

ÖZET**Akış Boyutu Dağılımı Belirleme Yöntemi**

5 Buluş, telekomünikasyon alanında; son kullanıcıların akış boyutu dağılımları (ABD) (Flow Size
Distributions) aracılığıyla hizmet kullanım oranlarının doğru belirlenmesini ve belirlenen ABD'lerin,
10 veri hizmetlerinin fiyatlandırma yöntemini temsil eden belirli bir fayda fonksiyonuyla
ilişkilendirilmesini sağlayarak dinamik kişiselleştirilmiş fiyatlandırma tekniklerinin
uygulanabilirliğini mümkün kılan bir telekomünikasyon sistemi tarafından gerçekleştirilen akış
boyutu dağılımı belirleme yöntemi ile ilgilidir.

(Şekil 1)

İSTEMLER

1. Telekomünikasyon alanında; son kullanıcıların akış boyutu dağılımları (ABD) (Flow Size Distributions) aracılığıyla hizmet kullanım oranlarının doğru belirlenmesini ve belirlenen ABD'lerin, veri hizmetlerinin fiyatlandırma yöntemini temsil eden belirli bir fayda fonksiyonuyla ilişkilendirilmesini sağlayarak dinamik kişiselleştirilmiş fiyatlandırma tekniklerinin uygulanabilirliğini mümkün kılan bir telekomünikasyon sistemi tarafından gerçekleştirilen akış boyutu dağılımı belirleme yöntemi olup özelliği;

- Uyarlanı Örneklem Modülünün (2), operatör tarafından sağlanan Hücresel Haberleşme Şebekesi Bağlantısından (1) gelen paketleri, yüksek hızlı veri iletiminden örnek veri değerlerinin çekilmesi için mevcut örneklem parametresine göre örnekleme;
- Örneklem sonrasında elde edilen paket bilgisinin, örneklenmiş verilere ait akışların boyut kestirim işleminde kullanılan Akış Boyutları Kestirimi ve Kestirim Modülüne (3) iletilmesi;
- Akış boyutları Kestirimi ve Kestirim Modülünün (3), gelen yeni bilgi doğrultusunda akış boyutu kestirimini güncellemesi; gerektiği takdirde, örneklem parametresini değiştirip Uyarlanı Örneklem Modülüne (2) göndermesi;
- Kestirilen akış boyutunun, gün ve zamana göre öbeklenmek üzere Öbekleme Algoritmasına (4) gönderilmesi;
- Kullanım Analizi Modülünün (5) ABD ve öbekleme işlemiyle elde edilen bilgileri ve akış boyutu kestirimini kullanarak, abonelerin veri kullanımlarını kullanımını analiz etmesi;
- Ücretlendirme ve Gelir Hesabı Modülünün (6), farklı ücretlendirme modellerini, verilen giriş parametreleri kapsamında kullanarak ücretlendirmesi belirlenen aboneden elde edilecek geliri hesaplaması;
- Akış içerisindeki paket sayıları ve paket büyüklükleri ile ilgili bilgilerin ve ağ kullanım analizi sonuçlarının Görselleştirme Modülü (7) tarafından görselleştirilmesi;
İşlem adımlarını içermesidir.

5

10

15

20

25

30

TARİFNAME

Akış Boyutu Dağılımı Belirleme Yöntemi

TEKNİK ALAN

5

Buluş; telekomünikasyon alanında mevcut operatörler için geliştirilen; yapısal örüntüleri (pattern) belirlenmesini kolaylaştıran; trafik örüntüleri hakkındaki istatistiksel bilgiler, ağ kaynak kullanımı ve kullanıcı davranışlarını karakterize edilebilmesini sağlayan; trafik/kullanıcı anormalliğinin sezilebilmesini ve ağ performansının artırılabilmesini sağlayan; ağ operatörünün ücretlendirme politikasını değerlendirmesi ve iyileştirmesi için çözümler ortaya koyan; son kullanıcıların akış boyutu dağılımları (ABD) (Flow Size Distributions) aracılığıyla hizmet kullanım oranlarının doğru belirlenmesini ve belirlenen ABD'lerin veri hizmetlerinin fiyatlandırma yöntemini temsil eden belirli bir fayda fonksiyonuyla ilişkilendirilmesini sağlayarak dinamik kişiselleştirilmiş fiyatlandırma tekniklerinin uygulanabilirliğini mümkün kılan bir akış boyutu dağılımı belirleme yöntemidir.

