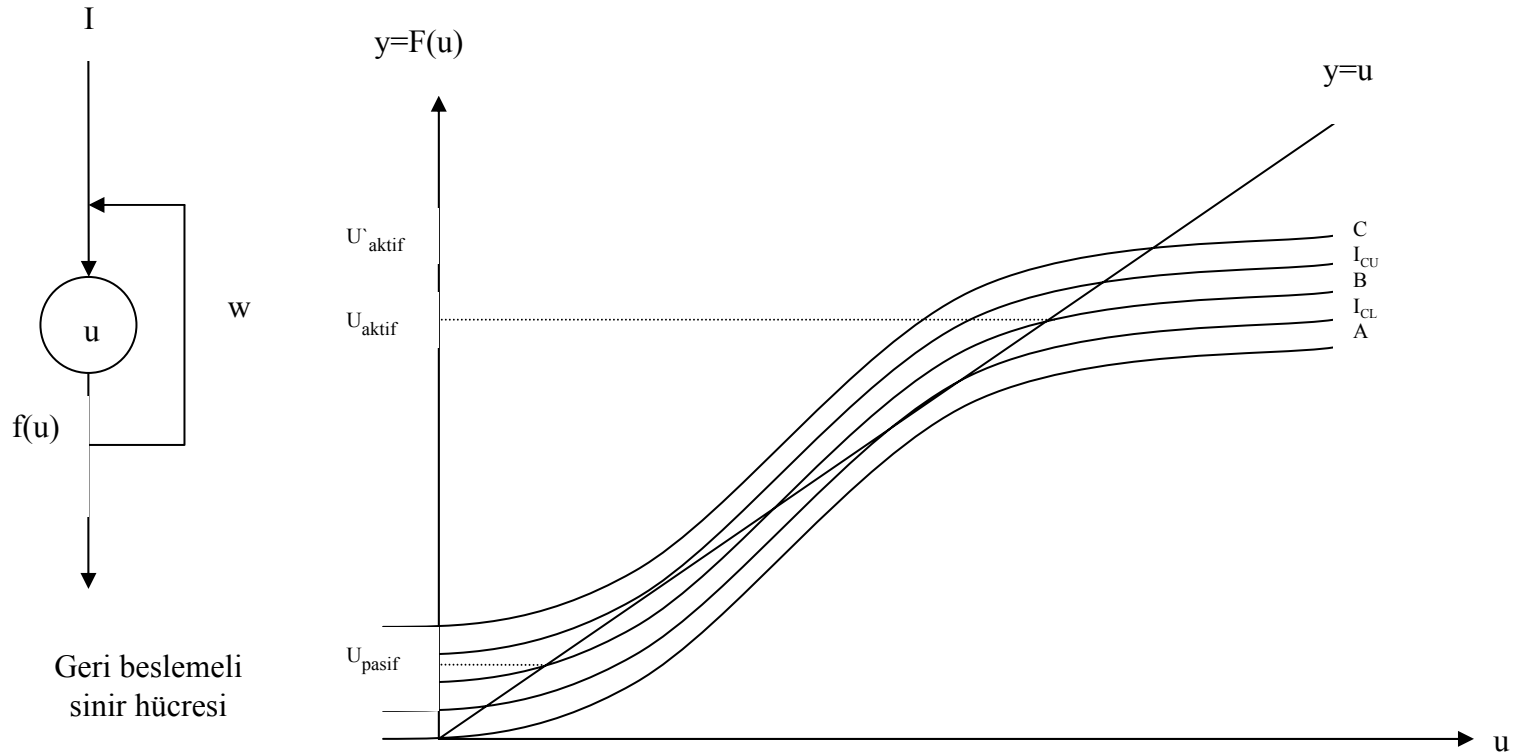


EYLEM DEVRESİ

- Maymunlar üzerinde yapılmış bir deneyin sonuçları göz önüne alınarak tasarlanmıştır.
- Dinamik bellek mekanizmasına sahip alt devrelerden oluşur.
- Her bir alt devre birer C, BG ve TH hücresi içerir.
- Alt devrelerin birbirlerini tetiklemesi ve söndürmesi yoluyla hareket sıralama işlemi gerçekleştirilir.

