

Quality of Service (QoS)- hizmet kalitesi

Ağlarda ve iletişim sistemlerinde, özellikle de veri iletimi sırasında hizmet kalitesini sağlama ve yönetme amacını taşıyan bir kavramdır.

QoS, ağ üzerinde trafiği yönetmek için farklı teknikler ve protokoller kullanır. Bu teknikler arasında sınıflandırma, önceliklendirme, bant genişliği tahsisi, trafik şekillendirme ve izleme gibi yöntemler bulunmaktadır.

QoS'nin temel hedefleri şunlardır:

Bant Genişliği	Gecikme
Paket Kaybı Azaltma	Önceliklendirme
Jitter	

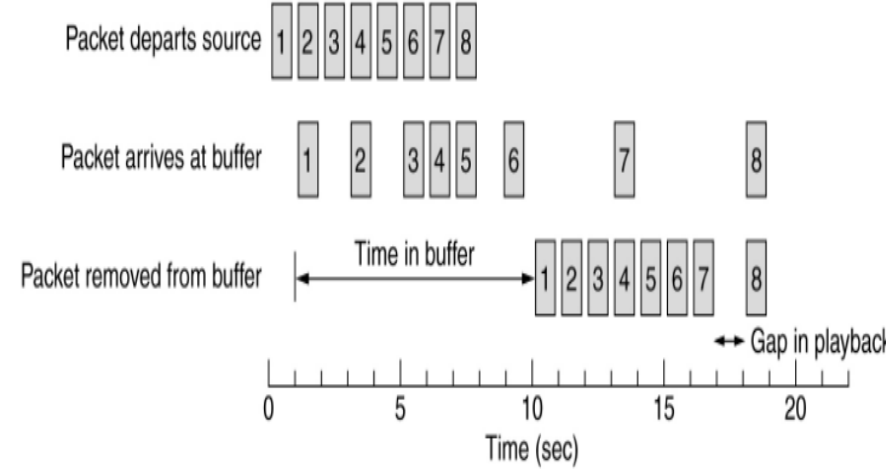
JITTER:

Veri paketlerinin iletimindeki zaman farklılıklarını ifade eden bir terimdir. Ses veya video iletişimde düzensiz bir zamanlama, kalite sorunlarına neden olabilir. Örneğin, bir ses görüşmesinde paketler arasındaki değişen gecikme, iletişimde kopmalar, çatlamlar veya bozulmalar meydana getirebilir.

Application	Reliability	Delay	Jitter	Bandwidth
E-mail	High	Low	Low	Low
File transfer	High	Low	Low	Medium
Web access	High	Medium	Low	Medium
Remote login	High	Medium	Medium	Low
Audio on demand	Low	Low	High	Medium
Video on demand	Low	Low	High	High
Telephony	Low	High	High	Low
Videoconferencing	Low	High	High	High

Quality of Service Buffering

Buffering, ağdaki paketlerin geçici olarak depolandığı bir bellek alanıdır. Ağın bant genişliğini daha etkili bir şekilde kullanarak hizmet kalitesini artırmaya yardımcı olur.



Ağ trafiği dalgalanmaları veya anlık yüksek talepler nedeniyle ortaya çıkan ani bant genişliği değişimlerini dengelemek için kullanılır.

Eğer ağda gecikmeye neden olabilecek durumlar, örneğin veri paketlerinin düzensiz bir şekilde gelmesi (jitter), olasıysa buffering ile düzeltilmeye çalışılır.

Buffer, gelen paketleri bekletir ve düzenli bir şekilde gönderir, bu da daha homojen bir veri akışı sağlar.