10

15

TEKNİĞİN BİLİNEN DURUMU

Akış büyüklüğü dağılımı tahmin oluşturma çalışmalarının büyük bir bölümü, örneklenmiş trafik verilerinden çıkarım yapmaya odaklanmıştır. Ancak genel veri boyutunun çok büyük olduğu göz önünde bulundurulursa, bazı yeni çalışmalar da veri akışını dikkate almaktadır. Bu sorunu çözmek amacıyla, uygulama sınırlamaları ve tahmin doğruluğu arasında bir denge sağlayan örnekleme (sampling) teknikleri kullanılması gerekmektedir.

20

Güñümüzde telekomünikasyon alanında genel olarak; akışların izlenmesi amacıyla iki ana çözüm kullanılmaktadır:

25

- sFlow : Bir ağ trafik izleme çözümü için temel gereksinimleri karşılayan tek tip örnekleme teknolojisine dayanmaktadır (bir paket her s saniyede bir örnektir)
- NetFlow : Cisco Systems tarafından geliştirilmiş IP trafik bilgisini toplayan bir protokoldür. Yönlendiricilerin ve anahtarların çoğu bu özelliği desteklemektedir. Ayrıca bazı üreticilerin ürettikleri Juniper jFlow gibi yönlendiriciler de NetFlow verilerini alabilmesi nedeniyle NetFlow çözümünü desteklemektedir.

30

Mevcut uygulamalara dair eksiklikler şu şekilde listelenmiştir:

- NetFlow ve sFlow çözümleri, sadece ABD tahminleri için önemli ölçüm hatalarını tanımlamakla birlikte, bazı küçük akışları da kaçırmaktadır. Küçük akışlar daha az sayıda paketten oluşur. Büyük akışlarla kıyaslandığında, tek tip örnekleme ile birlikte bu paketlerin kaçırılması daha da muhtemel hale gelmektedir.

5

- Mevcut yaklaşımların bir diğer sınırlılığı da; ABD varyasyonlarındaki zaman aralıklarının takip edilememesidir.

- Mevcut ABD kestirim algoritmaları, metodoloji ve ücretlendirme politikalarını baz alan bir fayda fonksiyonunu (utility function) oluşturmamaktadır.

10

Verilen bir fayda fonksiyonunu kullanarak, ücretlendirme politikalarının kişiselleştirilmiş olarak değerlendirilebilmesini sağlayan entegre bir çözüm henüz mevcut değildir.

15

Tekniğin bilinen durumuna örnek olarak şu patent başvuruları örnek gösterilebilir:

[1] EP 20050253187 (M.S. Kodialam and T.V. Lakshman. Per-flow traffic estimation, December 7 2005)

[2] EP 20050253184 (H. Fang, S.K. Muralidharan, and V.L. Tirunell. Accelerated per-flow traffic estimation, December 7 2005.)

20

[3] US 7,957,315 (N. Duffield, L.M. Breslau, C. Ee, A. Gerber, C. Lund, and S. Sen. System and method for sampling network traffic, June 7 2011.)

[4] US 8,064,359 (N. Duffield, L.M. Breslau, C. Ee, A. Gerber, C. Lund, and S. Sen. System and method for spatially consistent sampling of flow records at constrained, content-dependent rates, November 22 2011.)

25

[5] US 8,335,160 (A. Carvalho, Y. Teplitsky, S. Rahman, M. Tiwari, and V. Valluri. Flow sampling with top talkers, December 18 2012.)

[6] US 11/258,444 (B.Krishnamurthy. Method and apparatus for data network sampling, January 25 2007)

[7] US 7,512,980 (J.A. Copeland and J. Jerrim. Packet sampling flow-based detection of network intrusions, March 31 2009)

30

[8] US 13/197,402 (K.M. Worth. Detecting suspicious network activity using flow sampling, February 7 2013)

[9] US 13/780,941 (M. Chiang, C. Jae-Wong, S. Ha, and S. Sen. System and methods for time dependent internet pricing, August 29 2013.)