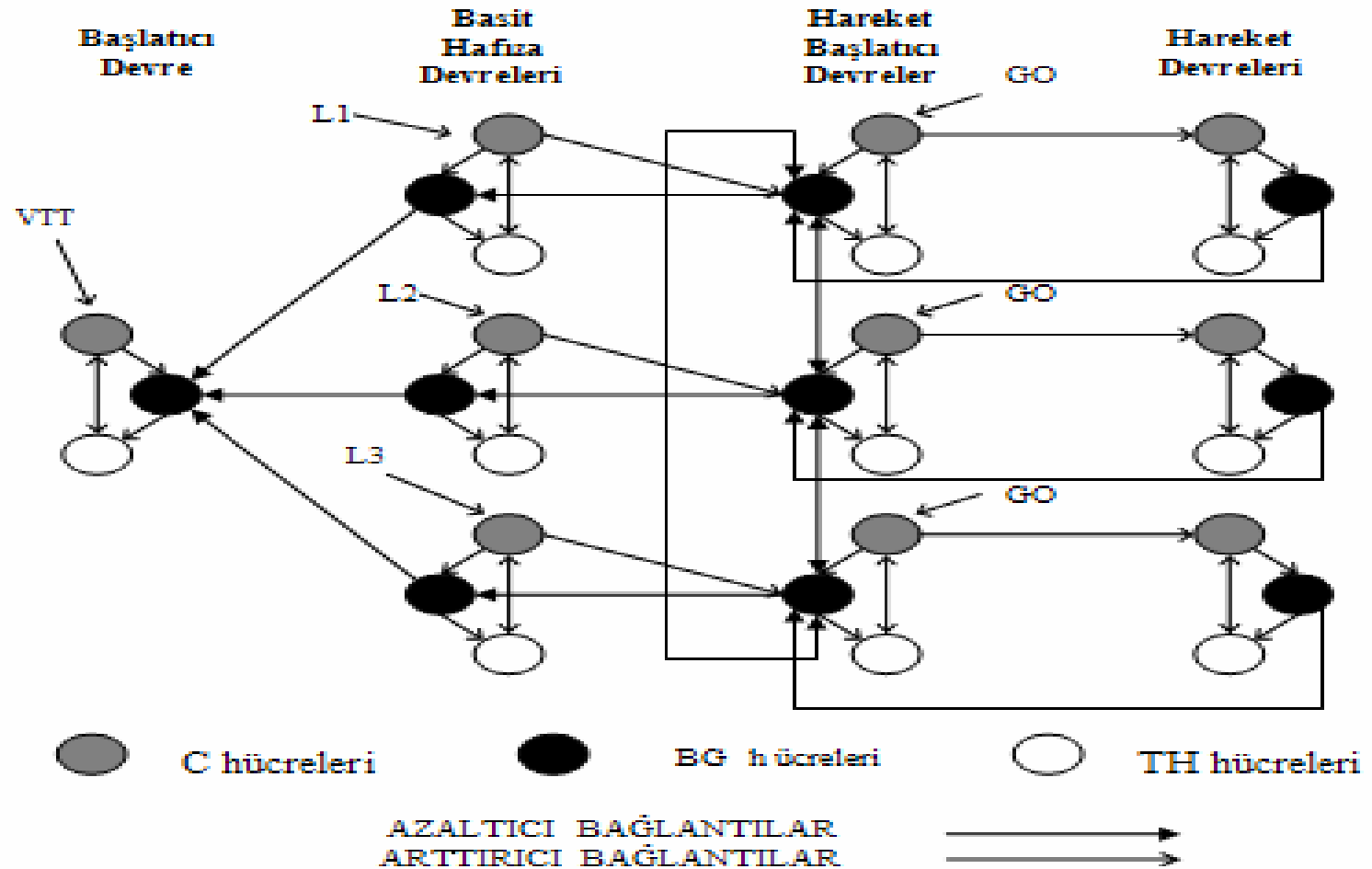
DİNAMİK BELLEK MEKANİZMASI

$$u(t + 1) = w \cdot f(u(t)) + I \quad , \quad f(u) \hat{=} \tanh(u)$$

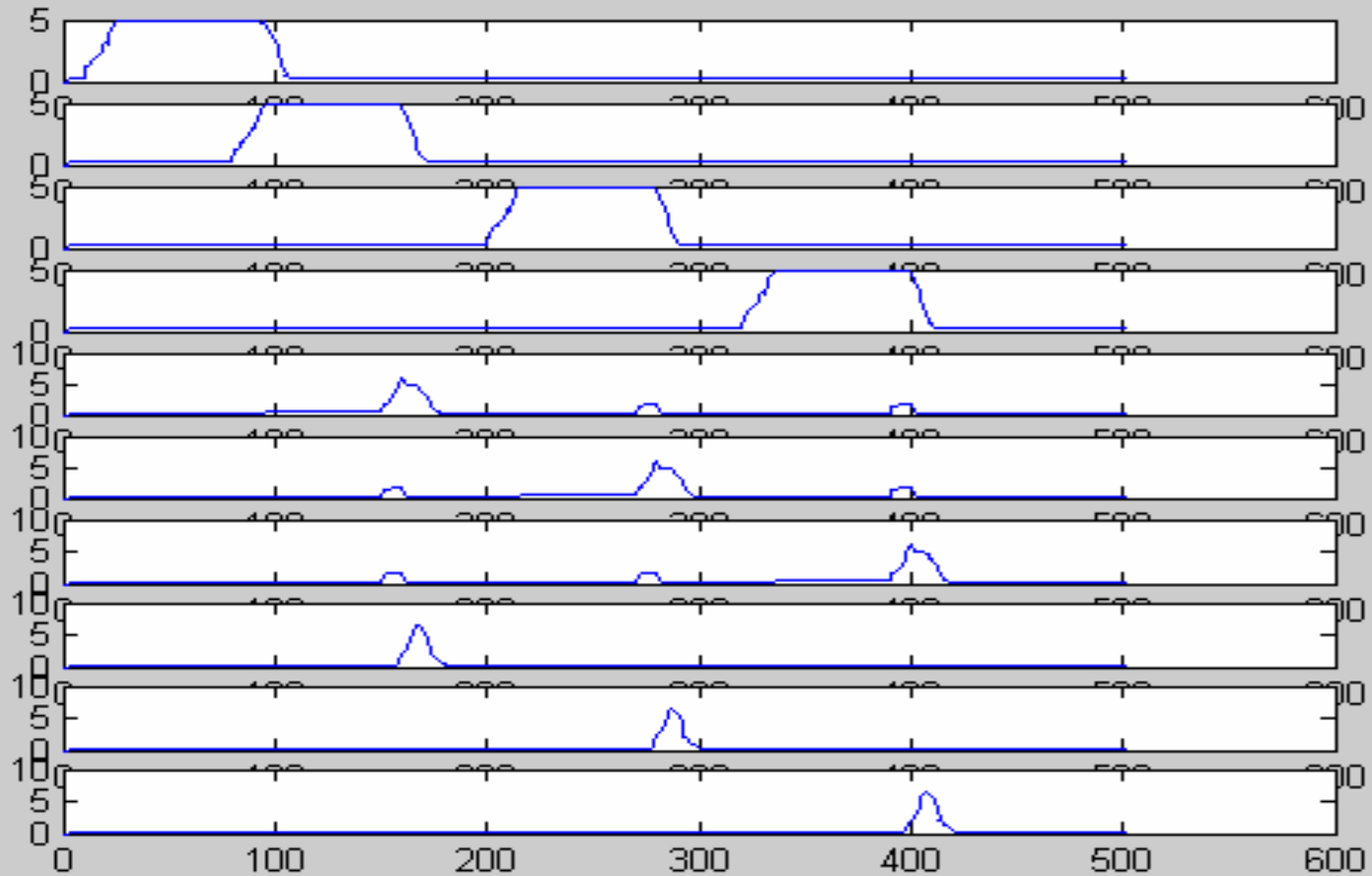


Farklı I parametreleri için çizilmiş $F(u)$ fonksiyonu

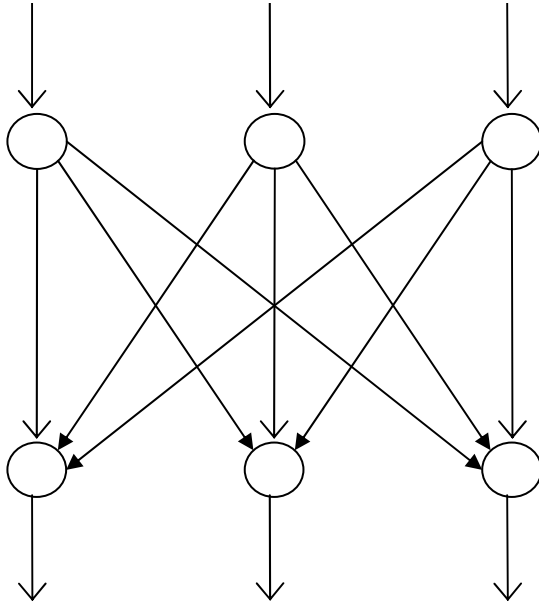
EYLEM DEVRESİ



