

Obtaining of Cost Value using Fuzzy Logic in Routers which use OSPF Protocol

Resul KARA

Sakarya University, Institute of Science and Technology, Adapazari

Abstract: Network administrators need “cost value” while they configure Routers which use OSPF Protocol. In this study, cost value which depends on band width, load and hop count was determined using fuzzy logic.

Keywords: OSPF, Router, OSPF Cost Value, Fuzzy Logic

OSPF Protokolünü Kullanan Router’ların Maliyet Bilgisinin Bulanik Mantikla Belirlenmesi

Özet: OSPF protokolünü kullanan router’ların konfigürasyonu için ağ yöneticileri “maliyet” bilgisine ihtiyaç duyarlar. Bu çalışmada band genişliği, yük ve hop sayısına bağımlı olan maliyet bilgisi bulanik mantik kullanılarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: OSPF, Router, OSPF Maliyet kriteri, bulanik mantik

Reference to this paper should be made as follows (bu makaleye aşağıdaki şekilde atıfta bulunulmalı):

R. Kara, ‘To Obtain Cost Value Using Fuzzy Logic in Routers Which use OSPF protocol’, Elec Lett Sci Eng , vol. 1(1) , (2005), 60-65

1. Giriş

Ağlar arası iletişimde yönlendirici olarak çalışan router’ların kullandıkları iki protokolden biri olan OSPF protokolü, RIP protokolünün eksikliklerini gidermek için kullanılmaktadır. OSPF protokolünü kullanan router’ların konfigürasyonu için ağ yöneticileri “maliyet” bilgisine ihtiyaç duyarlar. Band genişliği, yük ve hop sayısına bağımlı olan maliyet bilgisi bulanik mantik kullanılarak hesaplanmıştır. İşlemler MATLAB Fuzzy Toolbox’da gerçekleştirilmiştir.

Router’lar alt-katman protokollerinden bağımsız olarak, internette birbirine bağlı ağlar arasında paket gönderme işlevini gerçekleştiren ağ ara birimleridir. Router’lar OSI modelinde fiziksel katmandan ağ katmanına kadar olan yerde çalışırlar ve paketleri software address yada network address denilen adresleri kullanarak gönderirler. Bu adresler ağ katmanı başlıklarında bulunur ve mantıksal bir ağı temsil eder[1,5]. Router’ların yönlendirme amacıyla kullandıkları IGP (Interior Gateway Protocol) protokolleri, RIP (Routing Information Protocol) ve OSPF (Open Shortest Path First) protokolleridir[2].

RIP en fazla 15 hop uzaklıktaki host’lar arasında çalışabilmektedir. Eğer iki host arasındaki uzaklık 15 hoptan fazla ise RIP hedef host’u “Erisilemez-Unreachable” olarak tanımlar. Bu kısıtlama nedeniyle RIP kullanılan ağlarda 16 ağ arka arkaya bağlanabilir. RIP her bir yolu, o yolun mesafesi olan hop sayısı ile birlikte tabloya işler. Ancak yolların maliyetlendirilmesine

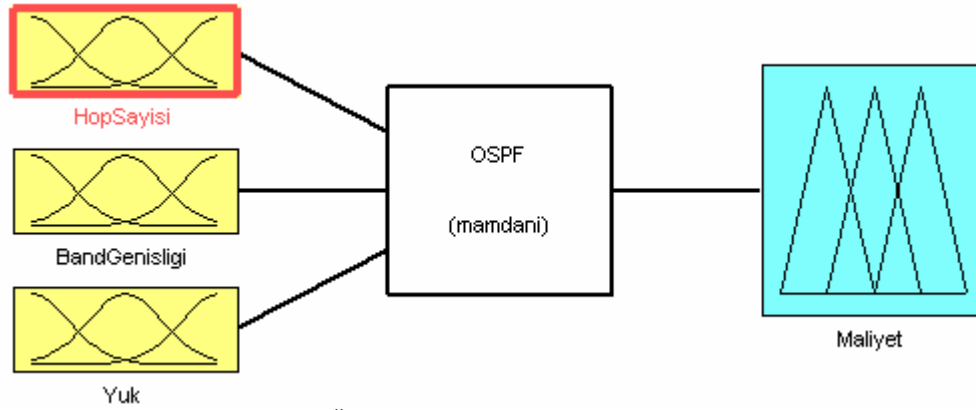
* Corresponding author; Tel.: +(90) 542 3479885 , E-mail: resulk@hotmail.com