[1] numaralı başvuruda; istenilen doğruluk düzeyine göre örnekleme aralığı belirleyerek akış başına trafiği tahmin edebilecek bir yöntem önerilmiştir. [2] numaralı başvuruda; yüksek bellek gerektiren akış görüntüleme için gelen tüm trafik akışını bir adresleme işlevi yardımıyla alt akış numaralarına bölen bir yöntem önerilmiştir. [3] numaralı başvuruda; örneklenmiş akış sayılarını hesaplayabilmek için bir adresleme fonksiyonu tanımlanmış ve örnekleme olasılığı gerçek akış büyüklüklerine göre seçilmiştir. [4] numaralı başvuruda; akış bazlı önceliklendirme içerecek şekilde genişletilmiştir. Kullanıcıların kaynak kullanımına göre düzgün olmayan örnekleme tekniği ise [5] numaralı başvuruda önerilmiştir. Araya girme gibi belirli bir uygulamaya göre tasarlanan imzalara göre örnekleme ise [6] numaralı başvuru çalışmasında önerilmiştir.

[7] numaralı başvuruda; her bir akışa endişe indis değeri (concern index value) atayarak, izinsiz girişi tespiti için örneklenmiş paketleri analiz edebilen bir teknik önermişlerdir [8] numaralı başvuruda ise, ağın güvenliğini değerlendirmek ve herhangi şüpheli işlemi tespit edebilmek için akışlar örneklemişlerdir. Ayrıca [9] numaralı başvuruda; kablosuz iletişim ve genişband erişimli ağlar için zamana bağlı ücretlendirme yapan sistemler ve yöntemler bulunmaktadır.

Sonuç olarak yukarıda anlatılan olumsuzluklardan dolayı ve mevcut çözümlerin konu hakkındaki yetersizliği nedeniyle, bilinen yöntemlerden farklı olarak, ücretlendirme politikalarının kişiselleştirilmiş olarak değerlendirilebilmesini sağlayan akış boyut dağılımı belirleme yöntemlerinde iyileştirme veya geliştirme yapılması gerekli kılınmıştır.

BULUŞUN AMACI

Buluşun amacı, yukarıda belirtilen akış boyutu dağılımı belirleme ve kullanıcıya özel fiyatlandırma konusundaki olumsuzlukları gidermek ve veri hizmeti fiyatlandırma konusunda yeni bir yöntem ortaya koyarak akış boyutu belirleme yöntemlerini iyileştirmektir.

Buluşun amacı; yüksek doğruluk oranına sahip uygulanabilir bir çözüm elde edilmesini sağlayan, veri aktarımını geleneksel paket örneklemesiyle birleştiren bir yöntem ortaya koymaktır.

Buluşun amacı; mevcut uygulamalardan farklı olarak; bir operatör açısından oldukça kritik olan ağ veri trafiğindeki yapısal örüntülerin (pattern) belirleme işleminde kolaylık sağlamaktır.

5

Buluşun bir amacı; talep odaklı mimari yapılarında karşılaşılan trafik planlama, ağ yönetimi ve mevcut kaynakların etkili kullanımı alanlarında gerekli bilgiler sağlamaktır.

10

Buluşun bir amacı; trafik örüntüleri hakkındaki istatistiksel bilgiler, ağ kaynak kullanımı ve kullanıcı davranışlarını karakterize edilebilmesi; trafik/kullanıcı anormalliğinin sezilebilmesi ve ağ performansının artırılabilmesi için olası ipuçları vererek ağ operatörüne yardımcı olmaktır.

Buluşun bir amacı; yapısal örüntüler sayesinde, ağ operatörünün ücretlendirme politikasını değerlendirmesi ve iyileştirmesi için geniş bir bakış açısı sağlamaktır.