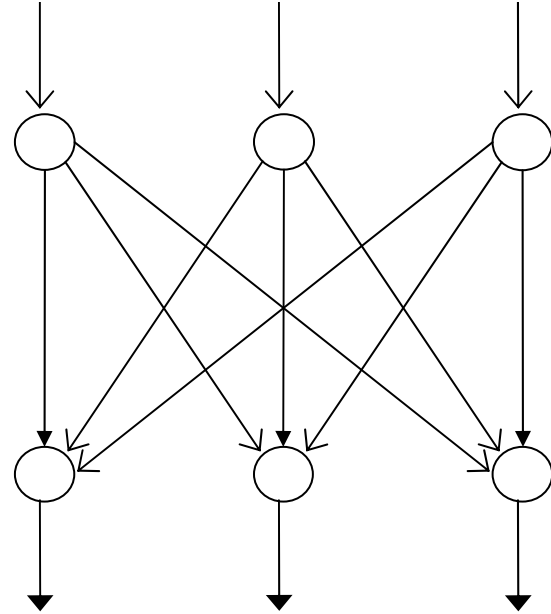
EYLEM DEVRESİNDE C HÜCRELERİNİN POTANSİYELLERİ



SEÇİCİ DEVRE



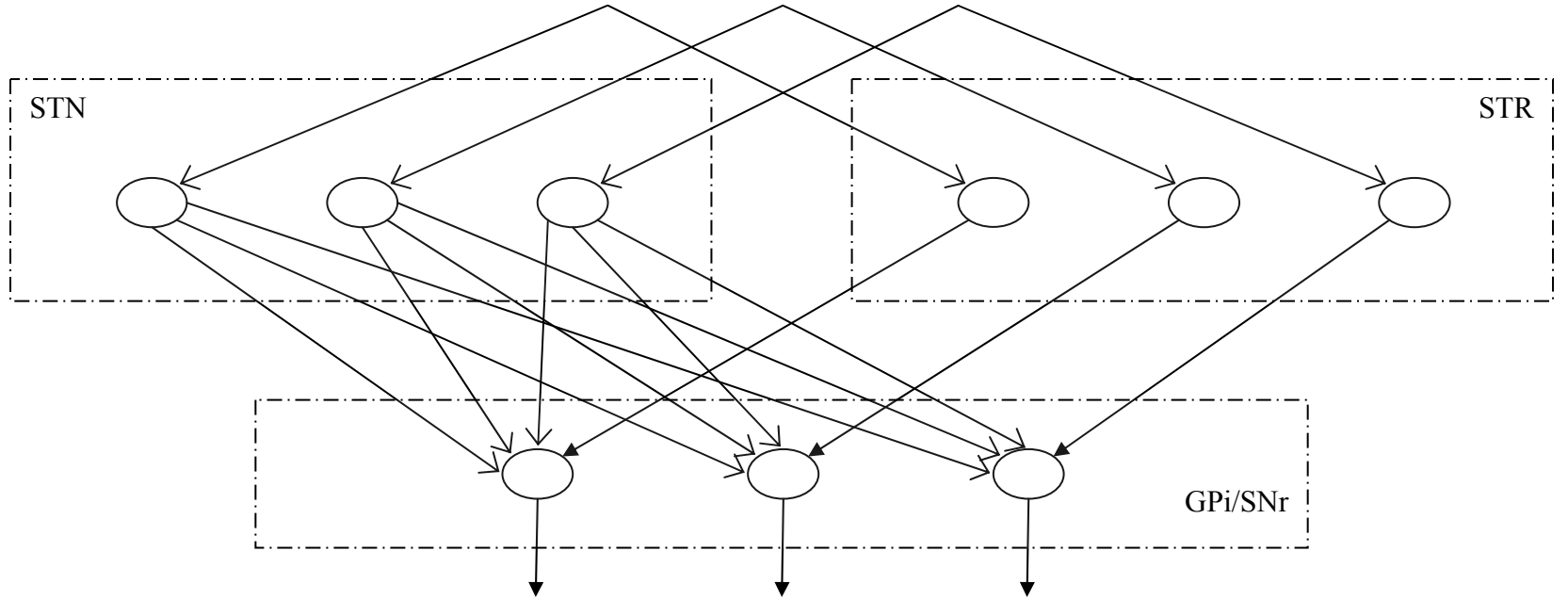
Büyük işaret seçme ağı



Küçük işaret seçme ağı

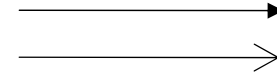
AZALTICI BAĞLANTILAR 
ARTTIRICI BAĞLANTILAR 

