

OBS REZERVASYON YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI PERFORMANS ANALİZİ

M.Ali AYDIN, A.Halim ZAİM, Özgür Can TURNA
İstanbul Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

İçerik

- Optik Ağlar
 - Anahtarlama Teknikleri
 - OBS Ağlarda Rezervasyon Yöntemleri
 - OBS Ağlarda QoS
 - Simülasyon
 - Simülasyon Sonuçları
 - Sorular

Optik Ağ Nedir?

- Her türlü data, ses ve görüntünün ışık ile iletildiği yüksek kapasiteli iletişim ağlarıdır.
- Neden Işık?
 - Evrendeki en hızlı varlık ışıktır.
 - Hızı saniyede 300.000 km'dir.
 - Ses ve elektrikten sonra ışık da yüksek hızı ile iletişimde kullanılmaya başlanmıştır.

Optik Ađlara Neden İhtiyaç Duyuldu?

- Ađ hatları elektronik işaretlerin iletilmesini sağlayan bakır tellerden oluşuyordu.
- Fakat bu sistem yüksek bant genişliği gerektiren günümüz uygulamaları için yeterli gelmediğinden yeni bir teknoloji arayışına girildi.
- Bu teknoloji üstün niteliđe sahip optik fiberleri kullanan optik ađlardır.
- Her fiberde yaklaşık 50 Tb/s bant genişliğine ulaşmak mümkündür. Bakır kablolarda bu sayı 10 Gb/s `a düşmektedir.
- Fiber kablolar sa telinden daha ince olduklarından az yer kaplarlar ve elektromanyetik etkilerden daha az etkilenir.
- Veri bozulması ya da hat dinlenmesi çok daha zordur.

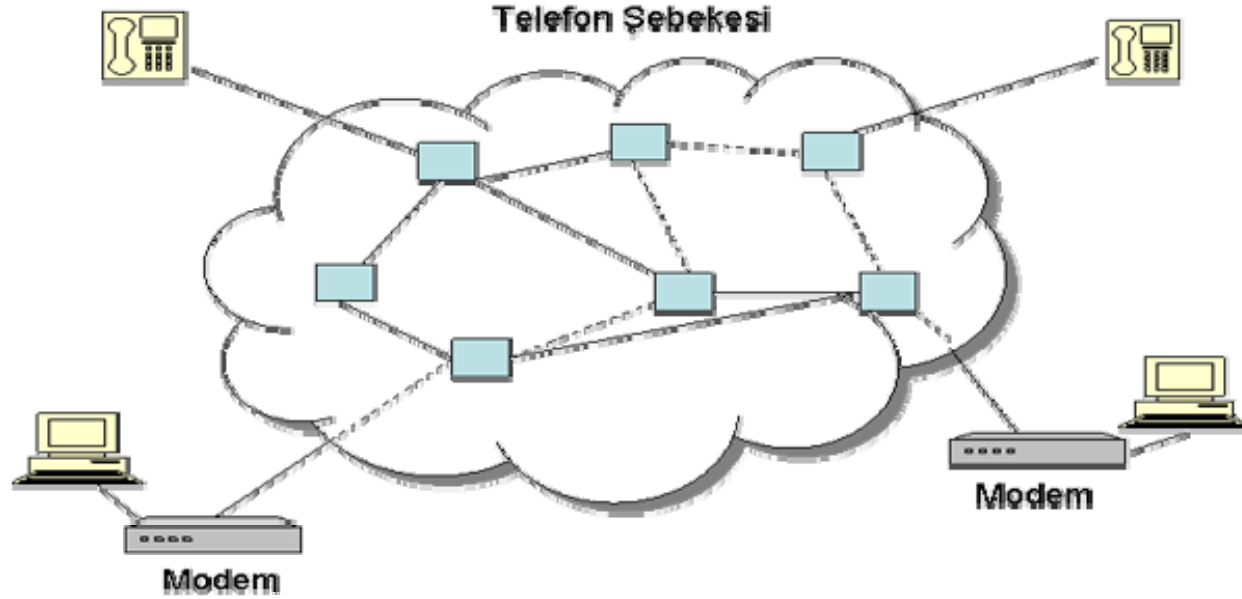
İçerik

- Optik Ağlar
- Anahtarlama Teknikleri
- OBS Ağlarda Rezervasyon Yöntemleri
- OBS Ağlarda QoS
- Simülasyon
- Simülasyon Sonuçları
- Sorular

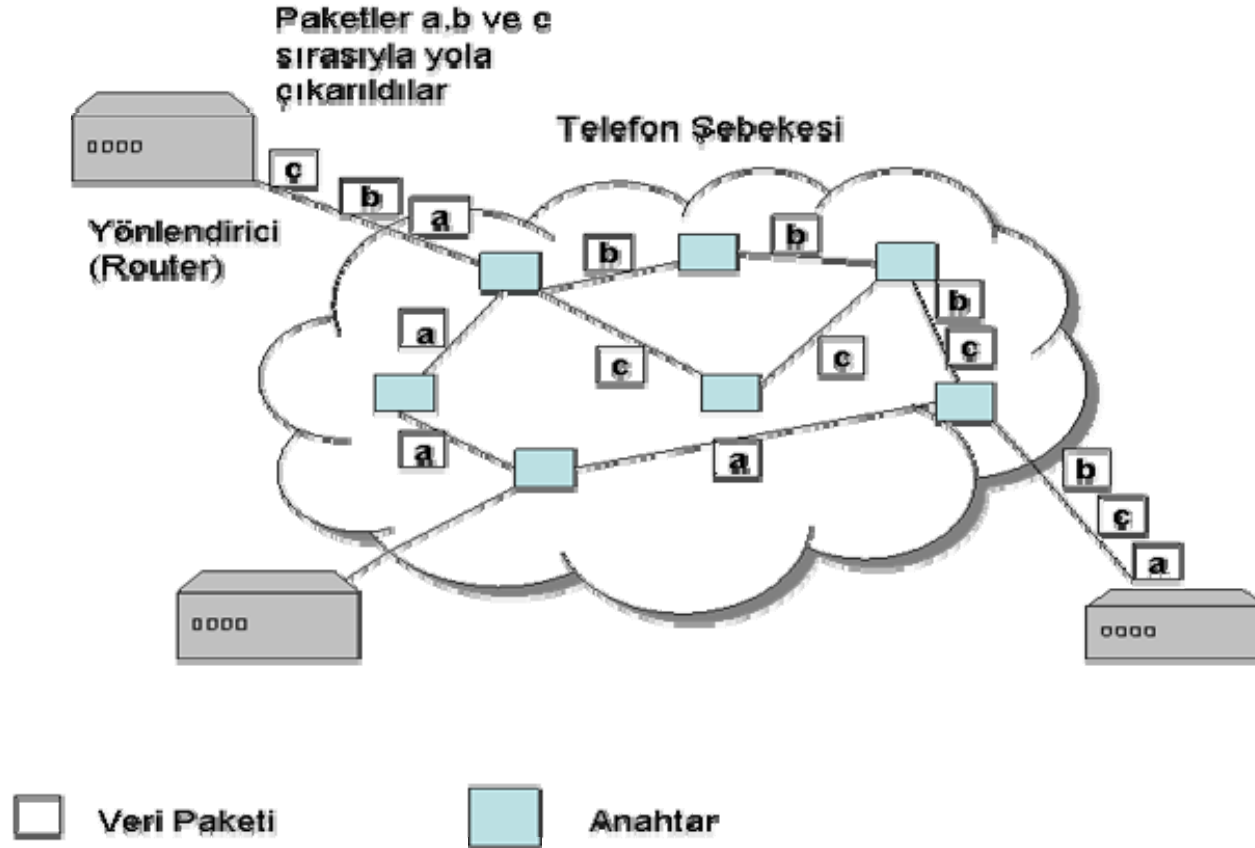
Anahtarlama Teknikleri

- Elektronik ortamda kullanılan anahtarlama teknikleri
 - Devre anahtarlama
 - Paket Anahtarlama
- Optik ortamda kullanılan anahtarlama teknikleri
 - Dalgaboyu Yönlendirme (WR or OCS)
 - Optik Paket Anahtarlama (OPS)
 - Optik Çoğuşma Anahtarlama (OBS)

