



**İNTERNET BAĞLANTISI OLMADAN SMS/MMS YOLUYLA İÇERİK
AKTARIMI**

Hasan EROĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLİŞİM SİSTEMLERİ ANABİLİM DALI**

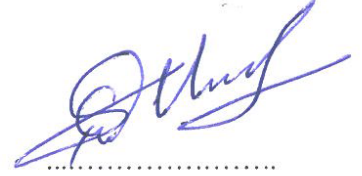
**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ**

MAYIS 2019

Hasan EROĞLU tarafından hazırlanan “İNTERNET BAĞLANTISI OLMADAN SMS/MMS YOLUYLA İÇERİK AKTARIMI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Bilişim Sistemleri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. Çelebi ULUYOL
Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



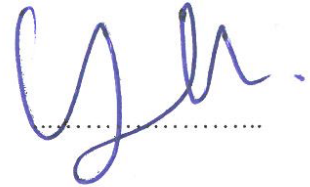
Başkan: Prof. Dr. Refik SAMET
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Uraz YAVANOĞLU
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.



Tez Savunma Tarihi: 22/05/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....
Doç. Dr. Aslıhan TÜFEKÇİ
Bilişim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Hasan EROĞLU

22/05/2019

İNTERNET BAĞLANTISI OLMADAN SMS/MMS YOLUYLA İÇERİK AKTARIMI

(Yüksek Lisans Tezi)

Hasan EROĞLU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

MAYIS 2019

ÖZET

Günümüzde internet, farklı alanlarda sunduğu çeşitli hizmetler ile insanların yaşamlarını kolaylaştırmaktadır. Çok sayıda görevin kolayca ve rahatlıkla tamamlanmasına yardımcı olan çok yönlü bir tesistir. İnternet masaüstü bilgisayarlar, dizüstü bilgisayarlar, tabletler, akıllı telefonlar gibi birçok cihazda kullanılmaktadır. Kullanıcılara istedikleri zaman istedikleri yerden aradıkları bilgiye hızlı ve rahat bir şekilde ulaşmaya olanak veren mobil cihazlar, internet kullanıcılarının bilgisayar yerine mobil cihazları tercih etmelerine neden olmuştur. Teknolojideki gelişim her ne kadar kullanıcılara hızlı ve güvenilir bir mobil internet erişimi sağlasa da internet erişiminin olmadığı veya kısıtlı olduğu durumlarda offline(internet bağlantısı olmadan) bilgi erişiminin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmada herhangi bir sebepten dolayı internet erişiminin olmadığı durumlarda, mobil internet kullanıcıları için geliştirilen mobil uygulama aracılığıyla SMS/MMS kullanarak içerik erişimi sağlanmıştır. Uygulamada kullanıcının erişmek istediği internet sitesinin adresi sunucu uygulamasına SMS gönderilerek sitenin içeriğinin sunucu tarafından SMS veya MMS olarak gönderilerek sitenin görüntülenmesi sağlanmıştır.

Bilim Kodu : 92404
Anahtar Sözcükler : SMS, içerik aktarımı, MMS, internetsiz veri erişimi, steganografi
Sayfa Adedi : 47
Danışman : Doç. Dr. Çelebi ULUYOL

CONTENT TRANSFER BY SMS/MMS WITHOUT İNTERNET CONNECTION

(M. Sc. Thesis)

Hasan EROĞLU

GAZI UNIVERSITY
INFORMATICS INSTITUTE

MAY 2019

ABSTRACT

Today, İnternet facilitates the lives of people through various services offered in different areas. It is a versatile facility that helps complete many tasks easily. It is used in many devices such as desktop computers, laptop computers, tablets, smart phones. Mobile devices that allow users to quickly and comfortably access whatever information they want from everywhere has led İnternet users to prefer mobile devices instead of computers. even though the development in technology provides a fast and reliable mobile İnternet access to the user, in cases where there is no or limited İnternet access reveal the necessity of information without İnternet connection (offline). In this study, when there is no İnternet access due to any reason, content access is provided by SMS through mobile application developed for mobile İnternet users. In the app, information that user wants to access are listed related to first 5 search results suggested by Google. From this list, the content of the site has been displayed by sending a new SMS request to the server according to the result chosen by the user.

Science Code : 92404
Keywords : SMS, content transfer, MMS, data access without internet, steganography
Page Number : 47
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Çelebi ULUYOL

TEŞEKKÜR

Tezin hazırlanması aşamasında bana her türlü desteği veren danışmanım sayın Doç. Dr. Çelebi ULUYOL'a, yüksek lisans ve tez çalışmam boyunca göstermiş olduğu sevgi, anlayış ve sabır ile bana destek olan eşim Berfin EROĞLU'na, desteklerini benden esirgemeyen ablam Mehtap EROĞLU'na, her türlü yardımı gösteren iş arkadaşım Batuhan BATU'ya ve tüm eğitim hayatımda manevi destekleriyle beni yalnız bırakmayan başta annem ve babam olmak üzere tüm aile bireylerime sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	x
RESİMLERİN LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Uygulama Katmanı	13
3.2. İletişim Katmanı.....	13
3.3. Sunucu ve Mobil Sunucu Katmanı	13
3.3.1. JSOUP	15
3.3.2. Steganografi.....	15
4. İNTERNET BAĞLANTISI OLMADAN İÇERİK AKTARIMI SİSTEMİ UYGULAMASI.....	19
4.1. Kullanıcı Uygulaması	20
4.2. Mobil Sunucu Uygulaması.....	23
4.3. Linux Sunucu Uygulaması.....	24
5. ARAŞTIRMA BULGULARI	27
6. TARTIŞMA VE SONUÇ	31
KAYNAKLAR	35
EKLER	39
EK-1. Turkcell ile problem çözümüne yönelik mailleşme	39

EK-2. Servis kodları	40
EK-3. Veritabanı işlemleri.....	41
EK-4. Sorgulama işlemleri	42
EK-5. Sitenin resimlerini indirme ve sıkıştırma işlemleri	43
EK-6. Sitenin JS dosyalarını indirme işlemleri	44
EK-7. Sitenin CSS dosyalarını indirme işlemleri	45
EK-8. Base64 encoding işlemleri	46
ÖZGEÇMİŞ	47



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Orijinal görüntü bitleri	17
Çizelge 3.2. Orijinal görüntü bitleri	18
Çizelge 5.1. Sunucunun URL'ye gidip içeriği geri dönme süresi.	27
Çizelge 5.2. Sunucunun URL'ye gidip içeriği geri dönme süresi.	28
Çizelge 5.3. Kullanıcı uygulamasının gizlenen verileri çözme süresi.	29
Çizelge 6.1. Türkiye'de ortalama veri transfer maliyeti.	31

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. İnternetin erişiminin olmama sebepleri	7
Şekil 3.1. Sistem mimarisi.	11
Şekil 3.2. Sistem akış diyagramı.....	12
Şekil 3.3. Steganografi sistem yapısı	16
Şekil 4.1. Sistem mimarisinde kullanılan teknolojiler	19



RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 4.1. Uygulama ilk açılış izni	20
Resim 4.2. Uygulama ilk açılış ekranı	21
Resim 4.3. Kullanıcı arama sonuç içeriği	22
Resim 4.5. Kullanıcı SMS arama sonuç içeriği	22
Resim 4.6 Kullanıcı MMS arama sonuç içeriği	23
Resim 4.7. Sunucu uygulaması ilk açılış izni ve ekranı	23
Resim 4.8. Orijinal resim / karakter gizlenmiş resim	24
Resim 4.9. PostgreSQL veri tabanı kayıtları.	25

1. GİRİŞ

İnternet; zaman ve mekân tanımaksızın her türlü iletişimi sağlayabilmesiyle konu sınırlamasının olmaması, istenilen bilgiye ulaşp bu bilgilerin yer kaplamaması, her geçen gün yeni kanalların açılarak günlük işlerin çevrimiçi yapılabilmesi ve erişim maliyetinin düşük olmasıyla hayatın vazgeçilmez gereci haline gelmiştir [1]. Günümüzde internet, özellikle insan hayatının en temel ihtiyaçlarından birini meydana getiren bilgiye erişim ve iletişim açısından değerlendirildiğinde oldukça hızlı bir araç olmasından dolayı çok fazla önem arz eden bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır. İnternetin özellikle eğitime girmesinden ve hemen hemen herkes için erişilebilir olmasından dolayı dünya, muhtemelen aynı olmayacaktır. Her yaştan insan, ihtiyaç duyduğu şeyi bulmak için 7 gün 24 saat internet aracılığıyla arama yapabilir. Hızlı bir gelişim gösteren internet, insanlara birçok alanda hizmet vermektedir. Örneğin; bazıları interneti araştırma yapıp bilgi toplamak ve aktarmak, iletişim kurabilmek, sosyal medya hesaplarına girebilmek için kullanırken bazıları e-ticaret sitelerinden alışveriş yapmak, internet bankacılığı kullanmak, oyun oynamak ve görüntülü-sesli görüşmeler yapabilmek için kullanmaktadır [2]. İnsanlar, interneti kullanarak istedikleri anda ulaşmak istediği bilgiye saniyeler içinde ulaşabilmektedir [3].

Gerek dünyada ve gerekse de ülkemizde her geçen gün internetin kullanımı muazzam derecede büyümektedir. 2019 Internet World Stats verileri baz alındığında yaklaşık olarak dünya nüfusunun % 56,8'i internet kullanmaktadır. Rakamsal olarak ise bu, dünyada yaklaşık 4 milyar 383 milyon İnternet kullanıcısı olduğu anlamına gelmektedir. 2000 yılı verileri baz alındığında internet kullanımı 2019 yılına kadar yaklaşık olarak %1114'lük bir artış göstermiştir. Bir önceki yıllara karşılaştırıldığında %1,53'lük bir artış görülmektedir. Dünyadaki bu duruma paralel bir biçimde ülkemizde de internet kullanımı hızlı bir artış göstermiştir [4]. 2018 yılında ülkemizde toplam nüfusun %83,8'ine tekabül eden 64 milyon 455 bin internet kullanıcısı mevcut bulunmaktadır. Bir önceki yıla nazaran bu oran, %2,3'lük bir artış göstermiştir [5].

Araştırmanın Amacı

Internet World Stats 2019 verilerine göre, dünya nüfusunun %43,1'inin halen internete erişim imkânı bulunmamaktadır [4]. İnternet erişimi olmayan ülkelerin büyük bir bölümünü ekonomik durumu iyi olmayan ülkeler oluştursa da diğer ülkeler için de; eğitim seviyesi,

mevcut iletişim teknolojisi altyapısı, mevcut hükümet politikaları gibi sebeplerden dolayı kullanıcıların internete erişimi bulunmamaktadır.

Bu tez kapsamında, internet erişimi olmayan kullanıcıların kendi mobil cihazlarında kullanılmak üzere mevcut teknolojik altyapı kullanılarak “İnternet Bağlantısı Olmadan SMS/MMS Yoluyla İçerik Aktarım Sistemi” geliştirilmesi hedeflenmiştir. “Kullanıcı Uygulaması”, Mobil Sunucu Uygulaması“ , “Sunucu Uygulaması” adlarında geliştirilen uygulamalar aracılığıyla istenilen linkteki verilerin kullanıcıya gösterilmesi işlemi amaçlanmıştır. Sistemde sunucu uygulamaları arası iletişimi sağlayan web servisler Linux sunucu üzerinde yer almaktadır.

Araştırmanın Önemi

İçerik aktarımı internetin doğuşuyla birlikte insanoğlunun günlük yaşamını kolaylaştırmada kilit rol oynamaktadır. İnternet, insanların istedikleri bilgiye hızlıca ulaşmasına, zamanı olmayan insanların alışveriş yapmak için mağaza dolaşmak yerine beğendikleri ürünleri satın almasına, bir hastanın çevrimiçi randevu ile hastanede sıra beklemeden tedavi görmesine, öğrencilerin yararlı kaynaklara daha kolay ulaşmasına, sosyal medya, televizyon gibi hizmetlerle insanların eğlenmesine yardımcı olmaktadır. Bunların dışında birçok alanda da insanların günlük hayatında yer almaktadır. Tüm bunlara bakıldığında içerik aktarımı internet bağlantılı veya bağlantısız insanoğlunun yaşamına etki etmektedir.

Bu çalışma sonucunda, internetin bu kadar önemli olduğu bir çağda internet erişimi olmayan Android işletim sistemi yüklü mobil cihaz sahiplerinin uygulama aracılığıyla internette arama yapabilmeleri sağlanacaktır. Hedef kitlenin Android işletim sistemine sahip mobil cihaz kullanıcıları seçilmesinin sebebi mobil cihazlarda en çok kullanılan işletim sisteminin Android olmasıdır. Android işletim sistemi dünya genelinde %74.85 kullanım oranıyla ilk sırada yer almaktadır. İkinci sırada %22.94 oranıyla iOS, %0.3 oranıyla Windows gelmektedir [6]. Bir diğer sebebi ise iOS işletim sisteminin uygulamaların SMS’leri dinlemesine ve uygulama aracılığıyla SMS gönderilmesine izin vermemesidir.