SEÇİCİ DEVRE



AZALTICI BAĞLANTILAR

ARTTIRICI BAĞLANTILAR

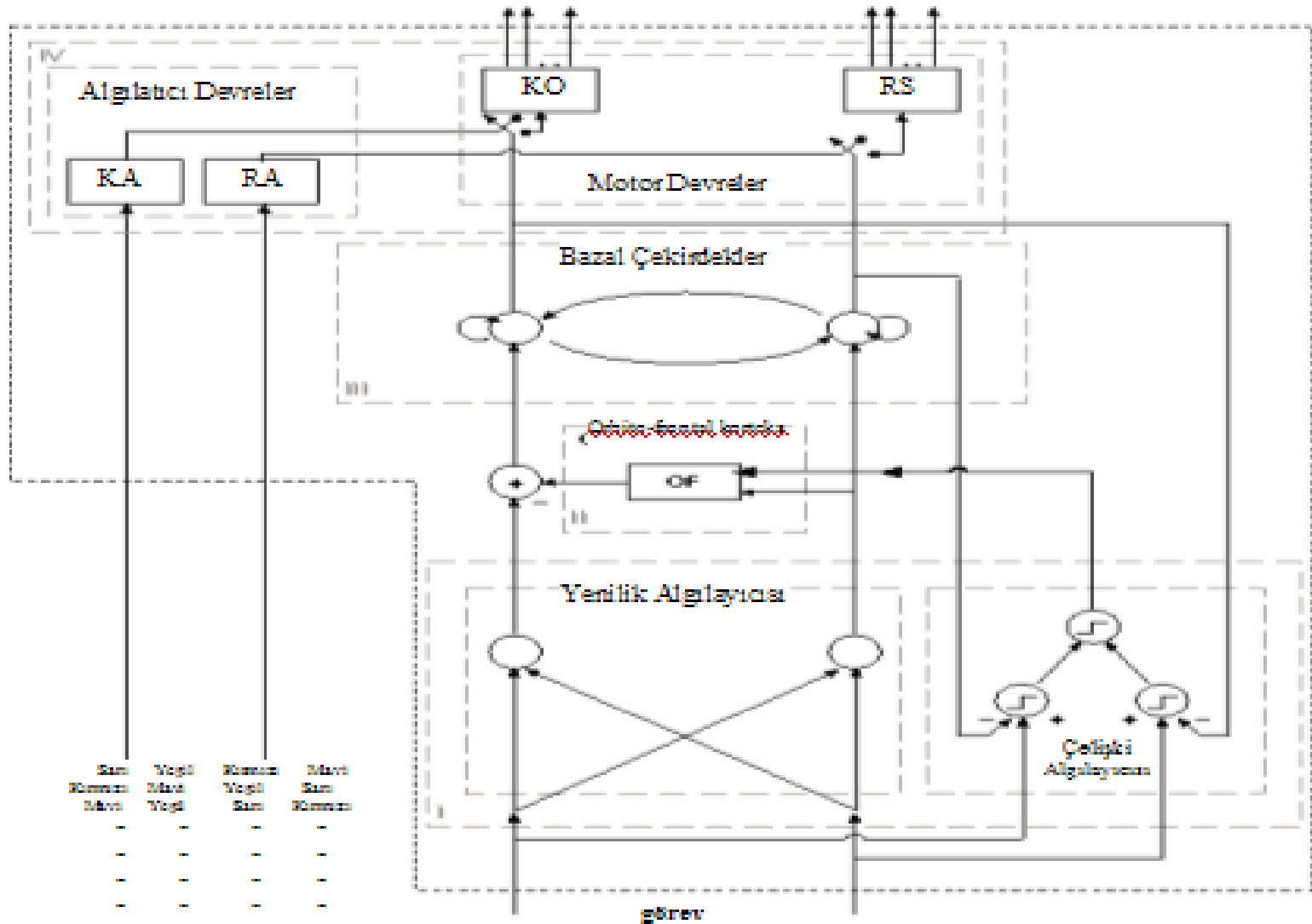


İşaret seçen BG modeli

STROOP ETKİSİNİN MODELLENMESİ

- Stroop Testi
- Stroop Etkisi
- Stroop Etkisinin Modellenmesinde BG'nin Rolü
- Önerilen Model

STROOP TESTİ İÇİN BİR MODEL

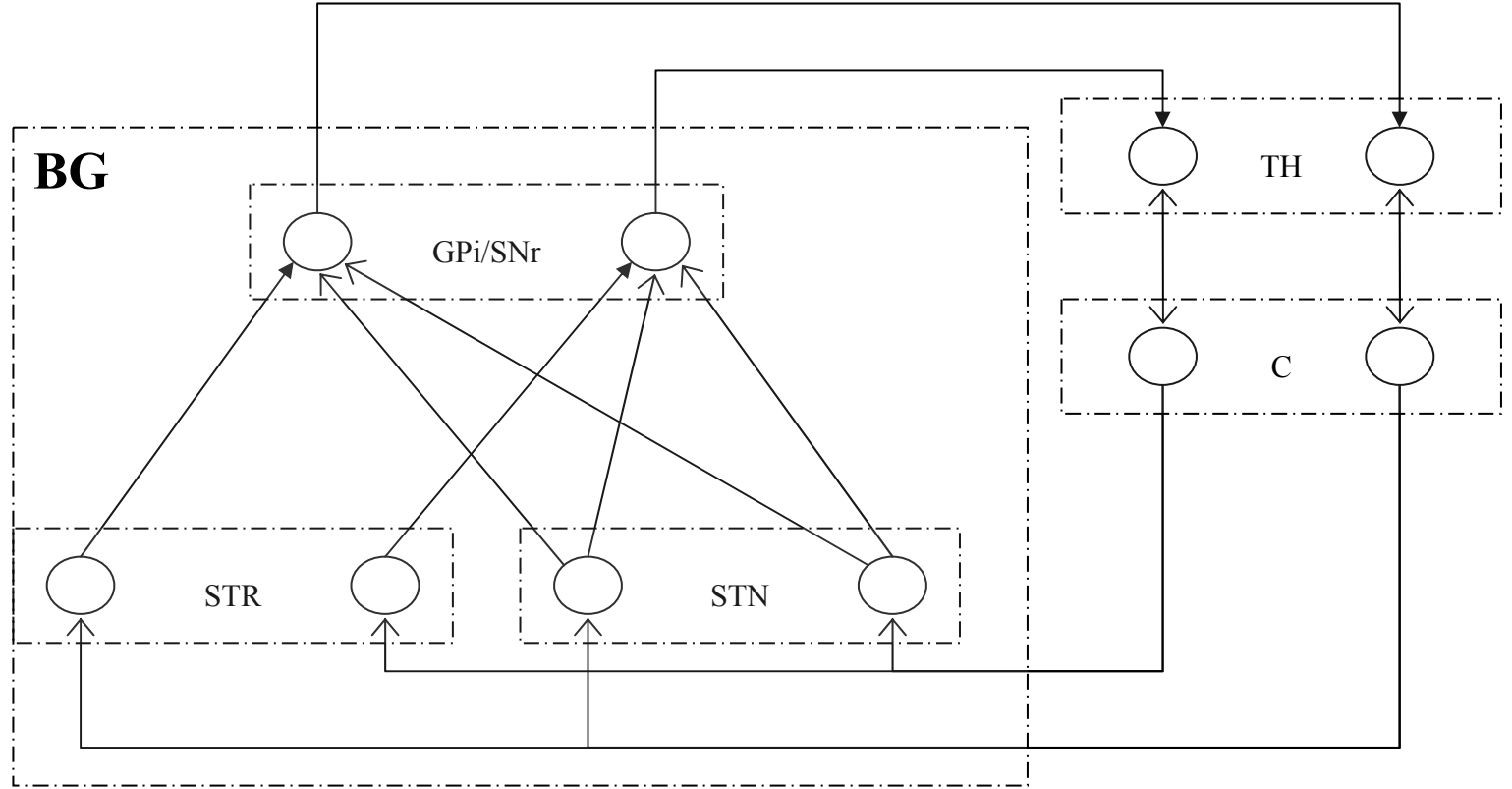


Stroop testi için bir model [17]