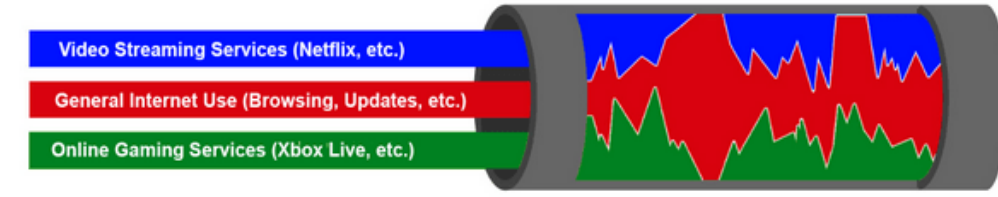
Traffic Shaping - Trafik Şekillendirme

Traffic shaping, ağlardaki trafiği düzenlemek ve bant genişliğini daha etkili bir şekilde kullanmak amacıyla kullanılan bir tekniktir. Bu teknik, belirli bir hizmetin veya uygulamanın trafiğini kontrol etmek, düzenlemek ve şekillendirmek için kullanılır. Bu, ağda daha düzenli bir veri akışı sağlamak ve hizmet kalitesini artırmak için önemlidir.

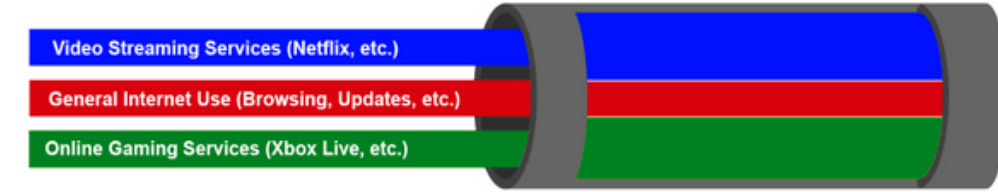
Bant Genişliği Yönetimi, Önceliklendirme, Gecikme Kontrolü, Paket Şekillendirme yaparak trafiği yönetir.

İstemci tarafı yerine sunucu tarafındaki trafiği yumuşatır

Qos Olmadan Uygulanan Bant Genişliği



Qos ile Uygulanan Bant Genişliği



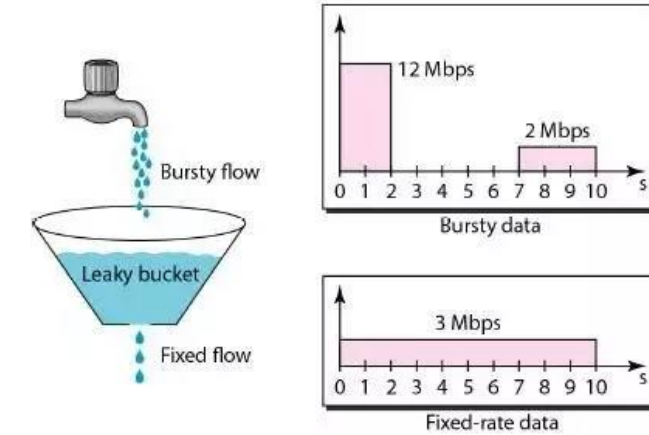
Trafik şekillendirme, veri iletim hızını düzenlemeye yardımcı olur ve tıkanıklığı azaltır.

2 tür trafik şekillendirme algoritması vardır:

