

**ÖZET**  
**NÖRON DEVRELİ BİR MANTIK KAPISI**

5 Bu buluş, elektronik mantık devrelerinde kullanılan, aritmetik girişlerini kullanılan VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarına göre set edilen bir eşik değerine bağlı olarak eşik değerinin üzerinde çıkış sinyali vermesini sağlayan, mantık işlemlerinin tetikleme eşik değeri ayarlanarak gerçekleştirilmesini sağlayan nöron devreli mantık kapısı (1) ile ilgilidir.

10

## İSTEMLER

1. Elektronik mantık devrelerinde kullanılan, aritmetik girişlerini kullanılan VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarına göre set edilen bir eşik değerine bağlı olarak eşik değerinin üzerinde çıkış sinyali vermesini sağlayan, mantık işlemlerinin tetikleme eşik değeri ayarlanarak gerçekleştirilmesini sağlayan,
  - 5 - mantık kapısı giriş dijital sinyallerinden biri olan en az bir birinci aritmetik girişi (2),
  - 10 - mantık kapısı giriş dijital sinyallerinden bir diğeri olan en az bir ikinci aritmetik girişi (3),
  - birinci aritmetik girişi (2) ve ikinci aritmetik girişinden (3) paralel olarak gelen sinyalleri birleştirerek seri sinyale çeviren en az bir birleştirici (5),
  - en az bir sinyal girişi (6.1.1), en az bir sinyal çıkışı (6.1.2), en az bir birinci eklem (6.1.3), en az bir ikinci eklem (6.1.4) ve en az bir eşik bağlantı indüktansı (6.1.7) içeren, süperiletken bir yapıda olan, birleştiriciden gelen sinyali sinyal girişinden (6.1.1) alan, eşik değerine göre söz konusu sinyali sönmüleyen veya sinyalin çıkışını sinyal çıkışından (6.1.2) sağlayan, her yeni sinyal için aynı işlemi tekrarlayan en az bir eşik değer halkası (6.1),
  - 15 - sinyalin sinyal girişi (6.1.1) ile sinyal çıkışı (6.1.2) arasında eşik değerine gelene kadar eşik değer halkası (6.1) içerisinde kalmasını sağlayan ve yalıtkan bir yapıda olan en az bir birinci eklem (6.1.3) ve en az bir ikinci eklem (6.1.4),
  - 20 - en az bir sönmüleme bağlantı indüktansı (6.2.1) içeren, süperiletken bir yapıda olan, eşik değer halkasına (6.1) entegre edilerek eşik değer halkası (6.1) içerisindeki sinyalin eşik değerinin belirlenmesini sağlayan en az bir sönmüleme halkası (6.2),
  - 25 - eşik değer halkası (6.1) üzerindeki eşik bağlantı indüktansına (6.1.7) sönmüleme eşik bağlantısı (6.3) ile bağlanan, eşik bağlantı indüktansı (6.1.7) arasındaki bağlaşım faktörü ve oluşturdukları manyetik alanların etkisiyle eşik halkasındaki (6.1) sinyalin eşik değerinin, kullanılan VE, VEYA ve
  - 30 ÇOĞUNLUK mantık kapılarına göre belirlenmesini sağlayan en az bir sönmüleme bağlantı indüktansı (6.2.1) içeren nöron devresi (6),

- sinyal çıkışına (6.1.2) bağlanan ve söz konusu sinyali iletmek için kullanılan en az bir aritmetik çıkış (7) **ile karakterize edilen** nöron devreli mantık kapısı (1).
- 5    2. Dijital sinyallerin birleştiriciye (5) ve nöron devresine (6) ulaşmasını sağlayan ve VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışma mantığına bağlı olarak dijital sinyal iletmek üzere kullanılan birinci aritmetik girişi (2) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
- 10   3. Dijital sinyallerin birleştiriciye (5) ve nöron devresine (6) ulaşmasını sağlayan ve VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışma mantığına bağlı olarak dijital sinyal iletmek üzere kullanılan ikinci aritmetik girişi (3) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
- 15   4. Birinci aritmetik girişi (2) ve ikinci aritmetik girişi (3) ile birlikte birleştiriciye (5) paralel şekilde bağlanan, dijital sinyallerin birleştiriciye (5) ve nöron devresine (6) ulaşmasını sağlayan ve VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışma mantığına bağlı olarak dijital sinyal iletmek üzere kullanılan üçüncü aritmetik girişi (4) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
- 20
- 25   5. Birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişi (4) ile nöron devresi (6) arasına bağlanan ve birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişinden (4) gelen paralel sinyalleri seri sinyallere çevirerek nöron devresine (6) ileten birleştirici (5) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
- 30   6. VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının uygulamaları sırasında birinci aritmetik giriş (2), ikinci aritmetik giriş (3) ve üçüncü aritmetik girişten (4) gelen sinyallerin gerekli eşik değerlerinin ayarlanmasında ve eşik değerinin üzerinde çıkış sinyali üretilmesinde kullanılan nöron devresi (6) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).

7. Standart mantık kapıları (VE, VEYA, ÇOĞUNLUK) ile uyumlu şekilde çalışmakta, standart mantık kapılardan sinyal girdisi almakta ve sinyal çıktısı ulaştıran ve mantık kapıları gibi çalışması sağlanan nöron devresi (6) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
8. Birinci eklem (6.1.3), ikinci eklem (6.1.4), eşik direnci (6.1.5), eşik indüktansı (6.1.6) ve besleme girişi (6.1.8) içeren, giren sinyalin depolanmasını veya sönümlenmesini sağlayan, üzerinde dönen sinyaller beyindeki iyonlar gibi çalışan eşik değer halkası (6.1) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
9. Birleştiriciden (5) gelen giriş sinyallerini sinyal girişinden (6.1.1) alan, eşik değerine göre söz konusu sinyalleri sönümleyen veya sinyallerin çıkışını sinyal çıkışından (6.1.2) sağlayan eşik değer halkası (6.1) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
10. Eşik değer halkasına (6.1) sinyal girişinden (6.1.1) giren sinyalin eşik değerini aşması durumunda çıkış sinyaline dönüşmesini sağlayan, eşik değer halkası (6.1) içerisindeki sinyalin genişliğini ve eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyalin sayısını belirleyen birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
11. Eşik değer halkasına (6.1) sinyal girişinden (6.1.1) giren sinyalleri geldiğinde, VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarına bağlı olarak belirlenen eşik değerini aşması durumunda sinyal, sinyal çıkışından (6.1.2) çıkılarak bir çıkış sinyaline dönüştüren birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
12. VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışmasına bağlı olarak eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyalin sayısının veya eşik değerinin belirlenmesini sağlayan birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).

13. Eşik değer halkası (6.1) üzerinde bulunan birinci aritmetik sinyal girişi (2), ikinci aritmetik sinyal girişi (3) ve üçüncü aritmetik sinyal girişinden (4) giriş yapan sinyallerin VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapısı olarak kullanılmasına bağlı olarak eşik değerini ayarlayacak şekilde söz konusu sinyalleri sınırlayarak sönmülmesini veya sinyalin enerjisinin azaltılmasını sağlayan eşik direnci (6.1.5) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
14. Değeri arttırılıp azaltılarak VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapısı olarak kullanılmasına bağlı olacak şekilde eşik değerinin yükseltilmesi veya düşürülmesi sağlayan eşik direnci (6.1.5) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
15. Eşik direnci (6.1.5) gibi eşik değer halkası (6.1) üzerindeki birinci aritmetik sinyal girişi (2), ikinci aritmetik sinyal girişi (3) ve üçüncü aritmetik sinyal girişinden (4) giriş yapan sinyallerin VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapısı olarak kullanılmasına bağlı olarak sönmülme süresi ve depolanma süresini ayarlayan eşik indüktansı (6.1.6) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
16. Eşik değer halkası (6.1) içerisinde depolanma süresinin, uygulanması tercih edilen VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapısının çalışmasına bağlı olarak belirlediği eşik değerine göre ayarlanmasını sağlayan eşik indüktansı (6.1.6) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
17. Uygulanması tercih edilen VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapısının çalışmasına bağlı olarak birinci aritmetik sinyal girişi (2), ikinci aritmetik sinyal girişi (3) ve üçüncü aritmetik sinyal girişinden (4) giriş yapan sinyallerin eşik değerinin belirlenmesini sağlayan sönmülme halkası (6.2) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).

- 5 **18.** Eşik değeri halkası (6.1) ile arasındaki bağlaşım faktörü, eşik değeri halkasındaki (6.1) sinyalin, VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışmasına göre belirlenen eşik değeri aşmasını sağlayacak şekilde eşik değeri azaltılabilmesini sağlayan sönümleme halkası (6.2) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
- 10 **19.** Eşik değeri halkası (6.1) ile arasındaki bağlaşım faktörünün artırıldığı durumda eşik değeri halkasındaki (6.1) sinyalin, VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışmasına göre belirlenen eşik değeri aşmasını sağlayacak şekilde eşik değeri yükseltmesini sağlayan sönümleme halkası (6.2) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
- 15 **20.** "VE" mantık kapısı olarak kullanılması tercih edildiğinde eşik değeri sinyal girişlerinin sağlandığı birinci aritmetik giriş (2) ve ikinci aritmetik girişin (3) toplam sayısı olarak belirlenen nöron devresi (6) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
- 20 **21.** Birinci aritmetik girişi (2) ile ikinci aritmetik girişinden (3) "1" dijital sinyal değeri çıktığında "VE" mantık kapısı için gerekli olan eşik değeri üzerine çıkılan, eşik değeri halkasında (6.1) depolanan iki dijital "1" sinyali eşik değeri "VE" mantık kapısının eşik değeri ulaşması durumunda sinyal çıkışından (6.1.2) dijital "1" sinyalinin çıkışını gerçekleştiren nöron devresi (6) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
- 25 **22.** "VEYA" mantık kapısı olarak kullanılması tercih edildiğinde eşik değeri sinyal girişlerinin sağlandığı birinci aritmetik giriş (2) veya ikinci aritmetik girişinden (3) bir eksik sayıda olacak şekilde belirlenen nöron devresi (6) **ile karakterize edilen** istem 1'deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).
- 30 **23.** Birinci aritmetik girişi (2) ile ikinci aritmetik girişinden (3) herhangi birinden en az bir "1" dijital sinyal değeri çıktığında "VEYA" mantık kapısı için gerekli olan eşik değeri üzerine çıkılan ve eşik değeri halkasında (6.1) depolanan dijital "1" ve "0" sinyali eşik değeri "VEYA" mantık kapısının eşik değeri

ulaşması durumunda sinyal çıkışından (6.1.2) dijital “1” sinyalinin çıkışı gerçekleştiren nöron devresi (6) **ile karakterize edilen** istem 1’deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).

5 **24.** “ÇOĞUNLUK” mantık kapısı olarak kullanılması tercih edildiğinde eşik değeri sinyal girişlerinin sağlandığı birinci aritmetik giriş (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişinden (4) çıkan sinyallerin çoğunluğuna bağlı olarak belirlenen nöron devresi (6) **ile karakterize edilen** istem 1’deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).