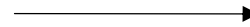
BG Yerine Önerilen Model

Eylem devresindeki dinamik bellek mekanizması ile seçici devredeki işaret seçme mekanizması birleştirilerek iki dinamik bellek sürecinin birbirleriyle yarışması sağlandı.

BG Yerine Önerilen Model



AZALTICI BAĞLANTILAR



ARTTIRICI BAĞLANTILAR



Maxnet yerine önerilen model

- Model iki alt sistemden oluşmaktadır.
- Her bir alt sistem birer STR(**r**), STN(**n**), GPi(**u**), TH(**m**) ve C(**p**) hücresi içermektedir.
- Durum denklemleri:

$$\mathbf{r}(k+1) = \mathbf{W}^1 \cdot f(\mathbf{p}(k))$$

$$\mathbf{n}(k+1) = \mathbf{W}^2 \cdot f(\mathbf{p}(k))$$

$$\mathbf{u}(k+1) = -\mathbf{W}^3 \cdot g(\mathbf{r}(k)) + \mathbf{W}^4 \cdot f(\mathbf{n}(k))$$

$$\mathbf{m}(k+1) = \lambda \cdot \mathbf{m}(k) - \mathbf{W}^5 \cdot f(\mathbf{u}(k)) + \mathbf{W}^7 \cdot f(\mathbf{p}(k))$$

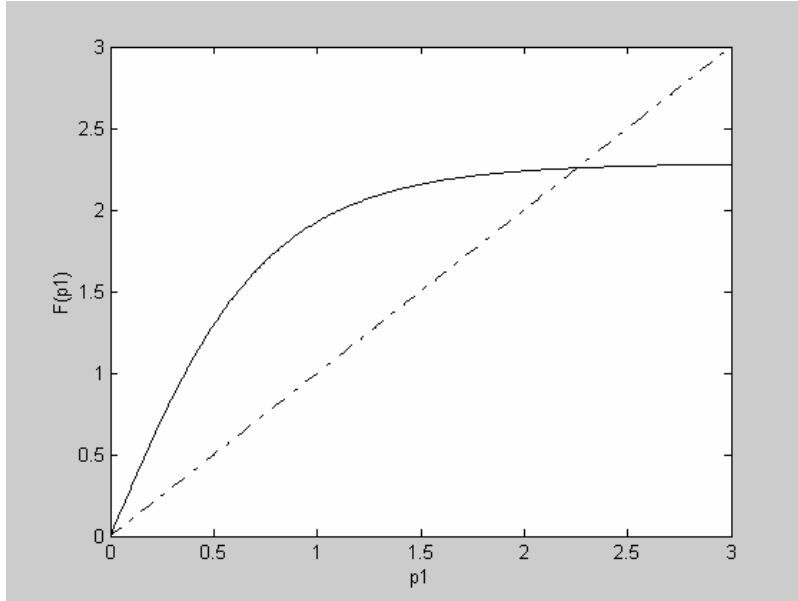
$$\mathbf{p}(k+1) = \lambda \cdot \mathbf{p}(k) + \mathbf{W}^6 \cdot f(\mathbf{m}(k))$$

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ \tanh(x) & x > 0 \end{cases}$$

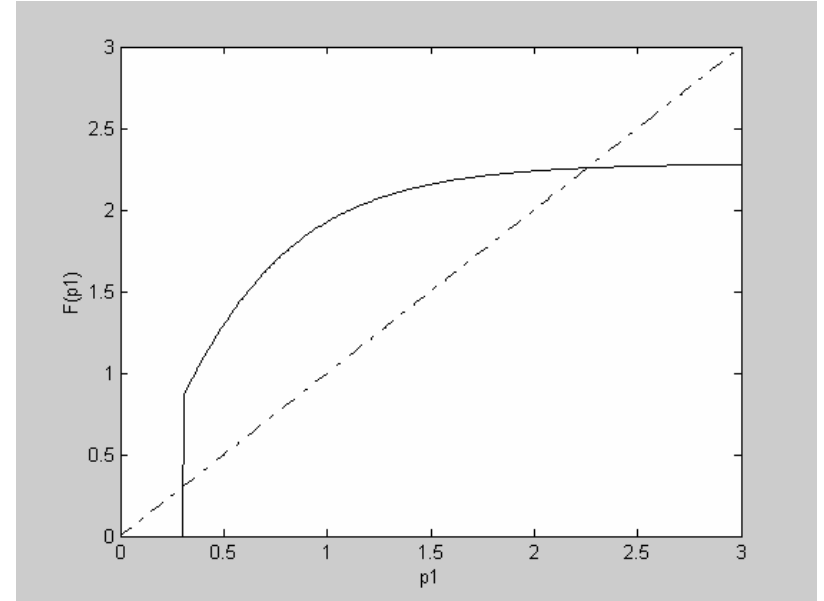
$$g(x) = \begin{cases} 0 & x < \theta \\ \tanh(x) & x \geq \theta \end{cases}$$

BİR ALT SİSTEME İLİŞKİN SABİT NOKTA FONKSİYONU

$$p_1^* = 3 \cdot f\left(f(p_1^*) - 2 \cdot f\left(-g\left(f(p_1^*)\right) + 0.725 \cdot f\left(f(p_1^*)\right) + 0.725 \cdot f\left(f(p_2^*)\right)\right)\right)$$