Devre Anahtarlama



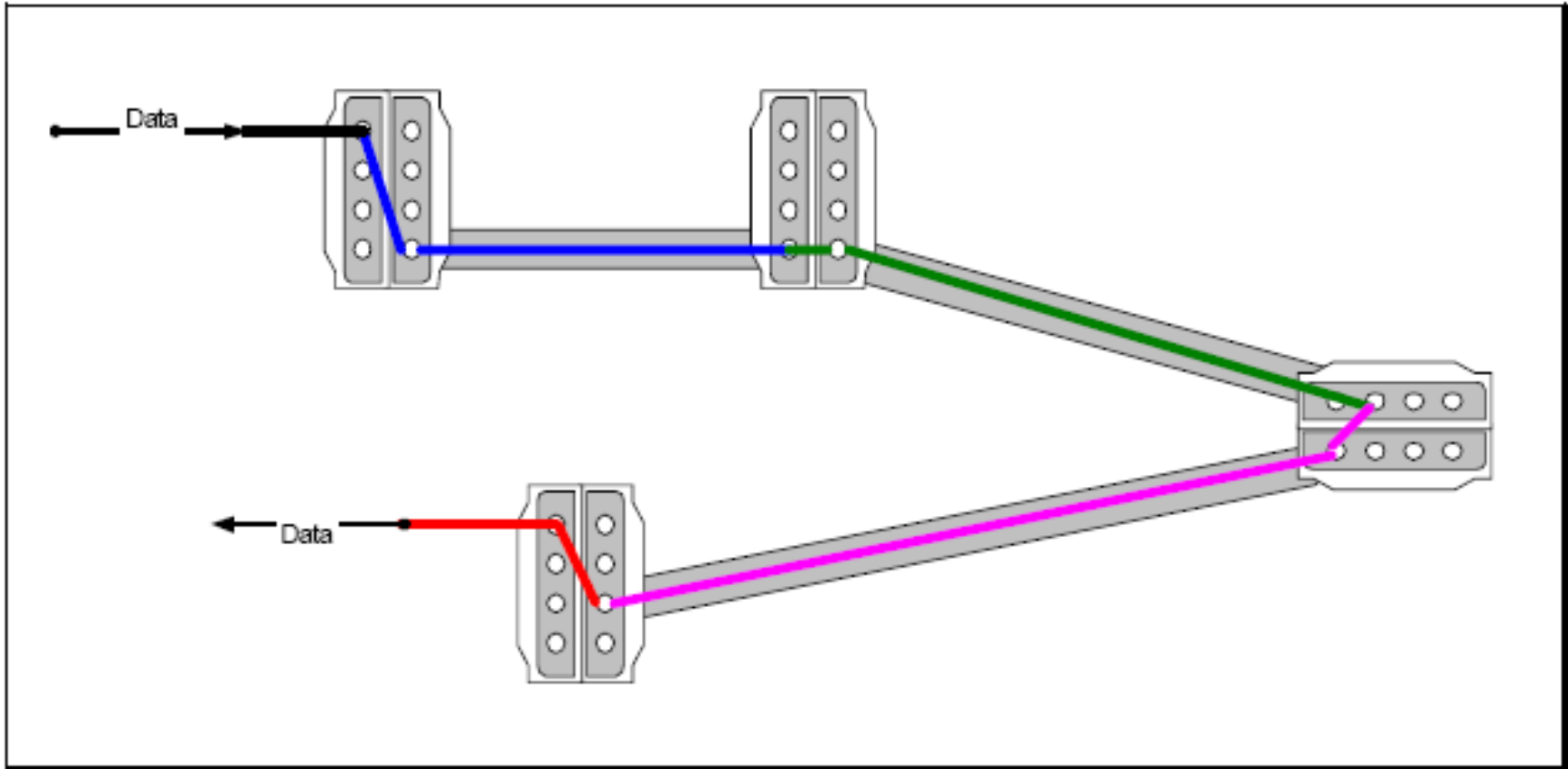
Paket Anahtarlama



Dalgaboyu Yönlendirme (WR)

- Ağın iki ucu arasında tam optik bir dalga boyu yolu kurulur (Lightpath)
- Yol boyunca varolan tüm hatlar için bir dalga boyu kanalı rezerve edilir.
- Veri yollandıktan sonra bu yol iptal edilir.
- Avantajları:
 - Güvenilir
 - Sabit Bağlantı
- Dezavantajları:
 - Verimsiz bant genişliği tahsisi
 - Yoğun trafikte düşük ağ kullanımı
 - Kısa süreli bağlantılar için fazla bağlantı kurma süreci yükü

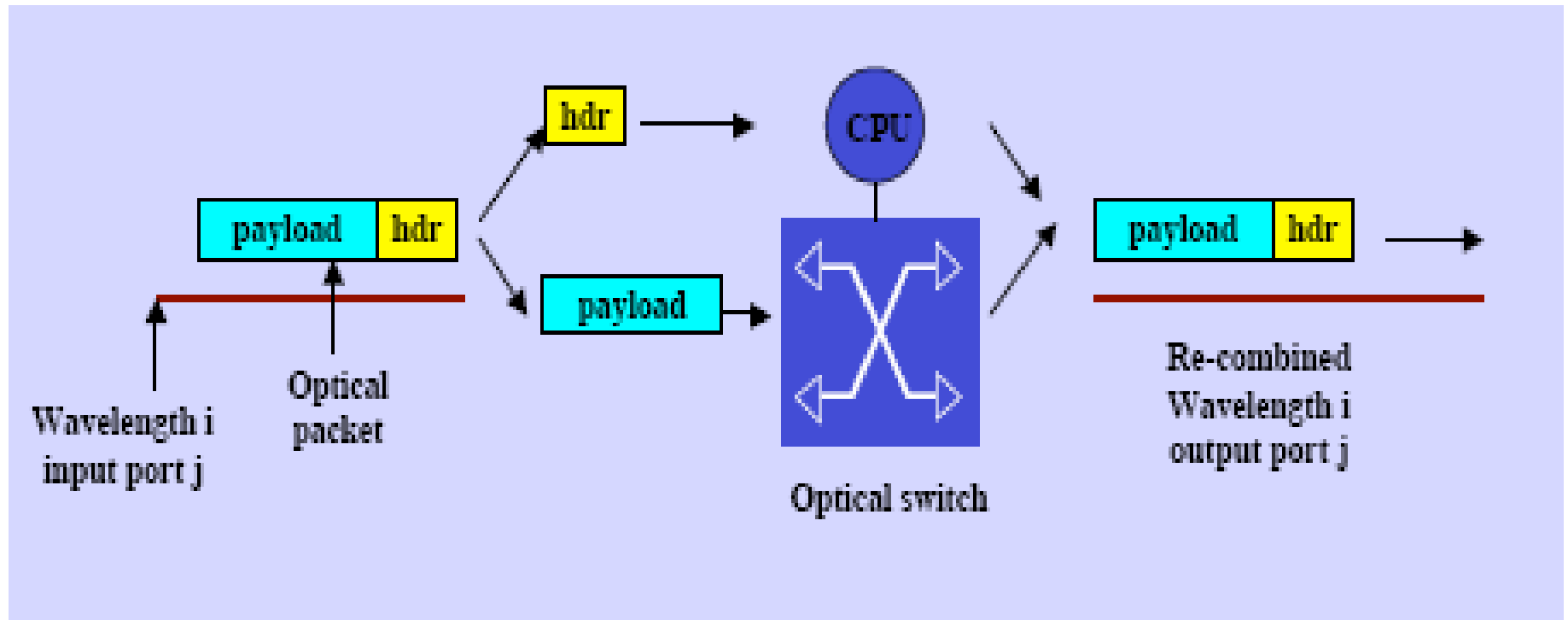
Lightpath Oluřturma



Optik Paket Anahtarlama (OPS)

- Bir optik paket anahtarlama düğümü gelen paketi alır, başlığını okur ve onu uygun çıkış portuna atar.
- Düğüm bu aşamada pakete yeni bir başlık da verebilir.
- Bir optik paket, başlık ve veriden oluşur.
- Başlık elektronik ortamda, veri optik ortamda işlenir.