10

**25.** Birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişinden (4) herhangi ikisinden en az bir “1” dijital sinyal değeri çıktığında “ÇOĞUNLUK” mantık kapısı için gerekli olan eşik değerinin üzerine çıkılan nöron devresi (6) **ile karakterize edilen** istem 1’deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).

15

**26.** Eşik değer halkasında (6.1) depolanan dijital “1” ve “0” sinyali eşik değeri “ÇOĞUNLUK” mantık kapısının eşik değerine ulaşması durumunda sinyal çıkışından (6.1.2) dijital “1” sinyalinin çıkışı gerçekleştiren nöron devresi (6) **ile karakterize edilen** istem 1’deki gibi nöron devreli mantık kapısı (1).

20

## TARİFNAME

### NÖRON DEVRELİ BİR MANTIK KAPISI

#### 5 Teknik Alan

Bu buluş, insan beynindeki nöronların çalışma prensibini elektronik olarak uygulayan, bir giriş sinyalini set edilen bir eşik değerine göre kontrol eden ve eşik değerinin üzerinde çıkış sinyali vermesini sağlayan, üretilerek gerçekleştirilebilir  
10 nöron devresi ile oluşturulan, nöron devreli bir mantık kapısı ile ilgilidir.

#### Önceki Teknik

Yapay zekâ (artificial intelligence), doğadaki tüm canlıların davranış biçimlerinden  
15 esinlenerek benzer davranışlarda bulunan sistemleri modelleme çalışmasının genel adıdır. Yapay zekâ genellikle insanların düşünme yöntemlerini analiz ederek bunların benzeri yapay yönergeleri geliştirmeye yöneliktir. Genel olarak yapay zekâ, insan tarafından yapıldığında zekâ olarak adlandırılan davranışların (akıllı davranışların) makine tarafından da yapılmasıdır, ya da yapay zekâ, insan aklının  
20 nasıl çalıştığını gösteren bir kuramdır. Yapay zekâ ile makinaların daha akıllı ve faydalı hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Yapay zekâ ile makinelere insanlar gibi düşünme, karar verme, karşılaştırma, analiz etme gibi birtakım fonksiyonlar kazandırılmaktadır. Yapay zekanın, uzman sistemler (expert systems), bulanık mantık (fuzzy logic), yapay sinir ağları (artificial neural networks), genetik  
25 algoritmalar (genetic algorithms) gibi birçok uygulaması bulunmaktadır. Yapay sinir ağları (YSA), insan beyninin çalışma mekanizmasını taklit ederek beynin öğrenme, hatırlama genelleme yapma yolu ile yeni bilgiler türetebilme gibi temel işlevlerini gerçekleştirmek üzere geliştirilen mantıksal yazılımlardır. YSA biyolojik sinir ağlarını taklit eden sentetik yapılardır. Taklit edilen sinir hücreleri nöronlar  
30 içerirler ve bu nöronlar çeşitli şekillerde birbirlerine bağlanarak ağı oluştururlar. Bu ağlar öğrenme, hafızaya alma ve veriler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarma



kapasitesine sahiptirler. Yapay sinir ağları biyolojik nöronlardan (sinir hücresi) esinlenerek, beynin çalışma sistemine yapay olarak benzetim çalışmaları sonucunda ortaya çıkmıştır. Genel anlamda insan beynindeki birçok biyolojik nöronun birbirine bağlanması gibi, yapay sinir ağları; biyolojik nöronun girdi, işlem, 5 çıktı karakteristiğini taklit eden birçok basit, genellikle adaptif işlem birimlerinin (yapay nöron) değişik etki seviyelerinde, belirli bir bütün işlem yapısını gerçekleştirmek üzere birbirine bağlanması ile oluşturulmuştur.

Mevcut teknikte yapay sinir ağları, 3 ana kategoride değerlendirilebilir. Birincisi 10 yazılımsal, ikincisi yarı iletken aygıt tabanlı, sonuncusu ise süperiletken aygıt tabanlıdır. Birinci ve ikinci kategorilerde yer alan yazılımsal ve yarı iletken tabanlı yapay sinir ağlarında özellikle algoritma geliştirme aşamalarında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Fakat bu sistemlerin en önemli sorunu, yavaş çalışmaları ve yüksek güç tüketimleridir. Yazılımsal olarak nöron devreleri tasarlanabilmekte ancak çok 15 fazla algoritma çalıştığı için işlemler yavaş yapılmaktadır. Süperiletken tabanlı yapay sinir hücrelerindeki sorunlar ise, devrelerin güvenilir bir şekilde çalışmaması, tek akı kuantumu (SFQ) sayısal devrelerle uyumlu olmaması ve göreceli olarak karmaşık ve büyük alanlı yapılar olmasıdır. Yapay sinir ağlarının elektronik uygulamasında çip üzerine entegre yapılar bulunmakta ve söz konusu yapılar büyük 20 alan kaplamaktadır. Mevcutta elektronik olarak yapay sinir ağı uygulaması yarı iletkenlerle gerçekleştirilmektedir. Yapay sinir ağları uygulaması yarı iletkenlerle gerçekleştirildiğinde nöron devrelerinin boyutu büyük olmakta ve bu durumda kullanışsız olmaktadır. Diğer taraftan yarı iletkenlerle oluşturulan nöron devreleri çok fazla güç tüketmektedir. Nöron devreleri çok fazla güç tüketimi yaptığından 25 dolayı akım iletimi de yavaşlamaktadır. Bu nedenle yarı iletkenlerle oluşturulan nöron devreleri yavaş çalışmaktadır. Bu durumda yarı iletken nöron devreleri işlem gücü olarak beyni yakalayamamaktadır. Diğer taraftan mevcut durumda nöron devrelerinin birbirlerine entegre edilmesi ve girdinin oluşturulmasını sağlayan devrelerle çalışabilmesi mümkün olmamaktadır. Ayrıca söz konusu mevcut 30 teknikte yer alan nöron devreleri diğer mantık kapıları (AND/OR vs.) ile uyumlu olarak çalışmamakta ve standart kapıların ürettiği sinyali alıp işleyememektedir.

Nöron devreleri oluşturulurken yarı iletkenlerden daha hızlı iletim yapan ve düşük güçle çalışan bir yapıya ihtiyaç duyulmaktadır.

Dijital elektroniğin temelini lojik (mantık) kapılar oluşturmaktadır. Dijital devreler lojik kapılar kullanılarak elde edilir. Kapılar, entegre (IC,integrated circuit) denilen yarı iletken elemanların içinde bulunmakla birlikte direnç, diyot, transistör kullanmak suretiyle de lojik kapılar oluşturmak mümkündür. Entegre devreler, güç harcamasının az, çalışma hızının yüksek, ebatlarının küçük ve ekonomik olması gibi birçok üstün özelliği nedeniyle tercih edilmektedir. Sayısal devrelerin tasarımında kullanılan temel devre elemanlarına lojik kapılar adı verilir. Bir lojik kapı bir çıkış, bir veya birden fazla giriş hattına sahiptir. Çıkışı, giriş hatlarının durumuna bağlı olarak lojik-1 veya lojik-0 olabilir. Bir lojik kapının girişlerine uygulanan sinyale bağlı olarak çıkışının ne olacağını gösteren tabloya doğruluk tablosu (truth table) adı verilir. TAMPON (Buffer), VE (AND), VEYA (OR), ÇOĞUNLUK (MAJORITY), DEĞİL (NOT), VEDEĞİL (NAND), VEYADEĞİL (NOR), ÖZELVEYA (XOR) ve ÖZELVEYA DEĞİL (XNOR) temel lojik kapılardır. Sayısal devrelerde genel olarak VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapıları kullanılmaktadır. “VE” işlemi, bir kapıya giren bütün mantık girdilerinin “1” olması halinde “1” çıktı verir. “VEYA” işlemi, bir kapıya giren herhangi bir mantık girdisinin “1” olması halinde “1” çıktı verir. “ÇOĞUNLUK” işlemi, bir kapıya giren giriş hatlarından gelen girdilerin oylama yöntemi ile mantıksal çoğunluğuna göre çıktı verir.

Mevcut yöntemlerde “VE” ve “VEYA” kapıları süperiletken entegre devrelerde rutin olarak kullanılan kapılardandır. Mevcut kapıların en önemli dezavantajı, senkronizasyon sinyallerine ihtiyaç duymasıdır. “ÇOĞUNLUK” kapısı olarak isimlendirilen kapılar (Majority gate) daha önce çeşitli süperiletken temel mantık kapıları ile gerçekleştirilmekteydi. Bu tasarımın sorunlarından birisi, senkron çalışma zorunluluğu (saat darbesi girişi olması) ve çok katlı yapıya sahip olmasından dolayı gecikmelerinin yüksek olmasıdır.

- Mevcut durumda yer alan mantık kapılarının (AND/OR vs.) kullanıldığı devrelerde her bir mantık kapısı için birden fazla eklem sistemi bulunmaktadır. Söz konusu eklem sistemleri ile mantık kapılarının bağlantıları sağlanmaktadır. Bu durumda alınacak bir çıkış sinyali için çok sayıda eklem bağlantısı kullanılmaktadır. Söz konusu eklem bağlantılarının mantık kapılarının birleştirilmesinde kullanılmasıyla entegre devrelerin boyutu büyümektedir. Entegre devrelerin boyutunun büyümesi ile kullanılan alan da büyümektedir. Mantık kapılarının kullanımı ile entegre devrelerin büyümesi durumunda söz konusu mantık kapıları her alanda kullanılamamaktadır. Diğer taraftan mantık devrelerinin entegre devrelerde kullanımı sırasında çok sayıda eklem kullanılmasından dolayı devrede güç tüketimi ve ısı tüketimi artmaktadır. Mevcut yöntemlerde mantık kapıları kullanılırken clock (senkron çalışma) sistemi olmak zorundadır. Mantık kapılarında yer alan clock sisteminden dolayı sinyallerin art arda gelmesi engellenmektedir.
- 5
- 10
- 15 Bu durumda mantık devrelerinin kullanılacağı devrelerde fazla alan kaplamadan, fazla güç ve ısı tüketimi gerçekleştirilmeden, senkron çalışma sistemine gerek kalmadan sinyallerin art arda devreye gelmesini sağlayan bir mantık kapısı işlevini yerine getirecek unsurlara ihtiyaç duyulmaktadır.
- 20 Tekniğin bilinen durumunda yer alan GB1384020 (A) numaralı ve 12.07.1971 rüçhan tarihli İngiliz patent dokümanında, ayarlanabilir eşik değerli bir devre tasarımı yer almaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan bu çalışmada, kapasitöre verilen voltaj değerine göre iletkenliğe geçen transistör çalışarak eşik değeri belirlemektedir. Alınan referans voltajlara göre girdi voltajı düşük kaldığında değer yukarı kaldırılarak referansa gelmesi sağlanmaktadır. Bu devre tipi çoğunluk devresine uygulanabilmektedir. Başvuru konusu buluşta VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK işlemlerini gerçekleştiren mantık devrelerinden bahsedilmektedir. Söz konusu mantık devrelerinde iki döngü hattı ile ayarlanabilir eşik değeri uygulanmaktadır. Aynı zamanda devre içindeki direnç elemanları ile her işlem için farklı eşik ve periyot ayarlanması sağlanmaktadır. Başvuru konusu buluşta ayarlanan periyot süresi ile girdinin yeterli olmadığı durumda akımın ısı yolu ile
- 25
- 30

kaybolması sağlanmaktadır. Aynı zamanda nöron devresi mantığında girdi sayısının ayarlanması sağlanmaktadır. Tekniğin bilinen durumunda yer alan buluşta kapasitörlerdeki voltaj birikmeleri yöntemi ile ayar yapılırken malzeme özelliklerinin kullanımı başvuru konusu patentteki buluştan farklılık göstermektedir.

