

ÖZET**MOBİL IP TABANLI SİSTEMLERDE IP ADRES TİPİ SEÇİMİ İÇİN
BİR SİSTEM VE YÖNTEM**

5

Buluş, hücreli sistemler dahil tüm Mobil IP tabanlı sistemlerde, mobil uygulamalar için IP adres tipi seçimini kullanıcı profili ve uygulama gereksinim parametrelerini kullanan MADM (multiple attribute decision making – çoklu özellikli karar verme) teknikleri ile belirleyen bir sistem ve yöntem ile ilgilidir.

10

Şekil 1

İSTEMLER

1. Mobil IP tabanlı sistemlerde, mobil uygulamalar için sabit IP adresi, oturum süreli IP adresi ve kalıcı olmayan IP adresi tiplerinden en uygun olan IP adres tipinin belirlenmesi için bir sistem olup özelliği, mobil cihaz (1), mobil kullanıcıların kullandığı ve içerisinde farklı mobil uygulamaların (1a) çalıştığı bir cihaz olmak üzere;

- mobil cihazın (1) içerisinde bulunduğu ve mobil operatörden aldığı servisin bulunduğu yönlendirme alanı-1 (2),

- mobil cihazın (1) mobil operatörden aldığı servis için kullanılan ve yönlendirme alanı -1 (2) içerisinde yer alan baz istasyonu-2 (3a),

- mobil cihazın (1) yönlendirme alanı-1'den (2) hücresele geçişler sonrası servise almaya devam ettiği yeni yönlendirme alanı olan yönlendirme alanı-2 (3),

- mobil cihazın (1) mobil operatörden aldığı servis için kullanılan ve geçiş yaptığı yönlendirme alanı -2 (3) içerisinde yer alan baz istasyonu-2 (3a),

- yönlendirme alanı-1'deki (2) mobil kullanıcıların internete (8) bağlanması için bağlı olduğu taşıyıcı ağ-1 (4),

- yönlendirme alanı-2'deki (3) mobil kullanıcıların internete (8) bağlanması için bağlı olduğu taşıyıcı ağ-2 (5),

- taşıyıcı ağlardan aldığı verilerin internete (8) aktarılmasını sağlayan ve içerisinde çekirdek şebeke ağ cihazları bulunan çekirdek ağ (6)

- mobil cihaz (1) üzerinde çalışan uygulamaların özellik bilgilerini ve yanı sıra kullanıcı profili-kullanıcı bağlamına ait verileri de kullanarak çoklu özellikli karar verme teknikleri ile uygulamalar (1a) için en uygun IP adres tiplerinden birini belirleyen IP adres tipi seçim modülü (7) içermesidir.

2. İstem 1'e uygun sistem olup özelliği, bahsedilen IP adres tipi seçim modülünün (7) çoklu karar verme tekniklerinden biri kullanılarak her bir uygulama (1a) için oluşturulmuş olan ve satırlarında bahsedilen IP adres tiplerinin, sütunlarında ise özellik bilgilerinin ve kullanıcı profili-kullanıcı bağlamı bilgilerinin bulunduğu seçim matrislerini içermesidir.

3. İstem 1'e uygun sistem olup özelliği, bahsedilen uygulama (1a) özellik bilgilerinin her bir uygulamaya (1a) ait hız, gecikme, paket kaybı, süreklilik, güvenilirlik, güvenlik, paket bazlı ortalama tekraralama sayısı, mobil operatöre getirdiği ek CAPEX/OPEX değerleri olmasıdır.

5

4. İstem 1'de bahsedilen sistem vasıtasıyla mobil IP tabanlı sistemlerde mobil uygulamalar (1a) için sabit IP adresi, oturum süreli IP adresi ve kalıcı olmayan IP adresi tiplerinden en uygun olan IP adres tipinin belirlenmesi için bir yöntem olup özelliği,

10

- Mobil cihaz (1) içerisinde çalışan farklı karakterde uygulamaların (1a), mobil operatör tarafından sağlanan veri bağlantısı üzerinden aynı anda ya da farklı zamanlarda yönlendirme alanı-1 (2) üzerinden internet (8) erişim talebinde bulunması,

