

SIP TABANLI TELEFON SERVİSLERİNİN IPTV SİSTEMİNE BÜTÜNLEŞTİRİLEBİLMESİ İÇİN YENİ BİR PROTOKOL ÖNERİSİ

*Hasan YÜKSELTEN**
*Sait Eser KARLIK***
*Güneş YILMAZ***

Özet: Bu çalışmada, oturum başlatma protokolü (SIP) tabanlı çağrı sunucusuyla sağlanan telefon servislerinin IPTV sistemiyle bütünleşmesini sağlayacak yeni bir mimari yapı önerilmiş ve bu amaca yönelik yeni bir protokol (Bağımsız Bildirim Protokolü) tasarlanarak geliştirilen mimari yapının avantajları incelenmiştir. Önerilen mimari yapı ve bunu destekleyen protokoller, bildirim mimarisinde arabirim katmanına (middleware) olan gereksinimi ortadan kaldırmaktadır. Böylece, bildirim mimari yapısı bir katman azaltılmakta, arabirim katmanına olan bağımlılık sona ermekte, her türlü arabirim katmanı ile bildirim mimarisi kurulabilmektedir. Geliştirilen mimari yapı ve protokolün testleri sonucunda, bildirim bant genişliğinin, mevcut bildirim mimari yapılarındakinin %10'una kadar düştüğü ve önerilen mimari yapının başarılı bir şekilde çalıştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: IPTV, Bağımsız Bildirim Protokolü, Telefon Servisleri, VoIP, SIP

A Novel Protocol Proposal For Integration of Sip Based Telephony Services To Iptv System

Abstract: In this study, a novel architecture that will provide integration of session initiation protocol (SIP) based call server telephony services with IPTV system has been proposed, a novel protocol (Independent Notification Protocol) has been designed for this aim and advantages of the developed architecture have been analyzed. The proposed architecture and supporting protocols eliminate the need for a middleware layer in the notification architecture. Therefore, one layer is reduced from the notification architecture and dependence to a special middleware finishes, i.e. the notification architecture can be built up with any kind of middleware layer. Test results for the proposed architecture and the protocol have showed that notification bandwidth reduces to 10 % of that of conventional notification architecture and the proposed architecture works successfully.

Key Words: IPTV, Independent Notification Protocol, Telephony Services, VoIP, SIP

1. GİRİŞ

Gelişen teknolojiyle birlikte bilgi ve iletişim sistemlerinde hızlı aktarım teknolojileri ortaya çıkmış, bütünleşik sistemlere doğru geçiş hızlanmıştır. İnternet Protokolü'nün (IP) yaygınlaşması sayesinde geleneksel haberleşme sistemleri aracılığı ile daha önce sunulamayan birçok hizmet günümüzde mümkün hale gelmiş ve bu durum yeni fırsatları ortaya çıkarmıştır. Altyapı ve hizmetlerin değişim içerisinde olduğu bu dönemde IP uygulamaları arasında en çok öne çıkan uygulamaların VoIP (Voice over IP) ve IPTV olduğu görülmektedir. SIP (Session Initiation Protocol) protokolü de en yaygın kullanılan VoIP protokolü olarak haberleşme dünyasındaki yerini almıştır. VoIP'den daha sonra ortaya çıkan ve henüz ortak bir protokolü oluşturulmayan IPTV ise yakın gelecekte TV yayıncılığının yapısını tamamen değiştirecek bir hizmet olarak görülmektedir.

Servis sağlayıcıların ve kablo TV operatörlerinin yakın gelecekte IPTV sistemine geçmesi beklenmektedir. Gelişen teknolojiyle birlikte VoIP, video konferans, vb zengin servis içeriğiyle IPTV geleceğin TV teknolojisi olacaktır. Özellikle üçlü oyun (triple-play) denen ses, veri ve görüntü hizmetlerinin IPTV ile tek platforma taşınması, tek abonelik ile maksimum uygulamaya erişilebilmesi

* TTNET A.Ş., Esentepe Mahallesi, Salih Tozan Sk, Karamancılar İş Mکز, D Blok, No:16, 34394 Şişli, İstanbul.

** Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektronik Mühendisliği Bölümü, 16059 Görükle, Bursa.

IPTV' nin başlıca avantajlarından. IPTV sistemiyle kullanıcılara temel TV servisleri, isteğe bağlı video (VoD), dijital kayıt (PVR), ses hizmetleri, internet erişimi gibi hizmetler verilebileceği gibi, çağrı bildirim (caller-ID), TV ekranında e-posta, sesli mesaj servisi, çoklu kamera seçenekleri, canlı anket, bölgesel reklâm gibi servisler de verilebilecektir (Yaralı ve Cherry, 2005, Friedrich ve diğ., 2008). Sistem yaygınlaştıkça, yeni servisler ortaya çıkacak ve IPTV, insan hayatında vazgeçilmez bir yer alacaktır.

2. IPTV BİLDİRİM GELİŞTİRMELERİ

SIP protokolünü kullanan IMS (IP Multimedia Subsystem) ile IPTV bütünleşmesi gerek servis sağlayıcılar, gerekse birçok servise tek abonlikle sahip olabilecek kullanıcılar için büyük avantajlar içermektedir (Lin ve diğ., 2010). Bu bütünleşmeyle, STB'a cep telefonları, SIP tabanlı kablo-lu/kablosuz telefonlar, PC'ler ve diğer IP konuşabilen cihazlar eklenebilecektir. IMS ve IPTV bütünleşmesiyle elde edilebilecek servislerin ve avantajların başlıcaları şunlardır:

- Gelen çağrı bilgisinin ekranda gözükmemesi ve çağrı ile ilgili yönlendirmelerin kumanda ile sağlanabilmesi
- TV'den kumanda ile çağrı başlatılabilmesi (Click to Call)
- TV'ye monte edilen web-cam vasıtasıyla görüntülü konuşma yapılabilmesi
- Veri servislerinin, anlık mesajlaşma, sohbet, resim paylaşımı, e-posta, SMS/MMS gibi uygulamaların TV ortamına taşınabilmesi
- TV servislerinin kablosuz ortama taşınmasının sağlanması ve mobil cihazların (dizüstü bilgisayar, PDA, cep telefonu vb.) IPTV'nin bir parçası haline gelmesi (Marnik, 2007, Medina ve diğ., 2008)

Chatras ve Said (2008)'de, IPTV ile IMS bütünleşmesi için bir mimari yapı önerilmiş ve bu mimari yapıyla SIP tabanlı IPTV uygulamasının IPTV'ye dörtlü oyun özelliğini kazandırabileceği savunulmuştur. Bu bütünleşmenin faydaları şu şekilde sıralanmıştır:

- Ortak mimari yapı (infrastructure)
- Ortak kimlik ve yetkilendirme mekanizması
- Ortak kaynak yönetimi
- Çoklu girişli çözüm (multi-access solution)
- Ortak faturalandırma sistemi

Hsieh (2008)'de, üçlü-oyun (triple-play) için terminal arabirim katman mimari yapısı önerilmiştir. Bildirimler için TCP protokolünü kullanan bu yapıda 6 bileşen bulunmaktadır. Haberleşme bileşeni, HTTP, RTSP, SIP, TCP gibi protokollerden sorumludur. VoIP servisleri SIP protokolünü kullanmaktadır. Bu mimaride Caller-ID ve C2C servisleri test edilerek başarılı bir şekilde çalıştıkları gözlenmiştir.

Simoes ve diğ. (2009)'da, IMS ile MPEG standartlarını bütünleştirmeye yönelik yeni bir mimari yapı önerilmiş ve IMS ile IPTV görüntü servisleri entegre edilmiştir. Daha verimli bir iletim ve daha düşük bant genişliği sağlaması açısından MPEG-2 yerine MPEG-4/MPEG-7 üzerinde çalışılmıştır. Futbol karşılaşmalarında anlık istatistik ve interaktif reklâm gibi uygulamalar geliştirilmiştir.

Beck ve Ensor (2007)'de, IPTV arabirimi yazılımı geliştirilmiş ve bu yazılım ile IMS IPTV bütünleşmesi sağlanmıştır. Bu yazılımın fonksiyonları şöyle sıralanabilir:

- IMS ile IPTV arasında bağlantı kurulumu
- SIP ve http mesajlarının koordinasyonu
- Telefon çağrı durumunun takibi

Bu çözümde, STB (Set Top Box)'a web tarayıcı uygulaması eklenmiştir. Bu tarayıcı, STB ile web sunucu arasında HTTP bağlantısı kurabilir. Her STB yeniden başlatmada (boot), web tarayıcı önceden biçimlendirilmiş ana sayfayı otomatik olarak yükler. Ancak bu çözümün bazı dezavantajları bulunmaktadır. Öncelikle birçok STB kısıtlı işlemci gücüne sahiptir ve web tarayıcı sadece bir pencereyi destekleyebilir. Dolayısıyla bu çözüm sadece tarayıcı destekli STB'larda kullanılabilir. Mesaj giriş/çıkış kapasitesi de ayrı bir kısıtlayıcı unsurdur. Bunun için de yeterli hafıza gereklidir. Her bir bağlantı için, sunucuda 20 KB hafıza bulunması gerekmektedir. IPTV servisleri üzerinde yapılacak

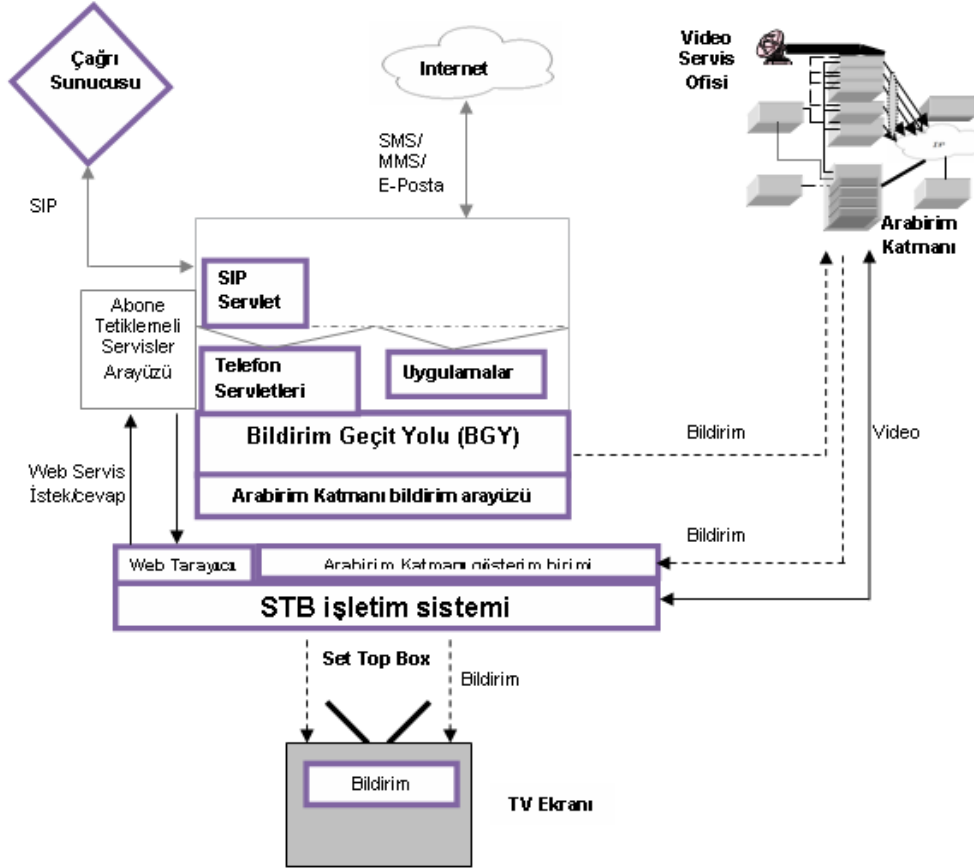
geliştirmeler ile yeni bütünleştirme metodları ortaya çıkacak ve daha basit mimari yapılar gelişecektir. Ayrıca bu alanda uluslararası standartların oluşturulması da bu çalışmaların gelişmesini hızlandıracaktır.