5  
10  
15  
20  
25

Tekniğin bilinen durumunda yer alan GB1359508 (A) numaralı ve 10.06.1970 rüçhan tarihli İngiliz patent dokümanında, bir zaman sinyal sayacı açıklanmaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan bu çalışmada, önceden belirlenen sabit bir eşik değeri bulunmakta ve bu değeri geçen sinyaller sisteme dahil edilmektedir. Bir komparatör, saat darbeleri arasındaki geçişleri belirlemek için kullanılır ve elde edilen sayı kırka ulaştığında diğer hatta geçişine izin verilir. Söz konusu dokümanda yer alan buluşta eşik değeri kullanılmakta ve VE kapıları geçiş bilgilerini almak için kullanılmaktadır. Başvuru konusu buluşta VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK işlemlerini gerçekleştiren mantık devrelerinden bahsedilmektedir. Söz konusu mantık devrelerinde iki döngü hattı ile ayarlanabilir eşik değeri uygulanmaktadır. Aynı zamanda devre içindeki direnç elemanları ile her işlem için farklı eşik ve periyot ayarlanması sağlanmaktadır. Başvuru konusu buluşta ayarlanan periyot süresi ile girdinin yeterli olmadığı durumda akımın ısı yolu ile kaybolması sağlanmaktadır. Aynı zamanda nöron devresi mantığında girdi sayısının ayarlanması sağlanmaktadır. Tekniğin bilinen durumunda yer alan buluşta kapasitörlerdeki voltaj birikmeleri yöntemi ile ayar yapılırken malzeme özelliklerinin kullanımı başvuru konusu patentteki buluştan farklılık göstermektedir.

30

Tekniğin bilinen durumunda yer alan US2013313623 (A1) numaralı ve 28.05.2013 rüçhan tarihli Birleşik Devletler patent dokümanında, bir eşik kapısı ayarlama sistemi açıklanmaktadır. Söz konusu dokümanda yer alan başvuruda, eşik kapısında yer alan manyetik iki eleman ile iki farklı manyetik özellik ile eşik değerlerinde değişiklik yapılabilmektedir. Direnç değerleri ile oynanarak elde edilen bu değişiklik ile birlikte, devre alanları ve hızında iyileşme sağlanmıştır. Söz konusu

dokümanda yer alan buluşta eşik değerinin direnç değışiklikliği ile ayarlanması durumu bulunmaktadır. Başvuru konusu buluşta VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK işlemlerini gerçekleştiren mantık devrelerinden bahsedilmektedir. Söz konusu mantık devrelerinde iki döngü hattı ile ayarlanabilir eşik değeri uygulanmaktadır.

- 5 Aynı zamanda devre içindeki direnç elemanları ile her işlem için farklı eşik ve periyot ayarlanması sağlanmaktadır. Başvuru konusu buluşta ayarlanan periyot süresi ile girdinin yeterli olmadığı durumda akımın ısı yolu ile kaybolması sağlanmaktadır. Aynı zamanda nöron devresi mantığında girdi sayısının ayarlanması sağlanmaktadır. Tekniğin bilinen durumunda yer alan buluşta
- 10 kapasitörlerdeki voltaj birikmeleri yöntemi ile ayar yapılırken malzeme özelliklerinin kullanımı ve saat darbesi kullanımı başvuru konusu patentteki buluştan farklılık göstermektedir.

- Başvuru konusu buluşta elektronik mantık devrelerinde kullanılan, aritmetik girişlerini kullanılan VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarına göre set edilen bir eşik değerine bağlı olarak eşik değerinin üzerinde çıkış sinyali vermesini sağlayan, mantık işlemlerinin tetikleme eşik değeri ayarlanarak gerçekleştirilmesini sağlayan nöron devreli mantık kapısından bahsedilmektedir. Başvuru konusu buluşta kullanılan nöron devresi ile mantık kapılarının kullanıldığı durumda,
- 20 mantık kapılarına giren girdi sinyallerinin eşit değerini aşacak şekilde çalışması sağlanmaktadır. Bu durumda başvuru konusu olan buluş ile VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışma mantığına bağlı olarak nöron devrelerinin çalışması sağlanmaktadır.

- 25 Mevcut teknikte başvuru konusu buluşta yer alan teknik özellikler ve başvuru konusu buluşun sağladığı teknik etkilere ilişkin bir açıklama yer almamaktadır. Mevcut uygulamalarda elektronik mantık devrelerinde kullanılan, aritmetik girişlerini kullanılan VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarına göre set edilen bir eşik değerine bağlı olarak eşik değerinin üzerinde çıkış sinyali vermesini
- 30 sağlayan, mantık işlemlerinin tetikleme eşik değeri ayarlanarak gerçekleştirilmesini sağlayan nöron devreli mantık kapısı kullanımına rastlanılmamaktadır.

## **Buluşun Amaçları**

5 Bu buluşun amacı, diğer mantık devrelerinde kullanılan mantık kapılarının birden fazla eklem bağlantıları ile genişleyen devre alanını küçülten nöron devreli bir mantık kapısı gerçekleştirmektir.

10 Bu buluşun bir diğer amacı, mantık kapılarında yer alan eklemelerin kullanılmasına gerek kalmadığı için ısı ve güç tüketimini minimuma indiren nöron devreli bir mantık kapısı gerçekleştirmektir.

15 Bu buluşun bir diğer amacı, sinyallerin mantık kapılarına girmeden önce aynı anda gelme zorunluğunu ortadan kaldıran nöron devreli bir mantık kapısı gerçekleştirmektir.

Bu buluşun bir diğer amacı, gelen sinyallerin mantık devresine girmeden önce eşik değerini aşmasını bekleyecek şekilde çalışan nöron devreli bir mantık kapısı gerçekleştirmektir.

## **20 Buluşun Kısa Açıklaması**

25 Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen, ilk istem ve bu isteme bağlı diğer istemlerde tanımlanan bir nöron devreli mantık kapısı, birinci aritmetik girişi, ikinci aritmetik girişi, üçüncü aritmetik girişi, birleştirici, nöron devresi ve aritmetik çıkışından oluşmaktadır. Birinci aritmetik girişi, ikinci aritmetik girişi, üçüncü aritmetik girişi, birleştiriciye bağlanmaktadır. Birleştirici, birinci aritmetik girişi, ikinci aritmetik girişi, üçüncü aritmetik girişinden gelen paralel sinyalleri seri hale getirmektedir. Nöron devreli mantık kapısı, VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapıları yerine geçecek şekilde kullanılabilir. Birleştiriciye bağlanan birinci 30 aritmetik girişi, ikinci aritmetik girişi, üçüncü aritmetik girişi ile birlikte birleştirici nöron devresinin sinyal girişine bağlanmaktadır. Nöron devreli mantık kapısı, VE

ve VEYA mantık kapısı ile benzer çalışma özelliklerine getirecek şekilde kullanılmak istendiğinde birinci aritmetik girişi ve ikinci aritmetik girişi kullanılmaktadır. Nöron devreli mantık kapısı, ÇOĞUNLUK mantık kapısı ile benzer çalışma özelliklerine getirecek şekilde kullanılmak istendiğinde birinci 5 aritmetik girişi, ikinci aritmetik girişi ve üçüncü aritmetik girişi kullanılmaktadır. Birinci aritmetik girişi, ikinci aritmetik girişi ve üçüncü aritmetik girişinden birleştiriciye girdiğinden paralel gelen sinyaller seri sinyale çevrilerek nöron devresine giriş yapmaktadır. Nöron devreli mantık kapısının kullanılması tercih edilen mantık kapısına göre bir eşik sinyal değeri belirlenmektedir. Söz konusu eşik 10 sinyal değeri, VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık işlemleri için değişmektedir. Nöron devreli mantık kapısının VE mantık kapısı olarak çalışması tercih edildiğinde, birinci aritmetik girişi ve ikinci aritmetik girişinden giren sinyallerden ikisinin dijital “1” sinyal değerinde olması durumunda yalnızca sinyal çıkışından ve aritmetik çıkışından “1” dijital sinyal değeri çıkmaktadır. Nöron devreli mantık 15 kapısının VEYA mantık kapısı olarak çalışması tercih edildiğinde, birinci aritmetik girişi veya ikinci aritmetik girişinden giren sinyallerden herhangi birinin dijital “1” sinyal değerinde olması durumunda sinyal çıkışından ve aritmetik çıkışından “1” dijital sinyal değeri çıkmaktadır. Nöron devreli mantık kapısının ÇOĞUNLUK mantık kapısı olarak çalışması tercih edildiğinde, birinci aritmetik girişi, ikinci 20 aritmetik girişi veya üçüncü aritmetik girişinden giren sinyallerden en az herhangi ikisinin dijital “1” sinyal değerinde olması durumunda sinyal çıkışından ve aritmetik çıkışından “1” dijital sinyal değeri çıkmaktadır. Böylece nöron devreli mantık kapısı ile kullanılan VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının eşik değerlerine bağlı olarak tetikleme eşik değeri nöron devresi yardımı ile 25 ayarlanmakta ve böylece entegre devrelerde devre alanı küçültülerek ısı ve güç tüketimi minimuma indirilebilmektedir.

### **Buluşun Ayrıntılı Açıklaması**

30 Bu buluşun amacına ulaşmak için gerçekleştirilen nöron devreli mantık kapısı, ekli şekillerde gösterilmiş olup bu şekiller;

**Şekil 1.** Nöron devreli mantık kapısının VE ve VEYA mantık kapısı olarak kullanımının şematik görünüşüdür.

**Şekil 2.** Nöron devreli mantık kapısının ÇOĞUNLUK mantık kapısı olarak kullanımının şematik görünüşüdür.

**Şekil 3.** Nöron devresinin şematik görünüşüdür.

**Şekil 4.** Nöron devresinin diyagram görünüşüdür.

Şekillerdeki parçalar tek tek numaralandırılmış olup, bu numaraların karşılığı aşağıda verilmiştir.

