

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: KaimNet

TAKIM ADI: TR-Alive

TAKIM ID: 7779-146

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun



İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Proje, afet anında gerekli iletişimin sağlanması için bilgisayar ağı altyapısında optimizasyon sağlayan, bu süreçte SDN (Software Defined Network – Yazılım Tanımlı Ağ) ve LoRa (Long Range – Uzun Mesafe) teknolojilerini kullanan afet durumu sistemidir. Projemiz acil durum kuruluşlarının faydalanabileceği şekilde tasarlanmıştır. Projemizin temel amaçları şu şekilde özetlenebilir:

- Afet anında oluşan ağ trafiği sorunu için, SDN yapısında önceden belirtilen kurallar ile acil durum ağı optimizasyonu sağlanacaktır. Acil durumlarda ambulansın trafikte olan önceliği gibi, sistemimiz afet durumlarında gerekli iletişime öncelik verip, afet anından durum stabil hale gelene kadar iletişim kalitesini sağlamakta görevlidir.
- Afet anında hasar alıp dış ağa kapanan bilgisayar ağı, afet bölgesindeki afetzedeler için iç ağa yönlendirme yapacak. Burada bir web sitesi ile afetzedelere afet için gerekli bilgilendirmeleri sunacaktır.

Proje kapsamında tasarlanan sistem, afet durumlarında internet üzerinden iletişiminin sağlanması için çeşitli sorunlar oluşan bilgisayar ağı altyapısında, gerekli iyileştirmeleri yapmakla sorumludur. Böyle bir çalışmaya olan ihtiyaç afet durumlarında açıkça belli olmaktadır. Bu konuları çalışmanın bir deprem ülkesi olan ülkemizde de önemli olduğunu düşünüyorum.

2. Problem/Sorun:

Yaptığımız araştırmalar sonrasında, Türkiye’de afet anından başlayarak sonrasına kadar olan sürede afetzedelerin iletişim sorunları yaşadığı sonucuna varılmıştır. Bu sorunlar şu şekilde sıralanabilir:

- İnternet Bağlantısı Sorunu
- GSM (Global System for Mobile Communications) Bağlantı Sorunu

Yukarıda belirtilen sorunlardan İnternet bağlantısı sorunu üzerinde çalışılmaktadır. Afet durumunda internete erişim ile ilgili oluşabilecek 3 çeşit öngörülen senaryo vardır. Birisi, internet altyapısında hasarların oluşmasıyla bölgenin dış dünya ile irtibatının kesilmesidir. İkincisi, panik halindeki insanların belirli sistemlere yoğunlaşmasıyla bilgisayar ağlarında oluşan trafiktir. Bu sistemler başta mesajlaşma uygulamaları, haber siteleri, afet ile ilgili birincil kaynaklar (örneğin deprem için Kandilli Rasathanesinin sitesi) ve acil durum için kullanılan diğer sistemlerdir [3]. Üçüncü senaryoda ise ağ cihazlarının bir veya birkaçının hasar almasıyla internete erişim belirli yollar üzerinden sağlanacağı için trafik oluşacak dolayısıyla aksaklıklar meydana gelecektir.