Bu çalışmada, SIP tabanlı telefon servislerinin IPTV sistemiyle bütünleşmesinde mevcut uygulamalardan daha verimli çalışacak yeni bir mimari yapı ve bu mimari yapıyı destekleyen yeni bir protokol önerilmektedir. Önerilen geliştirmelerle, bildirim mimari yapısında arabirim katmanına olan gereksinimi ortadan kaldırmak suretiyle bildirim mimari yapısı bir katman azaltılmaktadır. Böylece bildirim mimari yapısında arabirim katmanına bağımlılık kalmamakta, her türlü arabirim katmanı ile bildirim mimari yapısı kurulabilmektedir. Çalışma kapsamında geliştirilen BBP (Bağımsız Bildirim Protokolü) ile bildirim kaydı ve gösterimi doğrudan BGY (Bağımsız Geçit Yolu) üzerinden yapılmaktadır. Geliştirilen protokol bağlantısız UDP protokolünü kullandığı için, STB ile BGY arasındaki iletişim UDP protokolü ile yapılmaktadır. Böylece bağlantılı TCP protokolünü kullanan mimari yapıya kıyasla çok daha verimli bir mimari elde edilmiş ve hafıza gereksinimi olmayan daha az sunucuyla, sadece UDP konuşma kapasitesi olan STB'larda da bildirim servislerinin çalışması sağlanmıştır.

3. ÖNERİLEN MİMARİ YAPI

3.1. Mevcut Bildirim Mimari Yapısı

Günümüzde temel olarak kullanılan mevcut bildirim mimari yapısında, IPTV aboneleri için bildirim kaydı, arabirim katmanında yapılmakta ve abone ID'si burada tutulmaktadır. Aboneye herhangi bir bildirim geldiğinde, BGY bu bildiri önce arabirim katmanına bildirmekte, arabirim katmanı da kendisinde kayıtlı olan abone ID'sine göre ilgili STB'ye iletmekte ve STB'tan da IPTV abonesinin ekranına bildirim bilgisi gönderilmektedir.



Şekil 1:
Mevcut Bildirim Mimarisi

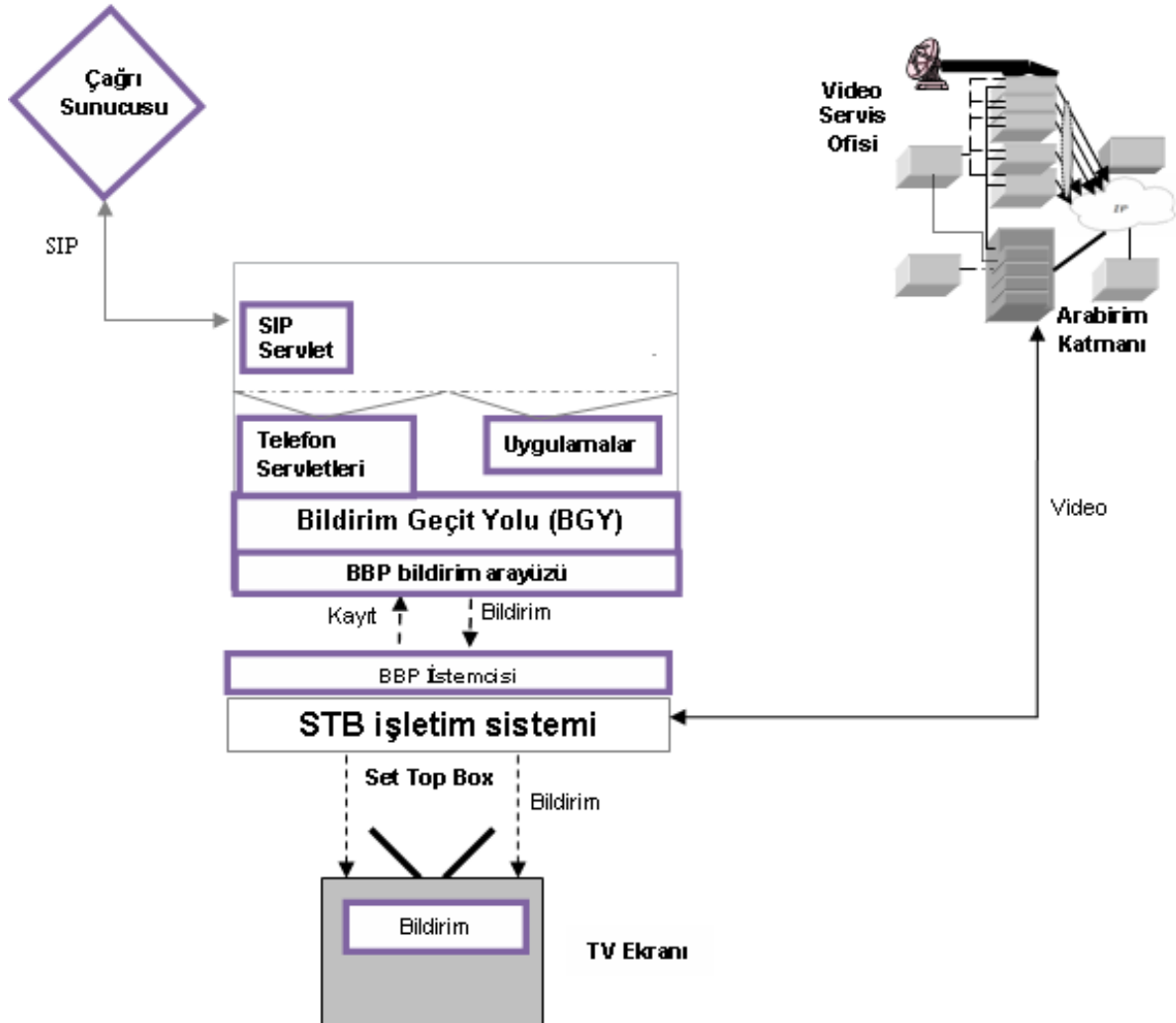
Şekil 1'de mevcut IPTV- STB bildirim mimari yapısı görülmektedir. Bu mimari yapıda, aboneler arabirim katmanı üzerinden sisteme kayıt olmakta ve buradan aldıkları ID numaraları vasıtasıyla