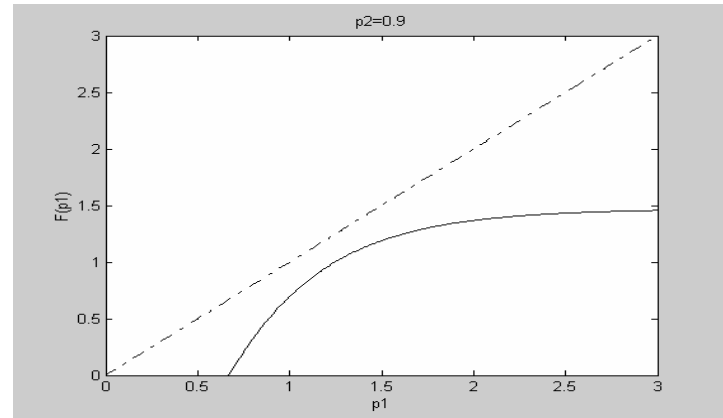
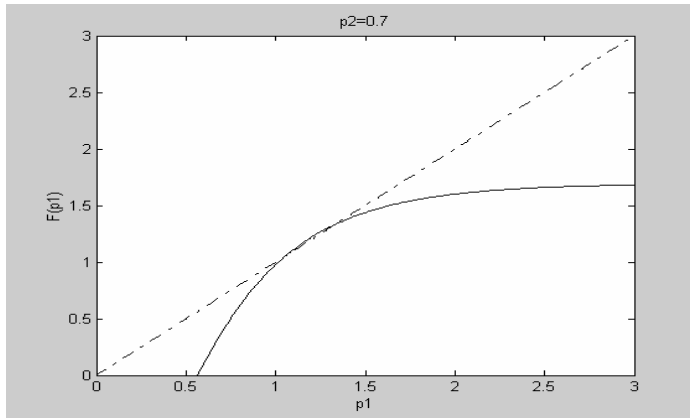
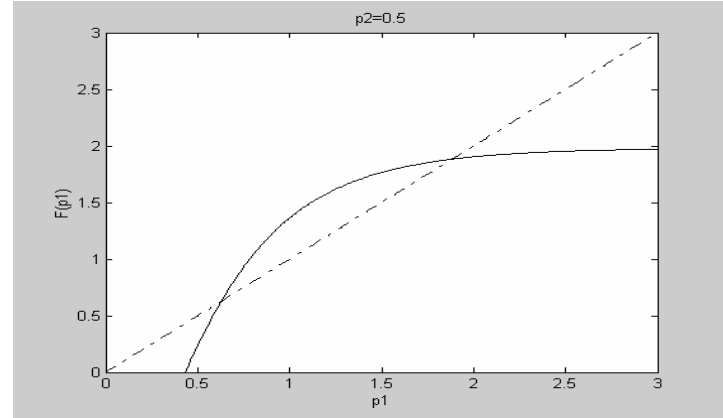
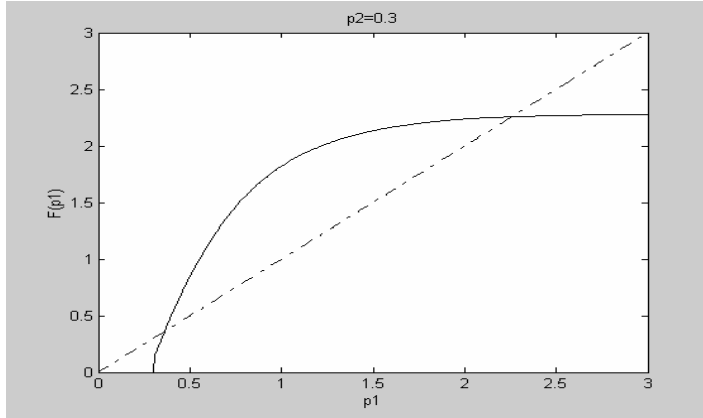