3. Çözüm

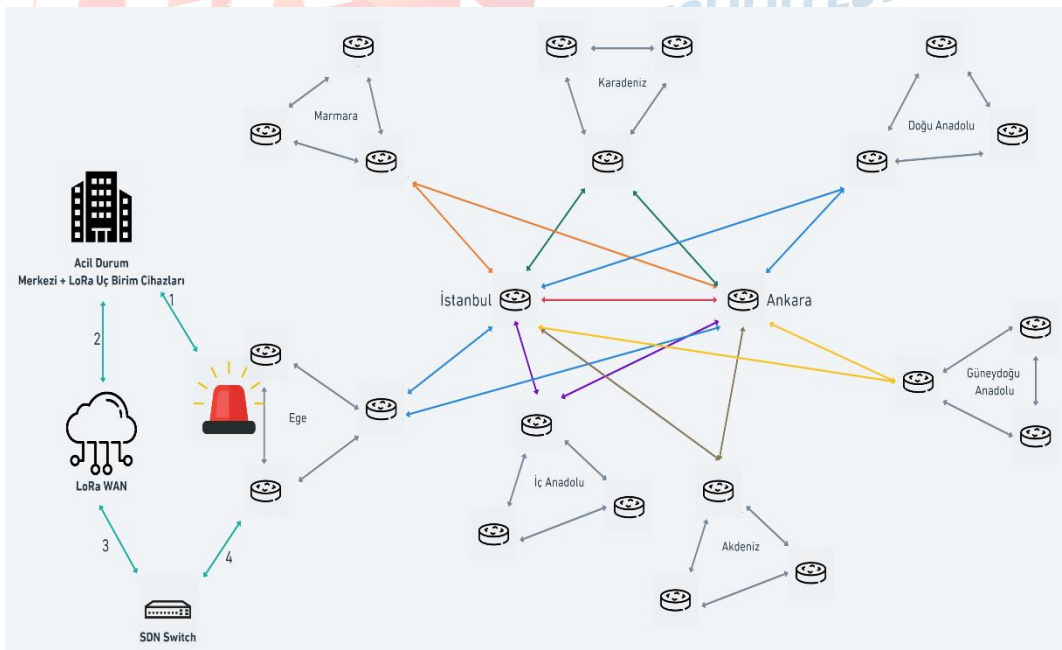
Birinci senaryoda afet bölgesindeki afetzedeler dış ağla bağlantıları koptuğu için iç ağda bir çözüm aranmalıdır. Bu da acil durum için önceden belirlenmiş bir internet sitesine yapılacak yönlendirmeler ile mümkündür.

İkinci ve üçüncü senaryoda oluşacak ağ trafiği sorununu çözmek için LoRa (**Long Range – Uzun Mesafe**) [7] [8] ve SDN (**Software Defined Network – Yazılım Tanımlı Ağ**) [11] teknolojilerinin birlikte kullanılmasıyla yeni bir sistem üzerinde çalışılmaktadır. Bu sistemin yardımıyla afet anında ağ cihazlarının otomatik konfigürasyonu ve yoğunlaşmış trafiğin önceliklendirilmesi ile sistemin stabil hale gelene kadar devamlılığının sağlanması amaçlanmıştır.

4. Yöntem

Sistem yapısı Şekil 1’de gösterilmiştir. Sistemimizi deprem senaryosu üzerinden düşünersek:

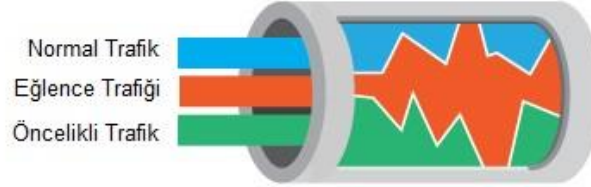
- İlk olarak afet durumunda yapılması gerekenler SDN Switch üzerinde tanımlanır.
- Deprem olan bölgedeki LoRa uçbirim cihazları depremi merkeze bildirir.
- Acil durum merkezinden LoRa Gateway’ine mesaj gider.
- LoRa Gatewayi SDNe mesajı iletir.
- SDN üzerinde tanımlanmış kurallar (QoS) aktifleşir.



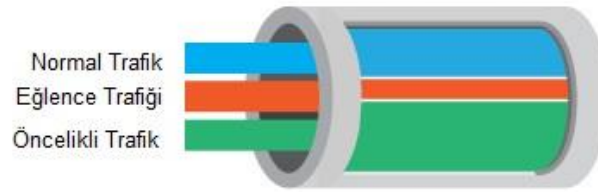
Şekil 1. Mimari Örneği

Şekil 2’de belirtilen QoS yapısının, afet durumlarında tanımlanmış olmasının gerekliliği açıkça görülmektedir. Aksi takdirde önemli olan trafiğin alanı, akan diğer trafik akışları tarafından işgal edilebilir.

QoS tanımlanmamış Bant Genişliği



QoS tanımlanmış Bant Genişliği



Şekil 2. QoS Yapısı [6]

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Türkiye’de afet durumu gibi acil durumlarda devreye girip uygulanabilecek bir yapı ile karşılaşılmamıştır. Sistemimiz; LoRa cihazları ile başlatılan acil durum uyarısını, SDN ile anlayıp bilgisayar ağları üzerinde gerekli kontrolleri ve değişiklikleri yapabilecektir. Böylece afet durumunda gerekli iletişimin sağlanması için altyapı hazır hale gelmiş olacaktır. Bu değişiklikler önceden tanımlandığı için afet anında otomatik olarak devreye girecektir. Böylece ağ yöneticisinin ek olarak düzenleme yapmasına gerek kalmayacaktır. Bir diğer yenilikçi yönü de ülke genelinde uygulandığında ağ yöneticilerinin tanımladığı farklı düzenlemeler ile bir bütün olarak çalışmasıdır.