BGY ile haberleşmektedir. Bu mimari yapıda, sistem donanımına çok bağımlıdır. Her farklı arabirim katmanı için farklı yazılıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun yanı sıra, STB ile arabirim katmanı arasındaki iletişim TCP protokolü ile yapıldığı için, TCP yetkinliği olan STB cihazlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu da yüksek bildirim bant genişliği gereksinimine, sunucu tarafında hafıza gereksinimine ve mesajlaşma trafiğinin artmasına sebep olmaktadır.

3.2. BBP Mimari Yapısı

Şekil 2’de bu makale kapsamında önerilen mimari yapı görülmektedir. Bu protokol ve mimari yapı ile abonelerin bildirim için BGY üzerinden sisteme kayıt olmaları sağlanmaktadır. Bu durumda, abonelerin IP ve port bilgileri BGY üzerinde bulunduğu için, bildirim servislerinin kullanılmasında herhangi bir arabirim katmanına gerek kalmamaktadır. Bu şekilde bildirim mimari yapısı bir katman azaltılarak, mimari yapının arabirim katmanından bağımsız olması sağlanmaktadır. Ayrıca, geliştirilen BBP protokolü UDP protokolünü kullandığı için, STB ile BGY arasındaki iletişim UDP protokolü ile yapılmaktadır. Böylece TCP kullanan mimariye kıyasla daha az trafik mesajlaşması içeren verimli bir mimari elde edilmektedir.

BBP protokolü ile ilgili ayrıntılı bilgi Ek-1’de verilmiştir.



Şekil 2:
Önerilen Bildirim Mimarisi

4. TEST SONUÇLARI

Şekil 2'deki mimari yapı kullanılarak test edilen protokol sonucunda beklenen sonuçlar alt başlıklarda belirtildiği üzere, başarılı bir biçimde elde edilmiştir.

Geliştirilen protokol ile yapılan testler sonucu, IPTV sistemine bildirim kaydı başarılı bir şekilde yapılabilmiş ve bildirimler protokolde tanımlanan kodlar ile doğru olarak alınabilmıştır.

Testlerin yapılabilmesi için, öncelikli olarak BBP protokolünün parametrelerine göre BBP bildirim arayüzü yazılmış ve BGY üzerinde çalıştırılmıştır. Ayrıca BBP istemci programı da yazılarak STB üzerinde çalıştırılmıştır. Böylelikle BGY ve STB birbirleriyle BBP protokolü üzerinden konuşabilmıştır.

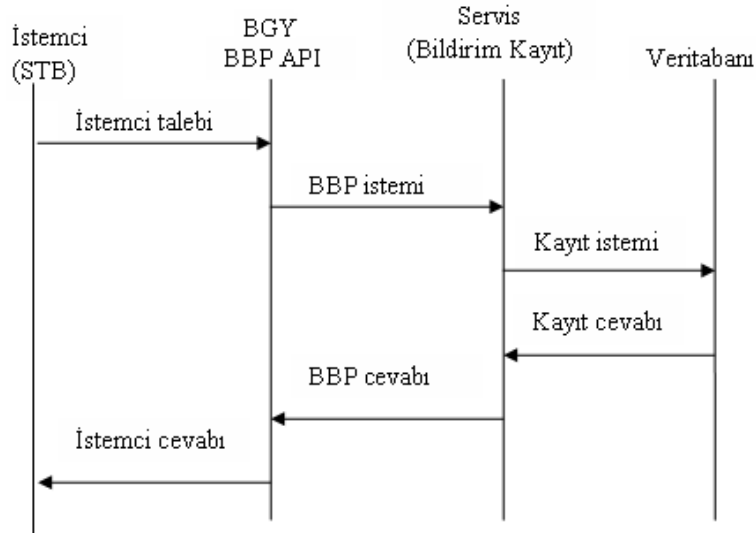
Yapılan testlerdeki amaç, öncelikli olarak önerilen mimaride, IPTV abonesinin bildirim kaydını başarılı bir şekilde yapabileceğini test etmektir. Bunun başarılı bir şekilde çalıştığı gözlemlenince, IPTV abonesine gelen bir çağrının Caller ID bilgisinin de BBP protokolündeki parametrelere göre başarılı bir şekilde iletilmiş test edilmiştir.

Test ortamında kullanılan mimaride, IPTV sistemi, çağrı sunucusunun bir abonesi gibi tanımlanmıştır. Yani, çağrı sunucusu, IPTV abonesini kendi SIP hatlarından biri olarak görmektedir. IPTV abonesine bir çağrı geldiğinde, hem abonenin telefonu çalmakta hem de BGY'de tanımlı olan aboneye çağrı bilgisi gönderilmektedir. BGY, bu çağrı bilgisini BBP protokolünü kullanarak STB'ye iletmekte, ve buradan da IPTV abonesinin ekranına arayan bilgileri gönderilmektedir.

