

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

ARAŞTIRMA PROBLEMLERİ

LOJİSTİKTE NESNELERİN İNTERNETİ (IoT) VE
BLOCKZİNCİR ENTEGRASYONU

MUHAMMET CÜNEYD KURTBAŞ
RANA DUDU KABAK

Prof.Dr. Ahmet SAYAR
Danışman, Kocaeli Üniv.

.....

Doç.Dr. Sevinç İLHAN OMURCA
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.

.....

Dr. Talha OKTAY
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.

.....

Tezin Savunulduğu Tarih: 10.11.2021

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması lojistik sektörü özelinde daha güvenli ürün takibini gerçekleştirmek için Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Blokzincir entegrasyonunu sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmamda desteğini esirgemeyen, çalışmalarına yön veren, bana güvenen ve yüreklendiren danışmanım Prof.Dr. Ahmet SAYAR’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın tüm aşamalarında bilgi ve destekleriyle katkıda bulunan hocam Dr. Talha OKTAY’a teşekkür ediyorum.

Tez çalışmamda gösterdiği anlayış ve destek için sayın Çağlayan SANCAKTAR’a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca bana güç veren en büyük destekçilerim, her aşamada sıkıntılarımı ve mutluluklarımı paylaşan sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

Kasım – 2021

M.Cüneyd Kurtbaş

Rana D. Kabak

Bu dokümandaki tüm bilgiler, etik ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilip sunulmuştur. Ayrıca yine bu kurallar çerçevesinde kendime ait olmayan ve kendimin üretmediği ve başka kaynaklardan elde edilen bilgiler ve materyaller (text, resim, şekil, tablo vb.) gerekli şekilde referans edilmiş ve dokümanda belirtilmiştir.

Öğrenci No: 200201132

Adı Soyadı: Muhammet Cüneyd KURTBAŞ

İmza:

Öğrenci No: 190201084

Adı Soyadı: Rana Dudu KABAK

İmza:

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iii
TABLOLAR DİZİNİ	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
GİRİŞ	1
KAYNAKLAR	53
EKLER.....	59
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER	68
ÖZGEÇMİŞ	69

LOJİSTİKTE NESNELERİN İNTERNETİ (IoT) VE BLOCKZİNCİR ENTEGRASYONU

ÖZET

Son zamanlarda; blok zinciri tabanlı kripto para ödeme sistemleri (bitcoin, ethereum) oldukça popüler olmuştur. Merkezi olmayan eşler arası (P2P: Peer to Peer) ağ yapısına sahip olan bu sistemde tüm işlemler, sadece ekleme yapılabilen bir ana defterde(ledger) tutulmaktadır. Madenciler ise bu ağ yapısındaki düğümleri oluşturmaktadır, her madenci defterin yerel kopyasına sahiptir. Blok zincirinde, Çalışma İspatı(PoW: Proof of Work) uzlaşma algoritması işlemi onaylamakta ve zincire yeni blok eklenmesine izin vermektedir. Ödülü almak için, madenciler eşler arası ağda işlemi tamamlamak için birbirleriyle yarışır. Ödül sistemi, blok zinciri kullanan bitcoin'i popülerleştirmiş, fakat aynı zamanda saldırganların blok zincirine ilgisini artırmıştır. Saldırganlar tarafından blok zincirinin madenci havuzuna ve ağ yapısının güvenliğine farklı saldırılar yapılmıştır. Bu makalede, blok zinciri alt yapısına karşı mevcut saldırılar sunulmuştur. İlk bölümlerde, P2P mimarisine, uzlaşma protokolüne ve işlemlere yönelik saldırı tipleri araştırılmıştır. Bu bölümde, %51 saldırısı, Çift harcama, Finney, Vector76, Kaba Kuvvet(Brute Force), Sybil, Eclipse, Denge(Balance) gibi saldırılar açıklanmış ve çözümler önerilmiştir. Daha sonra, Bencil madencilik ve Blok Atma, Blok Tutma(BWH: Block Withholding Attack), Blok Tutma Sonrası Çatallanma(FAW:Fork after Withholding), Havuz sıçrama saldırısı, Cezalandırıcı Çatallanma ile Kara Listeye Alma, Köpük saldırısı ve Rüşvet Saldırısı gibi madencilik havuzuna karşı saldırılar incelenmiş ve savunma stratejileri sunulmuştur. Son bölümde de blok zinciri altyapısında kullanılan kriptografi'nin geleceği üzerinde tartışılmış ve Post Kuantum Kriptografi'nin etkilerinden bahsedilmiştir.

Anahtar kelimeler: blockchain, akıllı kontrat, iot

GİRİŞ

Diğer veri yapılarında olduğu gibi kuyrukta bulunan elemanlar, string veya integer gibi basit veri türünde olabileceği gibi bir nesne de olabilir. Öncelik kriteri kuyruk türüne göre farklılık göstermektedir.