Optik Paket Anahtarlama (OPS)



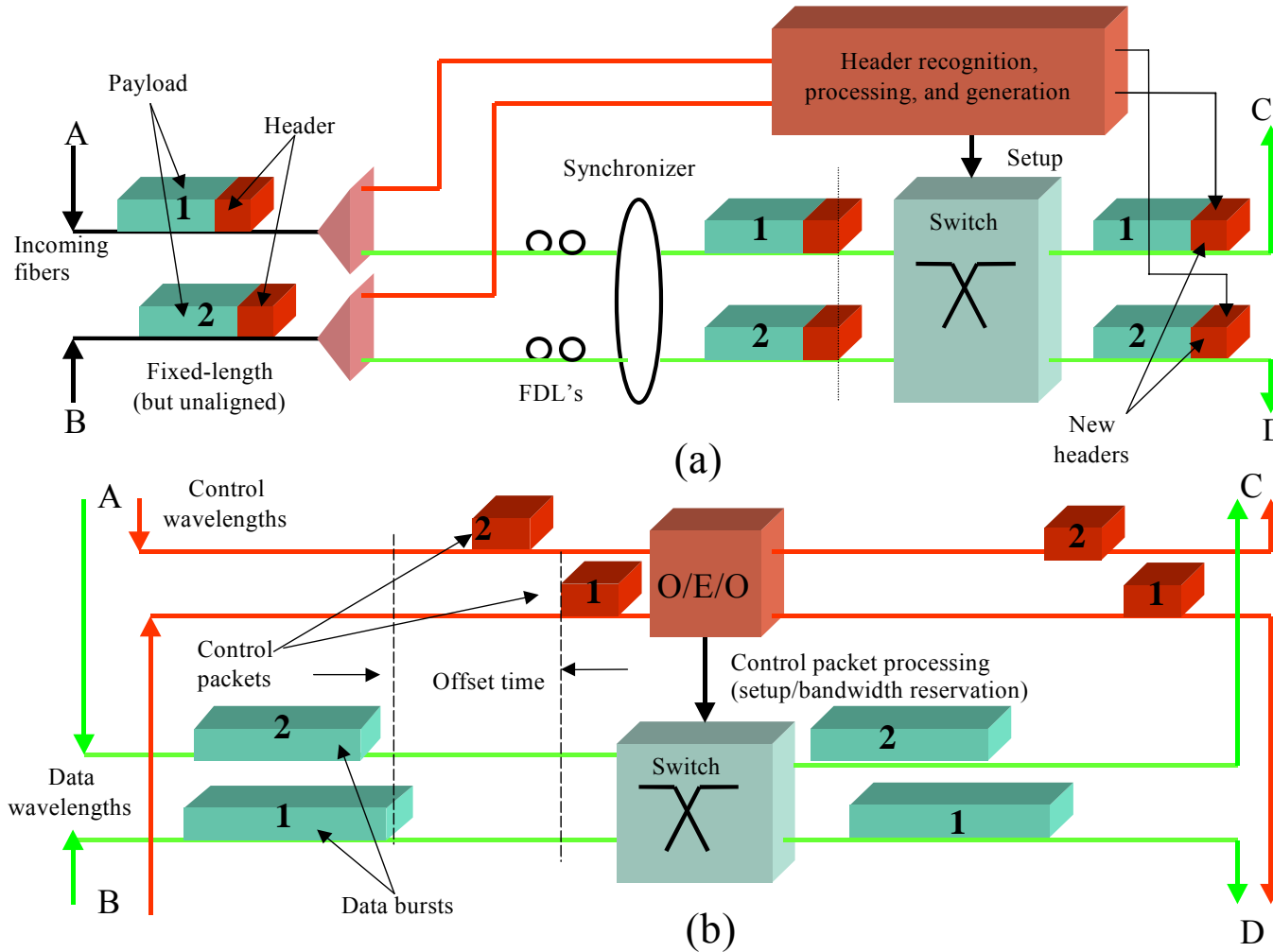
Optik oęuřma Anahtarlama (OBS)

- Çoğuşma: İlk düęümden son düğüme beraber hareket eden ve ara düğümlerde beraber anahtarlanan paketlerin bir dizisidir.
- Bir OBS aęında ilk olarak paketler bir çoğuşma oluřturacak řekilde giriř dęüimde birleřtirilir.

Optik ođuşma Anahtarlama (OBS)

- Ayrı bir kontrol kanalından bir kontrol paketi (setup) gönderilir.
- Kontrol paketi her zaman ardından gelen veri oğuşmasının önünde olur.
- Kontrol paketi yol boyunca bant genişliğini çoğuşma için rezerve eder.
- *Offset* adı verilen belirli bir süre gecikmeden sonra rezerve edilen yol üzerinden çoğuşma yollanır.

Paket ve Çoğuşma Anahtarlama



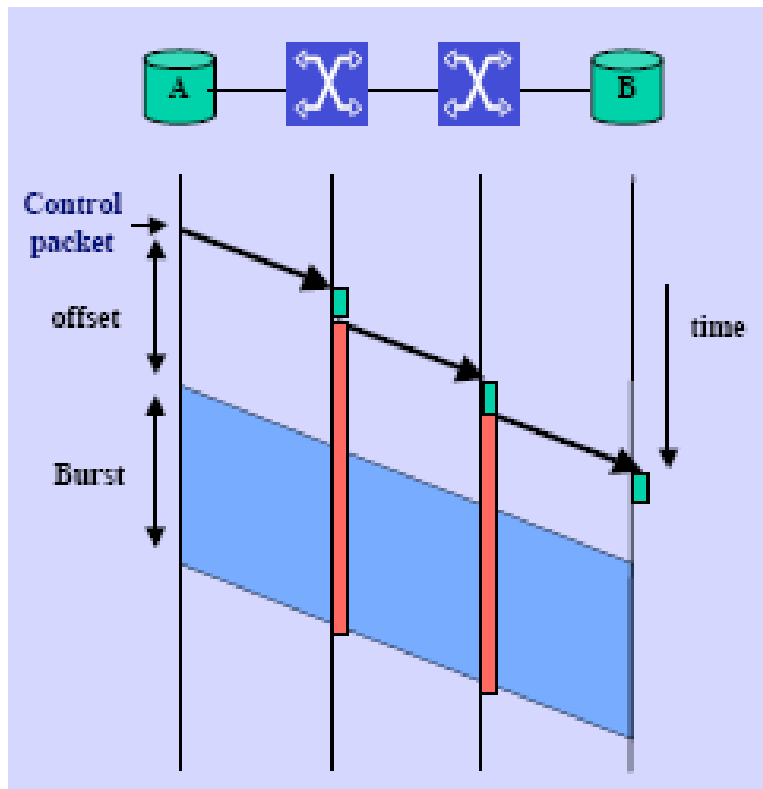
İçerik

- Optik Ağlar ve Tarihçesi
- Anahtarlama Teknikleri
- OBS Ağlarda Rezervasyon Yöntemleri
- OBS Ağlarda QoS
- Simülasyon
- Simülasyon Sonuçları
- Sorular

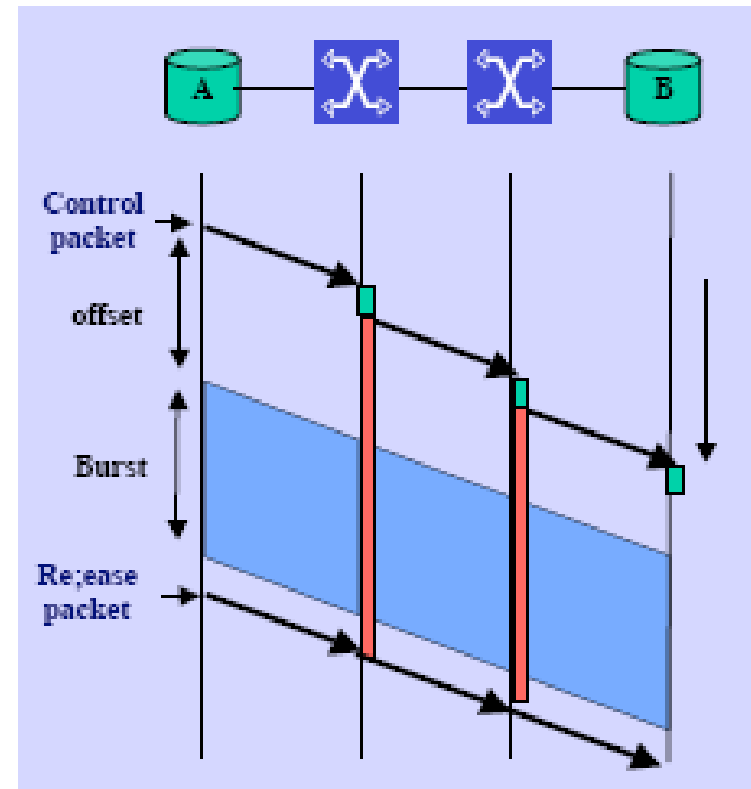
OBS Ağlarda Rezervasyon Yöntemleri



- Immediate setup-Explicit/Timed release
JIT(Just in Time)
- Delayed setup-Explicit/Timed release
JET(Just Enough Time)
Horizon