6. Uygulanabilirlik

İlk senaryoda yani afet bölgesi dış ağa tamamen kapandığı durumda, SDN ile iç ağda afet durumu için oluşturulmuş bir web sitesine yönlendirme yapılacaktır. Bu web sitesinde afet anı ve sonrası için gerekli talimatlar yer almaktadır.

İkinci ve üçüncü senaryoda oluşan ağ trafiğini azaltmak için gerekli yapı; LoRa uçbirim cihazları, LoRa gateway ve SDN switch ile yapı oluşturulabilir. LoRaWAN [9] daki gateway cihazı [10] pahalı bir cihaz olduğu için onun yerine gatewayden veri alındığı varsayılmıştır. Alınan veri SDN switch üzerinde tanımlanan QoS [4] ile gerekli öneme sahip iletişime öncelik verilecektir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Tahmini Maliyet:

LoRa WAN: Lora uç birim cihazları ve lora Gateway: 700 TL

SDWAN: SDN Switch ve uyumlu ekipmanlar: 1000 TL

TOPLAM: 1700 TL

Yerli Andasis firmasının gelecekte üretmesi söz konusu olan ürünlerinin kullanılması ile maliyet daha da indirilebilir. Firmadan edinilmesi durumunda bir protoip uygulamanın önümüzdeki çalışmalarda hayata geçirilmesi hedeflenmektedir.

	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
1. Aşama						
2. Aşama						
3. Aşama						
4. Aşama						
5. aşama						
6. Aşama						

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Afet bölgesinde oluşan hasardan dolayı internet kesintisi olabilmektedir. Hedef kitlemiz afet anında internet erişim sorunu çeken kullanıcılarıdır.

9. Riskler

Oluşabilecek riskler, aynı anda farklı bölgelerde oluşan afetlerde, sistemin birlikte çalışıp gerekli düzenlemeleri yapması esnasında oluşabilecek uyumsuzluklardır. Bu uyumsuzlukların en aza indirilmesi için yönetilen ağ üzerinde olabildiğince geniş yüzeye LoRa-WAN ve SDWAN teknolojilerinin tanımlanması gerekmektedir.

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Enis Karaarslan

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Enis Karaarslan	Takım Lideri	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Network Tecrübesi
Enes Kayan	Takım Üyesi	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Bitirme tezi ve ağ teknolojileri bilgisi

11. Kaynaklar

- [1] Ergünay, O. (2007). Türkiye'nin afet profili. *TMMOB afet sempozyumu bildiriler kitabı*, 5-7.
- [2] 2019 İstanbul depremi, https://tr.wikipedia.org/wiki/2019_%C4%B0stanbul_depremi (12.3.2020)
- [3] Kandilli rasathanesi, <http://www.koeri.boun.edu.tr/scripts/lst2.asp> (12.3.2020)
- [4] Karakus, M., & Durrezi, A. (2017). Quality of service (QoS) in software defined networking (SDN): A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 80, 200-218.
- [5] Bouguera, T., Diouris, J. F., Chaillout, J. J., Jaouadi, R., & Andrieux, G. (2018). Energy consumption model for sensor nodes based on LoRa and LoRaWAN. *Sensors*, 18(7), 2104.
- [6] Nehos QoS, <http://wiki.nehos.net/?p=517> (16.3.2020)
- [7] Lora Alliance, "Resource Hub". <https://lora-alliance.org/resource-hub>
- [8] LoRa, <https://www.gsl.com.tr/lora-kablosuz-haberlesmenin-yukselen-yildizi.html> (9.3.2020)
- [9] LoRa ve LoRaWAN, <https://medium.com/@burcus/lora-ve-lorawan-nedir-b7a5a1428197> (9.3.2020)
- [10] LoRa Gateway Fiyatları, <https://itprice.com/cisco-gpl/lora%20gateway> (14.3.2020)
- [11] Sezer, S., Scott-Hayward, S., Chouhan, P. K., Fraser, B., Lake, D., Finnegan, J., ... & Rao, N. (2013). Are we ready for SDN? Implementation challenges for software-defined networks. *IEEE Communications Magazine*, 51(7), 36-43.