İlerleyen bölümler şu şekilde organize edilmiştir: Bölüm 2, literatür taraması ile ilgili bilgileri içermektedir. Bölüm 3, bu tez çalışması kapsamında kullanılacak materyal ve

yöntemleri detaylandırmaktadır. Tez çalışması kapsamında geliştirilen uygulamalar ve kullanım detayları Bölüm 4’te verilmektedir. Araştırma bulguları Bölüm 5’te, tez çalışması ile ilgili elde edilen sonuçlar Bölüm 6’da yer almaktadır. Son bölümde tez çalışması kapsamında yararlanılan kaynaklar yer almaktadır.



2. LİTERATÜR TARAMASI

İçerik aktarımında kullanılan yöntemlerle ilgili birçok çalışma yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir. Bu çalışmaları incelediğimizde internet bağlantısı kullanılarak içerik aktarımı ve internet bağlantısı olmadan içerik aktarımı olarak ikiye ayırabiliriz. Çalışmalar genel olarak içerik aktarımında kullanılan yöntemler ve bu yöntemlerin birbirleriyle kıyaslanması üzerine olan çalışmalardır.

Mobil cihazlar 3G, 4G, 5G ve wi-fi aracılığıyla internet bağlantısı yapabilmektedir. Kablosuz iletişim, insanların; belirli sinyalleri bir yerden diğerine ve bir cihazdan diğerine kablosuz ağ olarak bilinen bir ağ üzerinden iletmek için kullandıkları görünmez bir dalga yelpazesi olan elektromanyetik dalgalar kullanır [7]. 1G, sesli aramayı aktarmak için analog sinyali kullanmaktaydı. 2G, ses ve veri aktarmak için dijital sinyali kullanan bu teknolojinin geliştirilmiş kopyasıdır. 3G'de görüntülü görüşme, küresel dolaşım ve internet aktarımı gibi veri oranları artırılmıştır. 4G, multimedya kullanımı ve daha yüksek veri hızları ile karakterize edilmiştir. 5G sisteminin daha geniş kapsama alanı vardır, çünkü tüm kablosuz, hücresel ve internet ağları, kullanıcının istediği zaman bağlanabileceği bir çatı altında çalışacaktır [8].

İnternet bağlantısı olmadan da mobil veri alışverişi mümkündür. Kısa Mesaj Servisi (SMS) ve Multimedya Mesaj Servisi (MMS), telekomünikasyon şirketleri tarafından sunulan popüler veri alışverişi servisleridir. Bu hizmetler veri alışverişini çok hızlı ve kolay hale getirmektedir [9].

SMS (Kısa Mesaj Servisi), telefon, World Wide Web ve mobil cihaz sistemlerinin bir metin mesajlaşma servsidir. Mobil cihazlara 160 karaktere kadar kısa mesaj (5 bit modu kullanılıyorsa 224 karakter) göndermek için bir servistir. SMS mesajları cep telefonunun aktif ve menzil dâhilinde olmasını gerektirmez. Telefon aktif ve menzil dâhilinde olana kadar birkaç gün bekletilir. SMS mesajları aynı hücre içerisinde veya dolaşım servisi olan herkese iletilir [10].

Literatürde SMS ile ilgili çalışmalara bakıldığında, reklam ve tanıtımlarda SMS kullanılması ve tüketicinin tepkisi [11], okullarda eğitim aracı olarak kısa mesaj servisi [12],

sağlık alanında hastalarla iletişimin iyileştirilmesi ve bilgilendirilmesi [13], bankacılık alanında SMS kullanımları gibi birçok alanda çalışmalar yapılmıştır [14].

Twitter, internet bağlantısı olmayan mobil kullanıcılarına SMS aracılığıyla tweet atabilmeleri yönünde bir hizmet sunmaktadır. Vodafone ile ortak çalışma sonucunda bazı prosedürlere uyularak atılan tweetler kullanıcının hesabında yayınlanmaktadır. Kullanıcılar tweet atma dışında başka birini takip etme, takipten çıkarma, mesaj gönderme gibi birçok işlemi SMS yoluyla yapabilmektedirler [15].

Multimedya Mesajlaşma Sistemi, bir cep telefonu kullanıcısının, görüntüler, ses veya video klipler gibi multimedya nesneleri içeren mesajlar göndermesine izin verir. Bununla birlikte, güvenli bir iletişime olan ihtiyaç daha da zorunlu hale geldi. Özellikle görüntülerde bilgi saklamak, gizli iletişim için çekici bir çözüm olmuştur [16]. MMS, görüntü, video ve ses iletimi ve metin iletimi sağladığı için stenografik yöntemlerle gizli iletiyi gizlemek için uygun bir hizmettir. MMS'in dezavantajı, mesaj boyutunun SMS ile aynı şekilde sınırlı olmasıdır. Medya boyutu için bazı kısıtlamalar vardır: metin 30kB'yi geçemez, bir görüntü 500kB'nin altında olmalı ve bir video 900kB'den [17] daha küçük olmalıdır.

Steganografi (Bilgi Gizleme), aktarılan gizli bilgilerin varlığını diğer bilgilerle gizlemek için kullanılır. Veriler, metin veya görüntü içinde saklandığında bir kişi tarafından çıplak gözle bakıldığında anlaşılamayabilir [18]. Yukarıdaki ifadelere göre, steganografi MMS kapsamında kullanılabilir. Görüntünün, MMS mesajlarında göndermek için daha yaygın kullanıldığından ve ayrıca MMS içindeki görüntü boyutları 500kB'ye kadar olabildiğinden ve bu nedenle daha fazla veri gizleyebildiğinden, genellikle MMS mesajlarındaki steganografi görüntülere uygulanır.

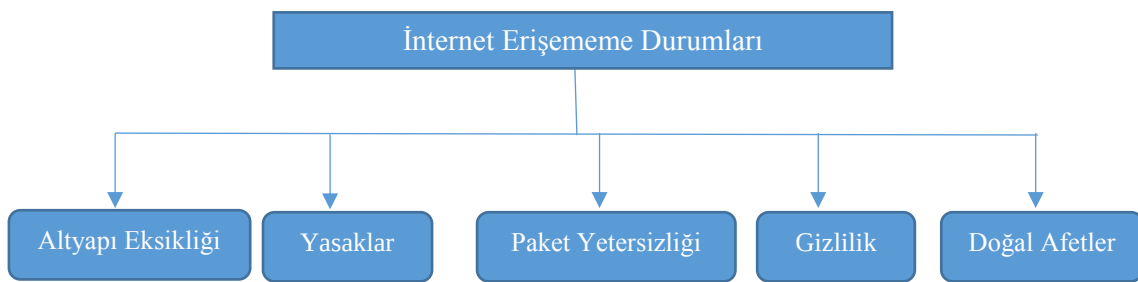
Dijital görüntüler alanında, çoğu belirli uygulamalar için pek çok farklı resim dosyası formatı bulunmaktadır. Bu farklı resim dosyası formatları için farklı stegano-grafik algoritmalar mevcuttur. Bilgi gizlemede en çok kullanılan yöntemler en önemsiz bite ekleme, maskeleye ve filtreleme, algoritmalar ve dönüşümlerdir [19]. En temel ve önemli görüntü steganografik tekniği, en az teknoloji kullanan gömme, en az önemli bittir. Bu teknikte, veriler kapak görüntüsünün en az önemli bitlerinde gizlenebilir ve insan gözü kapak dosyasındaki gizli görüntüyü fark edemez. Bu teknik, görüntüleri 24 bit, 8 bit veya gri skala biçiminde gizlemek için kullanılabilir. Bu teknikte, her pikselin en az anlamlı biti, mesaj

bitene kadar gizli mesaj biti ile değiştirilir. 24 bit görüntü kullanırken, eğer kırmızı, yeşil ve mavi renkli bileşenler varsa, her birini biraz değiştirerek her pikselde 3 bit saklanabilir. 800 x 600 piksellik bir görüntü, 1,4400,00 bit veya 180,000 bayt gömülü veri depolayabilir [16].

Literatürde MMS ile ilgili çalışmalara bakıldığında, sağlık alanında, reklam ve eğitim alanında çokça çalışma bulunmaktadır[20]. Gizli mesajlaşma yöntemi olarak multimedya içeriklerine metin gömerek gizli bilgi gönderme üzerinde bazı çalışmalar da bulunmaktadır [21].

Austin Teksas Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi Jeff Donahue, T-Mobile ile 2011 yılında ortak olarak geliştirdiği projede Android cep telefonlarında internet bağlantısı olmadan istenilen URL'ye gidip internet sitesinin tüm dosyalarını MMS yoluyla getirerek kullanıcıya gösteren “Smoozy” adında mobil uygulama yapmıştır. Özel MMS izinleri gerektirdiğinden sadece T-Mobile kullanıcılarına yönelik bir çalışma olmuştur. Sadece test işlemlerinin olduğu bir video yayınlanmakla beraber uygulama Android markete konulmamıştır [22].

Kullanıcıların internet erişiminin olmadığı durumlar literatürde incelendiğinde altyapı eksikliği, internet yasağı, internet paket yetersizliği, gizlilik gibi sebepler bulunmaktadır.



Şekil 2.1. İnternetin erişiminin olmama sebepleri.

Günümüzde internet erişim hızı ve oranları geçmiş yıllara göre çok daha yüksek olmasına rağmen dünyanın farklı noktalarında farklı sebeplerden dolayı internete erişim sıkıntıları yaşanmaya devam etmektedir. Şekil 2.1’de gösterilen eksikliklerle ilgili literatür araştırması bilgileri aşağıda detaylandırılmıştır.

2.1. Altyapı Eksikliği

Telekomünikasyon altyapısı tarafından sağlanan bağlantı, baskın bir platform sağlar ve internet hizmetinin gerçekleştirilmesinde hayati bir rol oynar [23].

Afrika ülkelerinin, diğer dünya ülkelerine göre zayıf telekomünikasyon ve ulaştırma tesislerine sahip olmasından dolayı zayıf fiziksel ve bilgi altyapısı tabanına sahiptir. Örneğin; bin kişi başına düşen telefon hattı sayısı, diğer ülkelerin ortalamasının yirmide biridir. Yerel telefon görüşmelerinin maliyeti, ortalamadan % 100 daha fazladır [24].

Küresel internet, üstel bir hızla büyümesini sürdürmektedir. Ancak internetin faydaları henüz eşit bir şekilde dağılmamıştır. Örneğin; Afrika internet erişiminde dünyaya göre çok düşük bir orana sahiptir. Fas gibi ülkeler internet erişiminde % 50'nin üzerinde erişim oranlarına sahiptir ancak diğer ülkelerde bu oran % 2'nin de altında bulunmakla birlikte ülkelerin çoğunda % 10'dan daha az internet erişimi bulunmaktadır [25]. Afrika'da internet penetrasyonunun ortalamanın altında olmasının en önemli sebebi teknolojik altyapının yeterince gelişmiş olmamasıdır. Afrika ülkelerinde telekomünikasyon altyapısının geliştirilmesindeki gecikmenin önemli sebeplerinin başında küresel ekonomiden artan dışlanma olarak gösterilmektedir [24].

2.2. Yasaklar – Sansür

İnternet sansürü, sunucu ile müşteri uygulamasının üçüncü kişiler tarafından (ne kullanıcı ne de sunucu operatörü) zorlandığı, sunucu ile müşterinin emniyetle iletişim kurmasında kasıtlı olarak bozulma şeklinde tanımlanabilir [26]. İnternet sansürü web içeriklerini sınırlamak için dünya çapında pek çok ülkede durmadan artmaktadır. Açık Net Girişim (OpenNet Initiative) en son açıklanan raporunda, yaklaşık 50 ülke internette sansür uygulamaktadır [27].

Dünyanın her yerinde, iyi imkânlara sahip hükümetler interneti sansürlemeye devam etmektedir. Hükümetler tarafından yapılan sansürler siyasi veya sosyal açıdan duyarlı olduklarını düşündükleri bilgilere erişimi kontrol etmek veya ulusal ekonomik çıkarları korumak konusundaki bahanelere dayandırılmaktadır [28].

Arap ülkelerinde siber alanı filtrelemenin sebepleri arasında mevcut rejimin güvenliğinin sağlanması, her türlü muhalefet hareketinin sınırlandırılması ve toplumun dini ve ahlaki normlarının korunması yer alıyor [27].