imkan saglayan bir mekanizma içermez. RIP'in bu dezavantajli yönlerini optimize etmek için geliştirilmiş olan OSPF protokolü Link State algoritmasını kullanır ve ayarlanabilir metriği destekler. Ağ yöneticisinin bir yolun band genişliği, gecikme, güvenilirlik ve hop sayısına bağlı olarak bir maliyet değeri atmasına izin verir. Bir router, RIP protokolü ile hedefe en kısa yoldan (en az hop sayısını içeren yol) ulaşmaya çalışmasına rağmen, OSPF hatların band genişliği ve router yüklerini göz önünde bulundurup, daha fazla hop sayısına sahip yoldan ulaşmayı tercih edebilir[3].

2. Bulanık Mantıkla Maliyetin Belirlenmesi

OSPF kullanan bir router'a konfigürasyon sırasında maliyet değerinin bildirilmesi gerekmektedir[4]. Bu çalışmada ağ yöneticisinin OSPF protokolünü kullanan router'ı konfigüre ederken kullanması gereken maliyet değerinin bulanık mantık kullanarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için maliyetin bağımlı olduğu band genişliği, yük ve hop sayısı giriş değerleri olarak alınmıştır. Çıkış değeri ise maliyettir.

Çalışmada MATLAB 7.0'in Fuzzy Toolbox'ı kullanılmıştır[6]. Üyelik fonksiyonları şekil-1'de görülmektedir.



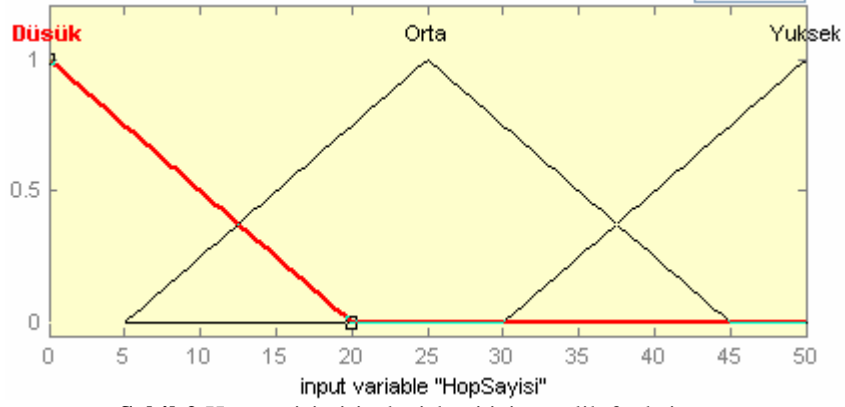
Sekil-1 Üyelik fonksiyonlarının blok görünümü

Hop sayısı için “düşük”, “orta” ve “yüksek” değerleri üyelik fonksiyonu olarak alınmıştır. Hop sayısının 0 ile 50 arasında olduğu kabul edilmiştir. Tablo-1'de hop sayısı üyelik fonksiyonuna ait üçgen üyelik fonksiyonlarının değerleri verilmiştir.

Tablo-1 Hop sayısı üyelik fonksiyonlarının sınırları

Üyelik Fonk: Hop Sayısı	Oran
Düşük	0 0 20
Orta	5 25 45
Yüksek	30 50 50

Hop sayısı için oluşturulan üyelik fonksiyonlarının görünümü Sekil-2'de verilmiştir.



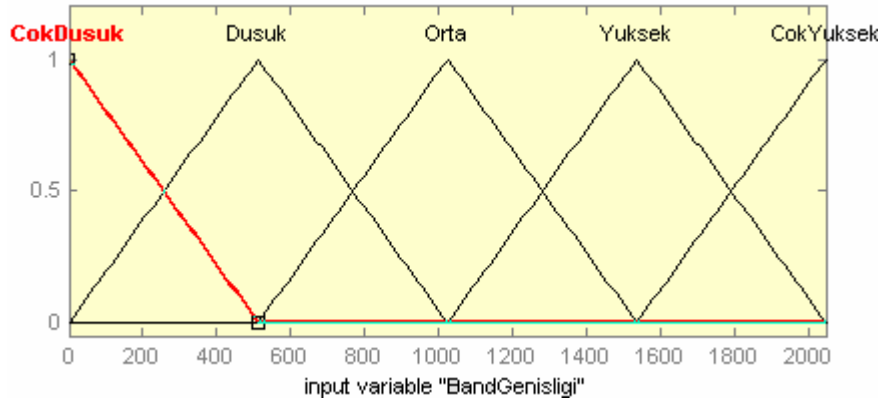
Sekil-2 Hop sayisi giris degiskeni için üyelik fonksiyonu

Band genişliği için “çok düşük”, “düşük”, “orta”, “yüksek” ve “çok yüksek” değerleri üyelik fonksiyonu olarak alınmıştır. Band genişliğinin 0 ile 2 Mbps (2048 Kbps) arasında değiştiği kabul edilmiştir.

