

OSPF PROTOKOLÜNÜ KULLANAN ROUTER'LARIN MALİYET BİLGİSİNİN BULANIK MANTIKLA BELİRLENMESİ

Resul KARA

Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü
Teknik Eğitim Fakültesi
Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 81100, Düzce

e-posta: kara_r@ibu.edu.tr

Anahtar sözcükler: OSPF, Router, OSPF Maliyet Kriteri, Bulanık Mantık

ABSTRACT

Routers which use two protocols are used in internetwork to provide communication with computers and other devices. One of them is Open Shortest Path First (OSPF) protocol which is used to eliminate the insufficiency of Routing Information Protocol (RIP). Network administrators need "cost value" to configure Routers which use Open Shortest Path First Protocol. In this study, cost value which depends on band width, load and hop count was determined using fuzzy logic. Fuzzification and defuzzification operations have been done with MATLAB Fuzzy Toolbox.

1. GİRİŞ

Router'lar alt-katman protokollerinden bağımsız olarak, 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 göndeririler. Software address veya network address 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 "Erişilemez-Unreachable" olarak tanımlar. Bu kısıtlama nedeniyle

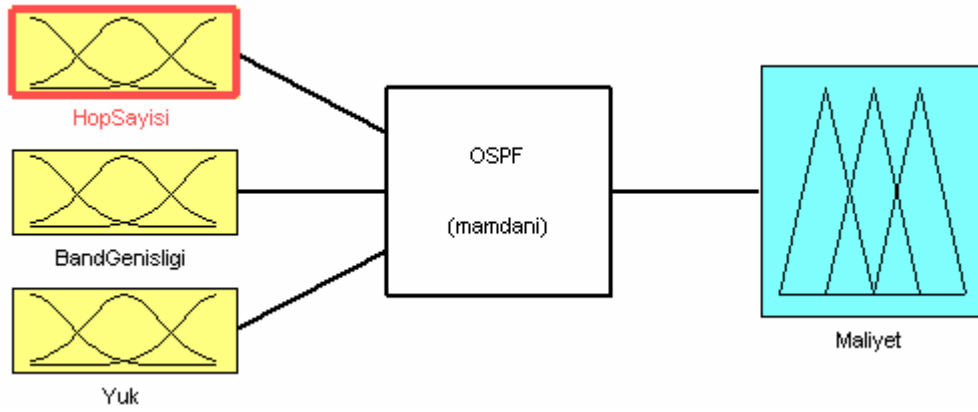
RIP kullanılan ağlarda en fazla 16 ağ arka arkaya bağlanabilir. RIP her bir yolu, o yolun mesafesi olan hop sayısı ile birlikte tabloya işler. Ancak yolların maliyetlendirilmesine imkan sağlayan bir mekanizma içermez. RIP'in bu dezavantajlı yönlerini optimize etmek için geliştirilmiş olan OSPF protokolü Link State algoritmasını kullanır ve ayarlanabilir metriği destekler [3].

OSPF, ağ yöneticisinin bir yolun band genişliği, gecikme, güvenilirlik ve hop sayısına bağlı olarak bir maliyet değeri atamasına izin verir. Bir router, RIP protokolü ile hedefe en kısa yoldan (en az hop sayısını içeren yol) ulaşmaya çalışmasına rağmen, OSPF protokolü hatların band genişliği ve router yüklerini göz önünde bulundurup, daha fazla hop sayısına sahip yoldan ulaşmayı tercih edebilir [3].

2. BULANIK MANTIKLA MALİYETİN BELİRLENMESİ

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'ın Fuzzy Toolbox'ı kullanılmıştır [6]. Üç girişli bir çıkışlı sistemin blok görünümü Şekil-1'de verilmiştir.



Şekil-1. Üç girişli bir çıkışlı sistemin 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.

Hop sayısı için oluşturulan üyelik fonksiyonlarının görünümü Şekil-2.a’da 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

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. Band genişliği giriş değişkenine ait üyelik fonksiyonu Şekil-2.b’de gösterilmiştir.

Tablo-2. Band genişliği üyelik fonksiyonlarının sınırları

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

Router yükü için “düşük”, “orta” ve “yüksek” değerleri üyelik fonksiyonu olarak alınmıştır. Yük değeri % 0 ile % 100 arasında değerler almaktadır. Yük giriş değişkenine ait üyelik fonksiyonu Şekil-2.c’de, üyelik fonksiyonunun sınırları da Tablo-3’de verilmiştir.

