

BİLGİSAYAR AĞLARINDA TIKANIKLIK KONTROL ALGORİTMALARI İÇİN JAVA TABANLI SİMÜLATÖR TASARIMI

Hakan KAPTAN¹

Yılmaz ÇAMURCU²

^{1,2} Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi
Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü
Kayışdağı Caddesi 81040 Göztepe/İstanbul

¹e-posta: hkaptan@marmara.edu.tr

²e-posta: camurcu@marmara.edu.tr

Anahtar sözcükler:Java, Simülator,Web Tabanlı Eğitim

ABSTRACT

In this paper simulators which are designed for congestion control algorithm in computer network are explained. The simulators are designed to increase web based education document education quality by using Java Programming Language.

1.GİRİŞ

Bir bilgisayar ağındaki sistemler arasındaki veri trafiği arttıkça ağın performansı düşer. Bu durum tıkanıklık olarak isimlendirilir. Bu durumda, gönderilen paket sayısı azaltılmaktadır[1,2].

Bilgisayar ağlarında tıkanıklık oluşturan sebepler; yönlendiricilerin bellek yetersizliği, yönlendiricilerin işlemci (CPU) hızları ve hatların band genişliğidir. Bu durumda yönlendiriciye gelen veri paketleri gidecekleri adreslere yönlendirilemez ve tıkanıklık oluşur. [3,4,5]. Tıkanıklığı önlemek amacıyla çeşitli algoritmalar kullanılmaktadır.

Bilgisayar ağlarında kullanılan tıkanıklık kontrol algoritmaları normalde gözle takip edilemeyecek bir işlemdir. Bu algoritmaların daha iyi anlaşılabilmesi için simülörlerin geliştirilmesi ve çalışma sistemlerinin bu simülörlerin yardımıyla öğretilmesi daha verimli olmaktadır[6]. Bu çalışmada ele alınan tıkanıklık kontrol algoritması simülörlerinin tasarım amacı, bir bilgisayar ağında oluşabilecek tıkanıklığı engellemek için kullanılan algoritmaların çalışmasını web tabanlı ortamda görsel olarak öğrenilmesini sağlamaktır.

Etkileşimli eğitim yazılımlarında farklı öğretim teknikleri kullanılabilir. Bu öğretim teknikleri laboratuvar uygulamaları, görsel uygulamalar, simülör kullanımı, sınıf içi anlatımlar, olay çalışmaları öğretim, yaratıcı proje verme gibi metotlardan oluşmaktadır. Bu metotlar arasında öğrenmeyi simülörler yoluyla gerçekleştirme ve olayların prensiplerini öğretme, gerçek dünyaya uygun olmalıdır. Gerçeğine benzer simülörlerle deney yaparak yapılan öğrenmede, öğrenim kalitesi

diğer yöntemlere oranla daha yüksektir[7]. Çoklu ortam destekli materyallerin kullanıldığı simülörlerin web tabanlı derslerde bilgi transferini arttırdığı da gözlenmiştir[8].

Günümüz teknolojisini web tabanlı öğretim amacıyla tasarlanan simülörler, kullanıcıların öğrenme alışkanlıklarını değiştirmektedir[9]. Diğer taraftan web tabanlı olarak tasarlanan simülörlerin platformdan bağımsız olması, bilgisayara herhangi bir program kurmayı gerektirmemesi, web tarayıcıları tarafından doğrudan çalıştırılabilmesi ve değişikliklerin hemen izlenebilmesi gibi özellikleri dikkate alındığında avantajlı olduğu görülmektedir[10].

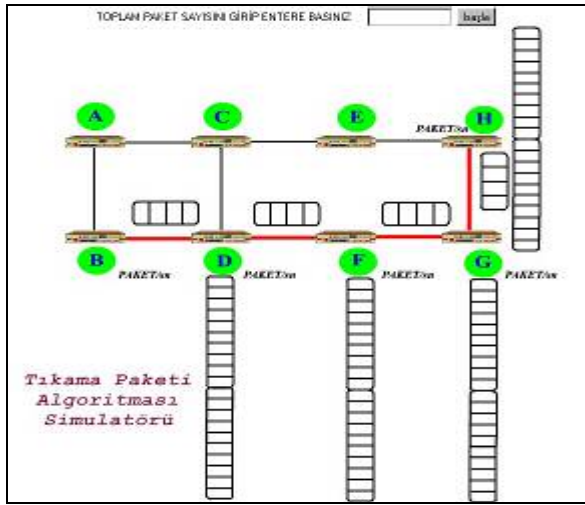
2. SİMÜLATÖR TASARIMI

Bu çalışmada M.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Bölümü için hazırlanan Veri İletişim dersi web tabanlı eğitim dokümanları için tasarlanan simülörlerden, tıkama paketleri algoritması simülörü ve adım adım tıkama paketleri algoritması simülörü ele alınacaktır.