Tablo-2 Band genişliği üyelik fonksiyonlarının sınırları

Üyelik Fonk: Band Genisliği	Oran
Çok Düşük	0 0 512
Düşük	0 512 1024
Orta	512 1024 1536
Yüksek	1024 1536 2048
Çok Yüksek	1536 2048 2048

Buna göre band genişliği için MATLAB’da oluşturulan üyelik fonksiyonu Sekil-3’de verilmiştir.



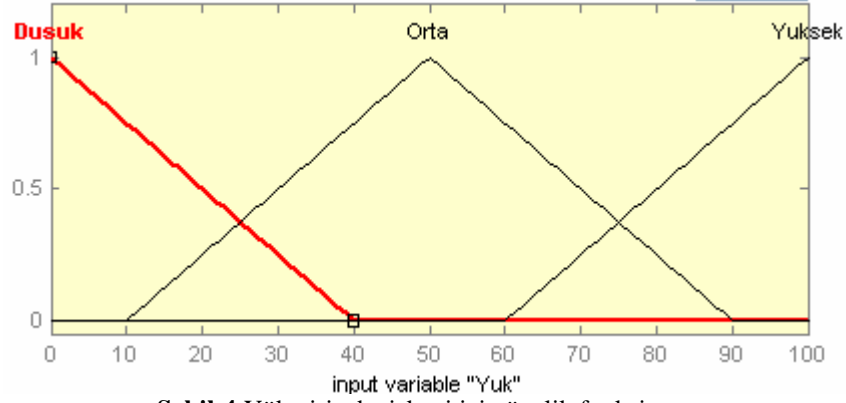
Sekil-3 Band Genisligi giris degiskeni için üyelik fonksiyonu

Router yükü için “düşük”, “orta” ve “yüksek” değerleri üyelik fonksiyonu olarak alınmıştır. Yük değeri % 0 ile % 100 arasında değerler almaktadır.

Tablo-3 Yük üyelik fonksiyonlarının sınırları

Üyelik Fonk: Yük	Oran
Düşük	-40 0 40
Orta	10 50 90
Yüksek	60 100 140

Buna göre MATLAB’da oluşturulan üyelik fonksiyonu Sekil-4’de verilmiştir.



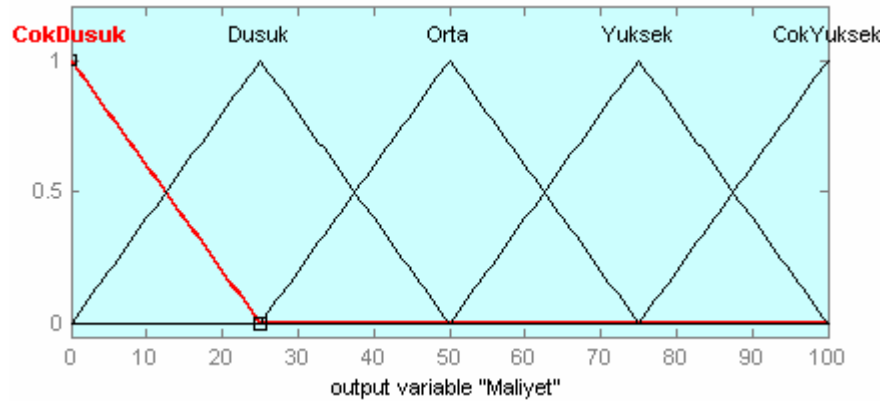
Sekil-4 Yük giriş degiskeni için üyelik fonksiyonu

Çikis degeri olan maliyet için ise “çok düşük”, “düşük”, “orta”, “yüksek” ve “çok yüksek” degerleri üyelik fonksiyonu olarak alınmistir. Maliyet degeri 0 ile 100 arasında degerler alabilecektir.

Tablo-4 Yüküyelik fonksiyonlarinin sinirlari

Üyelik Fonk: Band Genisligi	Oran
Çok Düşük	-25 0 25
Düşük	0 25 50
Orta	25 50 75
Yüksek	50 75 100
Çok Yüksek	75 100 125

Buna göre Maliyet çikis degiskeni için MATLAB’da olusturulan üyelik fonksiyonu Sekil-5’de verilmistir.