Ülkemizdeki sansür ile ilgili durumlar incelendiğinde, 2007’de aileleri ve çocukları koruma amacı ile internet sansür yasasını çıkarılmıştır [29]. Mayıs 2015 tarihi itibarıyla 80 000 web sitesi medeni kanunla ilgili şikâyetler ve fikri mülkiyet hakları ihlalleri nedeniyle yasaklandı. Özellikle Gezi olaylarından sonra ülkedeki internet engelleme hızlandı ve Twitter’a bazı engellemeler getirildi [30]. 2017 yılında, bazı içeriklerinden dolayı yasaklanan Wikipedia’ya hala erişim engellemesi bulunmaktadır.

2.3. Gizlilik

Anonim olarak iletişim kurmak dünyanın birçok ülkesinde temel bir anayasal haktır. Anonimlik, internetin özelliklerinden biridir bunun yanında kendi halinde varlığını sürdüren, kuralsız, sınırsız bir alan değildir [31]. Devletler “Güvenli İnternet” adı altında birçok zararlı içeriği filtrelemektedir ama bunun yanı sıra kişilerin e-posta, web sitesi ziyaretleri, sosyal medya paylaşımları ve konuşmaları izlenmektedir. Bu izlemeleri devlet güvenliği adı altında yaparak kişilerin özel hayat gizliliği dâhil birçok hakları ihlal edilmektedir [32].

2.4. İnternet Paket Yetersizliği

Yavaş internet hızı belki de günümüzde kimsenin katlanamadığı durumların başını çeker. Her ne kadar birçok ülkede mobil bağlantılarda gelişmiş altyapı karşımıza çıksa da, elde edilen internet hızı yetersiz olabiliyor [33]. Mobil internet hızının yeterli ve hızlı olduğu durumda da yüksek internet fiyatlandırmaları karşımıza çıkmaktadır. Yüksek fiyatlardan dolayı birçok mobil kullanıcı düşük internet paketi kullanmak durumunda kalmaktadır. Bu durumdan dolayı akıllı mobil cihaz kullanıcıları o fatura döneminde paketi tükendiğinden ek paket almadığı sürece mobil internet bağlantısı erişimi bulunmamaktadır [34].

2.5. Doğal Afetler

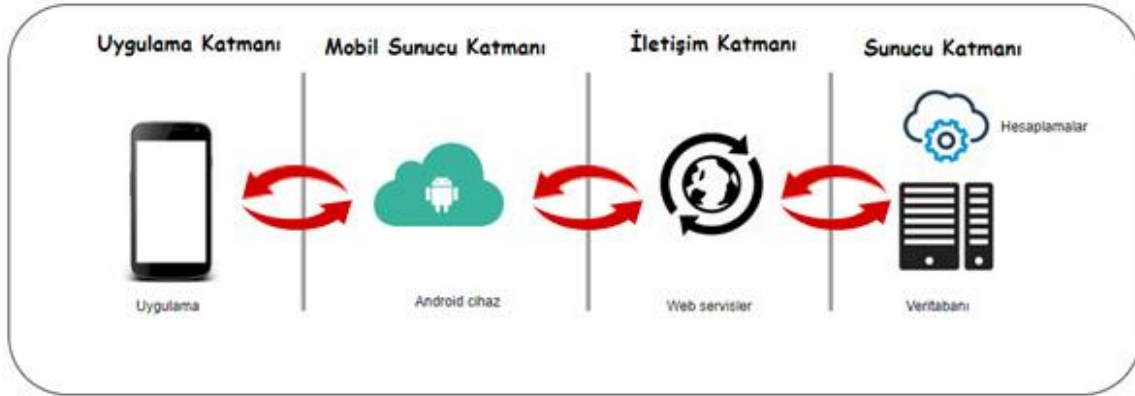
Doğal afetler sonrasında altyapılar büyük zarar görebilmektedir. Bu durum internet bağlantısını da doğrudan etkilemektedir. Doğal afetler sırasında evleri zarar gören kişiler wi-fi çekim alanından dolayı da sıkıntılar yaşayabilirler.

Yukarıdaki sebeplerden dolayı internet bağlantısı olmayan kullanıcılara, internet sitelerine ulaşarak sitenin içeriğini görüntüleyebilecekleri “İnternet Bağlantısı Olmadan SMS/MMS Yoluyla İçerik Aktarımı Sistemi” tasarımı, geliştirilmesi ve uygulaması hedeflenmektedir. Sonraki bölümde kullanılan materyal ve yöntemler detaylandırılacaktır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

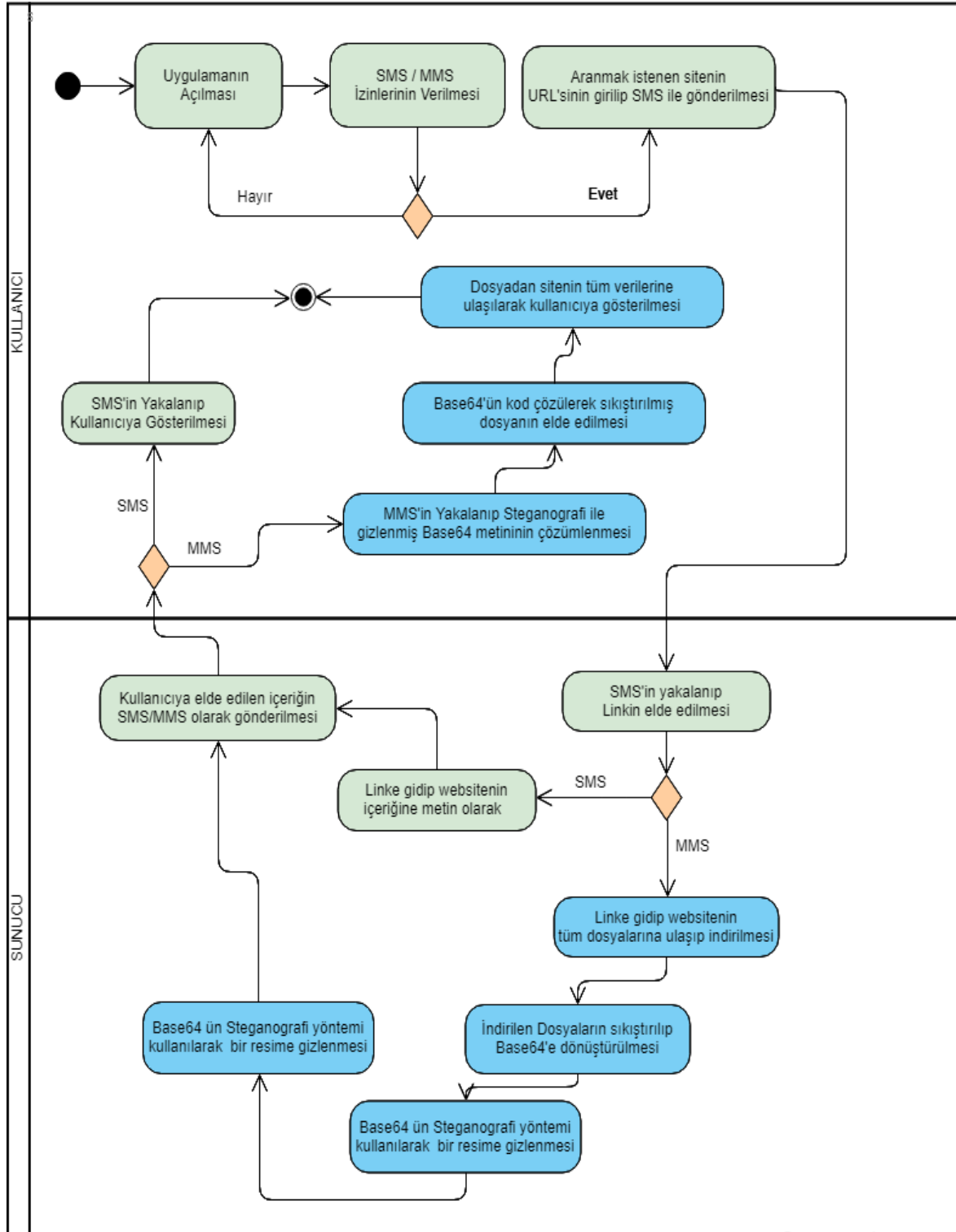
Önerilen "İnternet Bağlantısı Olmadan SMS/MMS Yoluyla İçerik Aktarımı" sisteminin işleyişi ve içerdiği modüllerin birbirleriyle olan ilişkilerini gösteren sistem mimarisi Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Sistem mimarisi.

Sistem dört katmandan oluşmaktadır: Uygulama Katmanı, Mobil Sunucu Katmanı, İletişim Katmanı ve Sunucu Katmanıdır. Uygulama katmanı, kullanıcının aramak istediği internet sitesi adresini girip arama yaptığı ve sunuculardan dönen cevapları kullanıcıya gösteren mobil uygulama işlemleridir. İletişim katmanında kullanıcının isteklerini karşılamak için geliştirilmiş web servis bulunmaktadır. Mobil sunucu katmanında geliştirilen Android uygulama ile kullanıcının gönderdiği SMS yakalanıp web servisler aracılığıyla sunucu katmanıyla haberleşilir. Sunucudan gelen cevaba göre MMS gönderme işlemi de bu katmanda yapılmaktadır. Sunucu Katmanında ise web servis ile gelen isteğin karşılanması için Java ile geliştirilmiş uygulama bulunmaktadır. SMS gönderimi işlemi de bu modülde yapılmaktadır. Bazı veri tabanı işlemleri de sunucu katmanında yer almaktadır. Bu modüller bir sonraki bölümde detaylı olarak açıklanmıştır.

Şekil 3.2, sistemin nasıl işlediğini açıklayan akış diyagramı gösterilmektedir.



Şekil 3.2. Sistem akış diyagramı.

3.1. Uygulama Katmanı

Kullanıcıların kendi akıllı cihazlarına sorgulama yapabilmeleri için yükleyebilecekleri bir Android uygulama geliştirildi. Bu uygulamada kullanıcının SMS/MMS okuma ve gönderme izinlerini vermesi gerekmektedir. İzinlerin verilmesi durumunda kullanıcının erişmek istediği web sitesinin linkini gireceği arama alanı olan uygulama açılır. Uygulama arama alanına yazılan web sitesinin adresini SMS ile sunucuya iletmektedir. Sunucudan gelen cevabı yakalayarak kullanıcıya web sitesinin içeriği gösterilmektedir.

Uygulama Android işletim sistemi ile geliştirilmiştir. iOS işletim sistemi seçilmemesinin asıl sebebi ise uygulama aracılığıyla SMS gönderme ve yakalama işlemine izin verilmemesidir.

3.2. İletişim Katmanı

İletişim katmanı, uygulama katmanı ve sunucu katmanının birbiriyle haberleşmesi için kullanılan bir katmandır. Web servisler uygulamanın sunucu ile etkileşime girdiği bir platform oluşturma işini yapar. Bundan dolayı web servisler çevrimiçi sistemlerde yaygın olarak tercih edilir. RESTful web servisleri sunucu yanıt formatı JSON olduğundan mobil çevrimiçi sistemler için uygun bir yöntemdir [35]. Bu sistemde RESTful web servisleri iletişim katmanındaki görevi üstlenmektedir. Sunucu olarak geliştirilen ara uygulama kullanıcı tarafından gönderilen SMS'yi yakalandıktan sonra sunucuya POST yöntemiyle içeriği göndermektedir. Bu katman sayesinde uygulama, daha sonra iOS işletim sisteminin SMS okuma izni vermesi halinde ve Windows Phone uygulaması geliştirilmek istenildiğinde sisteme kolayca entegre edilebilir.

3.3. Sunucu ve Mobil Sunucu Katmanı

Sunucu ve mobil sunucu katmanı istekleri işleme ve sonuçları uygulamalara göndermekten sorumludur. Bu katmanlar, gelen SMS ile kullanıcının isteği doğrultusunda SMS veya MMS olarak geri dönüş yapılmak üzere bazı işlemlerin yapılması için web servisler ile haberleşmektedir. Web servislerde bazı kontrol kontroller yapıldıktan sonra uygulamaya cevap verme işlemleri yapılmaktadır. Linux işletim sisteminde kurulu sunucu

uygulaması gelen istekleri veri tabanına kaydederek, hata oluşan kayıtları başarılı olana kadar tekrar göndermektedir.

Sunucu katmanları, uygulama katmanı tarafından gönderilen kullanıcının isteklerine göre iletişim katmanını kullanarak istekleri işleme ve sonuçları uygulamalara göndermekten sorumludur. Bu katmanda, gelen SMS ile kullanıcının isteği doğrultusunda SMS veya MMS olarak geri dönüş yapılmak üzere gerekli işlemlerin yapılması için web servisler ile haberleşilmektedir. Web servislerde bazı kontroller yapıldıktan sonra uygulamaya cevap verme işlemleri yapılmaktadır.