Web tabanlı eğitim dokümanları içerisinde yer alan konuların daha etkili öğretimi ve öğrencilerin sistemlerin gerçek çalışma prensiplerini kavrayabilmeleri amacıyla simülörlerin kullanımı yararlı olacaktır[6,11]. Bu çalışmada yer alan simülörler, Java Programlama Diliyle tasarlanmış ve Web sayfalarında verilen teorik bilgilerin anlatımlarından sonra gerekli olan yerlere yerleştirilmişlerdir. Simülörler geliştirilirken öğrenci açısından kullanımının kolay olmasına dikkat edilmiştir. Böylece teorik bilgiyi alan öğrencilerin simülörleri daha kolay anlamaları sağlanmıştır. Ayrıca simülörlerin geliştirilmesi sırasında ilgili konunun teorisine tam olarak örtüşmesi de göz önünde bulundurulmuştur. Son olarak hazırlanan yardım sayfaları ile kullanıcıların simülörleri kolay anlayabilmeleri ve kullanabilmeleri de düşünülmüştür.

2.1 Tıkama Paketi Algoritması Simulatörü

Tıkama paketi algoritması simulatörü sabit bir ağ modelini oluşturan sekiz yönlendiriciyle tasarlanmıştır. Tıkama paketi algoritması simulatörü modeli Şekil 1 de görülmektedir. Simulatörde B yönlendiricisi kaynak, H yönlendiricisi hedef olarak belirlenmiştir. B-D-F-G-H yönlendiricilerinin bağlantısını sağlayan yol, simülasyonda paketlerin taşınmasını sağlayan yol olarak seçilmiştir. Tüm paketler simülasyon sırasında bu yolu izleyecektir. Simulatörde dikey duran kutucuklar yönlendiricilerin RAM belleklerini, yatay duran daha küçük kutucuklar ise yoldaki paketleri ve sayısını göstermektedir.



Şekil 1 Tıkama Paketi Algoritması Simulatörü

Tıkama paketi algoritması simulatörü aşağıdaki gibi tasarlanmıştır:

- Simulatör çalıştırıldığında kullanıcı ekranına şekil 1 de görülen ağ modeli gelir.
- Yönlendiricilerin paket gönderme hızları rastgele olarak belirlenerek yönlendiricilerin yanlarına yazılır.
- Kullanıcı eğer isterse appleti yenileyerek yeni değerler elde ederek simulatörü yeni gönderme hızlarıyla çalıştırabilir.
- Gönderme hızları belirlendikten sonra simulatör kullanıcı kaynak yönlendiriciden hedef yönlendiriciye gönderilecek toplam paket sayısını girmelidir.
- Toplam paket sayısı yazıldıktan sonra simulatör paket göndermeye hazır hale gelecektir.
- Kullanıcının paket göndermeyi başlatmasıyla daha evvel belirlenen sayıda paket kaynak yönlendiriciden hedef yönlendiriciye gönderilmeye başlar.
- Eğer yönlendiricilerden birinin veya birkaçının veri gönderme hızı önceki yönlendiricilerden daha az ise o yönlendiricilerin belleği dolmaya başlar.