Sekil-5 Maliyet çikis degiskeni için üyelik fonksiyonu

Hop sayisi, band genisligi ve yük girişleri mamdani ile bulaniklastirilmistir. 45 adet kural olusturulmustur.

Kural1: Eger Hop Sayisi =Düşük ve ise Maliyet = Çok Düşük

Band Genisligi = Çok Yüksek ve

Yük = Düşük

Kural2: Eger Hop Sayisi =Düşük ve Maliyet = Düşük

Band Genisligi = Çok Yüksek ve

Yük = Orta ise

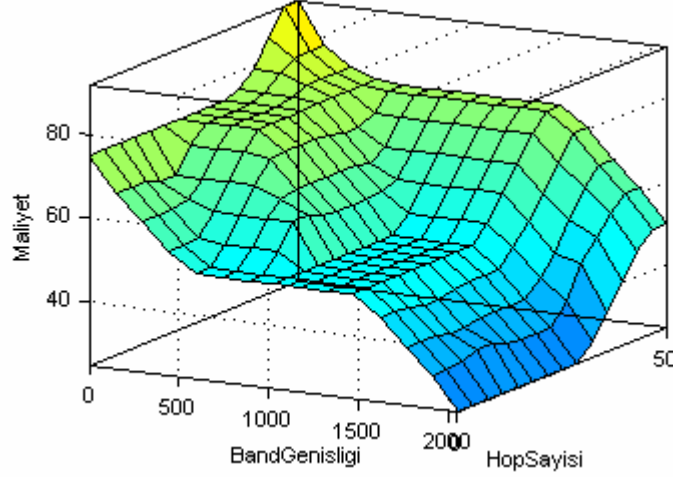
Kural3:

.
.

.

3. Sonuçlar

Kuralların berraklaştırılması sonucu oluşan yüzey eğrisi şekil-7’de verilmiştir. Seçilen iki giriş değişkenine göre çıkışın yüzey görünümü elde edilebilmektedir. Verilen şekilde band genişliği ve hop sayısına göre maliyetin değişimi görülmektedir.



Şekil-7 Band genişliği ve Hop sayısına göre Maliyet’in yüzey görünümü

Bu çalışma ile elde edilen sonuçlar Cisco Certified Network Administrator (CCNA) sertifikalı ağ yöneticileri ile yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen değerler ile karşılaştırılmıştır. Bes Uzman ağ yöneticisinden alınan değerlerin ortalaması alınmıştır.

Tablo-5 Bulanık mantık kullanılarak hesaplanan maliyet değeri ile uzman ağ yöneticisi maliyet değerinin karşılaştırması

Hop Sayısı	Band Genisligi (Kbps)	Yük (%)	Bulanık Mantık Maliyet Değeri	Uzman Ağ Yöneticisi Maliyet Değeri
5	2048	10	8,47	10
20	1024	50	50	50
10	512	20	58,6	60
30	256	40	75	80
30	128	80	80,7	85

Tablo-5’den de görüldüğü gibi özellikle maliyet değerinin 60’dan düşük olduğu bölge için bulanık mantık kullanılarak bulunan değerle uzman ağ yöneticilerinin kullandıkları değerler 100 maliyet değeri üzerinden oldukça yakındır. Örneğin Tablo-5’in ilk sütunundaki değer için:

$$\text{Fark oranı} = \frac{10 - 8,47}{100} = \% 1,3 \quad (1)$$

Uzman olmayan ağ yöneticileri ağlarındaki OSPF protokolünü kullanan router cihazlarını konfigüre ederken bu çalışmada elde edilen bulanık mantık yöntemini kullanabilirler.

References (Referanslar)

- 1.Tanenbaum, A.S., Computer Networks, Prentice Hall, New Jersey, (1996), 82-104
- 2.Open Shortest Path First v3, Cisco Systems, (2003)
- 3.OSPF Design Guide 7039, Cisco Systems, (2004)
- 4.Cisco Systems Router Configuration Documents (2001), Cisco Systems
- 5.Chan, R., Wide Area Network Design: Concepts and Tools for Optimization, Academic Press/Morgan Kohfman, (1999)
- 6.MATLAB® Documentation (2004) Fuzzy Logic Toolbox Help, Version 7.0, Release 14, The MathWorks, Inc.