15

- Mobil cihaz (1) üzerinde çalışacak uygulamaların (1a) özellik bilgilerine ait verilerin mobil cihaz (1) tarafından IP adres tipi seçim modülüne (7) iletilmesi,

20

- IP adres tipi seçim modülünün (7), mobil cihaz (1) kullanıcısının profiline ve kullanıcı bağlamına ait bilgileri çekirdek ağ (6) ekipmanlarından elde etmesi,
- IP adres tipi seçim modülünün (7) kendisine gelen uygulama özellik bilgilerini ve bunun yanı sıra kullanıcı profili-kullanıcı bağlamı bilgilerini de kullanarak, çoklu özellikli karar verme tekniklerinden biri ile uygulamalar (1a) için bahsedilen IP adres tiplerinden en uygun olan bir tanesini belirlemesi,

25

- Belirlenen IP adres tipindeki IP adresinin, mobil cihazda (1) çalışacak uygulamalara (1a) atanması,

- IP adresi ataması sonrası, mobil cihazın (1) yönlendirme alanı-1'den (2) yönlendirme alanı-2'ye (3) geçiş yapması,

30

- Yönlendirme alanı-1'den (2) yönlendirme alanı-2'ye (3) geçiş esnasında, atanan IP adres tipine göre IP adres erişebilirliği veya IP oturum sürekliliğinin sağlanması işlem adımlarını içermesidir.

5. İstem 4'e uygun yöntem olup özelliği, bahsedilen uygulama özellik bilgilerinin her bir uygulamaya (1a) ait hız, gecikme, paket kaybı, süreklilik, güvenilirlik, güvenlik,

paket bazlı ortalama tekraralama sayısı, mobil operatöre getirdiği ek CAPEX/OPEX değerleri olmasıdır.

- 5 6. İstem 1'e uygun yöntem olup özelliği, IP adres tipi seçim modülünün (7), her bir uygulama (1b) için çoklu özellikli karar verme tekniklerinden biri ile satırlarında IP adres tipleri, sütunlarında ise her bir uygulamanın özellik bilgileri ve kullanıcı profili-kullanıcı bağlamına ait bilgileri bulunan bir seçim matrisi oluşturmasıdır.
- 10 7. İstem 4'e uygun yöntem olup özelliği, mobil operatörünün uygulama (1a) bazlı olarak hangi aralıklar arasında hangi IP adresine hangi skorun verileceğini IP adres tipi seçim modülüne (7) tanımlamasıdır.

TARİFNAME

MOBİL IP TABANLI SİSTEMLERDE IP ADRES TİPİ SEÇİMİ İÇİN BİR SİSTEM VE YÖNTEM

5

TEKNİK ALAN

Buluş, hücreli sistemler dahil tüm Mobil IP tabanlı sistemlerde, mobil uygulamalar için IP adres tipi seçimini kullanıcı profili ve uygulama gereksinim parametrelerini kullanan MADM (multiple attribute decision making – çoklu özellikli karar verme) teknikleri ile belirleyen bir sistem ve yöntem ile ilgilidir.

ÖNCEKİ TEKNİK

15 Mobil IP tabanlı sistemler çerçevesinde mobil cihazlardaki uygulamalara IP servisi sağlanması için iki tip özellik tanımlanmıştır [1];

- **IP oturumu süreklilik:** IP ağ topolojisinde mobil cihazın ilk bağlantı noktasını değiştirmesine rağmen aynı IP adresi ile var olan IP oturumunun sağlanması özelliğidir. Bu özelliğin sağlanması ile birbirinden bağımsız iki IP oturumunda IP adresi değişikliği olabilir. Ancak bu IP oturumu sürekliliğinin kesilmesine neden olmaz. IP oturum sürekliliği var olan akışları kesintisiz olarak tutmak isteyen mobil cihazlar için gereklidir.
- **IP adresi erişebilirlik:** Mobil IP tabanlı sistemlerde uzun bir zaman aralığı boyunca aynı IP adresini koruma yeteneği sağlanmasını amaçlamaktadır. Mobil IP sistemlerin sağladığı bu özellik sayesinde IP adresi bağımsız IP oturumlarında veya herhangi bir IP oturumu olmadığı durumlarda bile aynı kalmaktadır. IP adresi erişebilirliği belirli/yayınlanmış IP adresi kullanan mobil cihazlar için gereklidir.