1. Nöron devreli mantık kapısı
2. Birinci aritmetik girişi
3. İkinci aritmetik girişi
4. Üçüncü aritmetik girişi
5. Birleştirici
6. Nöron devresi
  - 6.1. Eşik değer halkası
    - 6.1.1. Sinyal girişi
    - 6.1.2. Sinyal çıkışı
    - 6.1.3. Birinci eklem
    - 6.1.4. İkinci eklem
    - 6.1.5. Eşik direnci
    - 6.1.6. Eşik indüktansı
    - 6.1.7. Eşik bağlantı indüktansı
    - 6.1.8. Besleme girişi
  - 6.2. Sönümlenme halkası
    - 6.2.1. Sönümlenme bağlantı indüktansı
    - 6.2.2. Sönümlenme direnci
  - 6.3. Sönümlenme eşik bağlantısı
7. Aritmetik çıkış



- Elektronik mantık devrelerinde kullanılan, aritmetik girişlerini kullanılan VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarına göre set edilen bir eşik değerine bağlı olarak eşik değerinin üzerinde çıkış sinyali vermesini sağlayan, mantık işlemlerinin
- 5 tetikleme eşik değeri ayarlanarak gerçekleştirilmesini sağlayan nöron devreli mantık kapısı (1) en temel halinde,
- mantık kapısı giriş dijital sinyallerinden biri olan en az bir birinci aritmetik girişi (2),
  - mantık kapısı giriş dijital sinyallerinden bir diğeri olan en az bir ikinci aritmetik
  - 10 girişi (3),
  - birinci aritmetik girişi (2) ve ikinci aritmetik girişinden (3) paralel olarak gelen sinyalleri birleştirerek seri sinyale çeviren en az bir birleştirici (5),
  - en az bir sinyal girişi (6.1.1), en az bir sinyal çıkışı (6.1.2), en az bir birinci eklem (6.1.3), en az bir ikinci eklem (6.1.4) ve en az bir eşik bağlantı indüktansı (6.1.7) içeren, süperiletken bir yapıda olan, birleştiriciden gelen sinyali sinyal girişinden (6.1.1) alan, eşik değerine göre söz konusu sinyali sönmüleyen veya
  - 15 sinyalin çıkışını sinyal çıkışından (6.1.2) sağlayan, her yeni sinyal için aynı işlemi tekrarlayan en az bir eşik değer halkası (6.1),
  - sinyalin sinyal girişi (6.1.1) ile sinyal çıkışı (6.1.2) arasında eşik değerine gelene
  - 20 kadar eşik değer halkası (6.1) içerisinde kalmasını sağlayan ve yalıtkan bir yapıda olan en az bir birinci eklem (6.1.3) ve en az bir ikinci eklem (6.1.4),
  - en az bir sönmüleme bağlantı indüktansı (6.2.1) içeren, süperiletken bir yapıda olan, eşik değer halkasına (6.1) entegre edilerek eşik değer halkası (6.1) içerisindeki sinyalin eşik değerinin belirlenmesini sağlayan en az bir
  - 25 sönmüleme halkası (6.2),
  - eşik değer halkası (6.1) üzerindeki eşik bağlantı indüktansına (6.1.7) sönmüleme eşik bağlantısı (6.3) ile bağlanan, eşik bağlantı indüktansı (6.1.7) arasındaki bağlaşım faktörü ve oluşturdukları manyetik alanların etkisiyle eşik halkasındaki (6.1) sinyalin eşik değerinin, kullanılan VE, VEYA ve
  - 30 ÇOĞUNLUK mantık kapılarına göre belirlenmesini sağlayan en az bir sönmüleme bağlantı indüktansı (6.2.1) içeren nöron devresi (6),

- sinyal çıkışına (6.1.2) bağlanan ve söz konusu sinyali iletmek için kullanılan en az bir aritmetik çıkış (7) içermektedir.

5 Başvuru konusu buluş olan nöron devreli mantık kapısı (1), elektronik mantık devrelerinde kullanılabilir. Nöron devreli mantık kapısı (1), aritmetik girişlerini kullanılan VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarına göre set edilen bir eşik değerine bağlı olarak eşik değerinin üzerinde çıkış sinyali vermesini sağlamaktadır. Nöron devreli mantık kapısı (1), mantık işlemlerinin tetikleme eşik değeri ayarlanarak gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.

10

Sayısal devrelerde kullanılan “VE” mantık kapısı ile yapılan işlem, bir kapıya giren bütün mantık girdilerinin “1” olması halinde “1” çıktı vermektedir. Sayısal devrelerde kullanılan “VEYA” işlemi, bir kapıya giren herhangi bir mantık girdisinin “1” olması halinde “1” çıktı vermektedir. Sayısal devrelerde kullanılan “ÇOĞUNLUK” işlemi, bir kapıya giren giriş hatlarından gelen girdilerin oylama yöntemi ile mantıksal çoğunluğuna göre çıktı vermektedir. Söz konusu VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının gerçekleştirdiği işlemleri gerçekleştirmek üzere nöron devreli mantık kapısı (1) kullanılmaktadır. Nöron devreli mantık kapısı (1), birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3), üçüncü aritmetik girişi (4), birleştirici (5), nöron devresi (6) ve aritmetik çıkış (7) içermektedir. Nöron devreli mantık kapısının (1), VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK kapısı olarak kullanılması sırasında aritmetik giriş sinyallerinin tek bir girişten girmesi ve giriş sinyallerinin eşik değer kontrollerinin sağlanması amacı ile kullanılmaktadır. Nöron devreli mantık kapısı (1), süperiletken entegre devrelerde senkron çalışma zorunluluğu olmadan kullanılabilir.

25

Başvuru konusu buluşta kullanılan nöron devresi (6) ile mantık kapılarının kullanıldığı durumda, mantık kapılarına giren girdi sinyallerinin eşit değerini aşacak şekilde çalışması sağlanmaktadır. Bu durumda başvuru konusu olan buluş nöron devreli mantık kapısı (1) ile VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışma mantığına bağlı olarak nöron devrelerinin (6) çalışması sağlanmaktadır.

30

Buluşun bir uygulamasında yer alan birinci aritmetik girişi (2), mantık kapısı giriş dijital sinyallerinden biri olarak kullanılmaktadır. Birinci aritmetik girişi (2), birleştiriciye (5) bağlanmaktadır. Birinci aritmetik girişi (2), dijital sinyallerin birleştiriciye (5) ve nöron devresine (6) ulaşmasını sağlamaktadır. Birinci aritmetik girişi (2), VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışma mantığına bağlı olarak dijital sinyal iletmek üzere kullanılmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında yer alan ikinci aritmetik girişi (3), mantık kapısı giriş dijital sinyallerinden biri olarak kullanılmaktadır. İkinci aritmetik girişi (3), birinci aritmetik girişi (2) ile birlikte birleştiriciye (5) paralel şekilde bağlanmaktadır. İkinci aritmetik girişi (3), dijital sinyallerin birleştiriciye (5) ve nöron devresine (6) ulaşmasını sağlamaktadır. İkinci aritmetik girişi (3), VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışma mantığına bağlı olarak dijital sinyal iletmek üzere kullanılmaktadır.

Buluşun başka bir uygulamasında yer alan üçüncü aritmetik girişi (4), mantık kapısı giriş dijital sinyallerinden biri olarak kullanılmaktadır. Üçüncü aritmetik girişi (4), birinci aritmetik girişi (2) ve ikinci aritmetik girişi (3) ile birlikte birleştiriciye (5) paralel şekilde bağlanmaktadır. Üçüncü aritmetik girişi (4), dijital sinyallerin birleştiriciye (5) ve nöron devresine (6) ulaşmasını sağlamaktadır. Üçüncü aritmetik girişi (4), VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışma mantığına bağlı olarak dijital sinyal iletmek üzere kullanılmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında yer alan birleştirici (5), birinci aritmetik girişi (2) ve ikinci aritmetik girişinden (3) paralel olarak gelen sinyalleri birleştirerek seri sinyale çevirmektedir. Birleştirici (5), birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişi (4) ile nöron devresi (6) arasına bağlanmaktadır. Birleştirici (5), birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişinden (4) gelen paralel sinyalleri seri sinyallere çevirerek nöron devresine (6) iletmektedir.

Başvuru konusu buluşun bir uygulamasında yer alan nöron devresi (6) beynin çalışma prensibini elektronik olarak üretebilmekte ve sinir ağ yapısının çalışmasını simüle edebilmektedir. Nöron devresi (6), VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının uygulamaları sırasında birinci aritmetik giriş (2), ikinci aritmetik giriş (3) ve üçüncü aritmetik girişten (4) gelen sinyallerin gerekli eşik değerlerinin ayarlanmasında ve eşik değerinin üzerinde çıkış sinyali üretilmesinde kullanılmaktadır. Nöron devresi (6) süperiletken yapıda bulunan eşik değer halkası (6.1) (Threshold loop) ve sönümlenme halkasından (6.2) (Decaying loop) oluşmaktadır. Eşik değer halkası (6.1) ile sönümlenme halkası (6.2) birbirlerine manyetik olarak eşleştirilmektedir. Eşik değer halkası (6.1) ile sönümlenme halkası (6.2) arasındaki manyetik bağlantı sönümlenme eşik bağlantısı (6.3) ile sağlanmaktadır. Nöron devresine (6) giren sinyal eşik değer halkası (6.1) tarafından işlenmekte veya sönümlenmektedir. Eşik değer halkasında (6.1) işlenen sinyalin eşik değeri ayarlanmakta ve sönümlenme halkası (6.2) tarafından sönümlenebilmektedir. Nöron devresi (6) beyindeki sinir yapısını taklit ederek bir giriş sinyalini set edilen bir eşik değerine göre kontrol etmekte ve eşik değerinin üzerinde çıkış sinyali vermesini sağlamaktadır. Nöron devresi (6) diğer nöron devreleri (6) ile entegre şekilde çalıştırılabilmektedir. Aynı zamanda nöron devresi (6) standart mantık kapıları (VE, VEYA, ÇOĞUNLUK) ile uyumlu şekilde çalışmakta, standart mantık kapılardan sinyal girdisi almakta ve sinyal çıktısı ulaştırmaktadır. Nöron devresinin (6), mantık kapıları gibi çalışması sağlanabilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında yer alan nöron devresindeki (6) eşik değer halkası (6.1) giren sinyalin depolanmasını veya sönümlenmesini sağlamaktadır. Eşik değer halkası (6.1) üzerinde dönen sinyaller beyindeki iyonlar gibi çalışmaktadır. Eşik değer halkası (6.1) sinyal girişi (6.1.1), sinyal çıkışı (6.1.2), birinci eklem (6.1.3), ikinci eklem (6.1.4), eşik direnci (6.1.5), eşik indüktansı (6.1.6), eşik bağlantı indüktansı (6.1.7) ve besleme girişi (6.1.8) içermektedir. Eşik değer halkası (6.1) süperiletken bir yapıda bulunmaktadır. Eşik değer halkası (6.1) işlenecek giriş