Sunucu tarafından SMS ve MMS gönderme işlemleri yapılabilmesi için ilk olarak SMS/MMS servis sağlayıcılarıyla yapılan görüşmelerde MMS gönderebilmek için kurumsal şirket olma ön şartı koşulmuştur. Bundan dolayı sunucu tarafından da hem kullanıcının gönderdiği SMS'lerin yakalanması hem de MMS gönderilmesi için "Turkcell" sim kartı takılı bir android işletim sistemine sahip cihaz için uygulama geliştirilmiştir. Bu yüzden SMS sunucu katmanından gönderilirken, MMS mobil sunucu tarafından gönderilmektedir.

Sunucu için geliştirilen Android uygulamasında kullanıcının tercihiğine göre SMS veya MMS ile cevap verilmektedir. Kullanıcının MMS cevap beklemesi durumunda olması gereken algoritma aşağıdaki gibidir.

1. Kullanıcının web sitesinin linkini içeren SMS'nin yakalanması
2. Bu yakalanan SMS'nin gönderen numara ile birlikte web servise iletilmesi
3. Web servisin bu isteği işlemek için şu adımları takip etmesi
 - a. Web sitesi adresini işleyip web sitesine erişmesi;
 - b. Web sitesinin HTML, CSS, JS, resim vb. tüm dosyalarının indirilmesi
 - c. İndirilen dosyanın sıkıştırılması ve bu dosyanın linkinin servise cevap olarak dönülmesi
4. Web servisten dönen cevaba giderek sıkıştırılmış dosyanın indirilmesi
5. İndirilen dosyanın Base64 olarak kodlanması

6. Base64 kodunun steganografi yöntemiyle resmin içine gizlenmesi
7. Oluşturulan resmin MMS olarak kullanıcıya geri gönderilmesi

Kullanıcının SMS cevap beklemesi durumunda olması gereken algoritma aşağıdaki gibidir.

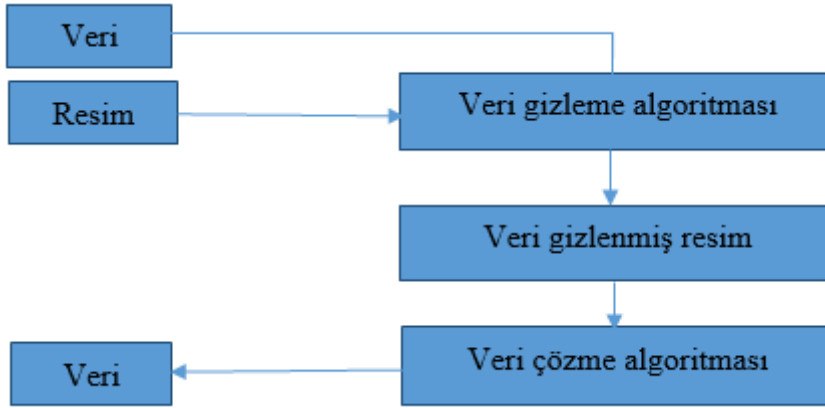
1. Kullanıcının web sitesinin linkini içeren SMS'nin yakalanması
2. Bu yakalanan SMS'nin gönderen numara ile birlikte web servise iletilmesi
3. Web servisin bu isteği işlemek için şu adımları takip etmesi;
 - a. Web sitesi adresini işleyip web sitesine erişmesi
 - b. JSOUP kütüphanesi kullanılarak web sitesinin içeriğinin alınması
 - c. Alınan içeriğin 960 karakterlik kısmı SMS sağlayıcı firmanın web servisi aracılığıyla kullanıcıya gönderilmesi

3.3.1. JSOUP

Jsoup, HTML dosyaları üzerinde işlemler yapabilmek için geliştirilmiş bir Java kütüphanesidir. HTML dosyalarında DOM, CSS ve JQuery benzeri yöntemleri kullanarak veri ayıklamak ve işlemek için çok uygun bir API sağlar [36]. Sistemde web sitesinin içeriği düz metin olarak elde etmekte kullanılmıştır.

3.3.2. Steganografi

Birçok bilgi gizleme yöntemi bulunmaktadır. Steganografi bu yöntemlerin önemli bir alt dalıdır [37]. Steganografi ses, sayısal resim, video görüntüleri içerisine bir verilerin şifreli veya şifresiz gizlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Görüntü dosyaları içerisine metin dosyası saklanabileceği gibi, herhangi bir görüntü içerisine gizlenmiş başka bir görüntü dosyası da olabilir. Steganografi yönteminde içine bilgi gizlenen ortama örtü verisi (cover-data), oluşan ortama da stego-metin (stego-text) veya stego-nesnesi (stego-object) denmektedir [38].



Şekil 3.3. Steganografi sistem yapısı.

Steganografi, teknik steganografisi ve dilbilim steganografisi olmak üzere kendi içerisinde iki ana dala ayrılmaktadır. Teknik steganografi görünmez mürekkep veya mikro nokta kullanımı ve diğer boyut küçültme yöntemleri gibi yöntemler kullanarak bir mesajı gizlemektedir. Dilbilimsel steganografi, taşıyıcıdaki mesajı belli olmayan şekillerde gizler ve ayrıca semagram veya açık kodlar olarak kategorize eder.

Steganografi, kullanım alanları açısından üçe ayrılmaktadır. Bunlar aşağıdaki gibidir:

- Metin steganografisi
- Görüntü steganografisi
- Ses steganografisi

Sistemde MMS ile gönderilmek üzere resim oluşturulacağından görüntü steganografi kullanılmıştır. Görüntü steganografide, bilgi veya mesajların görüntü dosyaları içerisine gizlenmesinde birden fazla yöntem bulunmaktadır. Bunlardan en çok kullanılanları şöyledir;

- En önemsiz bite ekleme
- Maskeleye ve filtreleme
- Algoritmalar ve dönüşümler [39].

Sunucu uygulamasında en önemsiz bite ekleme yöntemi (Least Significant Bit Insertion Methods) kullanılmıştır.

En Önemsiz Bite Ekleme (LSB) Yöntemi

En Küçük Önemli Bit (LSB) steganografisi, en az önemli olan bir bit pikselin (veya renkli görüntüler için bir alt pikselin) veri bitiyle değiştirildiği bir tekniktir. Bu yöntemde, bir görüntü içindeki baytların bir kısmının veya tamamının en az belirleyici değerleri, gizli mesajın bitleri ile değiştirilir. LSB yerleştirme yaklaşımı, multimedya taşıyıcısı verileri içindeki mesajları gizleyen birçok tekniğin temelidir. LSB gömme, günümüzde kullanılan en önemli steganografik tekniklerden biridir [40, 41].

Bir RGB görüntüsünde, her piksel (24 bit) 8 bitlik R (red) kanalına, 8 bitlik G (green) kanalına ve 8 bitlik B (blue) kanalına sahiptir. 24 bit resimler bir piksel başına 3 bayt kullanmaktadır. Her baytın son biti değiştirilerek bir piksele 3 bitlik veri saklanabilir. Yani 24 bit derinliğine sahip 1024x768 piksel boyutundaki bir resim, bilgi saklamak için kullanılabilir 2.359.296 bite (294.912 bayt) sahiptir. Gizlenmek istenen veri, saklanmadan önce sıkıştırma algoritmaları kullanılarak sıkıştırılırsa daha fazla veri resmin içine gizlenebilir [40].

LSB algoritmasını bir örnek üzerinde bakılacak olunursa;

(176,77,69) ,(176,77,76) ,(177,76,77) RGB değerlerine ait bir görüntü üzerinden gidilecek olunursa RGB değer tablosu aşağıdaki gibidir.

Çizelge 3.1. Orijinal görüntü bitleri.

Kırmızı (R)								Yeşil(G)								Mavi(B)							
1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1

Orijinal görüntü bitleri yukarıdaki gibi verilen 3 pikselin içine “101101101” bilgisi gizlendiğinde oluşan yeni piksel değerleri aşağıdaki gibi olmaktadır.

Çizelge 3.2. Orijinal görüntü bitleri.

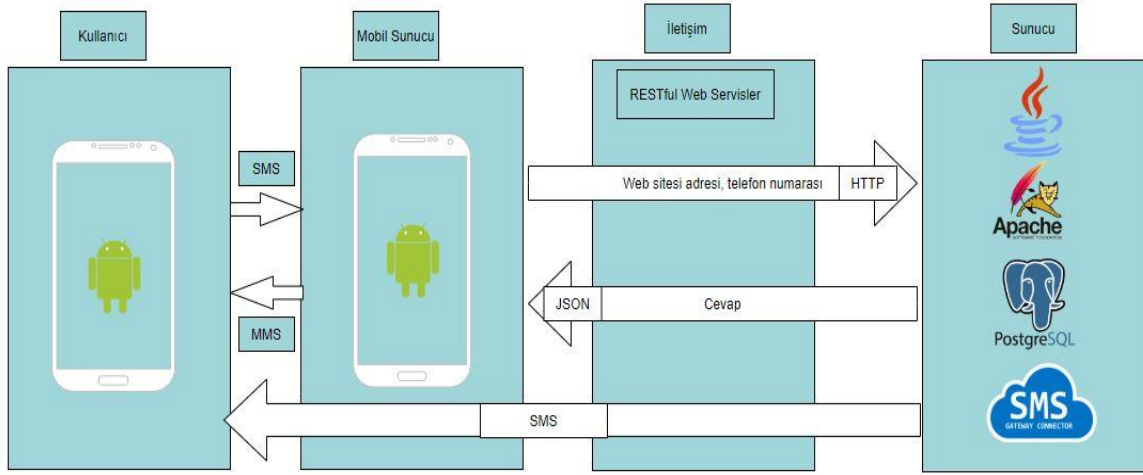
Kırmızı (R)								Yeşil(G)								Mavi(B)							
1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1

Görüntünün yeni RGB değerleri (177,76,77) ,(177,76,77) ,(177,76,77) olarak değişmiş oldu.

Mobil cihazların insanların günlük hayatında önemli bir yere sahip olduğu gerçeği göz önünde bulundurularak, tasarımsal olarak mobiliteye dayanan bu tez projesi var olan teknolojik alt yapılar eşliğinde geliştirilmiştir. Web sitesine erişip sitenin içeriklerinin SMS olarak gönderilmesi veya MMS olarak gönderilmesi işlemleri sunucu katmanında yer almaktadır. Sunucu ile mobil cihaz arasındaki iletişim katmanı son zamanlarda yaygın olan RESTful web servisi aracılığıyla sağlanmaktadır. Sunucu katmanında gelen istekler PostgreSQL veritabanı kullanılarak kayıt altına alınmaktadır. Sunucu, kullanıcıya cevap verilemeyen kayıtları daha sonra tekrar tekrar göndermeye çalışmaktadır. Aşağıda, bu tez geliştirilirken sistem mimarisinde kullanılan teknolojiler ve geliştirilen sistem uygulaması anlatılmıştır.

4. İNTERNET BAĞLANTISI OLMADAN İÇERİK AKTARIMI SİSTEMİ UYGULAMASI

Şekil 4.1’de tasarım ilkelerine uygun olarak geliştirilen sistem uygulamasında kullanılan teknolojiler gösterilmektedir.



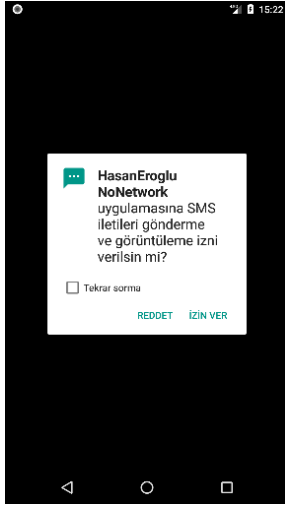
Şekil 4.1. Sistem mimarisinde kullanılan teknolojiler.

Şekil 4.1’de geliştirilen sistemin uygulanması için kullanılan yazılım ve donanım platformları şu şekilde özetlenebilir. Sunucu, 1 çekirdekli işlemci, 25 GB SSD depolama alanı ve 1 TB’lık trafik ile 512 MB RAM kapasitesi ile Ubuntu işletim sistemine sahiptir. Sunucuda çalışan web servisler SMS gönderilmesi gerektiği durumda JSOUP Kütüphanesi kullanarak sitenin içeriğine ulaşp SMS hizmet sağlayıcının web servisine giderek kullanıcıya SMS göndermektedir MMS gönderilmesi gereken durumda ise sunucu web sitesine ulaşarak tüm dosyalarını indirip sıkıştırıp mobil sunucuda indirilmesini sağlamaktadır. Android işletim sistemine sahip cihazlar için geliştirilen uygulamalarda Android Studio platformunda Java dili kullanılmıştır. Kullanıcı, mobil sunucu ve sunucu arasındaki iletişimde kullanılan RESTful web servislerinde istek protokolü HTTP olup yanıt tipi formatı JSON olarak tasarlanmıştır. Şekil 4.1’de gösterilen sistem uygulamasının geliştirme ve çalıştırma detayları aşağıda detaylıca açıklanmıştır.