25 Bununla beraber mobil IP sistemlerinde IP adres tipleri şu şekilde sınıflandırılmıştır [7];

- **Sabit IP Adresi:** Bu adres tipi, mobil cihaza gelen/giden paketlerinden, mobil cihazın internete bağlı olup olmamasından veya mobil cihazın bir bağlantı noktasından diğerine geçmesinden bağımsız olacak şekilde uzun bir süre geçerliliği garanti altında olan ve çekirdek ağ tarafından mobil cihaza sağlanan

sabit IP adresidir. Sabit IP adresi, hem IP oturumu sürekliliği hem de IP adresi erişebilirlik özelliğine sahip olmak isteyen uygulama için kullanılmalıdır. Önceden yayınlanmış IP adreslerinde konumlanan uygulamalar sabit IP adresi talep etmektedir. SSH uygulaması, mobil kullanıcıda çalışan web sunucusu veya kurumsal uygulamalar gibi uzun süreli uygulamalar bu tip IP adreslerine sahip olmak istemektedirler.

- **Oturum süreli IP Adresi:** Bu adres tipi istenilen IP oturumu boyunca geçerliliği garanti altında olması istenen uygulamalar için kullanılmaktadır. Bu adres tipi, mobil cihazın bir bağlantı noktasından diğerine geçmesinden bağımsız olacak şekilde geçerliliği garanti altında olan IP adresleridir. Bu bağlamda oturum süreli IP adresi, IP oturum sürekliliği özelliğine sahip olmak isteyen uygulamalar için kullanılmalıdır. Örneğin kısa ömürlü geçici IP oturumlarına sahip web tarayıcıları gibi uygulamalara oturum süreli IP adresi verilmesi gereklidir.

- **Kalıcı olmayan IP Adresi:** Bu IP adres tipi, hem IP adres erişebilirlik hem de IP oturum sürekliliği gerekliliği olmayan uygulamalar için kullanılmalıdır. IP adresi çekirdek ağdan elde edilmekte olup, ağ geçidi esnasında IP adresi sürdürülebilirliği sağlanmamaktadır. Bir başka deyişle, mobil cihazın hareketliliğinden dolayı değişen IP adresi atayan ağ geçiti, yeni bağlantı noktasında IP adresini bırakılabilir veya yeni bir IP adresi ile değiştirilebilir. Çok kısa IP oturumlara sahip DNS istemcisi, veya anlık mesajlaşma uygulamaları için kalıcı olmayan IP adresleri kullanılabilir. Bu uygulamalar sabit veya oturum-süreli IP adreslerini de kullanabilmelerine rağmen, kalıcı olmayan IP adresleri kullanıldığı takdirde MO (mobil operatör)'ya getirilen ek maliyet de azaltılmış olur.

Mevcut uygulamalara dair eksiklikler ise şöyledir;

- Mevcut Mobil IP mimarisinde çalışan sistemler, mobil cihazlarda kullanılan tüm uygulamalar için hem IP oturum sürekliliği hem de IP adresi erişebilirliği sağlamaktadır. Bu durum mobil IP için sağlanması gereken ek kaynaklardan (paketler için daha fazla tünel açılması vb.) dolayı sermaye ve işletme harcamalarında artışa sebep olmaktadır.

- Mobil IP mimarisinde mobil uygulama için IP adresi seçiminin hem kullanıcı profillerini hem de uygulama gereksinim parametrelerini kullanan MADM teknikleri ile belirlenmesi mevcut teknikte çalışılmamıştır.

5 BULUŞUN KISA AÇIKLAMASI

Mevcut buluş yukarıda bahsedilen dezavantajları ortadan kaldırmak ve ilgili teknik alana yeni avantajlar getirmek üzere geliştirilmiştir.