$\theta = 0$ ve $p_2^* = 0$ için sabit nokta fonksiyonu

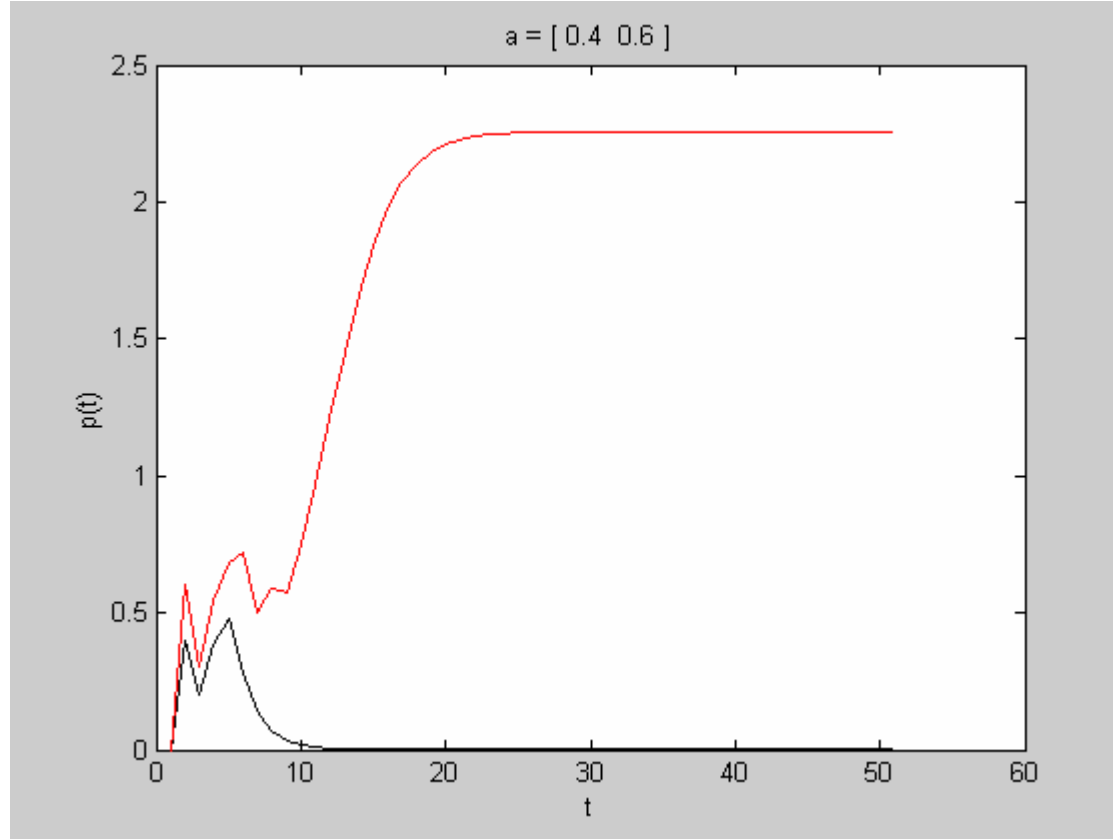


$\theta = 0.3$ ve $p_2^* = 0$ için sabit nokta fonksiyonu

FARKLI p_2 DEĞERLERİ İÇİN SABİT NOKTA FONKSİYONLARI

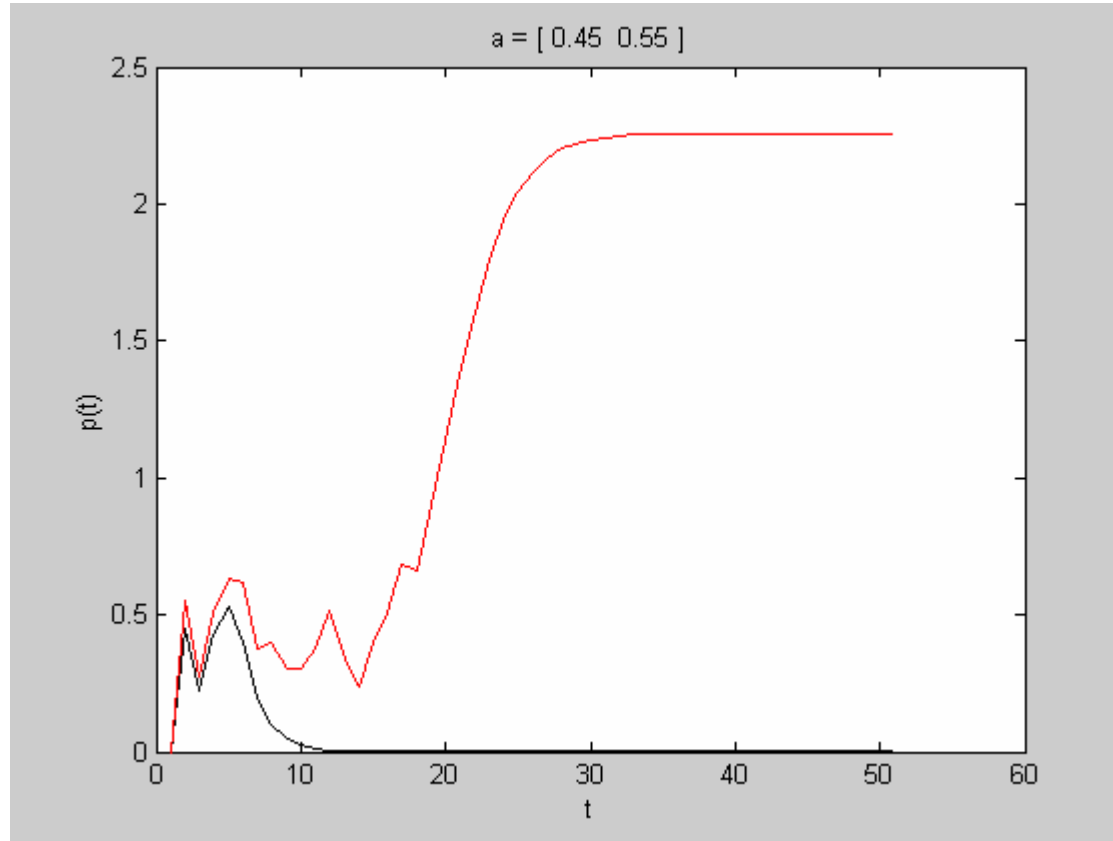


BENZEŞİM SONUÇLARI



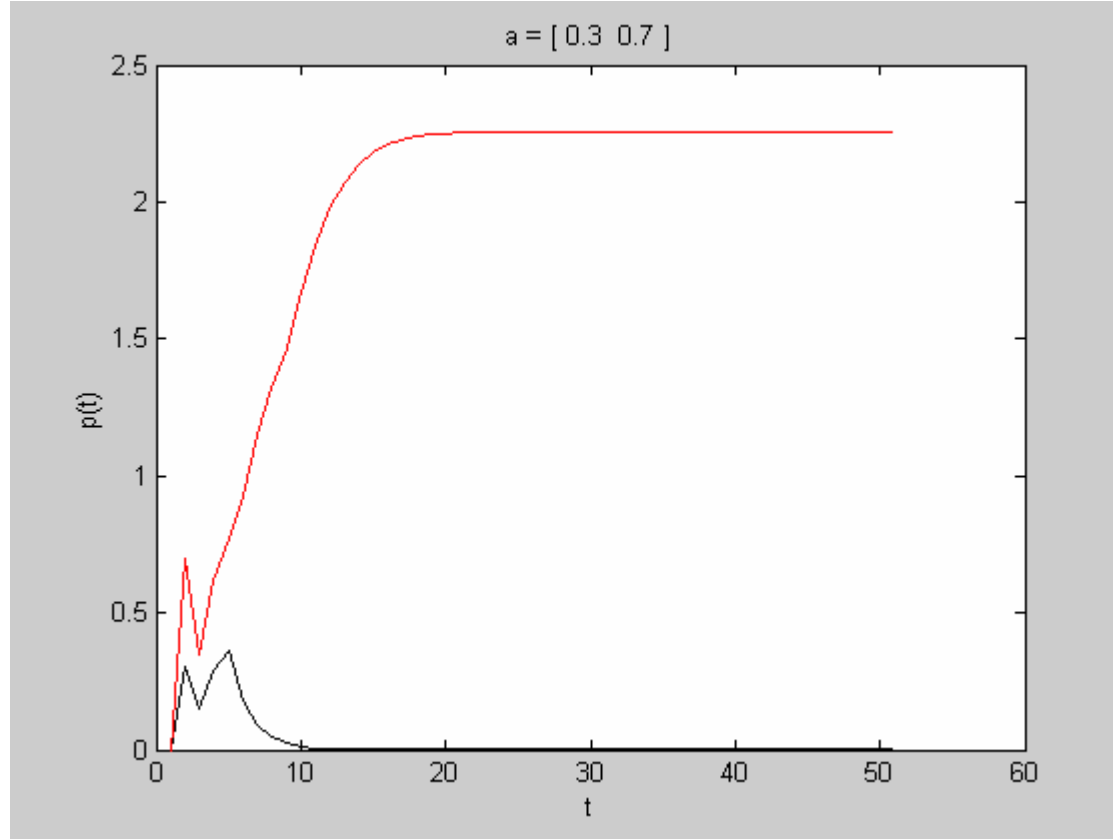
$a = [0.4 \ 0.6]$ için C hücrelerinin potansiyellerinin zamanla değişimi