sinyalini sinyal girişinden (6.1.1) almaktadır. Eşik değer halkası (6.1) eşik değerine göre söz konusu sinyali sönmölemekle veya sinyalin çıkışını sinyal çıkışından (6.1.2) sağlamaktadır. Eşik değer halkası (6.1) her yeni sinyal için aynı işlemi tekrarlamaktadır. Eşik değer halkasına (6.1) sinyal girdisi sinyal girişı (6.1.1) 5 üzerinden gerçekleştirilmektedir. Sinyal girişı (6.1.1) eşik değer halkasına (6.1) girmesi tercih edilen sinyali sağlayan devre elemanına bağlanabilmektedir. Sinyal girişı (6.1.1) eşik değer halkasına (6.1) sinyalin girmesini sağlamaktadır. Sinyal girişinden (6.1.1) eşik değer halkasına (6.1) giren sinyal, eşik değer halkası (6.1) içerisinde depolanmakta ve aynı zamanda sönmölenmektedir. Sinyalin eşik değer 10 halkasında (6.1) depolanmasının tercih edildiği durumda sinyalin eşik değer halkasından (6.1) çıkması sinyal çıkışı (6.1.2) ile sağlanmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında yer alan eşik değer halkasındaki (6.1) birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) yalıtkan bir yapıda bulunmaktadır. Birinci eklem 15 (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) sinyalin sinyal girişı (6.1.1) ile sinyal çıkışı (6.1.2) arasında eşik değerine gelene kadar eşik değer halkası (6.1) içerisinde kalmasını sağlamaktadır. Birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) eşik değer halkası (6.1) içerisinde tercihen karşılıklı ve birbirine paralel olacak şekilde bulunmaktadır (Şekil 2). Birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) eşik değer halkası (6.1) 20 içerisinde, sinyal girişı (6.1.1) ile sinyal çıkışı (6.1.2) arasında yer almaktadır. Birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) eşik değer halkasında (6.1) bir sinyal döngüsü oluşturan döngü (loop) içerisindedir. Eşik değer halkasında (6.1) sinyal girişı (6.1.1) ile sinyal çıkışı (6.1.2) arasında sinyalin kalması için bir döngü bulunmaktadır. Birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) söz konusu döngünün 25 içerisinde bulunmaktadır.

Birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4), eşik değer halkasına (6.1) sinyal girişinden (6.1.1) giren sinyalin eşik değerini aşması durumunda çıkış sinyaline dönüşmesini sağlamakta, eşik değer halkası (6.1) içerisindeki sinyalin genişliğini 30 ve eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyalin sayısını belirlemektedir. Eşik değer halkasına (6.1) sinyal girişinden (6.1.1) giren sinyal birinci eklem (6.1.3) ve ikinci

eklem (6.1.4) üzerine geldiğinde sinyalin eşik değerini aşması durumunda sinyal, sinyal çıkışından (6.1.2) çıkarak bir çıkış sinyaline dönüşmektedir. Buluşun bu uygulamasında eşik değer halkası (6.1) üzerinde eşik direnci (6.1.5) ve eşik indüktansının (6.1.6) yer almadığı durumda birinci eklem (6.1.3) ile ikinci eklem (6.1.4) sinyali sonsuz döngü halinde tercih edilen eşik değerine gelene kadar işlemeye devam etmektedir. Eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyal, tercih edilen eşik değerinden daha düşükse, eşik değer halkası (6.1) içerisindeki döngüye girmekte, birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) üzerinden geçmektedir. Eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyal, tercih edilen eşik değeri seviyesinin üzerinde ise eşik değer halkasından (6.1) çıkmaktadır. Eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyal dönmeye (döngü içerisinde ilerlemeye) başlamaktadır. Sinyal, eşik değer halkası (6.1) içerisinde dönerken enerjisinin bir miktarı birinci eklem (6.1.3) ile ikinci eklem (6.1.4) aracılığı ile sönmülmektedir. Aynı sinyal, eşik değer halkası (6.1) içerisinde dönmeye devam ederken ardışık olarak sinyaller sinyal girişinden (6.1.1) gelmeye devam etmektedir. Bu şekilde sinyaller eşik değer halkasında (6.1) depolanmaktadır. Sinyallerin tercih edilen eşik değerini geçmesi durumunda çıkış sinyali olarak sinyal çıkışından (6.1.2) çıkış yapmaktadır. Birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) aracılığı ile eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyalin sayısı veya eşik değeri belirlenebilmektedir. Aynı zamanda birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) ile eşik değerini aşılabilmesi için gerekli olan sinyal adetinin ayarlanması sağlanmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında eşik değer halkasında (6.1) yer alan eşik direnci (6.1.5) sinyalin sönmülenmesini veya azaltılmasını sağlamaktadır. Eşik direnci (6.1.5) üzerine gelen akıma karşı bir zorluk göstererek akım sınırlaması yapmaktadır. Bu durumda eşik direnci (6.1.5) eşik değer halkası (6.1) üzerinde bulunan sinyali sınırlayarak sönmülenmesini veya sinyalin enerjisinin azaltılmasını sağlamaktadır. eşik direnci (6.1.5), eşik değer halkası (6.1) üzerinde bulunan birinci aritmetik sinyal girişi (2), ikinci aritmetik sinyal girişi (3) ve üçüncü aritmetik sinyal girişinden (4) giriş yapan sinyallerin VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapısı olarak kullanılmasına bağlı olarak eşik değerini ayarlayacak şekilde söz konusu

sinyalleri sınırlayarak sönümlenmesini veya sinyalin enerjisinin azaltılmasını sağlamaktadır.

- 5 Eşik değer halkasına (6.1) giriş yapan sinyalin tamamen sönümlenmesi tercih edildiğinde eşik direnci (6.1.5) kullanılmaktadır. Eşik direnci (6.1.5) eşik değer halkasında (6.1) bulunan sinyalin tercih edilen eşik değerine göre davranmasını sağlamaktadır. Eşik değer halkasının (6.1) tercih edilen eşik değeri, eşik direnci (6.1.5) ile ayarlanmaktadır. Eşik değer halkasının (6.1) eşik değeri VE, VEYA ve
- 10 ÇOĞUNLUK mantık kapısı olarak kullanılmasına bağlı olacak şekilde eşik direnci (6.1.5) ile ayarlanmaktadır. Eşik direncinin (6.1.5) değeri arttırılıp azaltılarak eşik değerinin yükseltilmesi veya düşürülmesi sağlanmaktadır.

- Eşik değeri ile eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyalin hangi eşik değerinde çıkış
- 15 vereceği bir başka ifade ile hangi eşik değerinden sonra sinyal çıkışından (6.1.2) çıkış sinyali iletileceği belirlenmektedir. Eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyalin eşik değeri VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapısı olarak kullanılmasına bağlı olacak şekilde belirlenmektedir. Bu durumda “VE” mantık kapısı olarak
- 20 kullanılması durumunda eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyalin eşik değeri, birinci aritmetik giriş (2) ile ikinci aritmetik girişten (3) gelen sinyallerin ikisinin de aynı olacağı şekilde ayarlanmaktadır. “VEYA” mantık kapısı olarak
- 25 kullanılması durumunda eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyalin eşik değeri, birinci aritmetik giriş (2) veya ikinci aritmetik girişten (3) gelen sinyallerden en az birinin “1” dijital sinyal değerinde olduğu durumda “1” dijital sinyal değerinin çıkış yapmasını sağlayacağı şekilde ayarlanmaktadır. “ÇOĞUNLUK” mantık kapısı
- 30 olarak kullanılması durumunda eşik değer halkasına (6.1) gelen sinyalin eşik değeri, birinci aritmetik giriş (2), ikinci aritmetik giriş (3) veya üçüncü aritmetik girişten (4) gelen sinyallerden en az ikisinin “1” dijital sinyal değerinde olduğu durumda “1” dijital sinyal değerinin çıkış yapmasını sağlayacağı şekilde ayarlanmaktadır.

Eşik değeri halkasının (6.1) eşik değeri ayarlaması için sinyal sönümlenmesinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda eşik direnci (6.1.5) eşik değeri halkası (6.1) içerisinde depolanacak olan sinyal/sinyallerin depolanma süresinin ayarlanmasını da sağlamaktadır. Girdi sinyali eşik değeri halkasına (6.1) girdiği zaman eşik değeri halkasında (6.1) depolanmaktadır. Eşik direnci (6.1.5) eşik değeri halkası (6.1) içerisinde depolanan sinyalin depolanmasını tercihen aşamalı şekilde azaltmaktadır. Eşik direnci (6.1.5) eşik değeri halkasındaki (6.1) sinyali zamanla sönümlenecek şekilde depolanmaya devam edilmesini sağlamaktadır. Eşik direnci (6.1.5) sinyali sönümleyerek depolamaya devam ederken birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) sinyalin eşik değerine gelene kadar eşik değeri halkasında (6.1) kalmasını sağlamaktadır.

Buluşun bir uygulamasında eşik değeri halkasında (6.1) yer alan eşik indüktansı (6.1.6) süperiletken yapıda yer alan eşik değeri halkası (6.1) üzerinde sinyal iletimini sağlamaktadır. Eşik indüktansı (6.1.6) eşik direnci (6.1.5) gibi eşik değeri halkası (6.1) üzerindeki birinci aritmetik sinyal girişi (2), ikinci aritmetik sinyal girişi (3) ve üçüncü aritmetik sinyal girişinden (4) giriş yapan sinyallerin VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapısı olarak kullanılmasına bağlı olarak sönümlenme süresi ve depolanma süresi ayarlanabilmektedir. Eşik indüktansı (6.1.6) içerisinde akım depolayacak şekilde çalışmaktadır.

Eşik indüktansı (6.1.6) eşik direnci (6.1.5) ile benzer şekilde eşik değeri halkası (6.1) içerisinde depolanacak olan sinyal/sinyallerin depolanma süresinin ayarlanmasını da sağlamaktadır. Eşik indüktansı (6.1.6) ile sinyal iletimi sürdürülürken, eşik direnci (6.1.5) ile sinyal sönümlenerek depolanmaya devam edilmektedir. Sinyalin eşik değeri halkası (6.1) içerisinde sönümlenerek eşik değerine gelene kadar depolanması sırasında döngü halinde dönmesi birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) aracılığıyla sağlanmaktadır. Eşik değeri, sönümlenme halkası (6.2) aracılığıyla belirlenmektedir. Eşik indüktansı (6.1.6), birinci aritmetik sinyal girişi (2), ikinci aritmetik sinyal girişi (3) ve üçüncü aritmetik sinyal girişinden (4) giriş yapan sinyallerin eşik değeri halkası (6.1) içerisinde depolanma süresinin



ayarlanmasını sağlamaktadır. Eşik indüktansı (6.1.6), eşik değer halkası (6.1) içerisinde depolanma süresinin, uygulanması tercih edilen VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapısının çalışmasına bağlı olarak belirlediği eşik değerine göre ayarlanmasını sağlayabilmektedir.