IMMEDIATE SETUP TIMED RELEASE

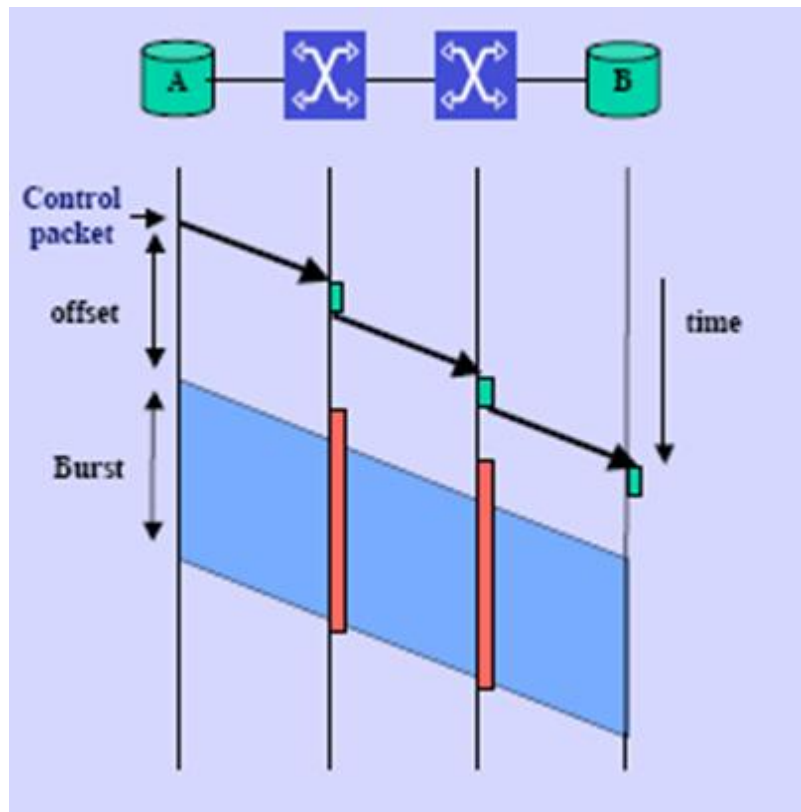


IMMEDIATE SETUP EXPLICIT RELEASE

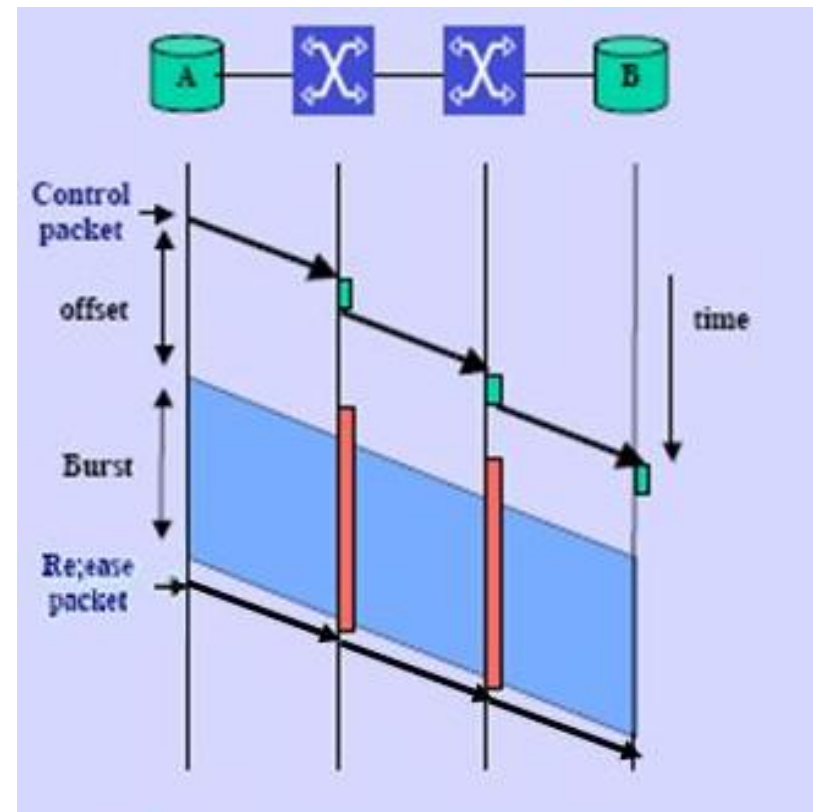


-  Processing time of control packet
-  Time during which resources were allocated

DELAYED SETUP TIMED RELEASE



DELAYED SETUP EXPLICIT RELEASE



- Processing time of control packet
- Time during which resources were allocated

İçerik

- Optik Ağlar ve Tarihçesi
- Anahtarlama Teknikleri
- OBS Ağlarda Rezervasyon Yöntemleri
- OBS Ağlarda QoS
- Simülasyon
- Simülasyon Sonuçları
- Sorular

QoS için OBS'de Zamanlama

- Bir çoğuşma bir düğüme vardığı zaman, bu çoğuşmanın gönderileceği dalgaboyu kanalına karar vermek için bir dalgaboyu kanal zamanlama algoritması kullanılır.
- **Unscheduled**
 - t zamanında *unscheduled* ise; t anında veya t anından sonra bu kanalı hiçbir çoğuşma kullanmıyor demektir.
- **Unused**
 - Bir dalgaboyu kanalına, başarılı çoğuşmalar ve kanala atanan son çoğuşma arasındaki boşluklar süresince *unused* denir.



OBS Ağlarda QoS

- First Fit Unscheduled Channel (FFUC)
- Latest Available Unscheduled Channel (LAUC)
- LAUC with Void Filling (LAUC-VF)

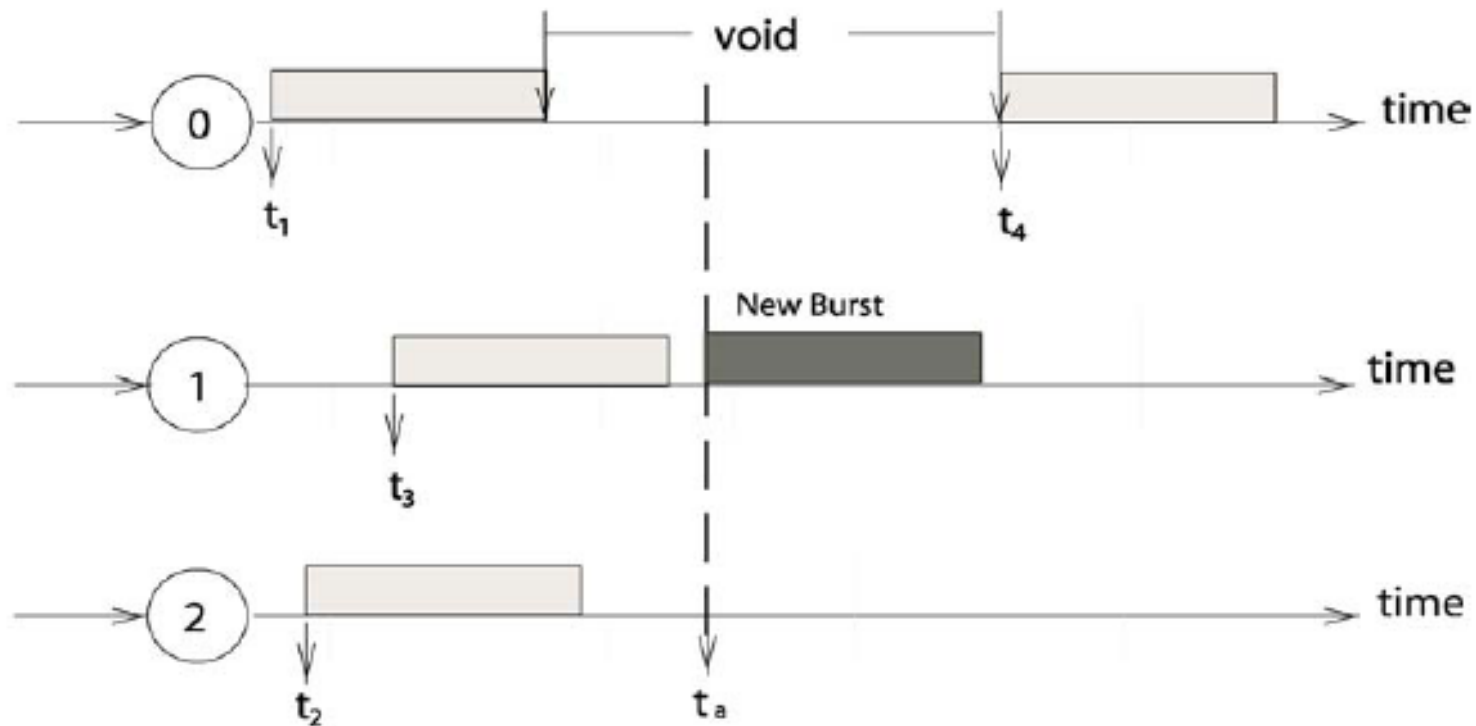
First Fit Unscheduled Channel (FFUC)

- Bu algoritma giden her dalgaboyu kanalı için *unscheduled* zamanın bilgisini tutar.
- Kontrol bilgisi geldiğinde, tüm kanallar belli bir sırada taranır ve çoğuşmanın varış zamanından daha düşük unscheduled zamana sahip ilk kanala çoğuşmayı yollar.
- Avantajı
 - Hesaplama basitliği
- Dezavantajı
 - Yüksek düşürme olasılığıdır çünkü, çoğuşmaların zamanlanması arasındaki boşlukları dikkate almaz.