4.1. Kullanıcı Uygulaması

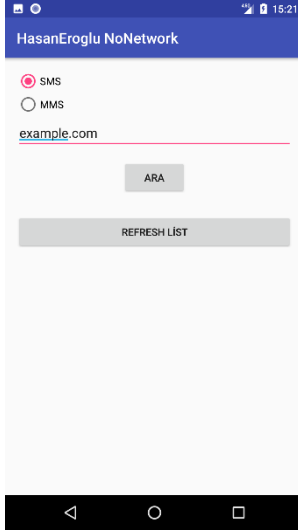
Kullanıcı uygulaması, sistemdeki temel işlevi kullanıcının arama yapabilmesi ve sonucunu kullanıcıya göstermekle beraber kullanıcı dostu ara yüz ile sisteme entegre edilmiştir. Kullanıcı uygulamasındaki fonksiyonlar ilk kullanım aşamasından başlayarak sırası ile anlatılacaktır.

Android olarak geliştirilen kullanıcı ara yüzü çalıştırıldığında ilk olarak Resim 4.1’de görülen ekran görüntüsü gelmektedir.



Resim 4.1. Uygulama ilk açılış izni.

Sade ve kullanıcı dostu olan bu ekran görüntüsü incelendiğinde ilk olarak uygulamayı kullanabilmek için Resim 4.1’de görüldüğü üzere “uygulamaya SMS mesajları gönderin ve görüntüleyin izni verilsin mi” uyarısı geldiği görülmektedir. Bu soruya “REDDET” ve “İZİN VER” seçenekleri sunulmuştur. Uygulamanın çalışabilmesi için “İZİN VER” tıklanarak SMS izinlerinin verilmesi gerekmektedir. Uygulamayı kullanan kullanıcının interneti olmadığından aramak istediği kelimeyi SMS ile sunucuya iletmesi gerekmektedir bundan dolayı uygulamanın SMS gönderme yetkisi olması gerekmektedir. “REDDET” tıklanırsa uygulamaya SMS izni verilmediğinden uygulama çalışmayacaktır. Uygulamaya izin verildikten sonra Resim 4.2’de görülen ekran açılacaktır. “Tekrar sorma” seçeneği işaretlenmesi durumunda uygulama her açıldığında SMS izni istemeyecektir.



Resim 4.2. Uygulama ilk açılış ekranı.

Resim 4.2’de “ Aranacak Kelimeyi Yazınız ” yazısının altındaki metin girişi alanına kullanıcının aramak istediği web sitesi adresi yazması beklenmektedir. Daha sonra aramayı yapabilmesi için “ARA” butonuna tıklaması gerekmektedir. Kullanıcı bu butona tıkladıktan sonra kullanıcının mobil cihazı aranacak kelimeyi işledikten sonra sim kart takılı sunucu olarak çalışan bir Android cihaza SMS olarak gönderilmektedir. Kullanıcının SMS veya MMS isteği seçmesine göre iki ayrı istek gönderilmektedir.

Kullanıcının SMS olarak seçim yapması durumunda gönderilen SMS örneği;

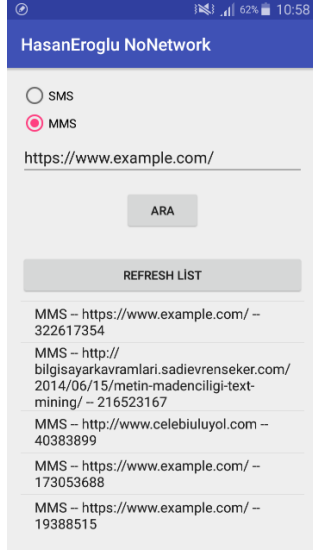
12345678942;SMS;905454762737;http://www.celebiuluyol.com

Kullanıcının MMS olarak seçim yapması durumunda gönderilen SMS örneği;

12345678943;MMS;905454762737;http://www.celebiuluyol.com

Sorgulama Kodu;Sorgulama Tipi;Sorgulanan web site adresi şeklinde gönderilen SMS’nin başına sorgulama kodu eklenerek cevap verilmektedir. Bu şekilde sorgulama – cevap bütünlüğü sağlanmıştır.

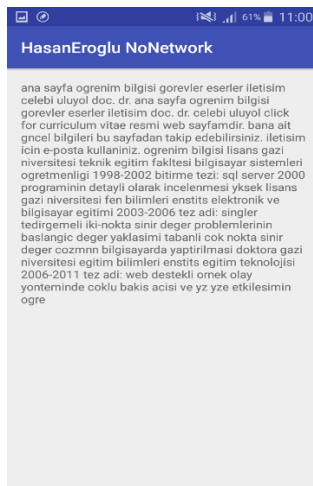
Daha önce aranmış siteler de Resim 4.3’te görüldüğü gibi aşağıya doğru listelenmiştir. Kullanıcı önceki aramaları da tekrar tıklayarak herhangi bir sorgulama yapmadan görüntüleyebilir. Kullanıcının yaptığı sorgulamaların cevaplarıyla eşleştirmesi şu şekilde yapılmaktadır.



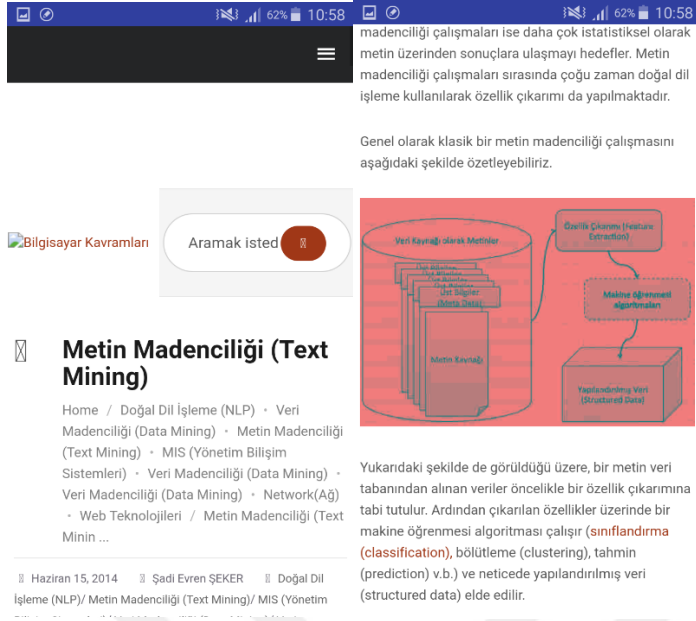
Resim 4.3. Kullanıcı arama sonuç içeriği.

Arama sonucu kullanıcıya iletildiğinde, kullanıcının listelenmiş şekilde bulunan isteğe tıkladığında cevabın nasıl görüneceği Resim 4.3'te görülmektedir.

Sunucu uygulamasından SMS servis sağlayıcı aracılığıyla gönderilen SMS'ler servis sağlayıcının 960 karakter sınırlamasından dolayı içeriğin ilk 960 karakteri gönderilmektedir. Resim 4.4'te kullanıcının SMS isteğine karşılık sunucu tarafından gönderilen içerik gösterilmiştir. Resim 4.5'te ise kullanıcın MMS isteğine karşılık sunucu tarafından gönderilen içerik gösterilmiştir.



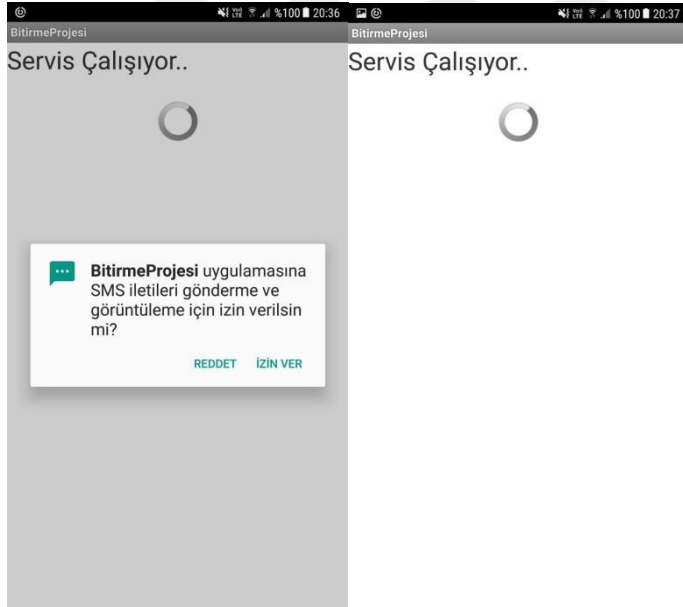
Resim 4.4. Kullanıcı SMS arama sonuç içeriği.



Resim 4.5. Kullanıcı MMS arama sonuç içeriği.

4.2. Mobil Sunucu Uygulaması

Resim 4.6’de sunucu uygulamasının ekran görüntüsü bulunmaktadır.



Resim 4.6. Sunucu uygulaması ilk açılış izni ve ekranı.

Resim 4.6’de sunucu uygulamasının ekran görüntüsü bulunmaktadır. Sunucu uygulamasının çalışabilmesi için sunucunun Android uyumlu bir cihaz olması gerekmektedir. Android cihazda sunucu uygulaması çalıştırıldığında “Bitirme Projesi uygulamasına SMS mesajları gönderin ve görüntüleyin izni verilsin mi” uyarısı geldiği

görülmektedir. Uygulamanın çalışabilmesi için “İZİN VER” tıklanarak SMS izinlerinin verilmesi gerekmektedir. SMS izni kullanıcından sunucuya gönderilen SMS’yi okuyup aranacak kelimeyi internete bağlanarak Linux sunucu üzerine kurulu RESTful web servis ile iletişime geçerek istekte bulunur. Web servis SMS veya MMS olma durumuna göre 2 ayrı sonuç dönmektedir. Eğer SMS istenir ise, istekte bulunan GSM numarasına SMS servis sağlayıcı aracılığıyla içeriği SMS olarak göndererek isteği başarılı olarak sonuçlandırmaktadır. Eğer MMS olarak gönderilmesi gerekiyorsa sunucuda yapılan işlemler sonucunda mobil sunucuya Base64 olarak cevap dönülmektedir. Mobil sunucunun, dönen bu Base64 karakterlerin gizlediği resmi, orijinal haliyle birlikte resim 4.8’te gösterilmiştir.



Resim 4.7. Orijinal resim / karakter gizlenmiş resim.

Resim 4.7’de orijinal resme 56 000 karakter gizlenmiştir. Resimden de görüleceği üzere çıplak gözle bunun görülmesi mümkün değildir.

4.3. Linux Sunucu Uygulaması

Web servisin yüklü olduğu sunucunun temel işlevi mobil sunucu ile haberleşip kullanıcının isteğini cevaplamasıdır. Gelen isteği ilk olarak PostgreSQL veri tabanına kayıt etmektedir. Daha sonra istenilen URL’ye giderek istenilen içeriği elde etmektedir. Veriyi düzgün elde edebilmesi durumunda işlemi tamamlanmış olarak veri tabanında güncellemektedir. Herhangi bir hata olması durumunda beş dakikada bir çalışması planlanmış batch işlemi ile tekrar tekrar bu işlem yapılmaktadır. İşlem tamamlanana kadar bu işlem devam etmektedir. Gün sonuna kadar başarılı gönderilmeyen işlemler için gün sonu kapatma işlemi tamamlanıp tekrar gönderme işlemi yapması engellenmektedir.

Veri tabanı tasarımı ve birkaç kayıt örneği Resim 4.9’da gösterilmiştir.

	id bigint	gsm character varying (55)	url character varying (555)	type character varying (55)	content character varying (100000)	sms_id character varying (100)	status character varying (3)	base64 character varying (5000000)
1	2	905454762736	https://ayushaganwal.ml/blog/2018/05/25/Image-Steganography-Andro...	SMS		12345678901	0	[null]
2	3	905454762736	https://ayushaganwal.ml/blog/2018/05/25/Image-Steganography-Andro...	SMS	(function(i, s, o, g, r, a, m) { if (Go...	12345678901	1	[null]
3	18	905454762737	https://www.techspot.com/news/45432-smozzy-android-app-lets-you-s...	MMS		12345678903	1	UmFyIjRoHAQBcmR28DAEFCAAH...

Resim 4.8. PostgreSQL veri tabanı kayıtları.

Cevapların başarılı gönderilememesi durumunda isteklerin kaybolmaması için PostgreSQL veri tabanı kullanılarak sorgulamalar kayıt altına alınmaktadır. Resim 4.8’da gösterilen tasarımda GSM, URL, sorgulama tipi, içerik, sorgulama numarası ve içeriğin Base64 hali tutulmaktadır.



5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, 4'üncü bölümde uygulaması gerçekleştirilen sistemin test sonuçları ve elde edilen bulgular tartışılacaktır. SMS için sunucuya erişip site bilgilerine ulaşma süresi, servis sağlayıcının gönderdiği SMS'nin kullanıcıya erişme süresi, MMS için sunucunun URL'ye erişip site bilgilerine ulaşma süresi, içeriğin steganografi yöntemine göre gizlenme süresi, gizlenen içeriğin geri elde edilme süreleri test edilecektir. Test için içerik boyutları farklı rastgele 5 site seçilmiştir.