- 10 Buluş, mobil cihazlar üzerinde çalışan uygulama için, IP oturumu sürekliliği ve IP adresi erişebilirliğinin sağlanması gerektiği duruma uygun IP adres tipi seçiminin yapılmasını sağlayan bir sistem ve yöntemdir. Uygulamalar için gerekli olan IP adres tipi, mobil operatörün içerisinde çalışan bir IP adres tipi seçim modülü tarafından
- 15 uygulamaların gereksinimleri (hız, gecikme, titreşim, paket kaybı, güvenilirlik, güvenlik, paket bazlı ortalama tekrar sayısı vb.), kullanıcı profilleri veya bağlamı çerçevesinde elde edilen özellik parametreleri dikkate alınarak ve MADM teknikleri kullanılarak belirlenmektedir. Kullanılabilecek MADM tekniklerine örnek olarak, MEW (Multiplicative exponent weighting) [5], TOPSIS (Technique for the Order of
- 20 Prioritisation by Similarity to Ideal Solution) [3], GRA (Grey Relational Analysis) [4], ELECTRE (elimination and choice translating priority) [6] verilebilir.

Buluşun sağladığı yenilik ve avantajlar aşağıda sunulmaktadır;

1. Mobil uygulama için sağlanan hareketlilik desteğinin tüm uygulamalar yerine yalnızca belirlenen önemli uygulamalar için sağlanması:
- 25 Mobil IP, mobil cihazlara hem IP oturum sürekliliği hem de IP adresi erişebilirliği sağlayabilecek şekilde tasarlanmıştır. Mobil IP protokolünü kullanan tüm mimariler (örneğin 3GPP), uyumlu ağlara bağlanabilen cihazların, mobil IP tarafından sağlanan faydalardan yararlanmasını sağlar. Hücresele ağlarda bu mobil cihazların üzerinde çalışan tüm uygulamalar da aynı şekilde hem IP oturum sürekliliği hem
- 30 de IP adres erişebilirliği olacak şekilde çalışmaktadırlar. Bununla birlikte, hücresele ağ içerisindeki tüm mobil cihazlar üzerinde çalışan tüm uygulamaların, hem IP oturum sürekliliği hem de IP adresi erişebilirliği olacak şekilde çalışması gerekmemektedir. Örneğin, IP adresi erişebilirliği sunucularında çalışan uygulamalar (mobil kullanıcılarda çalışan web sunucusu) için gerekli olup, web

tarayıcısı gibi uygulamaları çalıştıran tipik bir istemci uygulaması gerekli değildir. Örneğin, DNS istemcisi ya da anlık mesajlaşma gibi kısa süreli iletişim kuran uygulamalar, IP oturum sürekliliği desteği olmadan da çalışabilmektedir.

5 Mobil IP desteği yardımıyla, IP oturumu sürekliliği ve IP adresi erişebilirliğinin sağlanması mobil operatörler için ek bir maliyet de getirmektedir. Mobil IP protokolü ile her bir akışla birlikte bütün mobil trafiğinin tüneller vasıtasıyla yönetilmesi ek kaynakların kullanılmasına ve bununla beraber işletme ve sermaye harcamalarında artışa neden olmaktadır. Bu nedenle uygulamalara IP oturumu
10 sürekliliği ve IP adresi erişebilirliği verilirken sadece gerekli olan uygulamalara verilmesi mobil operatörler açısından daha efektif bir yol teşkil etmektedir.

2. IP adres tipi seçimi için MADM yöntemlerinin kullanılması;

IP adres tipi seçimi uygulama bazlı grenlilikte yapılmaktadır. Farklı uygulamalar farklı ihtiyaçlara sahip olabilmektedir. Örneğin, mobil kullanıcı üzerinde çalışan web sunucu uygulamasının, iletişim için sürekli aktif olması gerektiğinden MADM içerisinde kullanılabilen süreklilik parametresinin yüksek seviyede olması durumu oluşabilmektedir. Bu durum bir çeşit ödünleşme durumun varlığını ortaya çıkarmaktadır. Çünkü eğer süreklilik parametresi yüksek ve aynı zamanda ek
15 CAPEX/OPEX değerleri yüksek ise bu durumda mobil cihaza sabit IP adresi atanıp atanmaması gerektiği karışıklık yaratmaktadır. Bu nedenle bu tip uygulama için hangi IP adres tipi seçileceğini MADM algoritmalarının belirlemesi gerekmektedir. Öte yandan farklı bir anlık haberleşme uygulamasının sürekli aktif olması gerekmediği için MADM içerisinde kullanılabilen süreklilik parametresinin
20 düşük seviyede olması ve aynı zamanda ek CAPEX/OPEX değerleri düşük olduğu takdirde bu tip uygulamalar için MADM algoritmalarının hareketlilik desteği sağlanacak şekilde kalıcı olmayan IP adresi seçimi yapması beklenmektedir.