1. Leaky Bucket
2. Token Bucket

Leaky Bucket Algorithm-Sızdıran Kova

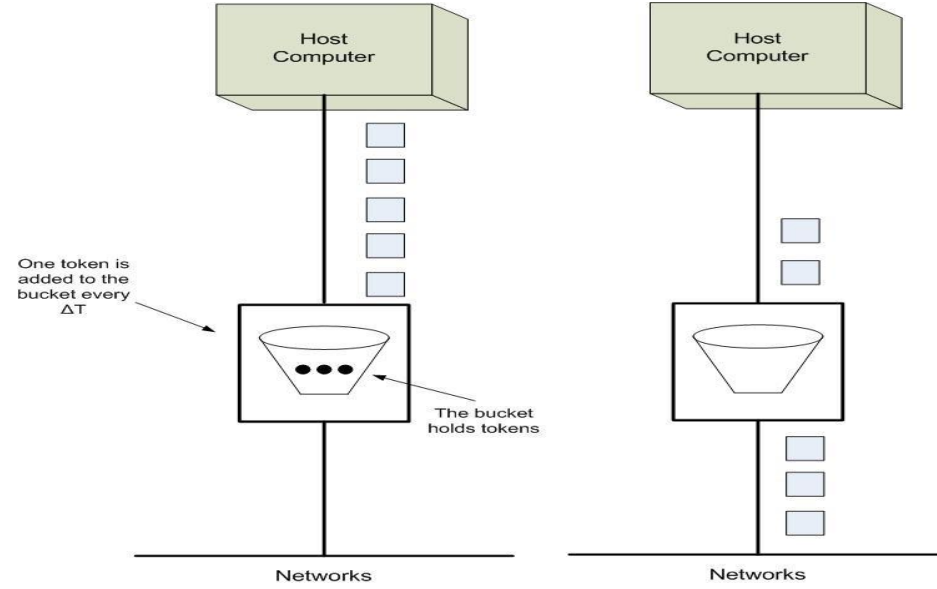
İçine rastgele zamanlarda su döktüğümüz bir kovamız var, ancak suyu sabit bir oranda almamız gerekiyor, bunu başarmak için kovanın dibine bir delik açacağız. Bu, çıkan suyun sabit bir oranda olmasını sağlayacak ve ayrıca kova dolarsa içine su dökmeyi bırakacağız.



Giriş hızı değişebilir, ancak çıkış hızı sabit kalır. Benzer şekilde ağ oluşturmada, sızdıran kova adı verilen bir teknik, yoğun trafiği düzeltebilir. Gelen paketler kovada depolanır ve ortalama bir oranda gönderilir. Kova doluyken gelen paketler ise atılır.

Token Bucket Algorithm – Jeton Kovası

Daha fazla trafikle başa çıkabilmek için verilerin kaybolmamasını sağlayacak esnek bir algoritmaya ihtiyacımız var. Böyle bir yaklaşım, token kovası algoritmasıdır.



Örnek:

İlgi çekici yerlere katılmak için gezici bir karnaval, lunapark veya eğlence parkına gittiyseniz, muhtemelen bilet gişesinde jeton/bilet karşılığında para bozdurmuşsunuzdur. Tokenlar, atıklarınca operatörünün, çarpışan arabaların veya şans oyunlarının ödemeyi daha hızlı tahsil etmesine ve erişime izin verip vermemesine yardımcı olur.

Ne kadar paranız olursa olsun, sabit bir maksimum sayıda jetonu dökülmeden önce cebinizde veya bir kovanızda taşıyabilirsiniz. Şimdi kendinizi bunlarla dolu bir kovayla hayal edin. Fuarda sahip olabileceğiniz sürüş ve oyun sayısı, kovada kalan jeton sayısıdır (1 jeton = 1 sürüş varsayılarak). Kovanız veya cebiniz ne kadar büyükse, bilet gişesine gidip yeniden doldurmadan önce o kadar çok yolculuk yapabilirsiniz.

Yolculuklar API istekleridir. Her jeton, yapabileceğiniz kalan bir ağ geçidi isteğidir ve paket, daha fazla jeton almadan önce kaç istek yapmanıza izin verildiğini temsil eder.

Kova boşaldığında talepler reddedilir.

Token Bucket Algorithm şekilde çalışır:

Token Üretimi:

Belirli bir hızda tokenler üretilir ve bir kova (bucket) içine bırakılır. Bu kova, belirli bir kapasiteye kadar token alabilir.

Token Kontrolü:

Token Bucket, belirli bir hızda token üretebildiğinden, kova belirli bir hızda tokenle dolabilir.

Tokenlar, belirli bir hızda kullanılmak üzere sağlanır. Eğer tokenlar bittiğinde, yeni paketler token beklemek zorunda kalır.