Website 1 =<http://www.example.com/>

Website 2 =<http://www.celebiuluyol.com/>

Website 3 =<http://www.walthowe.com/navnet/history.html>

Website 4 =http://www.tutorialspoint.com/java/java_url_processing.htm

Website 5 =<http://bilgisayarkavramlari.sadievrenseker.com/2014/06/15/metin-madenciligi-text-mining/>

Kullanıcının uygulamada SMS olarak seçtiği aramalarda test verisi olarak seçilen web sitesi adreslerinin web servis içerik dönme süresi ve SMS Servis sağlayıcının SMS iletme süresi Çizelge 5.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.1. Sunucunun URL'ye gidip içeriği geri dönme süresi.

	Web servis içerik dönme süresi	SMS Servis sağlayıcının SMS iletme süresi
Website 1	1,30sn	40 sn
Website 2	1,78sn	130 sn
Website 3	1,56sn	111 sn
Website 4	1,50 sn	100 sn
Website 5	1,34 sn	124 sn

SMS servis sağlayıcının SMS iletme süresi o anki kullanılan operatörün kullanım yoğunluğuna göre değişiklik gösterebilmektedir. Web servis içerik dönme süresi ise sunucu uygulamasının kurulu olduğu Ubuntu işletim sistemi sunucusunun o anki internet bağlantı hızına bağlıdır. SMS sağlayıcı 960 karakter gönderime izin verdiğinden içeriğin ilk 960 karakteri kullanıcıya gönderilmektedir. Bu 960 karakter için her siteye özel algoritma geliştirilmesi mümkün olmadığından <body> etiketi içerisine yazılmış ilk 960 karakter gönderilmektedir. Bu kısıtlamadan dolayı kullanıcı istediği içeriği görüntüleyemeyebilir.

Kullanıcı uygulamasından mobil sunucuya SMS olarak gönderilen web sitesi adreslerinin sunucu tarafından yapılan işlemler sonrasında web servisin site dosyalarını indirme süresi, web servisten dönen cevabın karakter sayısı ve cevabın resim içine steganografi yöntemiyle gizlenme süresi Çizelge 5.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.2. Sunucunun URL’ye gidip içeriği geri dönme süresi.

	Web servis site dosyalarını indirme süresi	Web servisten dönen cevabın karakter sayısı	Cevabın resim içine steganografi yöntemiyle gizlenme süresi
Website 1	1,10 sn	972 tane	9,98 sn
Website 2	2,89 sn	20 956 tane	25,20 sn
Website 3	2,67 sn	24 133 tane	30,21 sn
Website 4	2,89 sn	56 172 tane	110,90 sn
Website 5	3,76 sn	51 008 tane	117,80 sn

Web servis site dosyalarını indirirken JSOUP kütüphanesiyle bağlantı kurup istenilen URL’deki dosya içeriğini, CSS ve resim dosyalarını indirmektedir. Bu dosya sıkıştırıldıktan sonra Base64 hali steganografi yöntemiyle resimde gizleneceğinden test edilen cihazın donanım özelliklerinden dolayı Base64 hali 75 000 karakter üst sınır olarak belirlenmiştir. Base64 halinin yüksek çıkması durumunda öncelikle resim dosyaları yok sayılmakta yine yüksek çıkması durumunda CSS dosyaları da yok sayılmaktadır. Bunlara rağmen Base64 halinin yüksek çıkması steganografi yönteminin başarılı işlem yapamamasına sebep olmaktadır. Test işlemlerinde 75 000 karakter altında internet sitesi URL’leri denenmiştir. Karakter sayısı arttıkça steganografi yöntemiyle cevabın gizlenme süresi artmaktadır.

Mobil sunucuda steganografi yöntemiyle gizlenen verilerin kullanıcı uygulaması tarafından çözülme süresi ve çözümlenen karakter sayısı Çizelge 5.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 5.3. Kullanıcı uygulamasının gizlenen verileri çözme süresi.

	Karakter sayısı	Gizlenen verinin steganografi yöntemiyle çözülme süresi
Website 1	972 tane	10,18 sn
Website 2	20 956 tane	27,10 sn
Website 3	24 133 tane	32,21 sn
Website 4	56 172 tane	101,47sn
Website 5	51 008 tane	107,38 sn

Gizlenen verinin geri çözülme süresini gizlenen karakter sayısı ve uygulamanın yüklü olduğu kullanıcının mobil cihazının donanımsal özellikleri etkilemektedir.



6. TARTIŞMA VE SONUÇ

İnternet erişim hızı gün geçtikçe daha iyi seviyeye getirilmektedir. Günden güne hızlanan internet ile beraber Kbps hızlarından Mbps hızlarına geçiş yapan Türkiye, artık son dönemde mobilde 4.5G olarak adlandırdığımız LTE-A bağlantısına geçmiştir. Fakat tüm bu olumlu gelişmelerin yanında internet bağlantısının sağlanamadığı durumlarla da karşılaşilmektedir. Bazı coğrafyalarda, internet erişiminin kesildiği doğa olayları sırasında veya hükümet protestoları sırasında bağlantı sağlanamayabilir. Yoksulluk çeken ülkelerde internet bağlantısı olmadan bir akıllı telefon kullanmak günlük gerçeklik halini almıştır ve bu ülkelerde kullanıcılar internet bağlantı sürelerini dikkatli bir şekilde belirlemek zorundadır.

Bir mobil uygulamanın internet bağlantısı olmadığı düşünüldüğünde internet ortamındaki veri alışverişinde SMS ve MMS teknolojilerinden yararlanılabilir. Bu teknolojilerin kullanılması kullanıcı ve sunucu için farklı maliyet anlamına gelmektedir. Maliyet, gönderilecek verilerin hacmine ve ne sıklıkta gönderilmeleri gerektiğine bağlıdır. Toplam maliyeti en aza indiren teknolojiyi kullanarak veri alışverişinde bulunulması gerekir. Her ülkedeki ulusal mobil telekomünikasyon veya internet sağlayıcıları, mobil servis maliyetlerinin fiyat listelerini oluşturur. Türkiye için SMS ve MMS için ortalama maliyetler gösterilmektedir (Çizelge 6.1). Mobil telekomünikasyon şirketlerinden müşterilere sunulan ekonomik paketler nedeniyle, SMS maliyetlerinde bir fiyat aralığının biçimlendirildiğini görmekteyiz. SMS paketleri, SMS başına maliyeti önemli ölçüde azaltabilir.

Çizelge 6.1. Türkiye’de ortalama veri transfer maliyeti.

Veri Transfer Yöntemi	Ortalama Maliyet	Maliyet aralığı	Açıklama
SMS	40,75 KR / SMS	2,4 KR / SMS	160 karakter / SMS
MMS	90 KR / MMS	10 KR / MMS	512 KB/MMS

Tez kapsamında “İnternet Bağlantısı Olmadan SMS/MMS Yoluyla İçerik Aktarımı Sistemi” olarak geliştirilen sistem, erişimi olmayan kullanıcılara veriye ulaşma imkânı sağlamaktadır. Sistem kullanıcının SMS veya MMS isteğine göre iki aşamadan oluşmaktadır. Kullanıcının SMS isteğine karşılık sunucu uygulaması sitenin içeriğine ulaşır <body> etiketi arasındaki verileri temizleyerek düz metin haline getirdikten sonra bu verinin

960 karakterlik kısmını SMS servis sağlayıcı aracılığıyla kullanıcıya SMS yoluyla iletilmektedir. Kullanıcının MMS isteğine karşılık, sunucu uygulaması web sitesinin tüm içeriklerine ulaşip sunucuya indirilmesi sağlanmaktadır. İndirilen sitenin resimleri, CSS dosyaları ve HTML dosyası sıkıştırılıp Base64 hali elde edilmektedir. Base64 halinin karakter sayısının çok fazla olacağından (en az 30 000 karakter) bunun SMS olarak gönderilemeyeceğinden bu karakterlerin resim içinde gizlenip o resmin MMS olarak gönderilmesi gerekmektedir. Base64 halinin resim içinde gizlenmesi yani steganografi yönteminin ‘En Az Öneme Sahip Bite Ekleme’ (LSB) algoritması kullanılarak yapılmıştır. Kullanıcı uygulaması olarak geliştirilen Android uygulaması, steganografi yöntemiyle 100 000 karakterden fazla karakter gizlenmiş verinin geri çözülmesi sırasında cihazın donanımsal yetersizliğinden dolayı geri dönüşüm sağlayamamaktadır. Bu sorun nedeniyle sunucu uygulamasında Base64 hali 75 000 karakterin altına inene kadar sırasıyla önce resimlerin kalitesi düşürülmekte, yeterli olmaz ise resimlerin silinmesi, bunun da yeterli olmaması durumunda CSS dosyalarının silinmesi işlemleri yapılmaktadır. MMS gönderme işleminde, kullanıcıya gönderilen bu resimlerin çözünürlükleri GSM operatörleri tarafından düşürülmektedir. Bundan dolayı resimler kullanıcı uygulaması tarafından çözülmemektedir. Resimlerin kullanıcı uygulamasına başka şekilde iletilip geri dönüşüm işlemleri yapıldığında herhangi bir sorun oluşmamaktadır. Bu sorunun çözümü için GSM operatörleri ile iş birliği görüşmeleri yapılmıştır. Turkcell, bu sorunun çözülebileceği, sunucu için GSM numarasına ayrıcalık verilebileceği belirtilmesine karşın maillerde kısa sürede bu sorunu çözemeyeceklerini belirtmiştir. Turkcell ile mailleşmelerin ekran görüntüsü Ek-1’de verilmiştir. GSM operatörleriyle yapılacak işbirlikleriyle bu problemin ortadan kaldırılması mümkündür.

Bu tez çalışması düşük içerikli web siteleri ile test edilmiştir. Test işlemlerinde SMS ile gönderilecek sitelerde yüksek bir başarı elde edilmiştir. MMS ile gönderilecek sitelerde içeriğin 250 KB’den düşük olduğu web sayfaları için yüksek başarı elde edilmiştir. İçeriği 250 KB’den yüksek web sayfaları için sırasıyla resim ve CSS dosyalarını yok sayarak sitenin içeriği görüntülenebilmektedir.

Steganografi daha çok resmin içinde veri gizleme olarak kullanılmasına karşın bu projede internet bağlantısı olmayan kullanıcılar için büyük verilerin taşınması amacıyla kullanılmıştır. Ortalama 75 000 karakterli veriler resmin içine gömülerek Android cihazlara başarılı bir şekilde taşınmıştır.

Türkiye’de, geniş bant ile internete erişim sağlayan hanelerin oranı 2018 yılı Nisan ayında %82,5 oldu. Buna göre hanelerin %44,5’i sabit geniş bant bağlantı (ADSL, kablolu İnternet, fiber vb.) ile internete erişim sağlarken, %79,4’ü mobil geniş bant bağlantı ile internete erişim sağlamıştır. Halen ülke nüfusunun %20,6’sının mobil internet erişimi bulunmamaktadır. Geliştirilen sistem, kullanıcılara mobil cihazında internet erişiminin olduğu zamandaki gibi rahat ve sınırsız bir kullanım sağlamasa da gerekli bilgiye anında ulaşma konusunda büyük kolaylık sağlamaktadır. Erişim problemlerinin olduğu durumlarda, sorunsuz bir şekilde internet çıkışı sağlayan bir mobil cihaz üzerinden servise bağlanmayı sağlayan uygulama yüklenildiğinde istenilen bilgiye kolayca erişilebilir.