Mevcut buluşun yapılanması ve ek elemanlarla birlikte avantajlarının en iyi şekilde anlaşılabilmesi için aşağıda açıklaması yapılan şekiller ile birlikte değerlendirilmesi
30 gerekir.

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Şekil 1, buluş konusu IP adresi seçim sisteminin çalışma diyagramıdır.

REFERANS NUMARALARI

- 5 1 Mobil cihaz
1a Uygulamalar
1b TCP/IP dizini
2 Yönlendirme alanı-1
2a Baz istasyonu-1
10 3 Yönlendirme alanı-2
3a Baz istasyonu-2
4 Taşıyıcı ağ-1
5 Taşıyıcı ağ-2
6 Çekirdek ağ
15 7 IP adres tipi seçim modülü
8 İnternet

BULUŞUN DETAYLI AÇIKLAMASI

- 20 Bu detaylı açıklamada, buluş konusu yenilik sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak örneklerle açıklanmaktadır.

Şekil 1, buluş konusu IP adresi seçim sisteminin çalışma diyagramıdır. Sistemin unsurları ve bu unsurların işlevleri şöyledir;

25

- Mobil cihaz (1): Mobil kullanıcıların kullandığı, içerisinde farklı mobil uygulamalar (1a) çalışan cihazdır.
- Uygulama (1a) ve TCP/IP dizini (1b): Mobil cihazların (1) içerisinde çalışan ve internet protokolünün katmanlarını oluşturan uygulama ve alt katmandaki TCP/IP dizini.
- 30 - Yönlendirme alanı-1 (2): Mobil cihazın (1) içerisinde bulunduğu ve mobil operatörden aldığı servisin bulunduğu alan. Bu yönlendirme alanında aynı lokasyon alanında bulunan baz istasyonları yer almaktadır ve bu alan içerisinde

yapılan hücresele geçişler esnasında hareketlilik desteğine ihtiyaç bulunmamaktadır.

- Baz istasyonu-1 (2a): Mobil cihazın (1) mobil operatörden aldığı servis için kullanılan ve yönlendirme alanı -1 (2) içerisinde yer alan baz istasyonudur.
- 5 - Yönlendirme alanı-2 (3): Mobil cihazın (1) yönlendirme alanı-1'den (2) hücresele geçişler sonrası servis almaya devam ettiği yeni yönlendirme alanıdır. Bu yeni yönlendirme alanı farklı ağ geçitleri tarafından yönetildiği için geçiş esnasında IP adresinin korunup korunmaması uygulamaya (1a) IP adres tipi seçim modülü (7) tarafından verilen IP adres tipine göre belirlenmektedir.
- 10 - Baz istasyonu-2 (3a): Mobil cihazın (1) mobil operatörden aldığı servis için kullanılan ve geçiş yaptığı yönlendirme alanı -2 (3) içerisinde yer alan baz istasyonudur.
- Taşıyıcı ağ-1 (4): Yönlendirme alanı-1'deki (2) mobil kullanıcıların internete (8) bağlanması için bağlı olduğu taşıyıcı ağ altyapısıdır.
- 15 - Taşıyıcı ağ-2 (5): Yönlendirme alanı-2'deki (3) mobil kullanıcıların internete (8) bağlanması için bağlı olduğu taşıyıcı ağ altyapısıdır.
- Çekirdek ağ (6): Taşıyıcı ağlardan aldığı verilerin internete (8) aktarılmasını sağlayan ve içerisinde çekirdek şebeke ağ cihazları (HSS, MME, S-GW, P-GW vb.) bulunan ağı temsil etmektedir.
- 20 - IP adres tipi seçim modülü (7): Kullanılan uygulamanın (1a) özellik bilgilerine ve kullanıcı profiline göre MADM tekniklerinden birini kullanarak IP adres tipini belirleyen birimdir.
- İnternet (8): Mobil cihaz (1) içerisindeki mobil uygulamaların (1a) mobil operatör aracılığıyla erişmek istediği servistir.