Bu uygulamanın amacı; Bir iniş bir kalkış olmak üzere 2 pisti bulunan İstanbul Havalimanı'nda gün içerisinde (1-24 saat dilimi boyunca) yapılan uçuşların yönetimi için bir sistem geliştirilecektir. Havalimanında aynı anda sadece bir uçak kalkış yapabiliyorken sadece bir uçak iniş yapabilmektedir. Uçakların her biri iniş ve kalkışta farklı önceliklere sahiptir ve bir günde en fazla 24 uçak iniş için izin isteyebilmektedir. Havalimanındaki uçakların öncelik sırası, iniş saati, gecikme süresi ve kalkış saati bilgileri kullanılarak; iniş pistini ve kalkış pistini kullanım sırasının belirlenmesi hedeflenmektedir.

YÖNTEM

Havalimanına iniş yapacak uçaklar öncelikle kuleden iniş yapabilmek için izin talep edecektir. İniş izni talep eden her bir uçak için havalimanında yeterli kapasite olup olmadığı kontrol edilecek, pist boş ise iniş yapılmak istenen saate izin verilecek ve uygun yere eklenecektir. Aksi halde uçakların iniş sıralaması önceliğe göre belirlenmelidir. Uçakların iniş ve kalkışları, 1.Ambulans uçağı, 2.Savaş uçağı, 3.Yolcu uçağı, 4.Kargo uçağı önceliğine göre belirlenecektir. Havalimanına iniş talep eden uçakların önceliğı, uçak numarası ve talep ettiğı iniş saati input.txt dosyasından okunacaktır. Havalimanına iniş yapan her uçağın, kalkış için bekleme süresi 1 saat ve uçakların kalkış saatine, ötelenmeden dolayı oluşan gecikme süreleri dâhil edilecektir. Aynı önceliğe sahip iki uçak, aynı saatte kalkış yapacaksa öncelik ilk iniş yapan uçağı verilecektir.

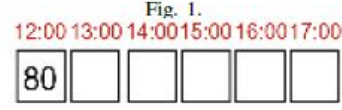
Uygulamada önceliğı yüksek olan uçaklar nedeniyle önceliğı düşük olan herhangi bir uçağın uçuş saati, en fazla 3 kez ertelenebilecek, 3'ten fazla ertelenme durumu söz konusuysa, öncelik gözetilmeksizin beklemede olan uçağın kalkışı gerçekleştirilecektir. Her yeni input satırı okunduğunda, kalkış yapacak olan uçakların bulunduğu output.txt dosyası güncellenecektir. output.txt içeri her satırda Öncelik ID, Uçak ID, Talep Saati, İzin Verilen İniş Saati, Erteleme Süresi ve Kalkış Saati bilgilerini içerecektir.

UYGULAMA

Uygulamamızın kod tarafına geçmeden önce aşağıda gösterilen örnek bir modele göre iniş izni talepleri ve uçaklara ait bilgileri alarak adım adım öncelikli kuyruğumuzu gerçekleştirelim;yeri uzaklığından tek bara ölçümlemleri kullanan algoritmalar kadar etkilenmezler, ancak her baradan senkronize ölçüm alması gerektiğinden maliyeti yüksektir.

Uçak ID: 80

Öncelik ID: 3
İniş Talep Saati: 12.00



80 ID'li uçağın talep saati onaylandı

Fig. 2.

Uçak ID: 70

Öncelik ID: 1
İniş Talep Saati: 13.00

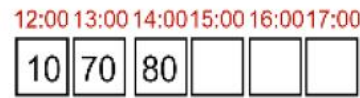


70 ID'li uçağın talep saati onaylandı

Fig. 4.

Uçak ID: 10

Öncelik ID: 2
İniş Talep Saati: 12.00



10 ID'li uçağın talep saati onaylandı.

80 ID'li uçak öncelik durumuna uygun
olarak 2 saat ertelendi.



Fig. 5.



DENEYSEL SONUÇLAR

Öncelikli kuyruk prensipte yine bir kuyruk çeşidi olmakla birlikte sadece bir davranışı normal kuyruktan farklılık gösterir. O da ilk giren ilk çıkar (first-in, first-out) şeklinde değil, nasıl sıraya girilirse girilsin daha önemli olan önce çıkar, şeklinde çalışmasıdır.

Temel olarak fonksiyon/metodlarında bir farklılık bulunmaz. Sadece önceliklendirme işleminin nasıl yapılacağıının tanımlanması gerekir.

Bağlı liste oluşturma işleminde öncelikli olarak bir tane root düğümü oluşturup ardından gelen düğümleri sıra ile birbirlerini «next» pointer'ı ile işaret etmektedir.

Kuyruk işlemi de bu işleme çok benzemektedir. Sadece kuyruğa eklenen en son elemanı ayrı bir biçimde tutmamız gerekmektedir.