15

Buluşun bir amacı, belirli bir fiyatlandırma politikasının çıktısını belirleyebilecek araçlar araştırmak, tasarlamak ve geliştirmektir.

Buluşun amacı; veri hizmetleri için genel fayda fonksiyonu değerlendirmek için dinamik kişiselleştirilmiş fiyatlandırma tekniklerinin uygulanabilirliğini araştırmaktır.

20

Buluşun amacı; son kullanıcıların akış boyutu dağılımları (ABD) (Flow Size Distributions) aracılığıyla hizmet kullanım oranlarının doğru tespit edilmesini ve tespit edilen ABD'lerin veri hizmetlerinin fiyatlandırma yöntemini temsil eden belirli bir fayda fonksiyonu ile ilişkilendirilmesini içeren bir çözüm ortaya koymaktır.

25

Buluş, telekomünikasyon alanında; son kullanıcıların akış boyutu dağılımları (ABD) (Flow Size Distributions) aracılığıyla hizmet kullanım oranlarının doğru belirlenmesini ve belirlenen ABD'lerin, veri hizmetlerinin fiyatlandırma yöntemini temsil eden belirli bir fayda fonksiyonuyla ilişkilendirilmesini sağlayarak dinamik kişiselleştirilmiş fiyatlandırma tekniklerinin uygulanabilirliğini mümkün kılan bir telekomünikasyon sistemi tarafından gerçekleştirilen akış boyutu dağılımı belirleme yöntemidir.

30

Yukarıdaki amaçları yerine getirmek üzere bu yöntem;

- Uyarlanır Örneklem Modülünün (2), Hücresel Haberleşme Şebekesi Bağlantısından (1) gelen paketleri mevcut örneklem parametresine göre örneklemesi;

- Örnekleme sonrasında elde edilen paket bilgisinin, Akış Boyutları Kestirimi ve Kestirim Modülüne (3) iletilmesi;
 - Akış boyutları Kestirimi ve Kestirim Modülünün (3), gelen yeni bilgi doğrultusunda akış boyutu kestirimini güncellemesi; gerektiği takdirde, örnekleme parametresini değiştirip Uyarlanir Örnekleme Modülüne (2) göndermesi;
 - Kestirilen akış boyutunun, gün ve zamana göre öbeklenmek üzere Öbekleme Algoritmasına (4) gönderilmesi;
 - Kullanım Analizi Modülünün (5) akış boyutu kestirimini kullanarak, ağ kullanımını analiz etmesi;
 - Ücretlendirme ve Gelir Hesabı Modülünün (6) farklı ücretlendirme modellerine göre oluşacak gelir hesabını yapması;
 - Akış içerisindeki paket sayıları ve paket büyüklükleri ile ilgili bilgilerin, Görselleştirme Modülü (7) tarafından görselleştirilmesi;
- İşlem adımlarını içermektedir.

BULUŞUN ANLAŞILMASINA YARDIMCI OLACAK ŞEKİLLER

Buluşun yapısal ve karakteristik özellikleri ve tüm avantajları aşağıda verilen şekiller ve bu şekillere atıflar yapılmak suretiyle yazılan detaylı açıklama sayesinde daha net olarak anlaşılacaktır ve bu nedenle değerlendirmenin de bu şekiller ve detaylı açıklama göz önüne alınarak yapılması gerekmektedir.

Şekil 1, buluş konusu yöntemin işleyişi ve bu yöntemi gerçekleştiren sistemde yer alan öğelerin birbirleriyle iletişiminin genel görünümüdür.

REFERANSLARININ AÇIKLAMASI

1. Hücresel Haberleşme Şebekesi Bağlantısı
2. Uyarlanir Örnekleme Modülü
3. Akış Boyutları Kestirimi ve Kestirim Modülü
4. Öbekleme Algoritması (Clustering)
5. Kullanım Analizi Modülü
6. Ücretlendirme ve Gelir Hesabı Modülü

7. Görselleştirme Modülü

Çizimlerin mutlaka ölçeklendirilmesi gerekmemektedir ve mevcut buluşu anlamak için gerekli olmayan detaylar ihmal edilmiş olabilmektedir. Bundan başka, en azından büyük ölçüde özdeş olan veya en azından büyük ölçüde özdeş işlevleri olan elemanlar, aynı numara ile gösterilmektedir.