Tablo-3. Yük üyelik fonksiyonlarının sınırları

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

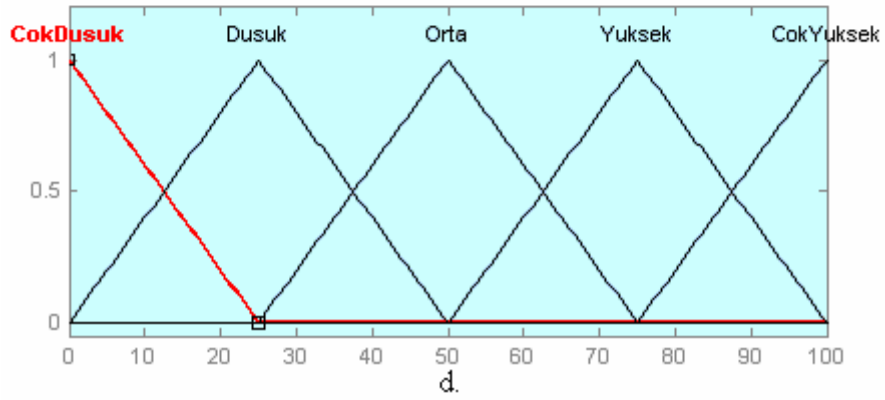
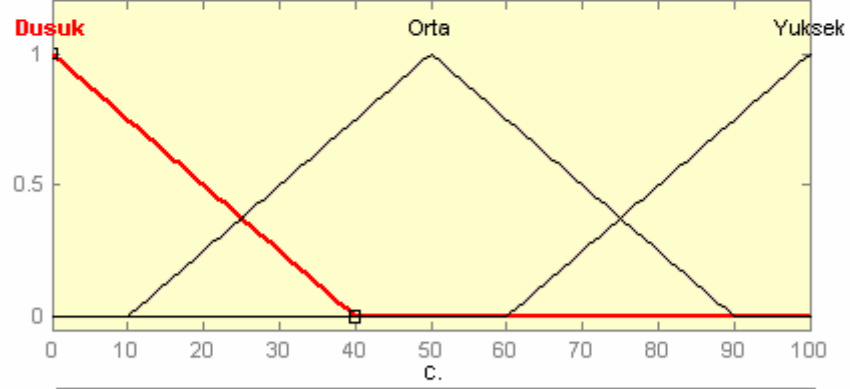
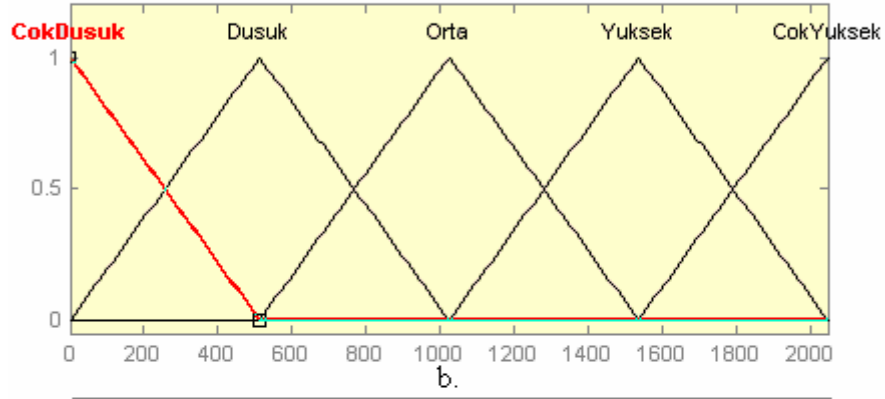
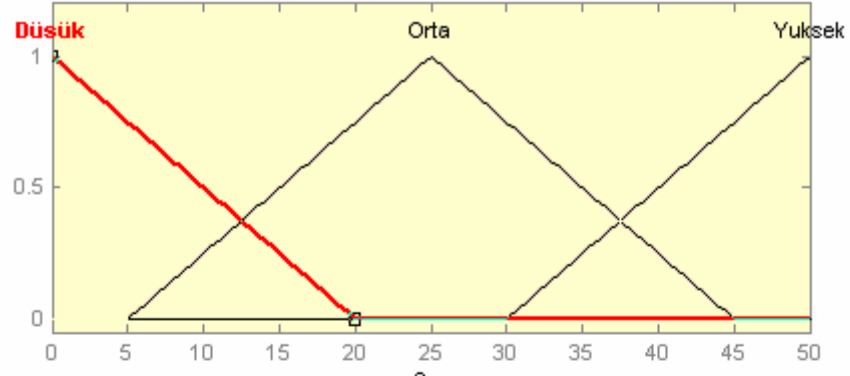
Çıkış değeri olan maliyet için ise “çok düşük”, “düşük”, “orta”, “yüksek” ve “çok yüksek” değerleri üyelik fonksiyonu olarak alınmıştır. Maliyet değeri 0 ile 100 arasında değerler alabilecektir. Maliyet üyelik fonksiyonları için oluşturulan üyelik fonksiyonlarının aralıkları Tablo-4’de verilmiştir.