Kısacası root düğümünün yanında bir tane de «next» düğümü oluşturulur. Dolayısıyla Kuyruk birbirine bağlı liste haline dönüşmüş olacaktır.

Kuyruğa Eleman ekleme ve kuyruktan eleman çıkarma işlemlerinin mantığı ise Aynı şekilde eleman ekleme işlemi rear üzerinden, çıkarma işlemi ise front üzerinden yapılır.

Başlangıçta ilk eklenen eleman hem öndeki eleman hem de arkadaki eleman olur. Bu mantık üzerinden bağlı liste ile kuyruk yapısı oluşturulur.

\centerline{\includegraphics{blank.JPG}}

Öncelikli bir kuyruğa alma mekanizmasının kullanılması aşağıdaki avantajları sağlayabilir:

Uygulamaların kullanılabilirlik veya performans için öncelik belirlenmesini gerektiren iş gereksinimlerini karşılamasına olanak sağlar. Örneğin, belirli müşteri gruplarına farklı düzeylerde hizmet sunulabilir.

İşletim maliyetlerinin en aza indirilmesine yardımcı olabilir. Tek kuyruklu yaklaşımda gerekirse tüketici sayısının ölçeğini küçültebilirsiniz. Yüksek öncelikli iletiler yine ilk olarak işlenir (ancak büyük olasılıkla daha yavaş bir şekilde) ve düşük öncelikli iletiler daha uzun bir süre için ertelenebilir. Her bir kuyruk için ayrı bir tüketici havuzu içeren birden fazla ileti kuyruğu yaklaşımını uyguladıysanız düşük öncelikli kuyruklar için tüketici havuzunu küçültebilir hatta çok düşük öncelik kuyruklarda ileti olup olmadığını dinleyen tüm tüketicileri durdurarak bu kuyrukların işlemlerini askıya alabilirsiniz.

Birden fazla ileti kuyruğu yaklaşımı, iletileri işleme gereksinimlerine bağlı olarak bölümleyerek uygulama performansı ve ölçeklenebilirliğinin en üst düzeye çıkarılmasına yardımcı olabilir. Örneğin, çok önemli görevler hemen çalıştırılan alıcılar tarafından işlenecek şekilde önceliklendirilebilir. Önemi daha düşük arka plan görevleri de daha az meşgul zamanlarda çalıştırılması zamanlanan alıcılar tarafından işlenebilir.

Bu düzen, aşağıdakilerin geçerli olduğu senaryolarda kullanışlıdır:

Sistem farklı önceliklere sahip birden çok görevi işlemelidir.

Farklı kullanıcı veya kiracılara farklı önceliklerle hizmet sunulması gereklidir.

SONUÇ

Uygulama, Windows işletim sistemi üzerinde Dev C++ IDE'si kullanılarak C dilinde gerçekleştirilmiştir. Sonuçlarına ait ekran görüntüleri;

```
ONCELIKLI KUYRUK:
Oncelik - Ucak - Inis - Ertele
| 1 - 11 - 1 - 0 |
| 1 - 12 - 2 - 1 |
| 2 - 23 - 3 - 1 |
| 2 - 27 - 4 - 2 |
| 3 - 7 - 5 - 3 |
| 4 - 28 - 6 - 3 |
| 3 - 24 - 8 - 0 |
| 2 - 13 - 9 - 0 |
| 2 - 6 - 10 - 0 |
| 2 - 3 - 11 - 0 |
| 3 - 4 - 12 - 2 |
| 2 - 2 - 13 - 0 |
| 1 - 1 - 14 - 0 |
| 3 - 8 - 15 - 1 |
| 1 - 25 - 16 - 0 |
| 3 - 14 - 17 - 1 |
| 4 - 5 - 18 - 2 |
| 3 - 21 - 19 - 0 |
| 2 - 16 - 20 - 0 |
| 4 - 20 - 21 - 0 |
| 4 - 26 - 22 - 2 |
| 1 - 19 - 23 - 0 |
| 3 - 18 - 24 - 0 |
```

```
+++HAVALIMANI DURUMU+++
KAPASITE: 24
INIS PISTI DOLULUK: 23
INISE ACIK KULLANIM: 1
KALKIS PISTI DOLULUK: 23
KALKISA ACIK: 1
```

KAYNAKLAR

<https://docs.microsoft.com/tr-tr/azure/architecture/patterns/priority-queue>, Eriřim 10.12.2021

<https://hasscript.com/908/oncelikli-kuyruk-prioty-queue-nedir>, Eriřim 08.12.2021

Class Priority Queue, baskent.edu.tr/~tkaracay

Öncelikli Kuyruk Dizi Gerçekleřtirmesi, Bozok Üniversitesi

Doğrusal Veri Yapıları, [@tolgahan.cepel](https://medium.com/@tolgahan.cepel)

Algoritma ve Veri Yapıları İleri Seviye, BTK Akademi

draw.io

Overleaf: New to LaTeX?