Kullanılan SIP telefon hattının IPTV sistemine kaydı BGY tarafından yapılmaktadır. BBP, BGY birimine uygulama programlama arabirimi (API) yazılarak uygulanmıştır. BGY istemcisi olarak UDP Telnet, SIP çağrılarını başlatmak ve yönetmek için EyeBeam istemcisi, bant genişliği ölçümleri içinse Wireshark yazılımı kullanılmıştır.

4.1. Bildirim Kayıt Cevabı

BBP mimarisi kullanılarak, IPTV abonesinin IPTV sistemine bildirim kayıt istemi test edilmiştir. Bildirim kayıt isteminin mesaj sırası Şekil 3'te görülmektedir. UDP Telnet ile gönderilen abone kayıt istemi BGY'e iletilmekte ve burada BBP API üzerinden abonenin STB cihaz (device) bilgisi veritabanına kaydedilmektedir.



Şekil 3:
Bildirim Kayıt İstemi Mesaj Akışı

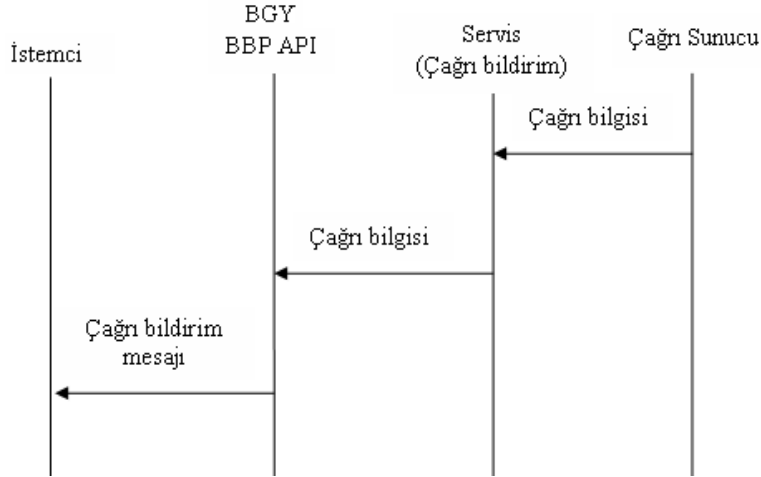
IPTV sisteminde tanımlı bir abone için, bildirim kayıt istemi gönderildiğinde, BBP protokolü için Ek-1'de tanımlanan cevap kodları tanımlarında belirtildiği gibi, 'returnCode' değeri olarak, 0x0000 değeri gelmiştir. Bu cevabın gelmiş olması, bildirim kayıt isteminin başarılı bir şekilde yapıldığını göstermektedir.

IPTV sisteminde tanımlı olmayan bir abone için bildirim kayıt istemi gönderildiğinde, bu kez Ek-1 Tablo 3'te gösterilen cevap kodları tanımlarında belirtildiği gibi 0xE002 değeri gelmiştir.

Başarılı bildirim kayıt istemi cevap mesajı Ek-2'de, başarısız bildirim kayıt istemi cevabı mesajı da Ek-3'te gösterilmiştir.

4.2. Çağrı Bildirimi (Caller ID)

BBP mimarisi kullanılarak, IPTV abonesinin telefonu aranarak gelen çağrı bildiriminin (Caller ID) gelip gelmediği test edilmiştir. Bunun için çağrı sunucusunda kayıtlı bir numaraya Eye-Beam istemcisinden erişilerek, IPTV abonesinin SIP telefonu aranmıştır. Çağrı bildiriminin mesaj sırası Şekil 4'te görülmektedir.

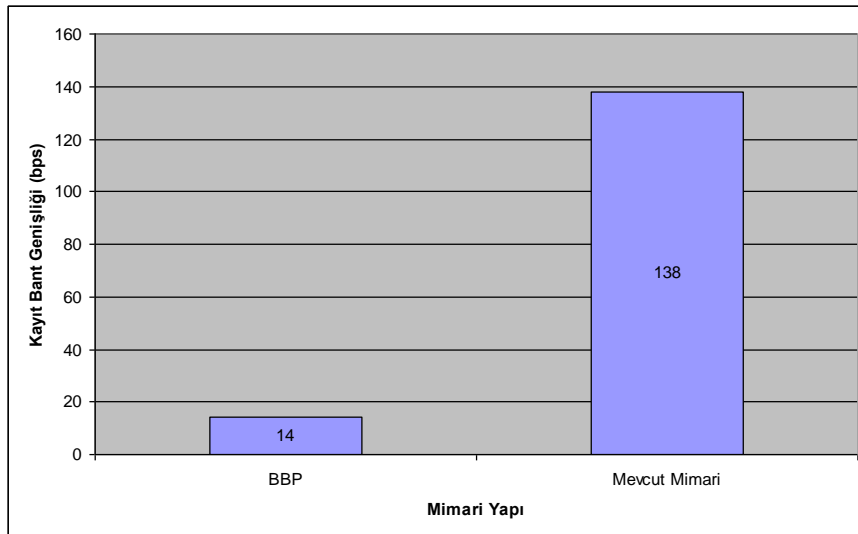


Şekil 4:
Caller ID Mesaj Akışı

Yapılan test sonucunda, çağrı bildirim mesajının BBP parametrelerine uygun olarak başarılı bir şekilde alındığı görülmüştür. Çağrı bildirim mesajı Ek-4'te gösterilmiştir.

4.3. Kayıt (Registration) Bant Genişliği

BBP protokolu ile normal metotlara kıyasla çok daha küçük bir bant genişliği, bildirim kaydı için yeterli olmaktadır. BBP mimarisi ve mevcut mimari ile yapılan testlerin sonuçları aşağıdaki şekillerde görülmektedir.