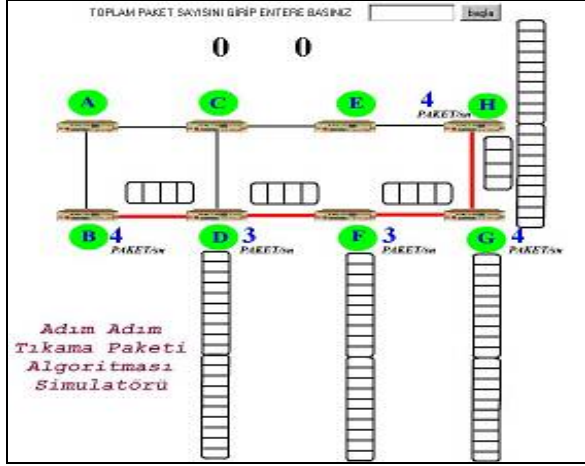
- Her yönlendiricinin toplam 20 bellek birimi vardır. Eğer belleklerde 9 birim dolarsa yönlendirici sarı alarm verecektir. Bu durumda bir önceki yönlendiriciyi uyarılır, o da bir öncekini uyararak neticede kaynak yönlendiricisi uyarılarak veri gönderme hızının yarıya düşürülmesi sağlanır.
- Sarı alarm veren yönlendirici, kaynak yönlendiricinin hızını yarıya düşürülmesi ile hafızasındaki doluluğu 6 birime düşürürse (bu arada B yönlendiricisi hızını yarıya düşürse de daha önce gönderdiği yoldaki paketler eski hızda gelmeye devam eder) sarı alarmı kaldırılır ve bunu önce komşusuna ve onun komşusuna ve sonuçta kaynak yönlendiriciye ileterek normal hızına gelmesini sağlar.
- Yarıya düşürülen hızda da bellek dolmaya devam ederse, belleğin 14 birimlik alanı dolduğunda kırmızı alarm vererek komşularını ve dolayısıyla kaynak yönlendiriciyi uyarır ve hızını tekrar yarıya düşürmesini (ilk hızının $\frac{1}{4}$ ü) sağlar.
- Yine hafızasını 11 birime kadar boşaltırsa kırmızı alarm son verir (sarı alarm devam eder) kaynak yönlendiricinin ilk hızının $\frac{1}{2}$ hızına gelmesini sağlar.
- Sistem bu şekilde çalışmaya devam ederek kaynak yönlendiricideki tüm veriyi hedef yönlendiriciye gönderinceye kadar çalışmaya devam eder.
- En son paket gönderilince çalışmayı durdurur.

2.2 Adım Adım Tıkama Paketleri Algoritması Simulatörü

Adım adım tıkama paketi algoritması sabit olarak birbirine bağlanmış sekiz yönlendiriciyle tasarlanmıştır. Adım adım tıkama paketi algoritması simulatörü Şekil 2 de görülmektedir. Sistemde B yönlendiricisi kaynak, H yönlendiricisi hedef olarak belirlenmiştir. B-D-F-G-H yönlendiricilerinin bağlantısını sağlayan yol, simülasyonda paketlerin taşınmasını sağlayan yol olarak seçilmiştir. Tüm paketler simülasyon sırasında bu yolu izleyecektir. Simulatörde dikey duran kutucuklar yönlendiricilerin belleklerini, yatay duran daha küçük kutucuklar ise yoldaki paketleri göstermektedir.

Adım adım tıkama paketi algoritması simulatörü tıkama paketi algoritması simulatörüne çok benzemekle beraber çalışması biraz farklıdır. Simulatör algoritmanın çalışma prensipleri uyarınca aşağıdaki gibi tasarlanmıştır:

- Simulatör çalıştırıldığında kullanıcı ekranına şekil 2 de görülen ağ modeli gelir.
- Yönlendiricilerin paket gönderme hızları rastgele olarak belirlenerek yönlendiricilerin yanlarına yazılır.



Şekil 2 Adım Adım Tıkama Paketi Algoritması Simülasyonu

- Kullanıcı eğer isterse applet'i yenileyerek yeni değerler elde ederek simülasyonu yeni gönderme hızlarıyla çalıştırabilir.
- Gönderme hızlarını belirledikten sonra simülator kullanıcıdan kaynak yönlendiriciden hedef yönlendiriciye gönderilecek toplam paket sayısını girmesini bekler.
- Toplam paket sayısı yazıldıktan sonra simülator paket göndermeye hazır hale gelir.
- Kullanıcının paket göndermeyi başlatmasıyla daha evvel belirlenen sayıda paket kaynak yönlendiriciden hedef yönlendiriciye gönderilmeye başlar.
- Eğer yönlendiricilerden birinin veya birkaçının veri gönderme hızı önceki yönlendiricilerden daha az ise o yönlendiricilerin belleği dolmaya başlar.
- Her yönlendiricinin toplam 20 bellek birimi vardır. Eğer belleklerde 10 birim dolarsa yönlendirici sarı alarm vermektedir. Bu durumda bir önceki yönlendiriciyi uyararak veri gönderme hızını yarıya düşürmesini ister.
- Hızını yarıya düşüren bir önceki yönlendirici de kendinden önceki yönlendiriciyi uyararak hızını yarıya düşürmesini ister.
- Durum kaynak yönlendiriciye kadar zincirleme olarak devam eder.
- Sarı alarm veren yönlendirici hızların yarıya düşmesiyle hafızasındaki doluluğu 5 birime düşürürse kendinden önceki yönlendirici, ve zincirleme olarak kaynak yönlendirici uyanır ve normal hızlarına dönmeleri sağlar.
- Yarıya düşürülen hızda da bellek dolmaya devam ederse, belleğin 15 birimlik alanı dolduğunda kırmızı alarm vererek bir önceki yönlendiricinin ve zincirleme olarak kaynak yönlendiricinin hızını tekrar yarıya düşürmesini (ilk hızının $\frac{1}{4}$ ü) sağlar.
- Yine hafızasını 11 birime kadar boşaltırsa kırmızı alarm son vererek (sarı alarm devam