25

Buluş konusu sistemin çalışma prensibi şöyledir;

- Mobil cihaz (1) üzerinde çalışan farklı karakterde uygulamalar (1a) aynı anda ya da farklı zamanlarda TCP/IP dizini (1b) üzerinden internet (8) servisi alma isteğinde bulunurlar. Bu aşamada bu uygulamalar (1a) için hangi IP adres tipi atanacağı belli değildir. Mobil cihaz (1) üzerinde çalışacak uygulamaların (1a) özellik bilgileri (gecikme, hız, süreklilik, güvenilirlik, güvenlik, paket bazlı ortalama tekrar sayısı, paket kaybı gereksinimleri vb.), mobil cihaz (1) tarafından içerisinde bulunduğu yönlendirme alanı-1'deki (2) baz istasyonu-1 (2a), taşıma ağ-1 (4) ve çekirdek ağ (6) üzerinden TCP/IP dizini kullanılarak IP adres tipi seçim modülüne (7)

gönderilmektedir. IP adres tipi seçim modülü (7), ayrıca mobil cihaz (1) kullanıcılarının profiline (yaş, cinsiyet, mobil operatöre sağladığı aylık kazanç, VIP kullanıcı olma durumu vb.) ve kullanıcı bağlamına (kullanıcı lokasyonu, kullanıcının anlık internet aktiviteleri vb.) ait bilgileri çekirdek ağ ekipmanlarından elde eder. Bu aşamadan sonra IP adres tipi seçim modülü (7) kendisine gelen mobil cihaz (1) üzerinde çalışan uygulamaların (1a) özellik bilgilerini, kullanıcı profili ve kullanıcı bağlamı bilgilerini kullanarak uygulamalar (1a) için en uygun olan IP adres tiplerinden birini MADM tekniklerini kullanarak belirlemektedir. Bu IP adres tipleri, sabit IP adresi, oturum süreli IP adresi, kalıcı olmayan IP adresi olmak üzere üç çeşittir. Bu adresler arasında uygun seçimin yapılması için IP adres tipi seçim modülünde (7), TOPSIS, GRA, SAW, ELECTRE gibi MADM teknikleri kullanılarak seçim yapma matrisi oluşturulur. Bu uygulama (1a) için oluşturulan seçim matrisinin satırlarında her bir uygulama (1a) için seçilecek olan üç IP adresi tipi; sütunlarında ise uygulamanın (1a) hız, gecikme, paket kaybı, süreklilik, güvenilirlik, güvenlik, paket bazlı ortalama tekrarlamaya sayısı, mobil operatöre getirdiği ek CAPEX/OPEX değerleri vb. gereksinimlere karşılık gelen özellik bilgileri ve mobil cihaz (1) kullanıcılarının profiline ve kullanıcı bağlamına ait bilgiler yer almaktadır.