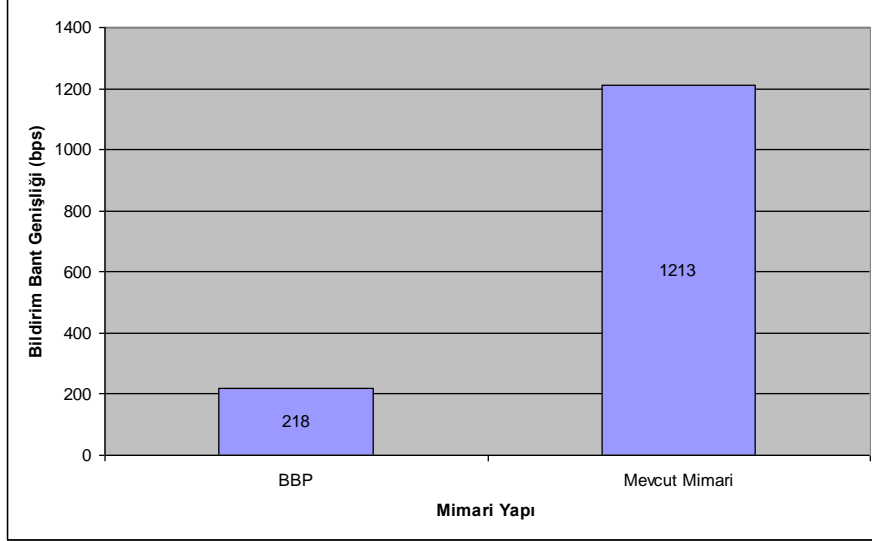


Şekil 5:
Bildirim Kayıt Test Sonuçları

Şekil 5'te görüldüğü üzere, BBP ile bildirim kaydı için 14 bps bant genişliği yeterli olurken, mevcut mimaride 138 bps bant genişliği gerekmektedir.

4.4. Bildirim Bant Genişliği

BBP protokolu ile normal metotlara kıyasla çok daha küçük bir bant genişliği, bildirim için yeterli olmaktadır. Wireshark ile ölçülen bildirim bant genişliği değeri ile normal metotla ölçülen değer aşağıdaki grafikte görülmektedir.



Şekil 6:
Bildirim Bant Genişliği Test Sonuçları

Şekil 6'da görüldüğü üzere, BBP ile bildirim için 218 bps bant genişliği yeterli olurken, normal mimaride 1213 bps bant genişliği gerekmektedir.

Ayrıca BBP, UDP protokolü kullandığı için, sunucuda bir hafıza gerektirmemekte ve mesajlaşma trafiğini de TCP kullanan mimarilere göre çok büyük oranda düşürmektedir.

5. SONUÇ

Bu makalede, SIP tabanlı telefon servislerinin IPTV sistemine uyarlanabilirliği araştırılmış ve bu amaca dönük, alternatif bir mimari önerilmiştir. Bu mimaride çalışabilecek yeni bir protokol tasarlanarak, bu protokolün temel kayıt ve bildirim kabiliyeti test edilmiştir. Geliştirilen mimari yapı ve protokolün testleri sonucunda, bildirim bant genişliğinin, mevcut bildirim mimari yapılarındakinin %10'una kadar düştüğü ve önerilen mimari yapının başarılı bir şekilde çalıştığı görülmüştür. Bu protokol sayesinde IPTV sistemindeki telefon bildirimleri, daha basit bir mimaride ve daha küçük bant genişliği ile hızlı bir şekilde sağlanabilmektedir.

Bu protokol ve mimari ile abonelerin bildirim için BGY üzerinden sisteme kayıt olmaları sağlanmıştır. Böylelikle, abonelerin IP ve port bilgileri BGY üzerinde tutulmuş, bildirim servislerinin kullanılmasında herhangi bir ara katman yazılımına gerek kalmamıştır. Bu şekilde bildirim mimarisi bir katman azaltılarak, mimarinin arabirim katmanından bağımsız olması ve sadece UDP konuşabilen daha düşük kapasiteli STB' larda da bildirim servislerinin çalışabilmesi sağlanmıştır. Bununla birlikte, BBP protokolünün çift yönlü TCP protokolü yerine tek yönlü UDP protokolünü kullanması, güvenlik ve veri kaybı açısından bazı riskler taşımaktadır.

Bu çalışmada geliştirilen protokolle sadece bildirim kayıt ve çağrı bildirim servisleri üzerinde çalışılmıştır. Bundan sonraki çalışmalar için, yine bu protokol temelinde, çağrı yönlendirme, çağrı reddetme, sesli mesaj bildirim, tıkla konuş, SMS/MMS alma/gönderme, vb servisler için de geliştirmeler yapılabilir. Ayrıca SIP haricindeki işaretleme protokolleri için de farklı geliştirmeler yapılabilir. Önerilen mimarinin sunucu trafik analizleri de, bundan sonra yapılabilecek geliştirmeler arasında olacaktır.