Paket İletimi:

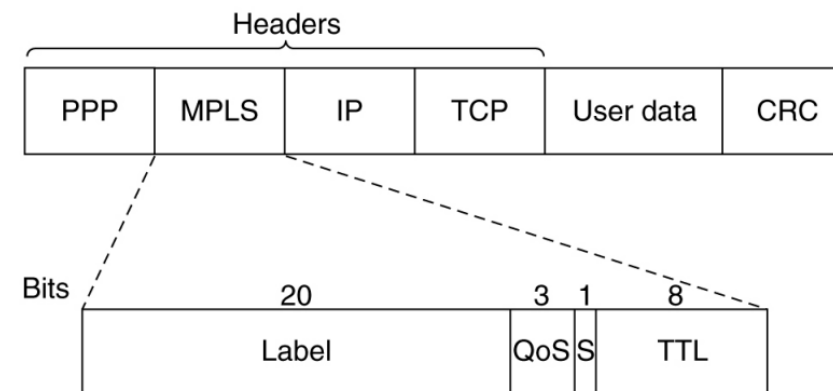
Gelen her bir paket için token durumu kontrol edilir. Eğer token varsa, paket iletilir ve token kullanılır. Eğer token yoksa, paket bekletilir veya atılabilir.

Resource Reservation Protocol- RSVP

RSVP, iletişimde bulunan cihazların ağ kaynaklarını kullanımını önceden belirleyip rezerve etmelerine izin verir. Bu sayede, belirli bir hizmetin gereksinimlerini karşılamak için gerekli bant genişliği, gecikme ve diğer kaynaklar önceden tahsis edilebilir.

Label Switching ve Multiprotocol Label Switching (MPLS)

Ağlarda hızlı ve etkili veri iletimi için kullanılan teknolojilerdir. Bu teknolojiler, Quality of Service (QoS) uygulamalarını destekleyerek ağ üzerindeki trafiği yönetme yeteneği sunarlar.



Label Switching, gelen paketlere önceden atanmış bir etiket ekler. Ağdaki etiket anahtarlayıcıları (label switch routers veya label edge routers) bu etiketleri kullanarak paketleri hızlıca yönlendirir.

MPLS, yönlendiricilerin karmaşık yönlendirme tablolarına bakmak yerine IP paketini etiketler aracılığıyla yollar üzerinden yönlendiren bir IP paket yönlendirme tekniğidir.

İnternet Protokolü – IP

Tüm interneti bir arada tutan yapılandırıcı ağ katman protokolü, IP'dir. internet üzerindeki cihazların birbirleriyle iletişim kurabilmesini ve veri paketlerini doğru bir şekilde yönlendirebilmesini sağlar.

Adresleme: Cihazlara benzersiz birer tanımlayıcı olan IP adresleri atar.

İletim Hizmeti: Veri paketlerini kaynak cihazdan hedef cihaza iletmek için kullanılır.

Yönlendirme: Veri paketlerini bir kaynaktan hedefe yönlendirir.

Paketleme: Veri, IP tarafından belirli bir yapıya (IP paketi) sokularak iletilir. IP paketleri, kaynak ve hedef IP adresleri, protokol bilgisi, paket boyutu ve diğer başlık bilgilerini içerir.

IP Datagramı

IP, veri iletimini paketler halinde gerçekleştirir ve bu paketlere "datagram" adı verilir.

1	4	8	16	24	32
Sürüm (Version)	Başlık Uzunluğu (IHL)	Servis Tipi (Type of Service)	Toplam Uzunluk (Total Length)		
Tanıtıcı (Identification)			D F	M F	Parça No (Fragment offset)
Time to Live (Yaşam Süresi)		Protokol	Başlık Sınaması (Header Checksum)		
Kaynak Adresi (Source Address)					
Varış Adresi (Destination Address)					
Seçenekler (0 veya daha fazla satır) (Options)					
Veri (Data)					

Versiyon : IPV4 – IPV6

Service type : Verinin müzikmi,videomu,text dosyasımı olup olmadığını bu service type ile belirlenir.