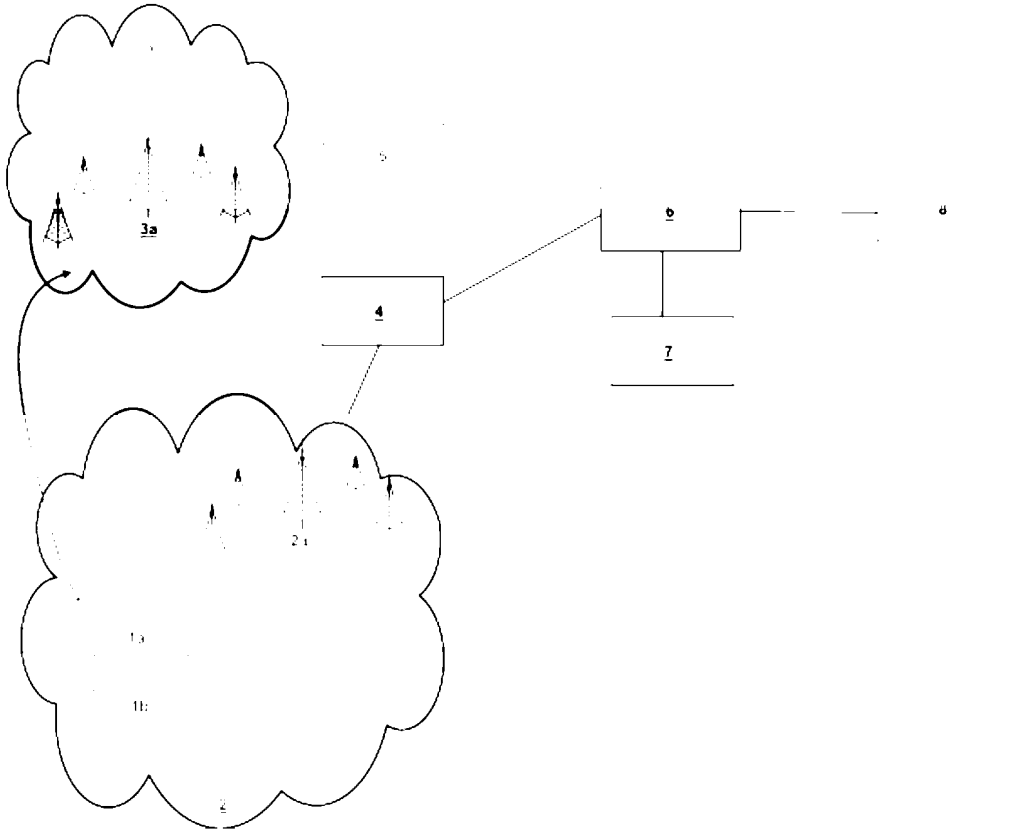
IP adres tipi seçim modülünde (7), hangi aralıklar arasında hangi IP adresine hangi skorun verileceği mobil operatör tarafından önceden belirlenmektedir. Örneğin gecikme değerleri gereksinimi 1ms'den küçük uygulamalar (1a) için seçim matrisinde sabit IP adresi skoru en yüksek değerinde seçilmekte, oturum süreli IP adresi ve kalıcı olmayan IP adresi bu skoru izlemektedir. Benzer şekilde, anlık mesajlaşma gibi uygulamaların (1a) süreklilik değerleri önemli olmadığı için kalıcı olmayan IP adres skoru en yüksek skor olmakta, bunu oturum süreli IP adresi ve sabit IP adresi skoru takip etmektedir. Kullanıcı profili bazlı sütun özelliklerinden mobil operatöre sağlanan aylık kazanç, anlık mesajlaşma kullanan mobil cihaz (1) kullanıcılarının aylık kişi bazlı geliri yüksek ise kalıcı olmayan IP adres skorları düşüktür. Bunu oturum bazlı IP adresi ve sabit IP adresi skorları takip etmektedir. Bu durumda anlık mesajlaşma gibi uygulamaları (1a) kullanan ve mobil operatöre aylık kişi bazlı getirisi yüksek olan kullanıcılar için bir ödünleşme oluşur.

MADM teknikleri içerisinde hangi özelliklere hangi ağırlık verilmesi gerektiği de mobil operatör tarafından önceden belirlenmiştir. Örneğin, anlık mesajlaşmada aylık kişi bazlı getirisi yüksek olma özelliğinin skoru çok yüksek seçilirse, MADM tekniklerinin bu uygulamayı (1a) kullanan mobil cihaz (1) kullanıcılarına sabit IP adresi atama olasılığı da artmış olur. Eğer mobil cihazda (1) kullanılan uygulamalar (1a), bir web sunucusu ise süreklilik ve mobil operatöre getirdiği ek CAPEX/OPEX değerlerine karşılık gelen skoru yüksek olacaktır. Bu durumda bu mobil operatör için önceden belirlenen gereksinimlere göre uygun IP adres tipi seçimi MADM algoritmaları tarafından yapılacaktır. Örneğin, ek CAPEX/OPEX değerlerine karşılık gelen ağırlık yüksek seçilirse, bu web sunucusuna MADM tarafından sabit IP atanması gerçekleşmemiş olabilir.