KISALTMALAR

API	-	Uygulama Programlama Arabirimi (Application Programming Interface)
BBP	-	Bağımsız Bildirim Protokolü
BGY	-	Bildirim Geçit Yolu (Notification Gateway)
HD	-	Yüksek Çözünürlük (High Definition)
IMS	-	IP Çokluortam Alt Sistemi (IP Multimedia Subsystem)
IP	-	İnternet Protokolü (Internet Protocol)
IPTV	-	İnternet Protokolü Televizyonu (Internet Protocol Television)
MMS	-	Çokluortam Mesaj Servisi (Multimedia Message Service)
SD	-	Standart Çözünürlük (Standart Definition)
SIP	-	Oturum Başlatma Protokolü (Session Initiation Protocol)
SMS	-	Kısa Mesaj Servisi (Short Message Service)
STB	-	Masa Üstü Cihazı (Set Top Box)
TCP	-	İletim Kontrol Protokolü (Transmission Control Protocol)
TDM	-	Zaman Bölümlemeli Çoğullama (Time Division Multiplex)
UDP	-	Kullanıcı Datagram Protokolü (User Datagram Protocol)
URI	-	İnternet Kaynak Belirteci (Uniform Resource Identifier)
URL	-	Örün Adresi (Universal Resource Locator)
VoIP	-	IP üzerinden Ses İletimi (Voice over IP)

EKLER

Ek-1 Bağımsız Bildirim Protokolü (BBP)

BBP bir istemci-sunucu protokolü olarak tasarlanmıştır. BBP sözdizimi bayt paketlemeli olup iletimde UDP kullanmaktadır. IPTV yayımları, güvenli bir özel ağ üzerinden iletiildiği için, BBP protokolünde güvenlik özellikleri minimum seviyede tutulmuştur.

1.1. Mesaj Formatı (Message Format)

Bir BBP mesajı Tablo 1’de belirtilen kısımlardan oluşmaktadır. Bu kısımlar, 1.2-1.8 altbölümlerinde açıklanmıştır.

Tablo 1. Genel düzen

UDP Mesaj Başlığı
Mesaj Uzunluğu
Sürüm
Dizi (Sequence) Numarası
Mesaj Tip Kodu
Zorunlu sabit kısım
Zorunlu değişken kısım
İsteğe bağlı kısım

1.2. Mesaj Uzunluğu (Message Length)

Mesaj uzunluğu alanı iki sekizlikten (octet) oluşmaktadır. Bu uzunluk, $1500 - 42 = 1458$ baytı geçemez (standart Ethernet çerçeve boyutu = 1500 bayt, IP üstbilgisi boyutu = 20 bayt, TCP başlığı boyutu = 20 bayt, Mesaj uzunluğu boyutu = 2 bayt).

1.3. Sürüm Bilgisi (Version)

Sürüm alanı iki sekizlikten oluşmaktadır; ana sürüm numarası ve bir alt sürüm numarası. İstemciler mesajın geri kalanını işleme koymadan önce bu değeri okumalıdır.

1.4. Dizi Numarası (Sequence Number)

Dizi numarası, aygıt başına tutulan iki-sekizlik mesaj sayacıdır. Bu değer ilerideki geliştirmeler için konulmuştur. Bu çalışmada, varsayılan değer 0 (0x0000) olacaktır.

1.5. Mesaj Tipi (Message Type)

Mesaj tip kodu bir sekizlik alandan oluşur ve tüm mesajlar için zorunludur.

1.6. Zorunlu Sabit Kısım (Mandatory Fixed Part)

Belirli bir mesaj tipi için zorunlu olan sabit uzunluklu parametreler, zorunlu sabit kısım içerisinde yer alacaktır. Parametrelerin konum, uzunluk ve sırası, mesaj tipi tarafından benzersiz şekilde tanımlanır. Böylece parametrelerin isimleri ve uzunluk göstergeleri mesaja dahil edilmez.

1.7. Zorunlu Değişken Kısım (Mandatory Variable Part)

Değişken uzunluklu zorunlu parametreler, zorunlu değişken kısımda yer alacaktır. Mesaj, her bir parametre adını, uzunluk göstergesini ve parametre içeriğini kapsayacaktır. Parametre kodları her parametrenin başlangıcını belirtmek için kullanılır.

1.8. İsteğe Bağlı Kısım (Optional Part)

İsteğe bağlı kısım, herhangi bir mesaj tipinde isteğe bağlı konulan/konulmayan parametrelerin bitişik bloğunu oluşturur. İsteğe bağlı kısım zorunlu sabit kısım veya zorunlu değişken kısımdan sonra başlayabilir. Bu kısım sabit uzunluklu ve değişken uzunluklu parametreleri içerebilir. Zorunlu değişken uzunluklu parametreler ile isteğe bağlı parametreler arasında tek fark vardır. Zorunlu parametre mesajın içerisinde mutlaka yer almalıdır ancak isteğe bağlı olan yer almayabilir.

1.9. Bayt Dizilim Formatı

Bir sekizlikten daha fazla yer kaplayan alanlar için, en önemli sekizlik (MSB) ilk olarak iletilecektir.

1.10. Boş Bitlerin Kodlanması (Coding of Spare Bits)

Boş bitler, gönderici tarafta aksi belirtilmedikçe 0 olarak kodlanır.

1.11. İletim (Transport)

BBP mesajı UDP payload verisiyle iletir. UDP içeriği UDP, IP ve Ethernet üst bilgi (header) toplamı standart Ethernet çerçeve boyutu olan 1500 bayt'ı geçemez. Bir BBP mesajı her zaman bir UDP paketi tarafından iletir.

1.12. Karakter Dizisinin Kodlanması (Coding of Strings)

Bazı dizi parametreleri protokolda yerleştirilmiş olarak kullanılmıştır. İstemci ile sunucu arasında kullanılan bütün stringler için UTF-8 (Unicode Transformation Format-8) kullanılmıştır.

1.13. Mesaj Tipi Kodları (Message Type Codes)

Mesaj tip kodları Tablo 2'de gösterilmiştir. Bunlar sabit uzunluklu (1 sekizlik) parametrelerdir. Tablo 2, ayrıca kullanılan mesajların yönlerini de belirtmektedir. (I : İstemci ve S : Sunucu).