5

Buluşun bir uygulamasında eşik değer halkasında (6.1) yer alan eşik bağlantı indüktansı (6.1.7) eşik değer halkasının (6.1) sönümlenme halkası (6.2) ile arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır. Eşik değer halkası (6.1) ile sönümlenme halkası (6.2) birbirlerine manyetik olarak eşleştirilmektedir. Eşik değer halkasının (6.1) sönümlenme halkasına (6.2) manyetik olarak eşleştirilmesi eşik bağlantı indüktansı (6.1.7) aracılığıyla sağlanmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında eşik değer halkasında (6.1) yer alan besleme girişi (6.1.8) sürekli beslemeyi sağlamaktadır. Besleme Girişi (6.1.8) eşik değer halkasına (6.1) çalışması için gerekli olan enerjiyi sağlamaktadır. Besleme Girişi (6.1.8) eşik değer halkasını (6.1) doğru akım (DC) ile beslemektedir. Eşik değer halkasında (6.1) yer alan birinci eklem (6.1.3) ile ikinci eklem (6.1.4) doğru akım besleme ile çalışmaktadır. Bu durumda besleme girişinin (6.1.8) aktif hale getirilmesi ile eşik değer halkasına (6.1) doğru akım verilerek birinci eklem (6.1.3) ile ikinci eklemin (6.1.4) çalışması sağlanmaktadır. Besleme girişi (6.1.8) aynı zamanda sinyalin eşik değerinde kalmasını sağlamaktadır. Besleme girişi (6.1.8) tercihen bir transistör benzeri akım altında çalışma göstermektedir. Buluşun bu uygulamasında besleme girişi (6.1.8) eşik değer halkası (6.1) üzerine sinyal geldiğinde halkada yer alan birinci ve ikinci eklemlerin açılıp kapanarak çalışmasını sağlamaktadır.

25

Buluşun bir uygulamasında yer alan nöron devresindeki (6) sönümlenme halkası (6.2) eşik değer halkasına (6.1) manyetik olarak eşleştirilmektedir. Sönümlenme halkası (6.2) eşik değer halkasına (6.1) giren sinyalin çıkış süresini zamanlamasının seviyesini ayarlamaktadır. Sönümlenme halkası (6.2) eşik değer halkası (6.1) ile aralarındaki bağlaşım faktörüne bağlı olarak sinyal girdisinin çıkış süresini ve zamanlamasını ayarlayabilmektedir. Sönümlenme halkası (6.2) sönümlenme

30

bağlantı indüktansı (6.2.1) ve sönümlenme direnci (6.2.2) içermektedir. Sönümlenme halkası (6.2) süperiletken bir yapıda bulunmaktadır. Sönümlenme halkası (6.2) eşik değer halkasına (6.1) entegre edilerek eşik değer halkası (6.1) içerisindeki sinyalin eşik değerinin belirlenmesini sağlamaktadır. Birinci aritmetik sinyal girişi (2), ikinci aritmetik sinyal girişi (3) ve üçüncü aritmetik sinyal girişinden (4) giren sinyaller sinyal girişinden (6.1.1) giriş yaptıktan sonra eşik değer halkasında (6.1) depolanmaktadır. Eşik değer halkasında (6.1) depolanan söz konusu sinyallerin eşik değerinin belirlenmesi sönümlenme halkası (6.2) tarafından sağlanmaktadır. Sönümleme halkası (6.2) kullanılarak uygulanması tercih edilen VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapısının çalışmasına bağlı olarak birinci aritmetik sinyal girişi (2), ikinci aritmetik sinyal girişi (3) ve üçüncü aritmetik sinyal girişinden (4) giriş yapan sinyallerin eşik değeri belirlenebilmektedir.

Sönümlenme halkası (6.2) eşik değer halkasındaki (6.1) sinyalin sönümlenmesini veya eşik değerinin ayarlanmasını sağlamaktadır. Sönümlenme halkası (6.2) eşik değer halkasındaki (6.1) sinyalin sönümlenmesi işlemini gerçekleştirmektedir. Sönümlenme halkası (6.2) üzerinde bir veya birden fazla sönümlenme direnci (6.2.2) bulunabilmektedir. Sönümlenme direnci (6.2.2) sinyal sönümlemesini sağlamaktadır. Sönümlenme halkasında (6.2) yer alan sönümlenme direnci (6.2.2) manyetik şekilde eşleştiği eşik değer halkasındaki (6.1) sinyalin sönümlenmesini sağlayarak sönümlenme işlemini gerçekleştirmektedir. Sönümlenme halkası ve (6.2) eşik değer halkası (6.1) arasındaki bağlaşım faktörünün yeterli seviyede ayarlanması ile birlikte sönümlenme halkası (6.2) üzerinde manyetik alana bağlı olarak akım oluşmaktadır. Sönümlenme halkası (6.2) üzerinde oluşan akım sönümlenme direnci (6.2.2) üzerinden geçtikçe azalmaktadır. Sönümlenme halkasındaki (6.2) akım azaldıkça manyetik alan da azalmakta ve akım ısıya dönüşmektedir. Sönümlenme halkasında (6.2) yer alan sönümlenme direnci (6.2.2) eşik değer halkasındaki (6.1) sinyalin eşik değer ayarlamasını sağlamaktadır. Sönümlenme direnci (6.2.2) arttıkça eşik değer halkasındaki (6.1) sinyalin eşik değeri artmaktadır. Bu durumda sönümlenme direncinin (6.2.2) artması durumunda daha çok sinyale ihtiyaç duyulduğu için eşik değeri artmaktadır.

Buluşun bir uygulamasında yer alan sönümlenme halkasındaki (6.2) sönümlenme bağlantı indüktansı (6.2.1) eşik değer halkası (6.1) üzerindeki eşik bağlantı indüktansına (6.1.7) sönümlenme eşik bağlantısı (6.3) ile bağlanmaktadır.

5 Sönümlenme bağlantı indüktansı (6.2.1) eşik bağlantı indüktansı (6.1.7) arasındaki bağlaşım faktörü ve oluşturdukları manyetik alanların etkisiyle eşik halkasındaki (6.1) sinyalin eşik değerinin belirlenmesini sağlamaktadır. Böylece VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışmasını oluşturmak üzere birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişinden (4) gelen

10 sinyallerin eşik değeri belirlenebilmektedir. VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışmasına bağlı olarak belirlenen eşik değeri ile aritmetik çıkıştan (7) tercih edilen dijital sinyalin çıkış yapması beklenebilmektedir.

Buluşun bir uygulamasında nöron devresinde (6) yer alan sönümlenme eşik

15 bağlantısı (6.3) eşik değer halkası (6.1) ile sönümlenme halkası (6.2) arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır. Eşik değer halkası (6.1) ile sönümlenme halkası (6.2) birbirlerine manyetik olarak eşleştirilmektedir. Eşik değer halkası (6.1) ile sönümlenme halkası (6.2) arasındaki manyetik bağlantı sönümlenme eşik bağlantısı (6.3) ile sağlanmaktadır. Eşik değer halkasındaki (6.1) eşik bağlantı indüktansı

20 (6.1.7) ile sönümlenme halkasındaki (6.2) sönümlenme bağlantı indüktansı (6.2.1) birbirlerinin manyetik alanından etkilenecek şekilde yerleştirilmektedir. Bu durumda eşik değer halkası (6.1) sabit konumda iken sönümlenme halkasının (6.2) konumu, sönümlenme bağlantı indüktansının (6.2.1) oluşturduğu manyetik alan eşik bağlantı indüktansının (6.1.7) oluşturduğu manyetik alandan etkilenecek

25 şekilde ayarlanabilmektedir. Sönümlenme bağlantı indüktansının (6.2.1) oluşturduğu manyetik alan ile eşik bağlantı indüktansının (6.1.7) oluşturduğu manyetik alan birbirlerini tetikleyebilmektedir. Sönümlenme halkası (6.2) ile eşik değer halkası (6.1) arasındaki bağlaşım faktörü sönümlenme bağlantı indüktansının (6.2.1) oluşturduğu manyetik alan ile eşik bağlantı indüktansının (6.1.7)

30 oluşturduğu manyetik alana bağlı olacak şekilde değiştirilmektedir. Sönümlenme halkası (6.2) ile eşik değer halkası (6.1) arasındaki bağlaşım faktörünün

değiştirilmesi ile eşik değer halkasındaki (6.1) sinyalin eşik değeri ayarlanabilmektedir.

5 Buluşun bir uygulamasında sönümlenme halkası (6.2) ile eşik değer halkası (6.1) arasındaki bağlaşım faktörünün azaltıldığı durumda eşik değer halkasındaki (6.1) sinyalin eşik değeri azaltılmaktadır. Sönümlenme halkası (6.2) ve eşik değer halkası (6.1) arasındaki bağlaşım faktörü artırıldığında sönümlenme bağlantı indüktansı (6.2.1) eşik bağlantı indüktansının (6.1.7) manyetik alanından maksimum şekilde etkilenmektedir. Sönümlenme bağlantı indüktansının (6.2.1) eşik bağlantı indüktansının (6.1.7) manyetik alanından maksimum şekilde etkilenmesi ile birlikte 10 eşik değer halkasında (6.1) depolanan sinyal akımının sönümlenmesi hızlanmaktadır. Sönümlenme sırasında yeni gelen sinyaller ile eşik değerine ulaştığı durumda sinyal, sinyal çıkışından (6.1.2) çıkış yapmaktadır. Bu durumda VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının benzerinin gerçekleştirilmesi 15 sırasında birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ile üçüncü aritmetik girişinden (4) giren sinyaller eşik değer halkasında (6.1) depolanmaktadır. Eşik değer halkasında (6.1) depolanan sinyal akımının sönümlenmesi hızlanmakta ve yeni gelen sinyal/sinyaller sayesinde VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışmasına göre belirlenen eşik değerine ulaştığı durumda sinyal 20 çıkışından (6.1.2) çıkış yapmaktadır. Böylece sönümlenme halkası (6.2) ile eşik değer halkası (6.1) arasındaki bağlaşım faktörü, eşik değer halkasındaki (6.1) sinyalin, VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışmasına göre belirlenen eşik değerini aşmasını sağlayacak şekilde eşik değeri azaltılabildiğini sağlamaktadır.

25

Buluşun bir uygulamasında sönümlenme halkası (6.2) ile eşik değer halkası (6.1) arasındaki bağlaşım faktörünün artırıldığı durumda eşik değer halkasındaki (6.1) sinyalin eşik değeri yükseltilmektedir. Sönümlenme halkası (6.2) ile eşik değer halkasının bağlaşım faktörü (6.1) azaltıldığında sönümlenme bağlantı indüktansı (6.2.1) eşik bağlantı indüktansının (6.1.7) manyetik alanından minimum şekilde etkilenmektedir. Sönümlenme bağlantı indüktansının (6.2.1) eşik bağlantı 30

indüktansının (6.1.7) manyetik alanından minimum şekilde etkilenmesi ile birlikte eşik değer halkasında (6.1) depolanan sinyal akımının sönümlenmesi yavaşlamakta ve yeni gelen sinyal/sinyaller sayesinde eşik değerine ulaştığı durumda sinyal çıkışından (6.1.2) çıkış yapmaktadır. Bu durumda VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının benzerinin gerçekleştirilmesi sırasında birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ile üçüncü aritmetik girişinden (4) giren sinyaller eşik değer halkasında (6.1) depolanmaktadır. Eşik değer halkasında (6.1) depolanan sinyal akımının sönümlenmesi yavaşlamakta ve yeni gelen sinyal/sinyaller sayesinde VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışmasına göre belirlenen eşik değerine ulaştığı durumda sinyal çıkışından (6.1.2) çıkış yapmaktadır. Böylece sönümlenme halkası (6.2) ile eşik değer halkası (6.1) arasındaki bağlaşım faktörünün artırıldığı durumda eşik değer halkasındaki (6.1) sinyalin, VE, VEYA ve ÇOĞUNLUK mantık kapılarının çalışmasına göre belirlenen eşik değerini aşmasını sağlayacak şekilde eşik değeri yükseltilebilmektedir.