KAYNAKLAR

1. Tüysüz, C., F. Balaman, and T. (2012). Atalar, Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin İnternet Kullanım Amaçlarının Belirlenmesi. *Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi*, 1(1), 251-260.
2. Tsai, C.-C. and S.S. Lin. (2001). Analysis of attitudes toward computer networks and İnternet addiction of Taiwanese adolescent. *Cyberpsychology & behavior*, 4(3), 373-376.
3. Ayhan, B. ve Ş. Balcı. (2009). Kırgızistan’da üniversite gençliği ve internet: Bir Kullanımlar ve Doyumlar araştırması. *Bilig Journal of Social Sciences of the Turkish World*, 48, 13-40.
4. İnternet: World İnternet Users and 2019 Population Stats. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.internetworldstats.com%2Fstats.htm.&date=2019-05-29>, Son Erişim Tarihi: 29.05.2019.
5. İnternet: TÜİK. Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FPreHaberBultenleri.do%3Fid%3D27819&date=2019-05-29>, Son Erişim Tarihi: 29.05.2019.
6. İnternet: Mobile Operating System Market Share Worldwide. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fgs.statcounter.com%2Fos-market-share%2Fmobile%2Fworldwide%2F2019&date=2019-05-29>, Son Erişim Tarihi: 29.05.2019.
7. Al-Khafaji, A.A.C. (2017). *Evolution Of Mobile Technologies From 3g - 5g Networks*. Graduate School Of Natural And Applied Science Department Of Computer Engineering, Master’s Thesis, T.C. Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 9-18.
8. Sharma, P. (2013). Evolution of mobile wireless communication networks-1G to 5G as well as future prospective of next generation communication network. *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 2(8), 47-53.
9. Al-Hamami, M.A., A.H. Al-Hamami, and S. AlSharif. (2016). Enhance Mobile Phones Privacy Based on Steganograph., *International Journal of Advanced Studies in Computers, Science and Engineering*, 5(11), 1-7.
10. Brown, J., B. Shipman, and R. Vetter. (2007). SMS: The short message service. *Computer*, 40(12), 106-110.
11. Durucasu, R.R. ve N.F. Aksoy. (2016). SMS reklamları ve mobil bilgi servislerine yönelik tüketici tutumunu belirleyen bir araştırma. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1-13.
12. Markett, C., Arnedillo, Weber, S. and Tangney, B. (2006). Using short message service to encourage interactivity in the classroom. *Computers & Education*, 46(3), 280-293.

13. Downer, S.R., J.G. Meara, and A.C. Da Costa. (2005). Use of SMS text messaging to improve outpatient attendance. *Medical journal of Australia*, 183(7), 366-368.
14. Hossain, M. A., Jahan, S., Hussain, M. M., Amin, M. R., and Newaz, S. S. (2008, August). A proposal for enhancing the security system of short message service in GSM. *2nd International Conference on Anti-counterfeiting, Security and Identification* , Guiyang, China, 235-240.
15. İnternet: Demirel, F. Vodafone'la Twitter'a SMS İle Tweet Göndermek Mümkün. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwebrazzi.com%2F2010%2F09%2F29%2Fvodafone-twittera-sms-ile-tweet-gondermek-mumkun%2F&date=2019-05-30>, Son Erişim Tarihi: 30.05.2019.
16. Jeswani, V.R., S. Kulkarni, and M. Ingle.(2015). Android Application Development for Secure Data Transmission using Steganography, *Transactions on Networks and Communications*, 3(3), 39-48.
17. Papapanagiotou, K., Kellinis, E., Marias, G. F., and Georgiadis, P. (2005, December). Alternatives for multimedia messaging system steganography. *International Conference on Computational and Information Science*, Springer, Berlin, Germany, 589-596.
18. Shirali-Shahreza, M. (2007, December). Steganography in MMS. *IEEE International Multitopic Conference* , Lahore, Pakistan ,1-4.
19. Zavrak, S., Yilmaz, S., and Bodur, H. (2015). An Implementation of Android-based Steganography Application. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 13(12), 73-76.
20. Gratschew, S., Raitaniemi, J., Ylinen, J., and Loula, P. (2003). A multimedia messaging platform for content delivering. *10th International Conference on Telecommunications*, Papeete, Tahiti, French Polynesia, 431-435.
21. Singh, R. P., Khani, M. A., and Singh, N. (2010). Spread spectrum image steganography in multimedia messaging service of mobile phones. *International Journal of Electronics Engineering*, 2(2), 365-369.
22. İnternet: Smalley, E. Android app gives you free Web access via texting. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.cnet.com%2Fnews%2Fandroid-app-gives-you-free-web-access-via-texting%2F&date=2019-05-29>, Son Erişim Tarihi: 29.05.2019.
23. Gupta, M. P. (2017). Telecommunication Infrastructure: Using Statistical Analysis to Identify Significant Factors and to Design Policies for Indian Smart Cities. *International Journal of Engineering Technology Science and Research*, 4(8), 384-393.
24. Oyelaran-Oyeyinka, B., and Lal, K. (2005). Internet diffusion in sub-Saharan Africa: A cross-country analysis. *Telecommunications policy*, 29(7), 507-527.
25. İnternet: Biru,Tesfaye; Nyirenda-Jere,Towela . Internet development and Internet governance in Africa. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.sbs.ox.ac.uk%2Fcybersecurity->

- [capacity%2Fsystem%2Ffiles%2FInternet%2520development%2520and%2520Internet%2520governance%2520in%2520Africa.pdf&date=2019-06-05](#), Son Erişim Tarihi: 05.06.2019.
26. Aceto, G., Botta, A., Pescapé, A., Awan, M. F., Ahmad, T., and Qaisar, S. (2016, September). Analyzing internet censorship in Pakistan. *2016 IEEE 2nd International Forum on Research and Technologies for Society and Industry Leveraging a better tomorrow (RTSI)*, Bologna, Italy, 1-6.
 27. Shishkina, A., and Issaev, L. (2018). Internet Censorship in Arab Countries: Religious and Moral Aspects. *Religions*, 9(11), 358-371.
 28. Dixon, L., Ristenpart, T., and Shrimpton, T. (2016). Network traffic obfuscation and automated internet censorship. *IEEE Security & Privacy*, 14(6), 43-53.
 29. Akdeniz, Y. (2010). Freedom of Expression on the Internet: Study of legal provisions and practices related to freedom of expression, the free flow of information and media pluralism on the Internet in OSCE participating States. *Yaman Akdeniz, Report of the OSCE Representative on Freedom of the Media, Faculty of Law, Istanbul Bilgi Universitesi*.
 30. Akgul, M., and Kirlidog, M. (2015). Internet censorship in Turkey. *Internet Policy Review*, 4(2), 1-22.
 31. İnternet: Marthews, Alex; Tucker, Catherine E.. Government Surveillance and Internet Search Behavior. URL: http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fpapers.ssrn.com%2Fsol3%2Fpapers.cfm%3Fabstract_id%3D2412564&date=2019-06-05, Son Erişim Tarihi: 05.06.2019.
 32. Dinev, T., Hart, P., and Mullen, M. R. (2008). Internet privacy concerns and beliefs about government surveillance—An empirical investigation. *The Journal of Strategic Information Systems*, 17(3), 214-233.
 33. Zhu, Q., Yan, Y., Ding, J., and Qian, J. (2011, July). The case study for price extracting of mobile phone sell online. *IEEE 2nd International Conference on Software Engineering and Service Science*, Beijing, China, 282-285.
 34. Berndt, E. R., and Rappaport, N. J. (2001). Price and quality of desktop and mobile personal computers: A quarter-century historical overview. *American Economic Review*, 91(2), 268-273.
 35. Arcuri, A. (2019). RESTful API Automated Test Case Generation with EvoMaster. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology (TOSEM)*, 28(1), 1-37.
 36. İnternet: Özbey, Can; Bayar, Salih . NoSQL Tabanlı, Odaklı İnternet Veri Toplama Servis Prototipi. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fab.org.tr%2Fab17%2Fbildiri%2F158.pdf&date=2019-06-05>, Son Erişim Tarihi: 05.06.2019.

37. Petitcolas, F. A., Anderson, R. J., and Kuhn, M. G. (1999). Information hiding-a survey. *Proceedings of the IEEE*, 87(7), 1062-1078.
38. ŞAHİN, A., BULUŞ, E., ve SAKALLI, M. T. (2006). 24-bit renkli resimler üzerinde en önemsiz bite ekleme yöntemini kullanarak bilgi gizleme. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 17-22.
39. Amin, M. M., Salleh, M., Ibrahim, S., Katmin, M. R., & Shamsuddin, M. Z. I. (2003, January). Information hiding using steganography. *4th National Conference of Telecommunication Technology*, Shah Alam, Malaysia ,21-25.
40. Esin, E. M., ve Güvenoğlu, E. (2007). Resim İçine Yazı Gizlenmesi Amacıyla Kullanılan Lsb Ekleme Yönteminin Shuffle Algoritmasıyla İyileştirilmesi. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 2(1), 1-6.
41. Al-Tamimi, A. G. T., and Alqobaty, A. A. (2015). Image Steganography Using Least Significant Bits (LSBs): A Novel Algorithm. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 13(1), 1-5.

EKLER

EK-1. Turkcell ile problem çözümüne yönelik mailleşme

From: "████████@skylandsoft.com" <████████@skylandsoft.com>
 Date: 15 April 2019 Monday 15:57
 To: SELIN ██████████ <████████@turkcell.com.tr>
 Cc: TAHA ██████████ <████████@turkcell.com.tr>
 Subject: Re: Akademik bir çalışma ile ilgili destek

Merhaba Selin hanım,

Aşağıda, akademik çalışmayı yapan, makaleyi hazırlayan arkadaşımızın ilettiği metni iletiyorum. Biraz detaylı ama özet olarak internet erişimi olmadan MMS üzerinden internet bağlantısı kurmayı hedefleyen bir çalışma. MMS ile ilgili bir problem yaşıyorlar ve bu noktada bir operatör desteğine ihtiyaç duyuyorlar.

Detay:

Gazi Üniversitesi Bilişim Sistemleri Yüksek Lisans Bitirme Tezi kapsamında "İNTERNET BAĞLANTISI OLMADAN MMS YOLUYLA İÇERİK AKTARIMI" projesi yapılmaktadır. Bu proje kapsamın kullanıcı istediği web sitesine erişebilmesi için geliştirilen Android uygulama aracılığıyla SMS yoluyla istek göndermektedir. Bu istek doğrultusunda internet sitesinin tüm dosyaları (.css,.js vb) dahil tüm içeriğine erişip , bu eriştiği bu dosyaları sıkıştırıp base64'e dönüştürülmektedir. Daha sonra bu base64 steganografi yöntemiyle bir resime eklenmektedir. Bu resim kullanıcıya mms olarak gönderilmektedir. Resmin boyutu (2500*2500) ortalama 500-750 kb olmakla beraber bu resim MMS olarak gönderildiğinde kullanıcıya 20 kb olarak gönderilmektedir. Çözünürlüğüyle oynandığından kullanıcı tarafında geri dönüşüm yapıp kullanıcıya web sitesi gösterilememektedir. Sizden istediğimiz gönderilen MMS in çözünürlüğüyle herhangi bir oynama yapılmadan bu MMS i gönderebilir miyiz ?

Teşekkürler,
 M. Abdullah

From: SELIN ██████████ <████████@turkcell.com.tr>
 Date: 19 April 2019 Friday 09:03
 To: "M. Abdullah Onus" <████████@skylandsoft.com>
 Subject: RE: Akademik bir çalışma ile ilgili destek

Merhaba,

Belirttiğiniz sürede yardımcı olmamız zaten zor olacaktır.
 Diğer alternatifleri de değerlendirmenizi öneririm.

Bilgilerinize,



Selin Çelik

Technical Outsourcing Procurement Category Manager | Non Technical Procurement
 Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. | Turkcell Plaza Aydınevler Mahallesi,
 İnönü Caddesi No: 20 B Blok Kucukyali Ofispark 34854 Maltepe/İSTANBUL

EK-2. Servis kodları

```

@Path("/TezService")
public class SearchService {
    static PostgresHelper client = new PostgresHelper(DbContract.HOST, DbContract.DB_NAME,
        DbContract.USERNAME,
        DbContract.PASSWORD);
    private static List<ReplaceLinks> urlList;
    private static List<String> fileList = new ArrayList<String>();

    @POST
    @Path("/contentSearchWithURL")
    @Consumes(MediaType.APPLICATION_JSON)
    public String contentSearchWithURL(String link) {
        String content = "";
        String status = "0", idSave;
        try {
            String[] parts = link.split(";");
            if (parts.length == 4) {
                String id = parts[0].replace(" ", "").replace("\",", "");
                String searchType = parts[1].replace(" ", "");
                String gsm = parts[2].replace(" ", "");
                String url = parts[3].replace(" ", "").replace("\",", "").replace("}", "");
                if (!url.contains("http") && !url.contains("https")) {
                    try {
                        String urlHTTP = "http://" + url;
                        Jsoup.connect(urlHTTP).userAgent("Mozilla/5.0").timeout(300000).get();
                        url = "http://" + url;
                    } catch (Exception e) {
                        String urlHTTPS = "https://" + url;
                        Jsoup.connect(urlHTTPS).userAgent("Mozilla/5.0").timeout(300000).get();
                        url = "https://" + url;
                    }
                }
            }
            idSave = dbSave(id, url, searchType, gsm, content, status, "");

            if (searchType.equals("SMS")) {
                content = id + ";" + "SMS" + ";" + gsm + ";";
                String contentSMS = new SearchOperation().contentSearchForSMS(url).trim();
                if (contentSMS.length() > 900) {
                    contentSMS = contentSMS.substring(0, 900);
                }
                contentSMS = textChange(contentSMS
                    .replaceAll("[^A-Za-z0-9;.,:!\çÇöÖİığĞşŞ -]", ""))
                    .toLowerCase();
                content = content + contentSMS;
                status = "2";
                dbUpdate(id, url, searchType, gsm, content, status, idSave, "");
                String[] phoneList = new String[1];
                phoneList[0] = gsm;
                SmsnnProxy proxy = new SmsnnProxy();
                status = "1";
                dbUpdate(id, url, searchType, gsm, contentSMS, status, idSave, "");
                return "";
            } else if (searchType.equals("MMS")) {
                String response = sorguBaslat(url, id);
                status = "1";
                dbUpdate(id, url, searchType, gsm, content, status, idSave, response);
                return response;
            } else {
                return "";
            }
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Error Parsing: - ");
        }
        return "";
    }
}