Tablo 2. BBP Mesaj Tipleri

Mesaj Tipi	Mesaj Yönü	Mesaj Tip Kodu (Decimal)	Mesaj Tip Kodu (Hex)
Kayıt Talebi	I → S	1	0x01
Kayıt Cevabı	S → I	2	0x02
Kayıt Süresi Dolmuş	S → I	3	0x03
Bildirim	S → I	12	0x0C

1.14. Cevap Kodu

Cevap kodu, dönüş sebebini açıklar. 2 sekizlik sabit uzunluk parametresidir. Cevap kodları Tablo3'te verilmiştir:

Tablo 3. Cevap Kodları

Cevap Kodu	Tanım
0x0000	İstem başarıyla işleme konu
0xE001	Doğrulama Hatası
0xE002	Hatalı client-ID
0xE003	Hatalı Sürüm
0xE004	Veritabanı hatasından ötürü istem uygulanamadı
0xE005	Auto-login için birincil kullanıcı bulunamadı
0xE006	Kullanıcı hesabı devre dışı bırakıldı
0xE007	Servis devre dışı
0xE008	Servis yok
0xE009	Desteklenmeyen parametre değeri
0xE010	Geçersiz parametre değeri
0xE011	Hatalı mesaj

Ek-2 Doğru Bildirim Kayıt Cevabı

UDPServer listening on port 1314

Session created...: /43.135.125.38:2070

Session Opened...: /43.135.125.38:2070

***** OUTGOING POJO MESSAGE *****

RegistrationRequestMessage[version=0x0100, sequence=0x00, type=0x01, clientID=hasdev, password=1234, IP:PORT= :]

***** OUTGOING HEX MESSAGE *****

00 13 01 00 00 00 01 01 06 68 61 73 64 65 76 19 04 31 32 33 34

***** INCOMING HEX MESSAGE *****

00 0D 01 00 00 00 02 00 00 02 04 00 01 3D 1A

***** INCOMING MESSAGE HEADER *****

Message Length: 0x0d

Message Version: 0x0100

Message Sequence: 0x00

Message Type: 0x02

***** INCOMING POJO MESSAGE *****

RegistrationResponseMessage[version= 0x0100, sequence= 0x00, type= 0x02, returnCode= 0x0000, ttl= 81178]

RegistrationResponseMessage[version= 0x0100, sequence= 0x00, type= 0x02, returnCode= 0x0000, ttl= 81178]

Ek-3 Yanlış Bildirim Kayıt Cevabı

UDPServer listening on port 1314

Session created...: /43.135.125.38:2070

Session Opened...: /43.135.125.38:2070

***** OUTGOING POJO MESSAGE *****

RegistrationRequestMessage[version= 0x0100, sequence= 0x00, type= 0x01, clientID= hasdevxx, password= 1234, IP:PORT= :]

***** OUTGOING HEX MESSAGE *****

00 13 01 00 00 00 01 01 06 68 61 73 64 65 76 19 04 31 32 33 34

***** INCOMING HEX MESSAGE *****

00 07 01 00 00 00 02 E0 02

***** INCOMING MESSAGE HEADER *****

Message Length: 0x07

Message Version: 0x0100

Message Sequence: 0x00

Message Type: 0x02

***** INCOMING POJO MESSAGE *****

RegistrationResponseMessage[version= 0x0100, sequence= 0x00, type= 0x02, **returnCode= 0xe002**]

RegistrationResponseMessage[version= 0x0100, sequence= 0x00, type= 0x02, **returnCode= 0xe002**]

Ek-4 Caller ID Bildirimi

NotificationMessage[version=0x0100, sequence=0x00, type=0x0c, eventType 0x00, clientID= hasdev, EventToAddress= (305) 335-0012, EventFromName= HASAN, EventFromAddress= (305) 335-0011, EventFromAddressUri= sip:3053350011@abcd.com,

NotificationMessage NotificationMessage[version= 0x0100, sequence= 0x00, type= 0x0c, eventType 0x00, clientID= hasdev, EventToAddress= (305) 335-0012,

EventFromName= HASAN, EventFromAddress= (305) 335-0011, EventFromAddressUri= sip:3053350011@abcd.com,

Session closed...: /43.135.125.38:2070

KAYNAKLAR

1. Beck A., Ensor B. (2007) IMS and IPTV Service Blending Lessons and Opportunities, International Conference on Intelligence in Networks (ICIN2007), Bordeaux, France.
2. Chatras B., Said M. (2008) Delivering Quadruple Play with IPTV over IMS, The Journal of The Institute of Telecommunications Professionals, 1(2): 9-14.
3. Friedrich O., Seeliger R., Al-Hezmi A., Arbanowski S. (2008) User Equipment for Converged IPTV and Telecommunication Services in Next Generation Networks, Human System Interactions Conference, pp. 879-883, Krakow, Poland.
4. Hsieh C. Y. (2008) Design of Triple Play Terminal Middleware for Service Convergence, International Computer Symposium (ICS2008), Taiwan.
5. Lin J., Yu D., Xiao S. (2010) Design and Implementation of Service Control Server in IMS-Based IPTV, International Conference on Internet Technology and Applications, pp.1-6, Wuhan, China.
6. Marnik M. (2007) Redefining the Quad Play with IPTV and IMS, International Engineering Consortium (IEC).
7. Medina B., Lohi M., Madani K. (2008) Investigation of Mobile IPv6 and SIP Integrated Architectures for IMS and VoIP Applications, International Conference on Telecommunications (ICT 2008), pp. 1-6, St. Petersburg, Russian Federation.
8. Simoes J., Riede C., Magedanz T. (2009) New Interactive Experiences with IPTV Services Using an IMS Infrastructure, 6th IEEE Consumer Communications and Networking Conference (CCNC 2009), pp. 1-5, Las Vegas, USA.
9. Yarali A., Cherry A. (2005) Internet Protocol Television (IPTV), IEEE TENCON 2005, pp.1-6, Melbourne, Australia.

Makale 13.12.2010 tarihinde alınmış, 14.04.2011 tarihinde düzeltilmiş, 28.04.2011 tarihinde kabul edilmiştir.
İletişim Yazarı: S.E.Karlık (ekarlik@uludag.edu.tr).