Buluşun bu uygulamasında yer alan nöron devresinin (6) kullanımı şu şekilde gerçekleştirilmektedir. Nöron devresinde (6) yer alan eşik değer halkası (6.1) ve sönümlenme halkası (6.2) süperiletken yapıda bulunmaktadır. Eşik değer halkasına (6.1) sinyal, sinyal girişinden (6.1.1) giriş yapmaktadır. Eşik değer halkasına (6.1) giriş yapan sinyalin tamamen sönümlenmesi tercih edildiğinde eşik direnci (6.1.5) kullanılmaktadır. Eşik direncinden (6.1.5) geçen akımlar sönümlenmektedir. Eşik değer halkasına (6.1) giriş yapan sinyalin depolanması tercih edildiğinde birinci eklem (6.1.3) ve ikinci eklem (6.1.4) kullanılmaktadır. Sinyal girişinden (6.1.1) belirli aralıklarla gelen sinyaller eşik değer halkasında (6.1) birinci eklem (6.1.3) ile ikinci eklem (6.1.4) aracılığıyla depolanmaktadır. Eşik değer halkasında (6.1) depolanan sinyalin eşik değerine ulaşması durumunda sinyal çıkışından (6.1.2) çıkışı gerçekleştirilmektedir. Çıkış sinyalinin zamanının ayarlanması sönümlenme halkası (6.2) tarafından sağlanmaktadır. Sönümlenme halkası (6.2) ile eşik değer halkası (6.1) birbirlerine manyetik etkileşim ile sönümlenme eşik bağlantısı (6.3) aracılığıyla bağlanmaktadır. Sönümlenme halkasının (6.2) eşik değer halkasına

(6.1) olan bağlaşım faktörünün değıştirilmesi ile birlikte çıkış sinyalinin zamanı ve eşik değeri ayarlanması yapılabilmektedir.

5 Buluşun bir uygulamasında yer alan aritmetik çıkış (7), sinyal çıkışına (6.1.2) bağlanmaktadır. Aritmetik çıkış (7), sinyal çıkışından (6.1.2) çıkışı gerçekleşen söz konusu sinyali iletmek için kullanılmaktadır. Aritmetik çıkış (7), nöron devreli mantık kapısının (1) kullanılacağı alana bağlı olacak şekilde ilgili sisteme bağlanabilmektedir. Nöron devresinde (6) sinyal çıkışından (6.1.2) çıkan dijital sinyal doğrudan aritmetik çıkıştan (7) çıkmaktadır.

10

Buluşun bir uygulamasında yer alan nöron devreli mantık kapısının (1) “VE” mantık kapısı olarak kullanımı şu şekilde gerçekleşmektedir. Birinci aritmetik girişi (2) ve ikinci aritmetik girişi (3) birleştiriciye (5) bağlanmaktadır. Birleştirici (5) nöron devresinin (6) sinyal girişine (6.1.1) bağlanmaktadır. Nöron devresi (6), birleştirici (5) ile aritmetik çıkış (7) arasında bağlı şekilde bulunmaktadır. Nöron devresi (6), sinyal çıkışından (6.1.2) aritmetik çıkışa (7) bağlanmaktadır. Nöron devreli mantık kapısının (1) “VE” mantık kapısı olarak kullanılması tercih edildiğinde eşik değeri tercihen sinyal girişlerinin sağlandığı birinci aritmetik giriş (2) ve ikinci aritmetik girişin (3) toplam sayısı olarak belirlenmektedir. Bu durumda 20 birinci aritmetik girişi (2) ile ikinci aritmetik girişinden (3) “1” dijital sinyal değeri çıktığında “VE” mantık kapısı için gerekli olan eşik değerinin üzerine çıkılmaktadır. Birinci aritmetik girişi (2) ile ikinci aritmetik girişinden (3) gelen paralel “1” dijital sinyalleri birleştiricide (5) seri “1” dijital sinyallerine çevrilmektedir. Birleştiriciden (5) çıkan seri “1” dijital sinyalleri öncelikle eşik 25 değeri halkasının (6.1) sinyal girişinden (6.1.1) nöron devresine (6) giriş yapmaktadır. Sinyal girişinden (6.1.1) belirli aralıklarla gelen dijital “1” sinyalleri eşik değeri halkasında (6.1) birinci eklem (6.1.3) ile ikinci eklem (6.1.4) aracılığıyla depolanmaktadır. Eşik değeri halkasında (6.1) depolanan iki dijital “1” sinyali eşik değeri “VE” mantık kapısının eşik değerine ulaşması durumunda sinyal çıkışından 30 (6.1.2) dijital “1” sinyalinin çıkışı gerçekleştirilmektedir. Sinyal çıkışından (6.1.2) çıkan dijital “1” sinyal değeri aritmetik çıkıştan (7) çıkışa verilmektedir. Benzer

5 şekilde “VE” mantık kapısı olarak kullanılması tercih edildiğinde ve birinci aritmetik giriş (2) ile ikinci aritmetik girişten (3) en az birinin dijital “0” sinyal değerinde giriş yapması durumunda nöron devresinde (6) eşik değerine ulaşamayacağı için sinyal çıkışından (6.1.2) dijital “0” sinyal değerinin çıkışı gözlemlenmektedir.

Buluşun bu uygulamasında yer alan nöron devreli mantık kapısının (1) “VEYA” mantık kapısı olarak kullanımı şu şekilde gerçekleştirilmektedir. Birinci aritmetik girişi (2) ve ikinci aritmetik girişi (3) birleştiriciye (5) bağlanmaktadır. Birleştirici (5) nöron devresinin (6) sinyal girişine (6.1.1) bağlanmaktadır. Nöron devresi (6), birleştirici (5) ile aritmetik çıkış (7) arasında bağlı şekilde bulunmaktadır. Nöron devresi (6), sinyal çıkışından (6.1.2) aritmetik çıkışa (7) bağlanmaktadır. Nöron devreli mantık kapısının (1) “VEYA” mantık kapısı olarak kullanılması tercih edildiğinde eşik değeri tercihen sinyal girişlerinin sağlandığı birinci aritmetik giriş (2) veya ikinci aritmetik girişinden (3) bir eksik sayıda olacak şekilde belirlenmektedir. Bu durumda birinci aritmetik girişi (2) ile ikinci aritmetik girişinden (3) herhangi birinden en az bir “1” dijital sinyal değeri çıktığında “VEYA” mantık kapısı için gerekli olan eşik değerinin üzerine çıkılmaktadır. Birinci aritmetik girişi (2) ile ikinci aritmetik girişinden (3) gelen paralel “1” veya “0” dijital sinyalleri birleştiricide (5) seri “1” veya “0” dijital sinyallerine çevrilmektedir. Birleştiriciden (5) çıkan seri “1” veya “0” dijital sinyalleri öncelikle eşik değer halkasının (6.1) sinyal girişinden (6.1.1) nöron devresine (6) giriş yapmaktadır. Sinyal girişinden (6.1.1) belirli aralıklarla gelen dijital “1” veya “0” sinyalleri eşik değer halkasında (6.1) birinci eklem (6.1.3) ile ikinci eklem (6.1.4) aracılığıyla depolanmaktadır. Eşik değer halkasında (6.1) depolanan dijital “1” ve “0” sinyali eşik değeri “VEYA” mantık kapısının eşik değerine ulaşması durumunda sinyal çıkışından (6.1.2) dijital “1” sinyalinin çıkışı gerçekleştirilmektedir. Sinyal çıkışından (6.1.2) çıkan dijital “1” sinyal değeri aritmetik çıkıştan (7) çıkışa verilmektedir. “VEYA” mantık kapısı olarak kullanılması tercih edildiğinde ve birinci aritmetik giriş (2) ile ikinci aritmetik girişten (3) dijital “0” sinyal değerinde sinyallerin giriş yapması durumunda nöron

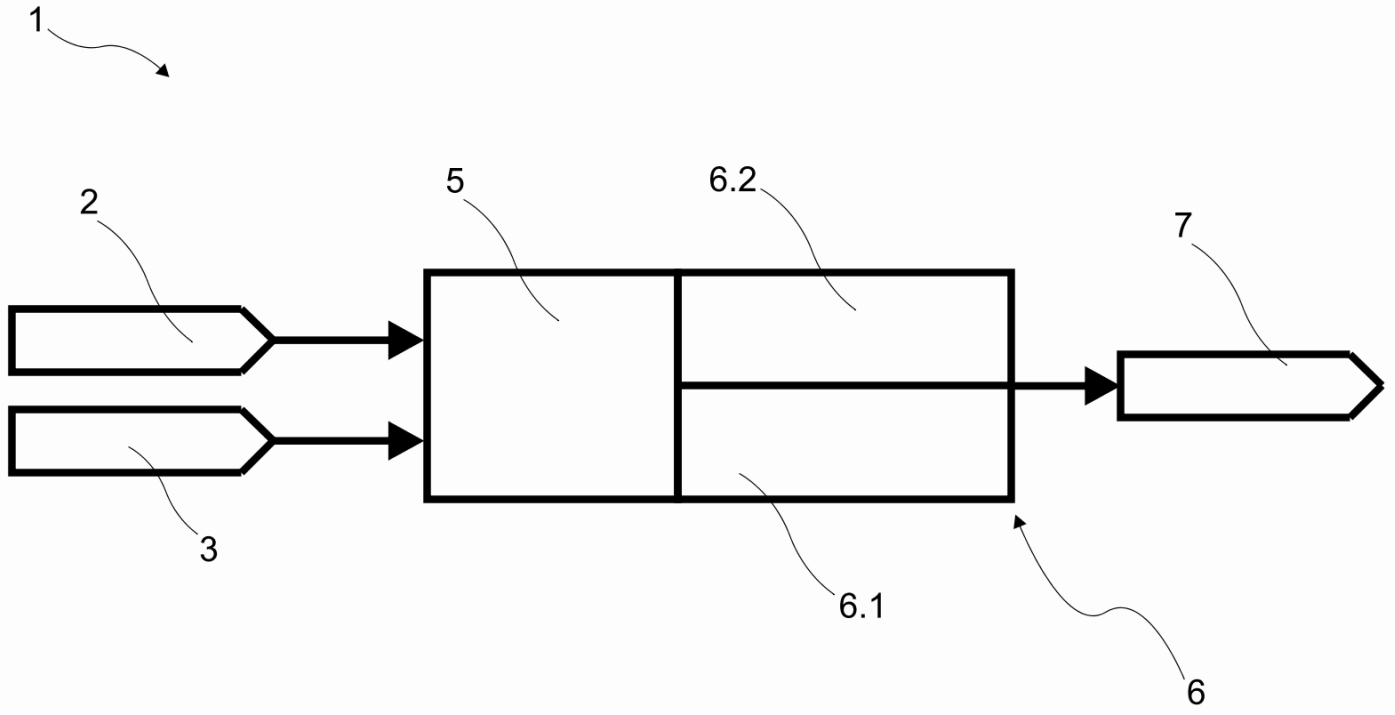
devresinde (6) eşik değerine ulaşamayacağı için sinyal çıkışından (6.1.2) dijital “0” sinyal değerinin çıkışı gözlemlenmektedir.