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

Bu detaylı açıklamada, buluşa konu olan Akış Boyutu Dağılımı Belirleme Yönteminin tercih edilen işlem adımları, sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik olarak açıklanmaktadır.

Akış büyüklüğü dağılımı tahminlerinin oluşturulmasına yönelik çalışmaların büyük bir bölümü örneklenmiş trafik verilerinden çıkarım yapmaya odaklanmıştır. Ancak genel veri boyutunun çok büyük olduğu göz önünde bulundurulursa bazı yeni çalışmalar da veri akışını dikkate almaktadır. Çünkü bu tahmin algoritmalarının işlenmesi için yüksek hızlı bağlantılar, düşük CPU ve bellek gerekmektedir. Buluş konusu akış boyutu dağılımı belirleme yöntemi; yüksek doğruluk oranına sahip uygulanabilir bir çözüm elde edilmesini sağlamakta ve veri aktarımını geleneksel paket örneklemeyle birleştirmektedir. Böylece buluş, yeni veri akışı örnekleme yöntemlerinin araştırılmasını sağlamaktadır.

ABD kestirim algoritmalarının işlenebilmesi için yüksek bağlantı hızının yanı sıra minimum kaynak kullanımı gerekmektedir. Bu sebeple bağlantı hızındaki karar çok önemlidir. Ayrıca ABD tahminleri için en doğru çözümün, ölçüm noktasındaki bütün akış popülasyonunun dağılımının tahminine izin verdiği bilinmektedir. Ağ çapında dağıtım için daha uygun olan olasılıksal yöntemler kullanılıp bir çevrimiçi algoritma elde edilerek; trafik akış boyutu dağılımlarının çevrimiçi tespiti sağlanmıştır.

Mevcut yaklaşımların bir diğer sınırlılığı da ABD varyasyonlarındaki zaman aralıklarının takip edilememesidir. Buluş konusu yöntem; zaman kavramı da dahil edilerek modellerin geliştirilmesi ve bu sayede akış büyüklüklerinin zamana bağlı nasıl değiştiğinin anlaşılmasını sağlamaktadır. Böylece, zaman içerisinde değişen trafik akış büyüklüğü dağılımlarının izlenmesi mümkün hale gelmektedir.

Tespit edilen akış boyut dağılımları, ücretlendirme stratejilerinin sınanması gibi temel problemlerde kullanılabilir.

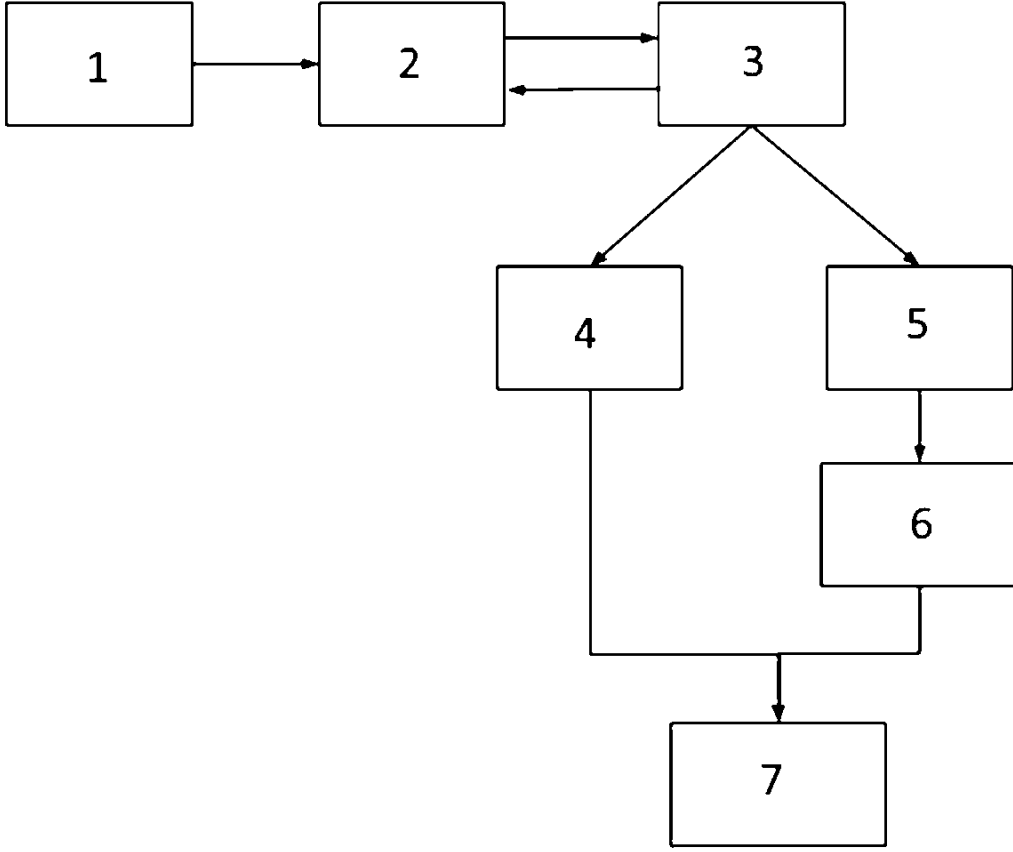
Buluş konusu yöntemi gerçekleştiren sistem genel olarak;