Latest Available Unscheduled Channel (LAUC)

- Temel prensibi : Çoğuşmalar arasında yaratılan boşlukları minimize ederek kanal kullanımını arttırmak
- Varan her çoğuşma için en son uygun olan zamanlanmamış (latest available unscheduled) veri kanalını seçer.
- Avantajları
 - FFUC'dan daha iyidir.
- Dezavantajları
 - Hala yüksek düşürme olasılığında sahip denebilir.

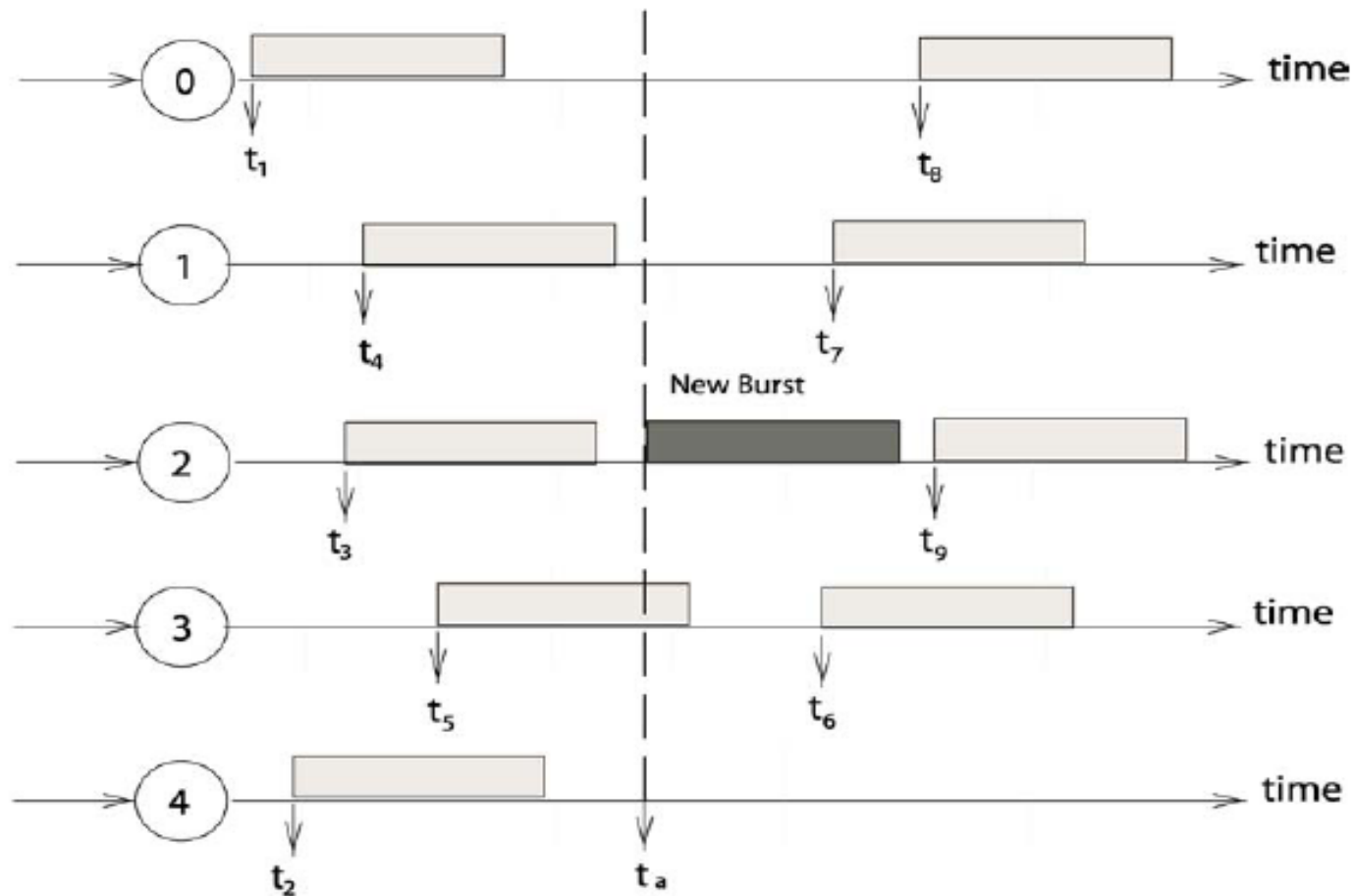
Latest Available Unscheduled Channel (LAUC)



LAUC with Void Filling (LAUC-VF)

- LAUC'a benzerdir.
- Farkı : Boşluklar yeni gelen çoğuşmalarla doldurulabilir.
- Temel Prensibi : Varan her çoğuşma için en son uygun olan kullanılmayan (latest available unused) veri kanalını seçerek boşlukları minimize eder.
- Avantajları
 - FFUC ve LAUC 'dan daha iyidir.
- Dezavantajları
 - FFUC ve LAUC'dan daha karmaşık bir algortimadır.

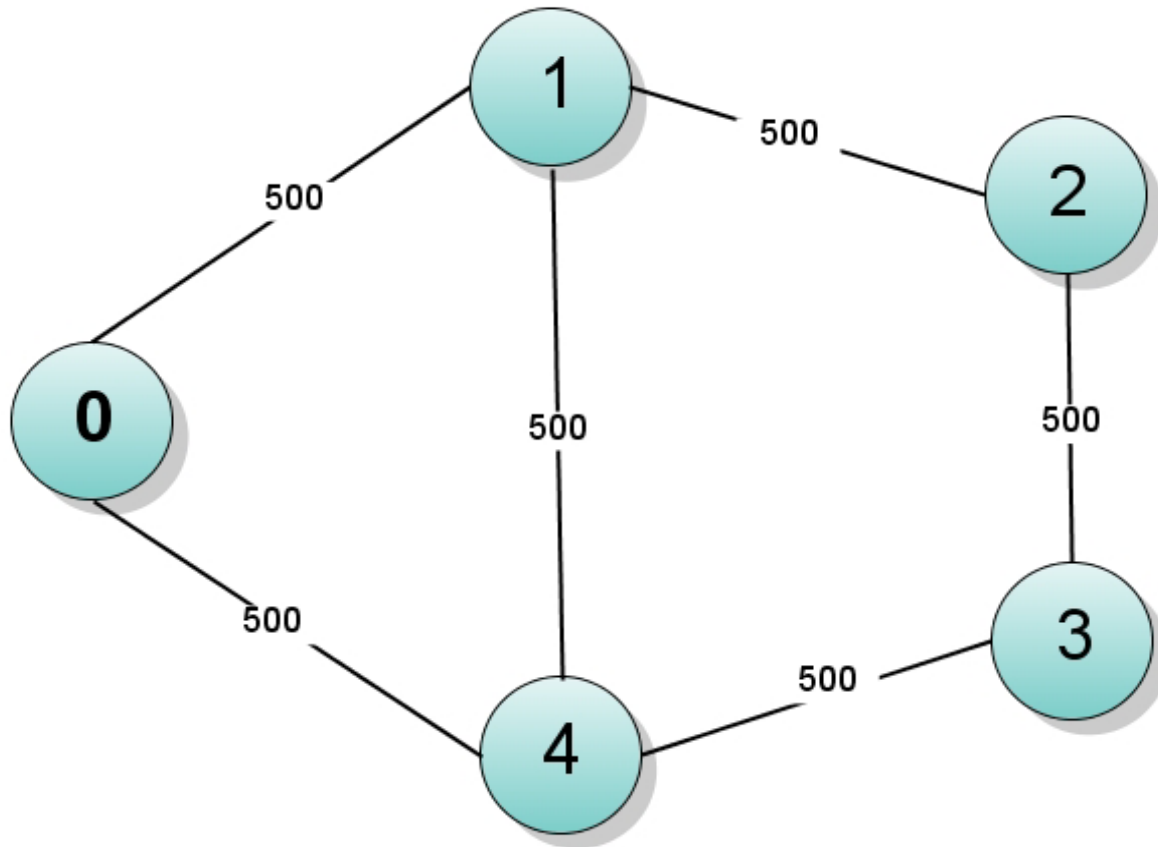
LAUC with Void Filling (LAUC-VF)