edecek) kendinden önceki yönlendiricilerin ilk hızının $\frac{1}{2}$ hızına gelmesini sağlar.

- Sistem bu şekilde çalışmaya devam ederek kaynak yönlendiricideki tüm veriyi hedef yönlendiriciye gönderinceye kadar çalışmaya devam eder.
- En son paket gönderilince çalışmayı durdurur.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Teknik Eğitim Fakülteleri Elektronik-Haberleşme Eğitim programındaki Veri Haberleşme dersi için geliştirilen olan bu simülatorler, eğitim amaçlı ve konuya özgü bilginin görsel öğrenilmesini sağlayacak biçimde tasarlanmıştır. Bu simülatorler geleneksel yöntemlere göre daha etkili bir öğrenme sağlayacaklardır. Kullanıcılar, bilgisayar ağlarında kullanılan algoritmaların çalışmalarını simülatorler yardımıyla görsel bilgi olarak kavrayacaklardır.

Tasarlanan simülatorler fakültemiz öğrencilerinin kullanımına açılmış ve öğrenciler tarafından eğitim kalitesine pozitif etki yapacağı belirtilmiştir.

Bu simülatorler daha profesyonel olarak geliştirilerek öğrencilerin ve diğer kullanıcıların hizmetine açılabilir. Böylece gerçek hayatla gözle takip edilemeyen algoritmaların çalışma prensipleri daha kolay anlaşılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] STALLINGS,W:”Data and Computer Communications” Sixth Edition; Prentice Hall International, Inc; USA, (2000)
- [2] TANENBAUM,A.S.;”Computer Networks” Third Edition; Prentice-Hall International,Inc; USA,(1996)
- [3] Techfest Ethernet Technical Summary <http://www.techfest.com/networking/lan/ethernet.htm> (Erişim tarihi: Mayıs 2002)
- [4] Ethernet Technologies http://www.cisco.com/univered/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/ethernet.htm#xtocid10 (Erişim tarihi: Mayıs 2002)
- [5] BAYKAL,N.:”Bilgisayar Ağları” 1. Baskı; Sas Bilişim Yayınları;(2001)
- [6] KAPTAN, H.;GÜRBÜZ, A.; ÇAMURCU.Y.:”Etkileşimli Web Tabanlı Eğitim Ve Java Appletleri”,*Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı*, Sakarya, (2001)
- [7] SPALTER, A.,M.:SIMPSON, R.,M.; LEGRAND,M.; TAICHI,S.: ”Considering A Full Range of Teaching Techniques for

- Use In Interactive Educational Software: a Practical Guide and Brainstorming Session”,*30.ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference,Kansas City, October-(2000)*
- [8] STIUBIENER,I.,CEZE,L.,H.,STRAUSS, MARGI,C.,B.,SILVERIA,R.,M.,RUGGIER O,W.,V.: ”An Environment for Easy Cross Synchronization Of Multimedia Based Material”,*30.ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference,Kansas City, October-(2000)*
- [9] WOOD,S.,DANILELSON,R.: ”Java-Based Instructional Materials for Introductory Logic Design Courses”,*30.ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference,Kansas City, October-(2000)*
- [10] ASAI,E.,KOREN,I.,KARISHNA,C.,M.: ”Web-DVD Based Multimedia Architecture Simulator”,*31.ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference,Reno, October-(2001)*
- [11] KAPTAN,H.;ÇAMURCU,Y.: ”Yönlendirici Algoritmaları İçin Web Tabanlı Eğitim Simülatörü”, *Akademik Bilişim Konferansı,Konya,(2002).*