- 5 • Operatör tarafından sağlanan Hücresel Haberleşme Şebekesi Bağlantısı (1);
 - Yüksek hızlı veri iletiminden örnek veri değerlerinin çekilmesi için Uyarlanır Örnekleme Modülü (2);
 - Örnekleme verilerine ait akışların boyut kestirim işlemi ve yapılan akış boyutları kestiriminde kullanılan Akış Boyutları Kestirimi ve Kestirim Modülü (3);
 - 10 • Akış boyutlarının gün ve saate göre kümelenmesini gerçekleştiren bir Öbekleme Algoritması (4);
 - ABD ve öbekleme işlemiyle elde edilen bilgileri ve abonelerin veri kullarımlarını analiz eden Kullanım Analizi Modülü (5);
 - 15 • Seçilen ücretlendirme modelinin, verilen giriş parametreleri kapsamında kullanılması ve ücretlendirmesi belirlenen aboneden elde edilecek gelirin hesaplanmasını sağlayan Ücretlendirme ve Gelir Hesabı Modülü (6);
 - Ağ kullanım analizi sonuçlarının görselleştirilmesini sağlayan Görselleştirme Modülü (7);
- İçermektedir.

20 Uyarlanır Örnekleme Modülü (2), Hücresel Haberleşme Şebekesi Bağlantısından (1) gelen paketleri mevcut örnekleme parametresine göre örnekler. Bu aşamada paketlerin bir kısmı sayım amaçlı olarak işlenirken, bir kısmı göz ardı edilir. Örnekleme sonrasında elde edilen paket bilgisi Akış Boyutları Kestirimi ve Kestirim Modülüne (3) iletilir. Bu modül, gelen yeni bilgi doğrultusunda akış boyutu kestirimini günceller. Aynı zamanda, gerektiği takdirde; örnekleme parametresini

25 değiştirip Uyarlanır Örnekleme Modülüne (2) gönderir. Kestirilen akış boyutu, gün ve zamana göre öbeklenmek üzere Öbekleme Algoritmasına (4) gönderilir. Kullanım Analizi Modülü (5) akış boyutu kestirimini kullanarak, ağ kullanımını analiz eder ve Ücretlendirme ve Gelir Hesabı modülü (6) farklı ücretlendirme modellerine göre oluşacak gelir hesabını yapar. Akış içerisindeki paket sayıları ve paket büyüklükleri ile ilgili tüm bu bilgiler ve istatistiksel sonuçlar, Görselleştirme

30 Modülü (7) tarafından grafiksel olarak görselleştirilir. Görselleştirme Modülü (7) gerçek zamanlı ve çevrimdışı verileri işleyebilmektedir.



Şekil 1