İçerik

- Optik Ağlar ve Tarihçesi
- Anahtarlama Teknikleri
- OBS Ağlarda Rezervasyon Yöntemleri
- OBS Ağlarda QoS
- Simülasyon
- Simülasyon Sonuçları
- Sorular

Simülasyon Ortamı



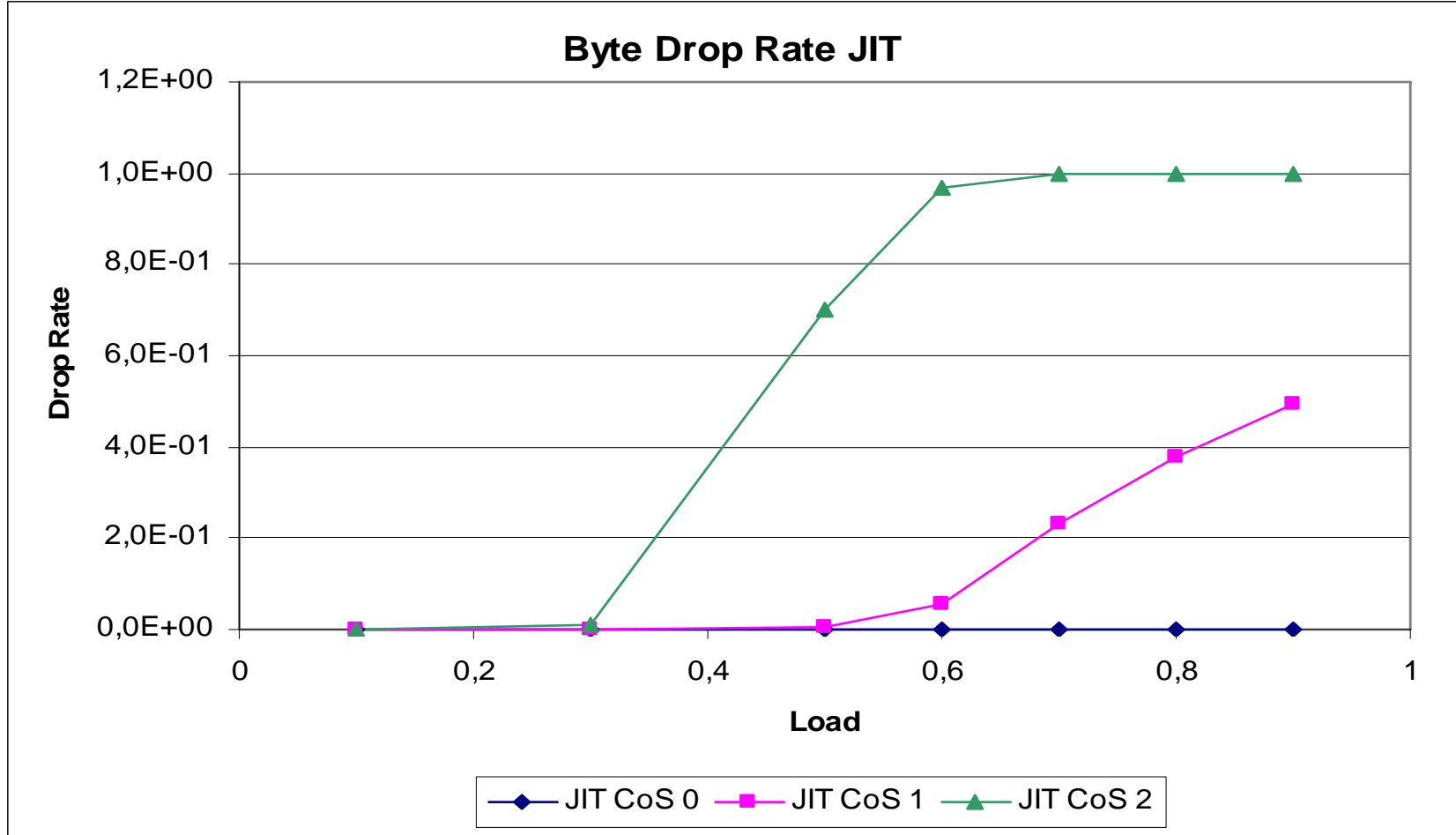
Simülasyon Parametreleri

- 4 Adet Veri 1 Adet Kontrol Kanalı
- Üç çeşit trafik tipi
- Üç farklı servis sınıfı
- Kenar düğümlerde 500 KB buffer
- Simülasyon Zamanı 10 sn.

İçerik

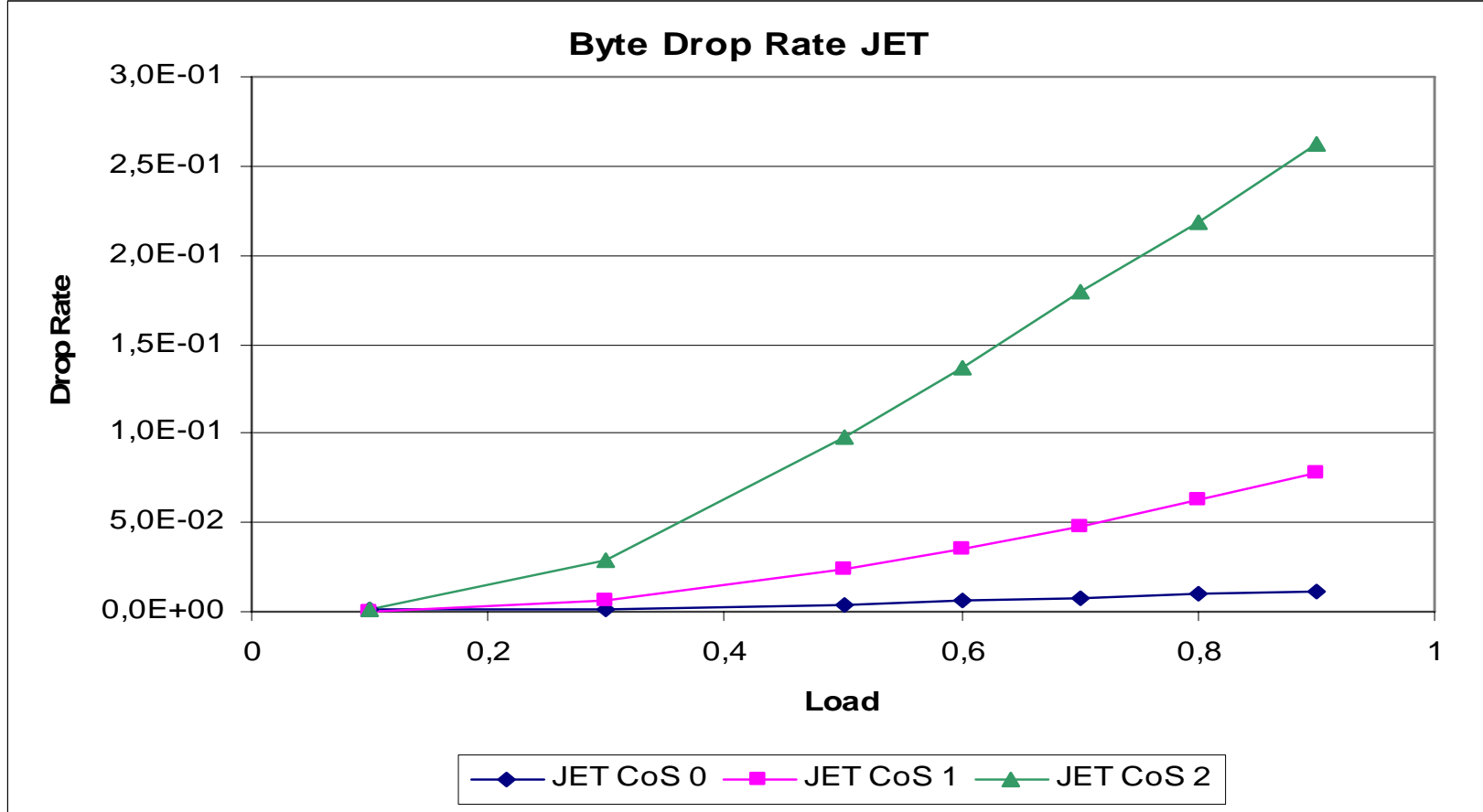
- Optik Ağlar ve Tarihçesi
- Anahtarlama Teknikleri
- OBS Ağlarda Rezervasyon Yöntemleri
- OBS Ağlarda QoS
- Simülasyon
- Simülasyon Sonuçları
- Sorular