Kaynak ve Hedef adres, paketi gönderenle paketi alacak adresleri belirtmektedir

Datagrama baktığımız zaman **Identification** ve **Fragment** offset alanları mevcuttur.Bu alanlar IP datagramın boyu MTU (maksimum transmission unit) yu aştığı zaman Router lar tarafından MTU ya göre datagram parçalanır.Parçalanmış datagramlara Identification bilgisi atanır ve bununla beraber bir offset bilgisi verilir.

TTL (Time To Live) : Bu alan Paketin Router larda kaybolup kaybolmadığını belirlemek üzere vardır.Yani her bir paket bir Router dan geçtiği zaman bu alandaki değer 1 azalmaktadır.Değer 0 olduğunda o paket Router dan atılır ve paket tekrardan talep edilir.

Header CheckSum : Bu alanda çeşitli kontroller yapılarak giden Datagram ile Router a varan Datagram arasında eşitlik testleri sonuçlarına göre paketin tutarlılığı hakkında bilgiler alınabilir.

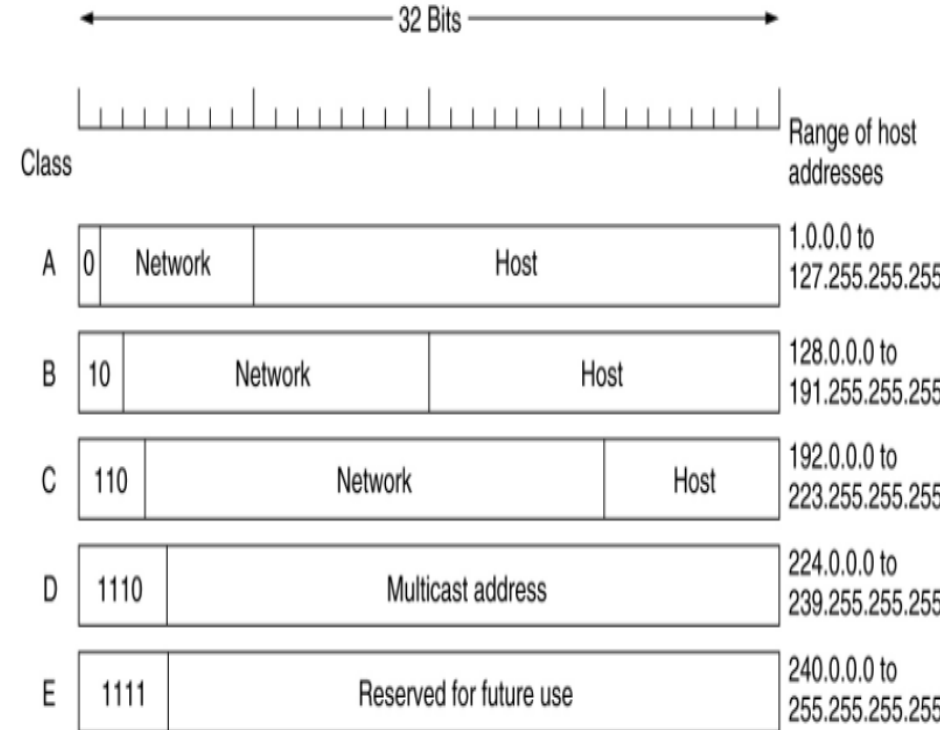
Protokol : TCP,UDP....

Options :

Seçenek	Tanım
Güvenlik	Datagramın ne kadar gizli olduğunu belirtir
Sıkı kaynak yönlendirme	İzlenecek tam yolu verir
Gevşek kaynak yönlendirme	Kaçınılması gereken yönlendiricilerin bir listesini verir
Rotayı kaydet	Her yönlendiricinin IP adresini eklemesini sağlar
Zaman damgası	Her yönlendiricinin adresini ve zaman damgasını eklemesini sağlar

IP Adresleme Biçimleri

IP adresleri 5 kategoriye bölünmüştür. Bu tahsise sınıflı adresleme (classful addressing) denir



1111 ile başlayan adresler ileride kullanılmak üzere ayrılmıştır.