IP adres tipi seçim modülü (7) tarafından IP adres tipi belirlendikten ve mobil kullanıcının kullandığı uygulamalara (1a) göre belirlenen IP adres tipinde IP adresi atanması işlemi gerçekleştirildikten sonra, uygulamanın (1a) özelliklerine ve kullanıcının profiline göre mobil uygulamalar (1a) için IP adres erişebilirliği veya IP oturum sürekliliği ya da hiçbirinin sağlanması gerçekleşmiş olur. IP adres erişebilirliği ve IP oturum sürekliliği için sabit IP adresi seçimi, IP oturum sürekliliği için oturum bazlı IP adresi atanması ve bunların dışındaki tüm durumlar için kalıcı olmayan IP adresi atanması sağlanır. IP adres tipi seçim modülünde (7) IP adres atanması yapıldıktan sonra mobil cihaz (1) yönlendirme alanı-1'deki (2) baz istasyonu-1'den (2a) yönlendirme alanı-2'deki (3) baz istasyonu-2'ye (3a) hücrel geçiş yapar. Bu durumda mobil cihaz (1) trafiği taşıyıcı ağ-1'den (4) taşıyıcı ağ-2'ye (5) aktarılmış olur ve mobil cihazın (1) bağlı olduğu ağ geçitleri de farklı yönlendirme alanına yöneldiği için değişmiş olur. Yönlendirme alanları arası geçiş yapılırken, mobil cihazda (1) çalışan uygulamalar (1a) için daha önceden yapılan seçim sonucunda sabit IP adresi veya oturum bazlı IP adresi seçilmesi durumunda, uygulamalar (1a) içerisindeki akışların oturumu korunmaktadır. Kalıcı olmayan IP adresi seçilmesi durumunda ise oturum korunumu sağlanmamaktadır. Bununla birlikte, kalıcı olmayan IP adresi verilmesi durumunda mobil operatöre ek yük getirecek şekilde oluşabilecek durumlardan da (mobil IP içinde her uygulama akışları için ek tünel oluşturulması, etc) kaçınılmış olunur.

Referanslar:

- [1] [RFC5563] Leung, K., Dommety, G., Yegani, P., and K. Chowdhury, "WiMAX Forum / 3GPP2 Proxy Mobile IPv4", RFC 5563, DOI 10.17487/RFC5563, February 2010, <<http://www.rfc-editor.org/info/rfc5563>>.
- 5 [2] [I-D.ietf-dmm-requirements] Chan, A., Liu, D., Seite, P., Yokota, H., and J. Korhonen, "Requirements for Distributed Mobility Management", draft-ietf-dmm-requirements-17 (work in progress), June 2014.
- [3] W. Zhang, "Handover Decision Using Fuzzy MADM in Heterogeneous Networks," in Proc. of IEEE Wireless Communications and Networking Conf., WCNC'04, Atlanta, USA, pp. 653-658.
- 10 [4] Q. Song and A. Jamalipour, "Network selection in an integrated wireless LAN and UMTS environment using mathematical modeling and computing techniques," IEEE Wireless Commun. Mag., vol. 12, no. 3, pp. 42-48, June 2005.
- [5] E. Stevens-Navarro and V. W.S. Wong, "Comparison between Vertical Handoff Decision Algorithms for Heterogeneous Wireless Networks," in Proc. of 63rd Conf. on Vehicular Technology, IEEE VTC'06-Spring, Melbourne, Australia, pp. 947-951.
- 15 [6] F. Bari and V. Leung, "Application of ELECTRE to network selection in a heterogeneous wireless network environment," in Proc. of IEEE Wireless Communication and Networking Conf., WCNC'07, Hong Kong, China, pp. 3810-3815.
- 20 [7] Kisuk Kweon and Jinsung Lee and Jungshin Park and Danny Moses and Alper Yegin, "On Demand Mobility Management", Work in Progress, IETF July 2016.



Şekil 1