Simülasyon Sonuçları



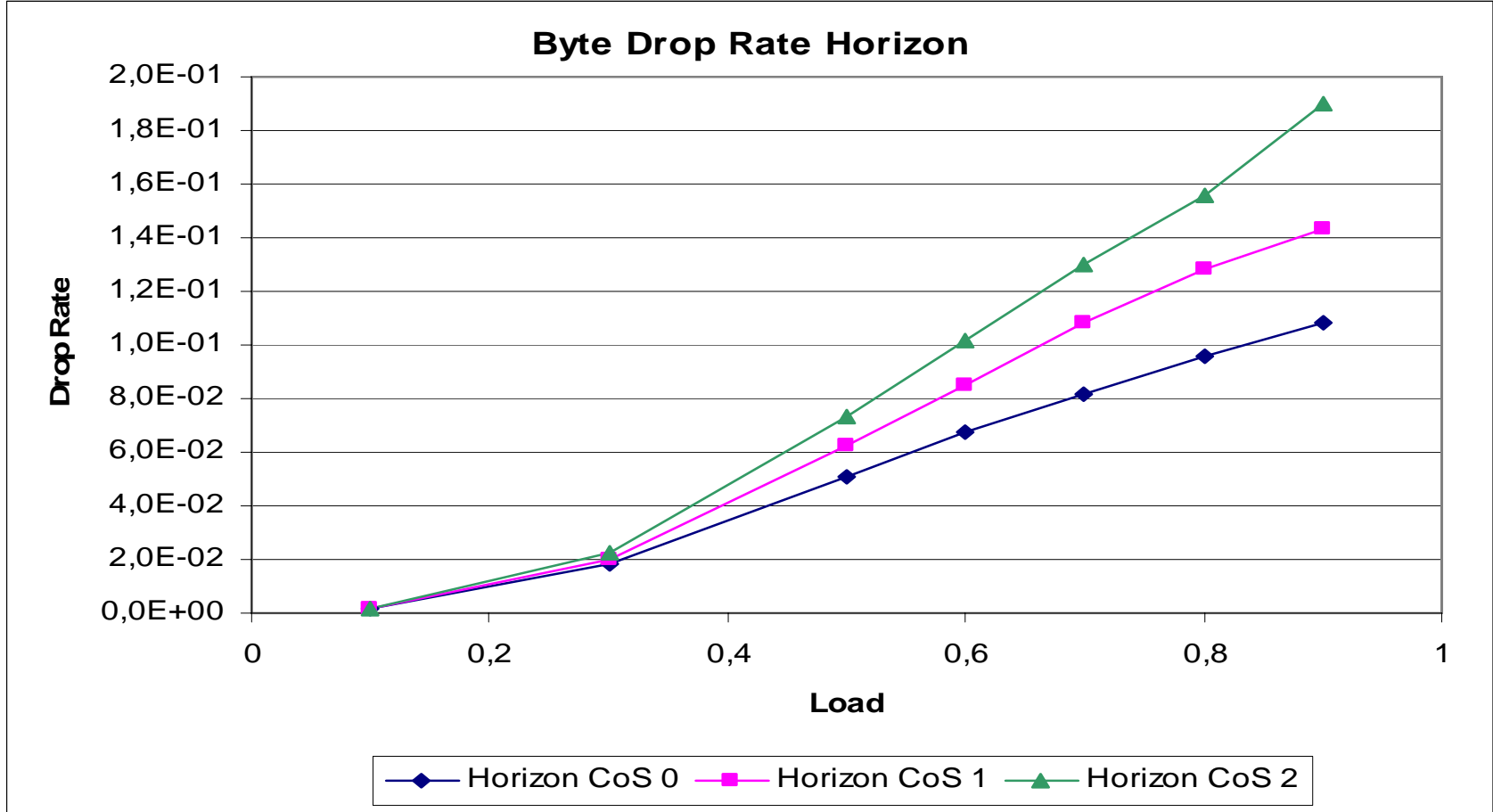
JIT Yönteminin Trafik Sınıflarına Göre Byte Düşme Oranları