```

EK-3. Veritabanı işlemleri

```

private String dbSave(String id, String url, String searchType, String gsm, String content, String status,
String base64) throws SQLException, ClassNotFoundException {
    String idSave = "0";
    try {
        if (client.connect()) {
            PreparedStatement st = client.getConn().prepareStatement(
                "INSERT INTO public.tez_sorgulari (ID,GSM,URL,TYPE,CONTENT,SMS_ID,STATUS,BASE64) VALUES"
                + " (nextval('public.seq_tez_sorgulari') ,?, ?,?,?,?,?) RETURNING id");
            st.setString(1, gsm);
            st.setString(2, url);
            st.setString(3, searchType);
            st.setString(4, content);
            st.setString(5, id);
            st.setString(6, status);
            st.setString(7, base64);
            ResultSet rs = st.executeQuery();
            while (rs.next()) {
                System.out.println(rs.getString(1));
                idSave = rs.getString(1);
            }
            rs.close();
            st.close();
        }
    } catch (SQLException e) {
        e.printStackTrace();
    } finally {
        client.getConn().close();
    }
    return idSave;
}

private void dbUpdate(String id, String url, String searchType, String gsm, String content, String status,
String idSave, String base64) throws SQLException, ClassNotFoundException {
    try {
        if (client.connect()) {
            PreparedStatement st = client.getConn().prepareStatement(
                "UPDATE public.tez_sorgulari SET GSM=?,URL=?,TYPE=?,CONTENT=?, "
                + "SMS_ID=?,STATUS=?,BASE64=? WHERE ID=? RETURNING *");
            st.setString(1, gsm);
            st.setString(2, url);
            st.setString(3, searchType);
            st.setString(4, content);
            st.setString(5, id);
            st.setString(6, status);
            st.setString(7, base64);
            st.setInt(8, Integer.valueOf(idSave));
            ResultSet rs = st.executeQuery();
            while (rs.next()) {
                System.out.println(rs.getString(2));
            }
            rs.close();
            st.close();
        }
    } catch (SQLException e) {
        e.printStackTrace();
    } finally {
        client.getConn().close();
    }
}

```

EK-4. Sorgulama işlemleri

```

public static String sorguBaslat(String webSiteURL, String id) {
    String encode = "";
    try {
        System.out.println("BAŞLADI");
        System.out.println(System.getProperty("user.dir"));

        urlList = new ArrayList<ReplaceLinks>();
        Document doc = Jsoup.connect(webSiteURL).userAgent("Mozilla/5.0").timeout(300000).get();
        String folderPath = System.getProperty("user.dir") + "/aramalar/" + id;
        dosyaOlustur(folderPath);
        Elements images = doc.select("img[src~=(?i)\\.\\.(png|jpe?g|gif|jpg)]");
        resimIndir(images, folderPath, doc.baseUri());

        Elements imports = doc.select("link[href~=(?i)\\.\\.(css)]");
        String cssContent = cssIndir(imports, folderPath, doc.baseUri());
        String content = doc.toString();
        for (ReplaceLinks url : urlList) {
            content = content.replace(url.getOldUrl(), url.getNewUrl());
        }
        Elements baseUrl = doc.select("base");
        String href = baseUrl.attr("href").toString();
        if (!href.equals("")) {
            content = content.replace(href, "./");
        }
        writeFile(folderPath + "/" + "search.html", content);
        imageCompress(folderPath + "/resimler/");
        File directoryToZip = new File(folderPath);
        File directoryImage = new File(folderPath + "/resimler");
        File directoryCSS = new File(folderPath + "/css");
        long folderSize;
        long directorySize = getFolderSize(directoryToZip) / 1024;
        System.out.println("directorySize size : " + directorySize);
        if (directorySize > 250) {
            long imageFileSize = getFolderSize(directoryImage) / 1024;
            long cssFileSize = getFolderSize(directoryCSS) / 1024;
            folderSize = directorySize - imageFileSize - cssFileSize;
            if (folderSize > 250) {
                deleteDirectoryRecursionJava6(directoryImage);
                deleteDirectoryRecursionJava6(directoryCSS);
            } else {
                if (imageFileSize > 100) {
                    deleteDirectoryRecursionJava6(directoryImage);
                }
                if (cssFileSize > 150) {
                    deleteDirectoryRecursionJava6(directoryCSS);
                }
            }
        }
        List<File> fileList = new ArrayList<File>();
        new ZipFileGenerator();
        ZipFileGenerator.getAllFiles(directoryToZip, fileList);
        ZipFileGenerator.writeZipFile(directoryToZip, fileList);
        encode = new Base64Encoding().encodeFileToReturnString(folderPath);
    } catch (IOException ex) {
        System.out.println("Error: " + ex.getMessage());
    }
    return encode;
}

```


EK-5. Sitenin resimlerini indirme ve sıkıştırma işlemleri

```

private static void imageCompress(String imagePath) {

    File folder = new File(imagePath);
    File[] listOfFiles = folder.listFiles();

    for (int i = 0; i < listOfFiles.length; i++) {
        if (listOfFiles[i].isFile()) {

            try {
                File input = new File(imagePath + "/" + listOfFiles[i].getName());
                BufferedImage image = ImageIO.read(input);
                if (image != null) {
                    File output = new File(imagePath + "/" + listOfFiles[i].getName());
                    OutputStream out = new FileOutputStream(output);

                    ImageWriter writer = ImageIO.getImageWritersByFormatName("jpg").next();
                    ImageOutputStream ios = ImageIO.createImageOutputStream(out);
                    writer.setOutput(ios);

                    ImageWriteParam param = writer.getDefaultWriteParam();
                    if (param.canWriteCompressed()) {
                        param.setCompressionMode(ImageWriteParam.MODE_EXPLICIT);
                        param.setCompressionQuality(0.05f);
                    }

                    writer.write(null, new IIOMemorySource(image, null, null), param);

                    out.close();
                    ios.close();
                    writer.dispose();
                }
            } catch (IOException e) {
                System.out.println(e.getMessage());
            }

        } else if (listOfFiles[i].isDirectory()) {
            System.out.println("Directory " + listOfFiles[i].getName());
        }
    }
}

public static void resimIndir(Elements images, String folderPath, String baseUrl) {
    int i = 0;
    String folderPathResim = dosyaOlustur(folderPath + "/resimler");
    for (Element image : images) {
        try {
            String src = image.attr("src");

            if (!src.equals("")) {
                ReplaceLinks link = new ReplaceLinks();
                link.setOldUrl(src);
                int indexname = src.lastIndexOf("/");

                String name = src.substring(indexname + 1, src.length());

                src = addLinkToFrontier(src, new URL(baseUrl));
                name = clearName(name);
                dosyaIndir(src, folderPathResim + "/" + name);
                link.setNewUrl(".\\\\\\\\resimler" + "\\\\" + name);
                urlList.add(link);
                i++;
            }
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Error in reading & storing images: " + e.getMessage());
        }
    }
}

```


EK-6. Sitenin JS dosyalarını indirme işlemleri

```

public static void writeFile(String filePath, String content) {
    Writer writer = null;
    try {
        writer = new BufferedWriter(new OutputStreamWriter(new FileOutputStream(filePath), "utf-8"));
        writer.write(content);
    } catch (IOException ex) {
        // Report
    } finally {
        try {
            writer.close();
        } catch (Exception ex) {
            /* ignore */
        }
    }
}

public static String jsIndir(Elements scripts, String folderPath, String baseUrl) {
    int i = 0;
    String folderPathJS = dosyaOlustur(folderPath + "/scripts");
    String contentJS = "<script type=\"text/javascript\">";
    for (Element script : scripts) {
        try {
            // System.out.println("src: " + image.attr("src"));
            String src = script.attr("src");
            if (!src.equals("")) {
                ReplaceLinks link = new ReplaceLinks();
                link.setOldUrl(src);
                int indexname = src.lastIndexOf("/");
                String name = src.substring(indexname + 1, src.length());
                src = addLinkToFrontier(src, new URL(baseUrl));
                name = clearName(name);
                dosyaIndir(src, folderPathJS + "/" + name);
                link.setNewUrl(".\\\\\\\\scripts" + "\\\\" + name);
                urlList.add(link);
                contentJS = contentJS + " " + readFile(folderPathJS + "/" + name);
                System.out.println("////////////////////////////////////////*****////////////////////////////////////////");
                i++;
            }
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Error in reading & storing images: " + e.getMessage());
        }
    }
    contentJS = contentJS + " </script>";
    return contentJS;
}

private static String clearName(String name) {
    if (name.contains("?")) {
        String[] b = name.split("\\?");
        return b[0];
    } else {
        return name;
    }
}

```

EK-7. Sitenin CSS dosyalarını indirme işlemleri

```

public static String cssIndir(Elements scripts, String folderPath, String baseUrl) {
    int i = 0;
    String folderPathCSS = dosyaOlustur(folderPath + "/css");
    String contentCSS = "<style>";
    for (Element script : scripts) {
        try {
            String src = script.attr("href");
            if (!src.equals("")) {
                ReplaceLinks link = new ReplaceLinks();
                link.setOldUrl(src);
                int indexname = src.lastIndexOf("/");
                String name = src.substring(indexname + 1, src.length());

                src = addLinkToFrontier(src, new URL(baseUrl));
                name = clearName(name);
                dosyaIndir(src, folderPathCSS + "/" + name);
                link.setNewUrl(".\\\\\\\\css" + "\\\\" + name);
                urlList.add(link);
                System.out.println("////////////////////////////////////////");
                contentCSS = contentCSS + " " + readFile(folderPathCSS + "/" + name);
                i++;
            }
        } catch (Exception e) {
            System.out.println("Error in reading & storing images: " + e.getMessage());
        }
    }

    contentCSS = contentCSS + "</style> ";
    return contentCSS;
}

public static String addLinkToFrontier(String link, URL fromHTMLPageUrl) {
    if (!link.contains("www.")) {
        if (link.startsWith("/")) {
            return getRootUrlString(fromHTMLPageUrl) + link;
        } else if (link.startsWith("http://") || link.startsWith("https://")) {
            URL url;
            try {
                url = new URL(link);
                if (isValidLink(url, fromHTMLPageUrl)) // if link from different domain
                    System.out.println("different" + link);
            } catch (MalformedURLException e) {
                e.printStackTrace();
            }

            return link;
        } else {
            return getCurrentFolder(fromHTMLPageUrl) + link;
        }
    } else {
        return link;
    }
}

```

EK-8. Base64 encoding işlemleri

```

public static boolean encodeFileToString(String filepath){
    File originalFile = new File(filepath);
    String encodedBase64 = null;
    try {
        FileInputStream fileInputStreamReader = new FileInputStream(originalFile);
        byte[] bytes = new byte[(int)originalFile.length()];
        fileInputStreamReader.read(bytes);
        encodedBase64 = new String(Base64.encodeBase64(bytes));
    } catch (FileNotFoundException e) {
        e.printStackTrace();
    } catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
    return true;
}

public String encodeFileToReturnString(String filepath){
    File originalFile = new File(filepath+".zip");
    String encodedBase64 = "";
    try {
        FileInputStream fileInputStreamReader = new FileInputStream(originalFile);
        byte[] bytes = new byte[(int)originalFile.length()];
        fileInputStreamReader.read(bytes);
        encodedBase64 = new String(Base64.encodeBase64(bytes));
    } catch (FileNotFoundException e) {
        System.out.println("Hata : "+e.getMessage());
        e.printStackTrace();
    } catch (IOException e) {
        System.out.println("Hata1 : "+e.getMessage());
        e.printStackTrace();
    }
    return encodedBase64;
}

```

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Eroğlu, Hasan
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 27/08/1991 İskenderun
Medeni hali : Evli
Telefon : 0545 476 2736
e-posta : hasan.eroglu2131@gmail.com

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / Bilişim Sistemleri ABD	2019
Lisans	Ankara Üniversitesi/ Bilgisayar Mühendisliği	2014
Lise	İskenderun İbni Sina Anadolu Lisesi	2009

İş Deneyimi, Yıl Çalıştığı Yer

Görev

2016 - Devam Ediyor PTT Genel Müdürlüğü Mühendis

Yabancı Dili

İngilizce

Yayınlar

Hobiler

Basketbol, Bilişim teknolojileri, Futbol, Kitap okuma.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..