Tablo-4. Maliyet üyelik fonksiyonlarının sınırları

Üyelik Fonk: Maliyet	Oran
Çok Düşük	0 0 25
Düşük	0 25 50
Orta	25 50 75
Yüksek	50 75 100
Çok Yüksek	75 100 100

Buna göre Maliyet çıkış değişkeni için MATLAB’da oluşturulan üyelik fonksiyonu Şekil-2.d’de verilmiştir.

Hop sayısı, band genişliği ve yük girişleri MATLAB Fuzzy Toolbox’da Mamdani kullanılarak bulanıklaştırılmıştır. Bulanıklaştırma işlemi sonucunda üç giriş kullanılarak 45 adet kural oluşturulmuştur.



Şekil-2.a)Hop Sayısı giriş değişkeni için, b)Band Genişliği giriş değişkeni için, c)Yúk giriş değişkeni için, d)Maliyet çıkış değişkeni için üyelik fonksiyonları

Kural1: Eğer Hop Sayısı =Düşük ve Band Genişliği = Çok Yüksek ve Maliyet = Çok Düşük
Kural2: Eğer Hop Sayısı =Düşük ve Band Genişliği = Çok Yüksek ve Maliyet = Düşük
Kural3: Eğer Hop Sayısı =Düşük ve Band Genişliği = Çok Yüksek ve Maliyet = Orta

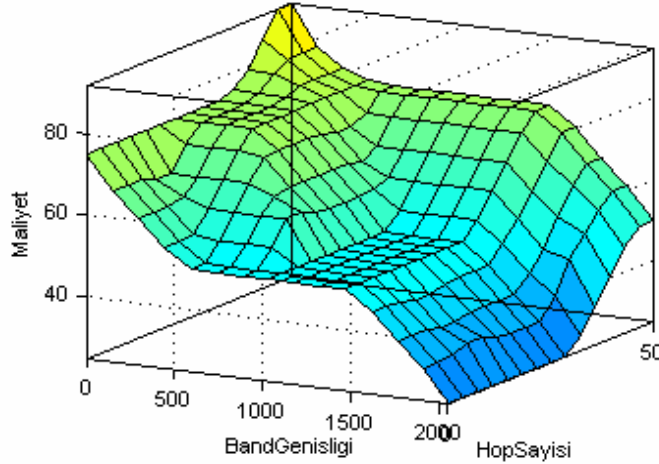
Kural4: ...

.

.

.

Kuralların berraklaştırılması sonucu oluşan yüzey eğrisi Şekil-3'de verilmiştir. Seçilen iki giriş değişkenine göre çıkışın yüzey görünümü elde edilebilmektedir. Verilen şekilde band genişliği ve hop sayısına göre maliyetin değişimi görülmektedir.



Şekil-3. Band genişliği ve Hop sayısına göre Maliyet'in yüzey görüntüsü

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

Tablo-5. Hesaplanan maliyet değeri ile uzman ağ yöneticisi maliyet değerinin karşılaştırması

Hop Sayısı	Band Genişliği (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 bulanık mantık kullanılarak bulunan değerle uzman ağ yöneticilerinin kullandıkları değerler 100 maliyet değeri üzerinden oldukça yakındır.

$$\text{FarkOranı} = \frac{\text{UzmanDeğeri} - \text{HesaplananDeğer}}{\text{UzmanDeğeri}} \times 100 \quad (1)$$

Örneğin Tablo-5'in üçüncü satırındaki değerler için:

$$\text{FarkOranı} = \frac{60 - 58,6}{60} = \% 2,3$$

Farkın oranı % 2,3 olarak hesaplandı

3. SONUÇ

OSPF protokolünün kullanılacağı ağlarda router konfigürasyonları için maliyet değerinin belirtilmesi gerekmektedir. Uzman ağ yöneticileri ağlar üzerindeki tecrübelerine dayanarak maliyet değerini belirleyebilmektedirler. Ancak uzman olmayan ağ yöneticilerinin maliyet değerini belirlemeleri zor olabilmektedir.

Uzman ağ yöneticilerinin verileri ile bulanık mantıkla yapılan hesaplamaların karşılaştırmasından elde edilen sonuçlara göre; uzman olmayan ağ yöneticileri ağlarındaki OSPF protokolünü kullanan router cihazlarını konfigüre ederken bu çalışmada ele alınan bulanık mantık yöntemini kullanabilirler.

KAYNAKLAR

[1] Tanenbaum, A.S., Computer Networks, Prentice Hall, New Jersey, 1996

[2] Open Shortest Path First v3, Cisco Systems, 2003

[3] OSPF Design Guide 7039, Cisco Systems, 2004

[4] Cisco Systems Router Configuration Documents, Cisco Systems, 2001

[5] Chan, R., Wide Area Network Design: Concepts and Tools for Optimization, Academic Press/Morgan Kohfman, 1999

[6] MATLAB® Documentation Fuzzy Logic Toolbox Help, Version 7.0, Release 14, The MathWorks, Inc., 2004