Simülasyon Sonuçları



JET Yönteminin Trafik Sınıflarına Göre Byte Düşme Oranları

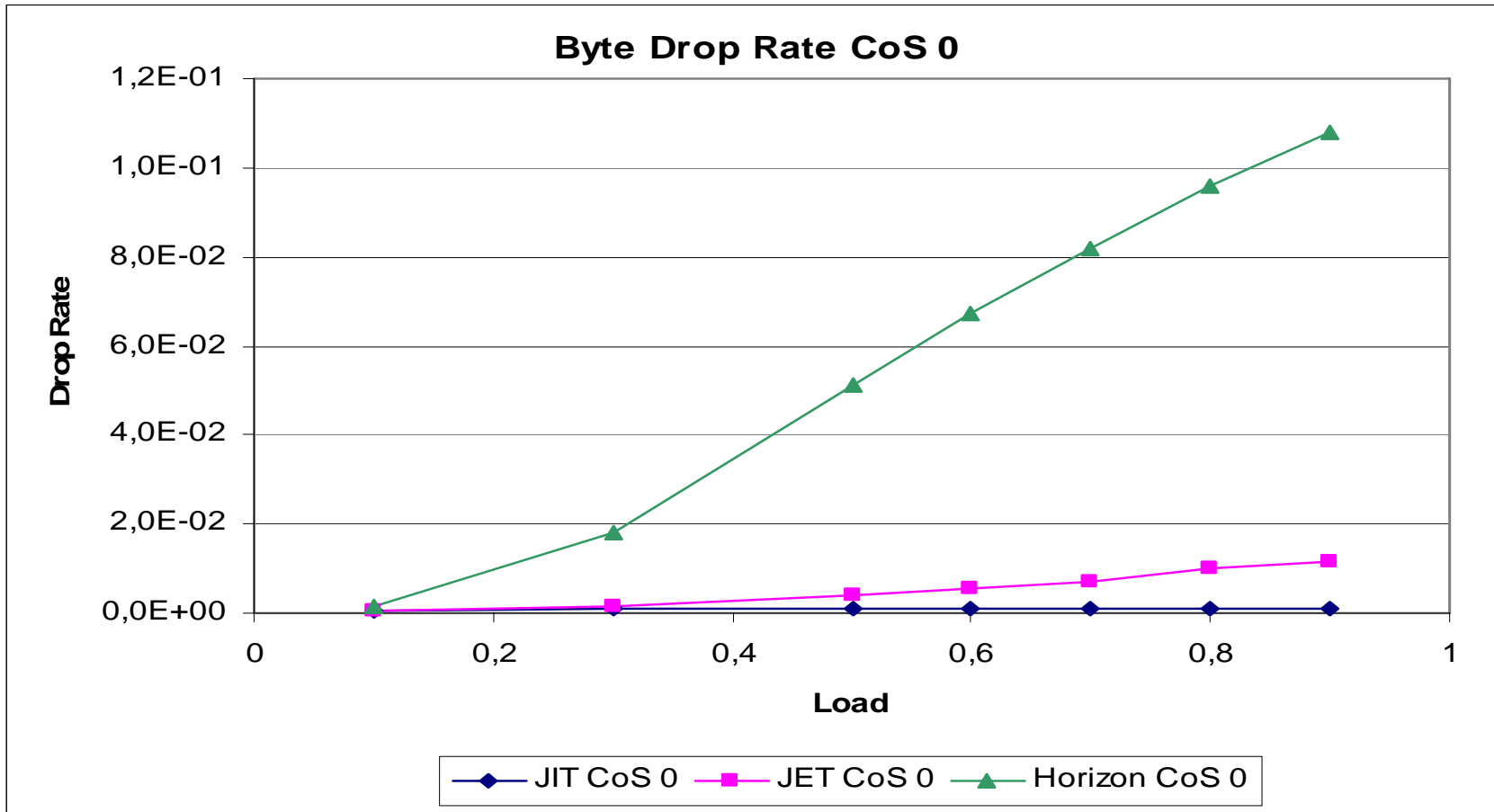
Simülasyon Sonuçları



Horizon Yönteminin Trafik Sınıflarına Göre Byte Düşme Oranları

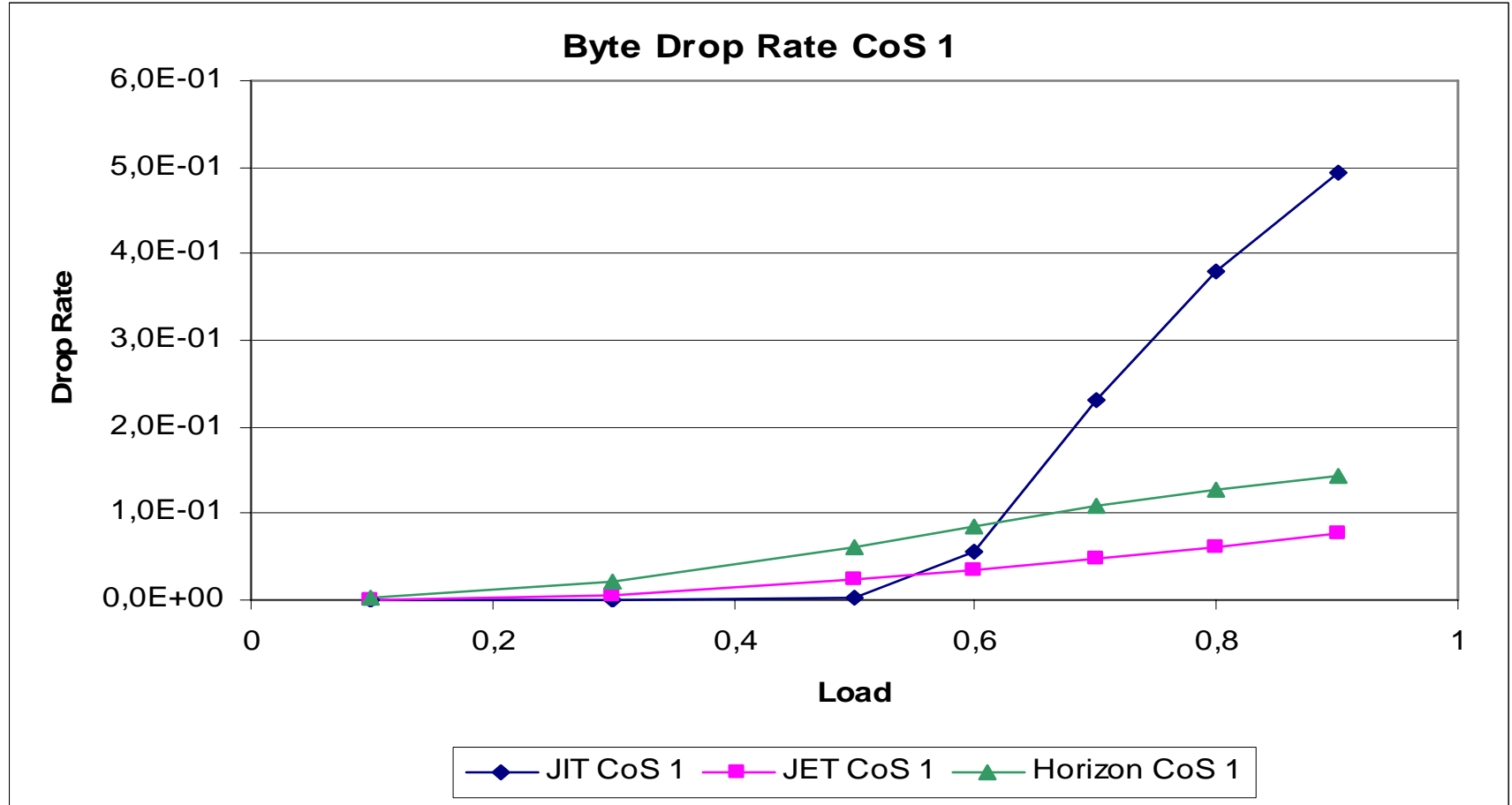
AB 2008, Çanakkale

Simülasyon Sonuçları



CoS0 için tüm algoritmalarda Byte düşürme oranları

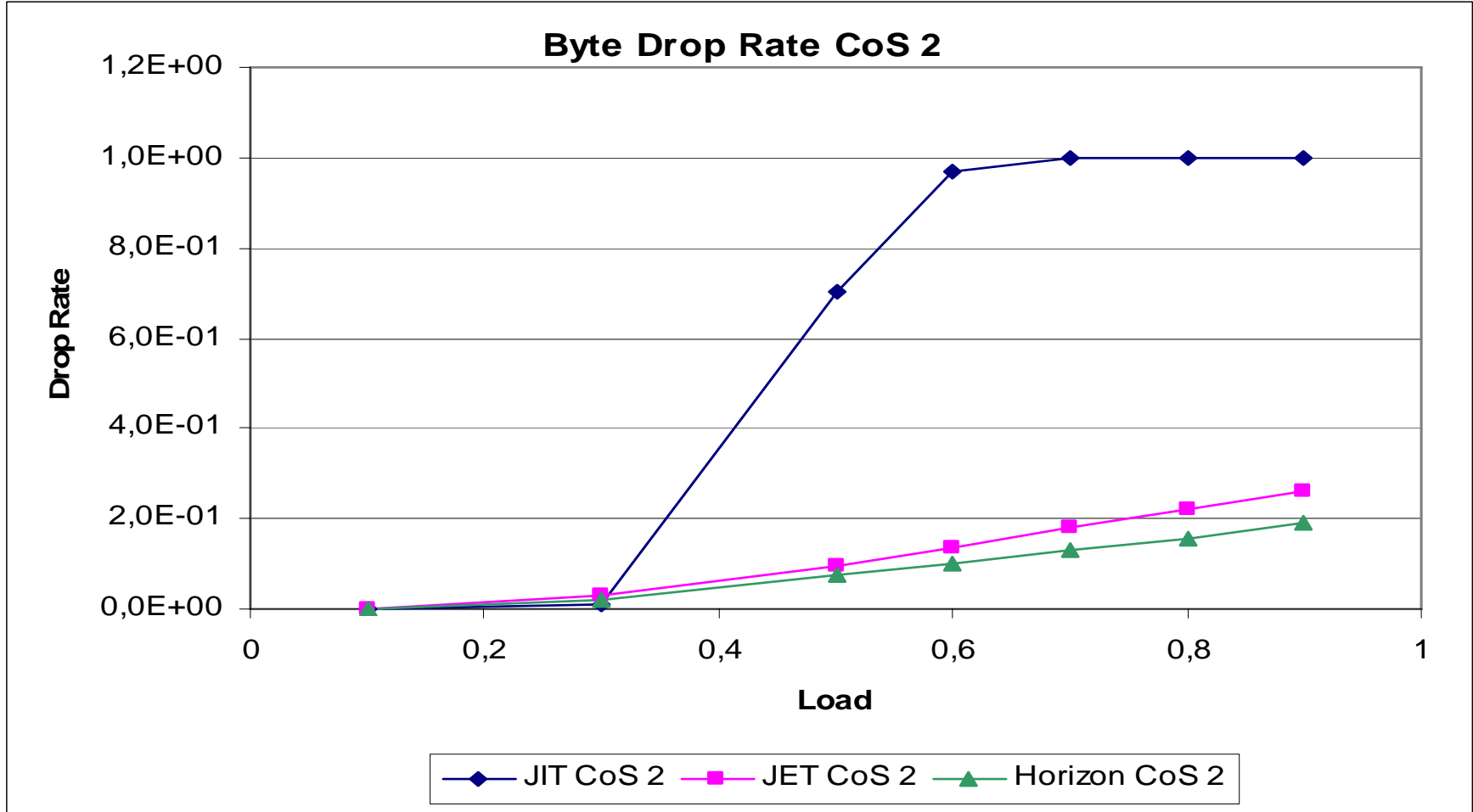
Simülasyon Sonuçları



Cos1 İçin Byte düşürme Oranları

AB 2008, Çanakkale

Simülasyon Sonuçları



Cos2 İçin Byte düşürme Oranları

İçerik

- Optik Ağlar ve Tarihçesi
- Anahtarlama Teknikleri
- OBS Ağlarda Rezervasyon Yöntemleri
- OBS Ağlarda QoS
- Simülasyon
- Simülasyon Sonuçları
- Sorular





...TEŞEKKÜRLER...