5 Buluşun bir uygulamasında yer alan nöron devreli mantık kapısının (1) “ÇOĞUNLUK” mantık kapısı olarak kullanımı şu şekilde gerçekleştirilmektedir. “ÇOĞUNLUK” mantık kapısı olarak kullanımda birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişinden (4) en az birer tane kullanılmaktadır. Birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişi (4) birleştiriciye (5) bağlanmaktadır. Birleştirici (5) nöron devresinin (6) sinyal girişine (6.1.1) bağlanmaktadır. Nöron devresi (6), birleştirici (5) ile aritmetik çıkış (7) arasında bağlı şekilde bulunmaktadır. Nöron devresi (6), sinyal çıkışından (6.1.2) aritmetik çıkışa (7) bağlanmaktadır. Nöron devreli mantık kapısının (1) “ÇOĞUNLUK” mantık kapısı olarak kullanılması tercih edildiğinde eşik değeri tercihen sinyal girişlerinin sağlandığı birinci aritmetik giriş (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişinden (4) çıkan sinyallerin çoğunluğuna bağlı olarak belirlenmektedir. Bu durumda birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ve üçüncü aritmetik girişinden (4) herhangi ikisinden en az bir “1” dijital sinyal değeri çıktığında “ÇOĞUNLUK” mantık kapısı için gerekli olan eşik değerinin üzerine çıkılmaktadır. Birinci aritmetik girişi (2), ikinci aritmetik girişi (3) ile üçüncü aritmetik girişinden (4) gelen paralel “1” veya “0” dijital sinyalleri birleştiricide (5) seri “1” veya “0” dijital sinyallerine çevrilmektedir. Birleştiriciden (5) çıkan seri “1” veya “0” dijital sinyalleri öncelikle eşik değer halkasının (6.1) sinyal girişinden (6.1.1) nöron devresine (6) giriş yapmaktadır. Sinyal girişinden (6.1.1) belirli aralıklarla gelen dijital “1” veya “0” sinyalleri eşik değer halkasında (6.1) birinci eklem (6.1.3) ile ikinci eklem (6.1.4) aracılığıyla depolanmaktadır. Eşik değer halkasında (6.1) depolanan dijital “1” ve “0” sinyali eşik değeri “ÇOĞUNLUK” mantık kapısının eşik değerine ulaşması durumunda sinyal çıkışından (6.1.2) dijital “1” sinyalinin çıkışı gerçekleştirilmektedir. Sinyal çıkışından (6.1.2) çıkan dijital “1” sinyal değeri aritmetik çıkıştan (7) çıkışa verilmektedir. “ÇOĞUNLUK” mantık kapısı olarak kullanılması tercih edildiğinde, birinci aritmetik giriş (2), ikinci aritmetik giriş (3) ve üçüncü aritmetik

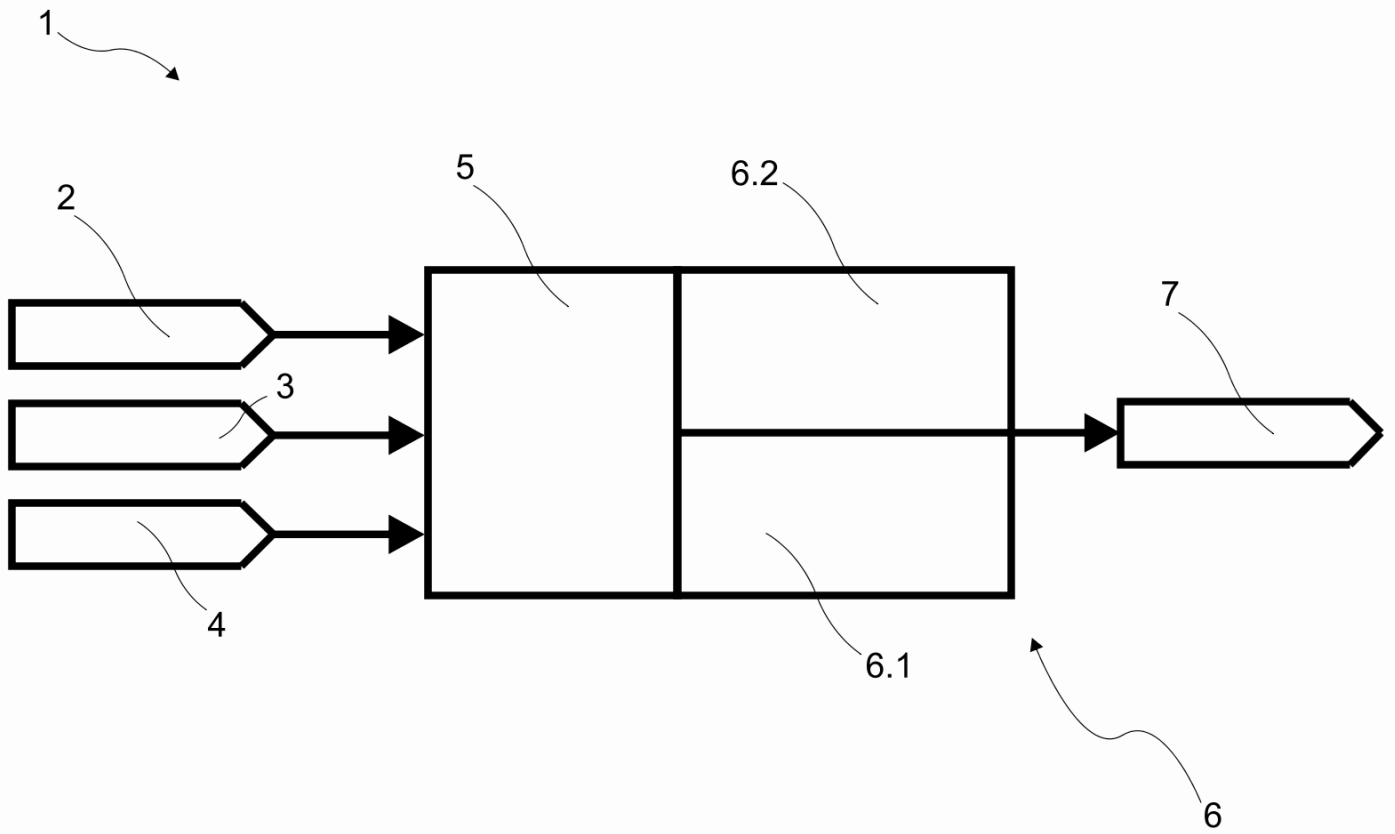


girişten (4) yalnızca birinden dijital “0” sinyal değerinde sinyalin giriş yapması durumunda nöron devresinde (6) eşik değerine ulaşamayacağı için sinyal çıkışından (6.1.2) dijital “0” sinyal değerinin çıkışı gözlemlenmektedir.

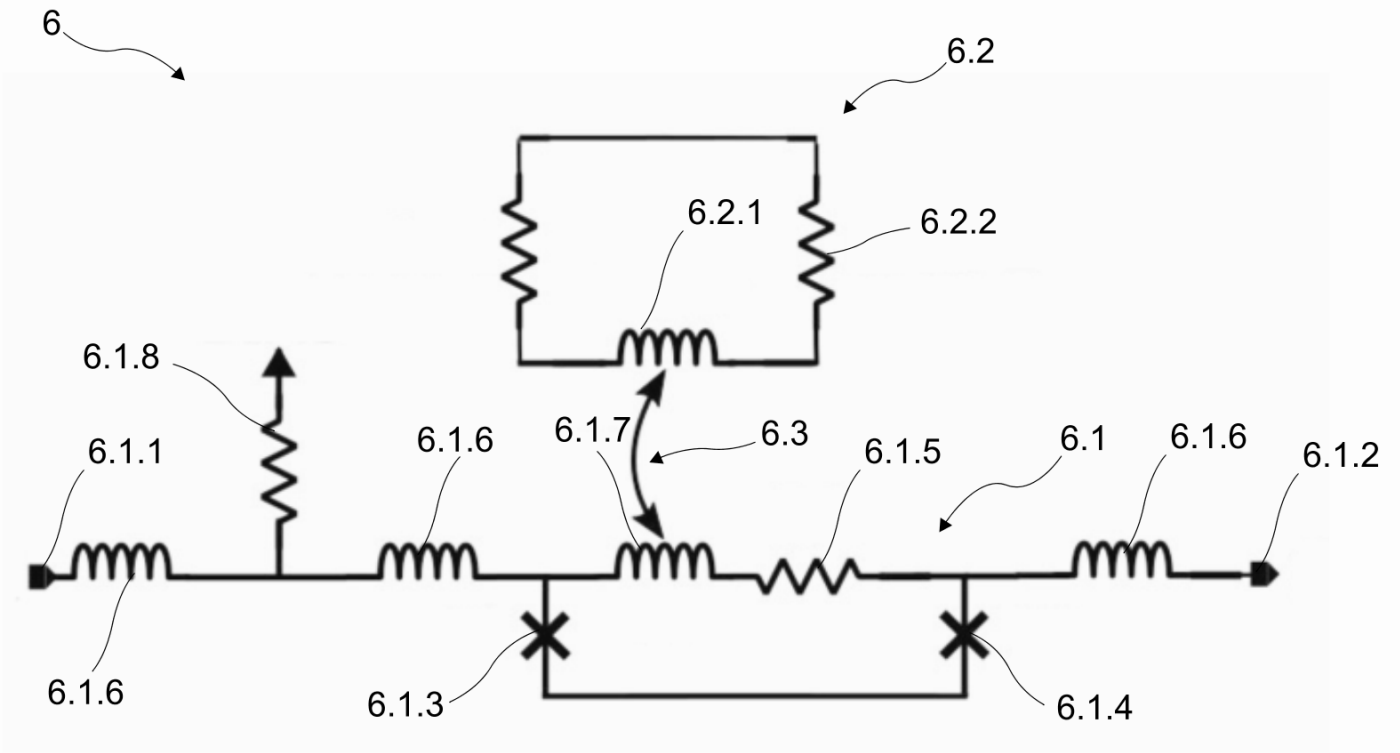
Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4