BENZEŞİM SONUÇLARI



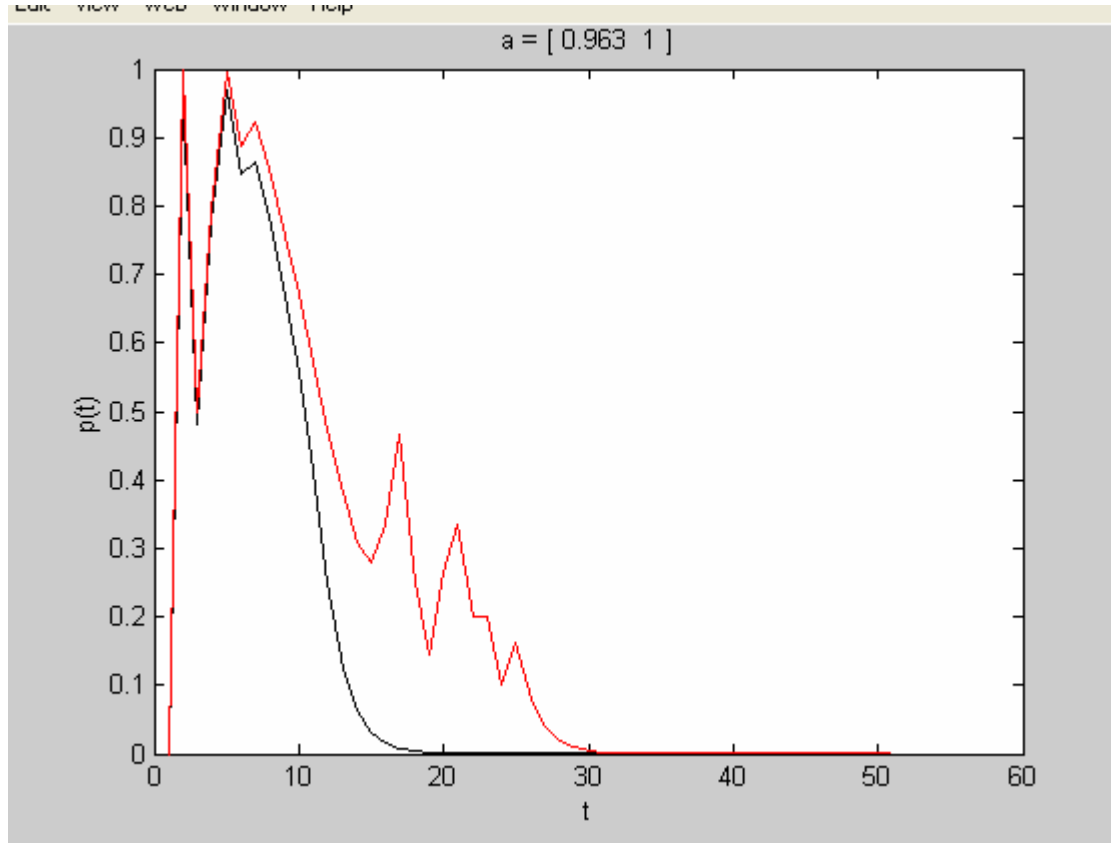
$a = [0.45 \ 0.55]$ için C hücrelerinin potansiyellerinin zamanla değişimi

BENZEŞİM SONUÇLARI



$a = [0.3 \ 0.7]$ için C hücrelerinin potansiyellerinin zamanla değişimi

BENZEŞİM SONUÇLARI



$\mathbf{a} = [0.963 \ 1]$ için C hücrelerinin potansiyellerinin zamanla değişimi

PARAMETRELERE BAĞLI OLARAK KARAR SÜRESİNİN DEĞİŞİMİ

Seçme işleminin süresi (k_s) aşağıdaki koşulu sağlayan en küçük değer olarak tanımlanacaktır:

$$| p_2(k) - p_1(k) | > 2 \quad , \quad k > k_s$$

W	θ	A	k_s
EK 1	0.2	$\mathbf{a} = [0 \quad 1]$	11
		$\mathbf{a} = [0.2 \quad 1]$	11
		$\mathbf{a} = [0.4 \quad 1]$	12
		$\mathbf{a} = [0.6 \quad 1]$	15
		$\mathbf{a} = [0.8 \quad 1]$	18
	0.4	$\mathbf{a} = [0 \quad 1]$	11
		$\mathbf{a} = [0.2 \quad 1]$	11
		$\mathbf{a} = [0.4 \quad 1]$	12
		$\mathbf{a} = [0.6 \quad 1]$	14
		$\mathbf{a} = [0.8 \quad 1]$	16
EK 2	0.2	$\mathbf{a} = [0 \quad 1]$	11
		$\mathbf{a} = [0.2 \quad 1]$	11
		$\mathbf{a} = [0.4 \quad 1]$	12
		$\mathbf{a} = [0.6 \quad 1]$	14
		$\mathbf{a} = [0.8 \quad 1]$	20
	0.4	$\mathbf{a} = [0 \quad 1]$	11
		$\mathbf{a} = [0.2 \quad 1]$	11
		$\mathbf{a} = [0.4 \quad 1]$	12
		$\mathbf{a} = [0.6 \quad 1]$	14
		$\mathbf{a} = [0.8 \quad 1]$	15

SONUÇ VE ÖNERİLER

- Parametre değişimleri ile seçme işlemi kontrol edilebilmektedir.
- Model biyolojik gerçekliğe Maxnet'e nazaran daha uygundur.
- Nörotransmitterlerin etkisini yeterince içermemektedir.
- GPe ve SNc bazal çekirdekleri dahil edilmemiştir.
- Stroop etkisinde rolü olduğu düşünülen korteks yapılarıyla önerilen modeldeki korteks yapısı birarada ele alınmalıdır.