Podatkovni višemedijski prijenos i racunalne mreže

Branko Jeren i Predrag Pale

Fakultet elektrotehnike i racunarstva
Zavod za elektronicke sustave i obradbu signala

Zahtjevi

multimedijalnih primjena
na racunalne mreže

Podjela mreža prema brzini prijenosa

- BroadBand
  - analogno podrucje frekvenicija iznad 64 kHz
  - digitalne mreže propusnosti iznad 2Mb/s
  - mreža koja nudi mogucnost prijenosa multimedijalnih podataka
- NarrowBand

Tehnologija mreža

- veze
  - preklapane
    - preklapanje paketa
    - preklapanje veza
  - stalne

  ili
  - fizicke
  - prividne (virtualne)
- mogucnosti
  - broadcast
  - point-to-point
- prospojenost
  - connectionless
  - connection-oriented

Mogucnosti mreže (features)

- Mogucnosti prijenosa "jedan mnogima"
  - multicast
  - broadcast
- Mogucnosti cachinga

Parametri performansi mreže

1. Propusnost (Throughput)
2. Kašnjenje u prijenosu (The Transit Delay, Latency)
3. Varijacija kašnjenja (The Delay Variation, Jitter)
4. Vjerojatnost greške (The Error Rate)

Propusnost (Throughput)

- izmedu dva krajnja komunikacijska sustava:
  je broj binarnih znakova
  koje mreža može prihvatiti i prenijeti
  u jedinici vremena
- razlikujemo
  - propusnost za svaku pojedinu vezu (connection)
  - ukupnu propusnost prijenosnog puta (link)

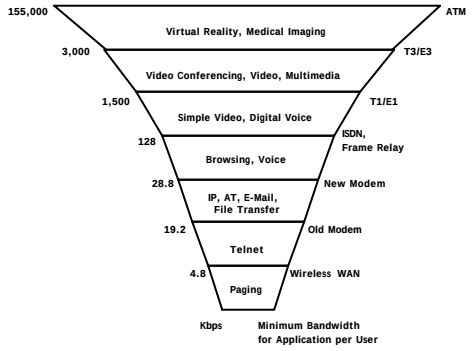
CBR i VBR

- CBR - Constant Bit Rate
  - pojedine aplikacije proizvode CBR u mrežu
    - govor
    - nekomprimirani video
  - mjera: PBR
- VBR -Variable Bit Rate
  - aplikacije koje proizvode promjenjiv broj podataka u jedinici vremena
    - kompresimirani video
    - E-mail
    - File server
  - mjere PBR i SBR

Usnopljenost (Burstiness)

- statisticka velicina kojom se opisuje (ne)jednolicnost generiranog prometa
- velicine:
  - PBR (Peak Bit Rate) u pojedinom trenutku
  - MBR (Mean Bit Rate) kroz duže vrijeme
  - usnopljenost = MBR / PBR

Potrebe za propusnošcu mreže

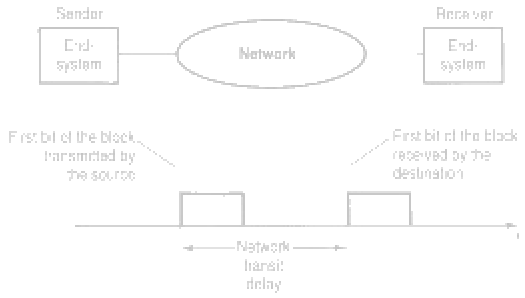


Kašnjenje u prijenosu
(The Transit Delay, Latency)

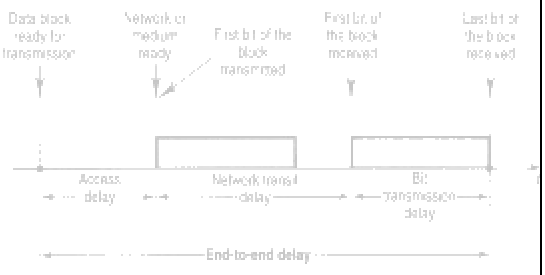
vrijeme proteklo
od slanja prvog bita podataka
do njegovog primanja.

- za interaktivno komuniciranje nužno je da bude manje od 400 ms, a preporuca se manje do 200 ms

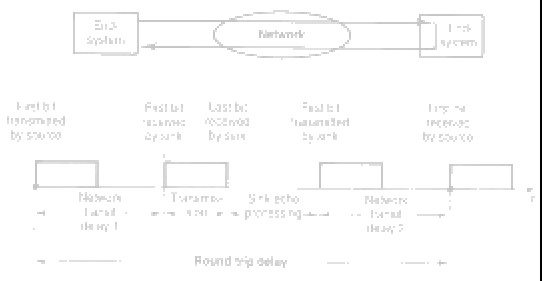
Network transit delay



End-to-end delay



Round-trip delay



Varijacija Kašnjenja (Jitter)

promjene (varijacije) u vremenu latencije

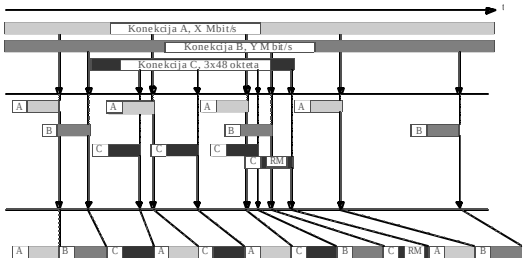
uzroci:

- fizicke komponente mreže
- pristup mediju i multipleksiranje veza
- mehanizmi kontrole toka i zagušenja

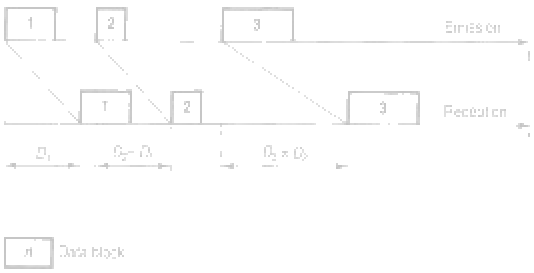
posljedice

- "razjedivanje" i "zgušnjavanje" signala na prijemnoj strani
- subjektivno otežano prepoznavanje signala

Primjer iz ATM mreže



Primjer Jittera



Vjerojatnost greške
(The Error Rate)

mjera ponašanja mreže obzirom na promjenu, dupliciranje, ili izmjenu poretka podataka tokom prijenosa

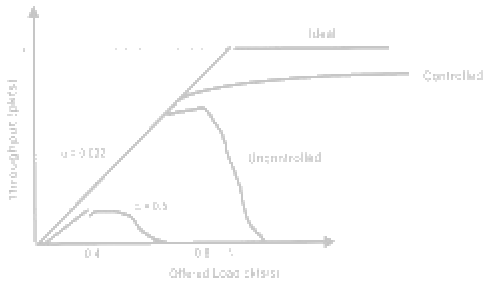
- mjere:
  - BER - Bit Error Rate
  - PER/CER - Packet/Cell Error Rate
  - PLR/CLR - Packet/Cell Loss Rate

QoS - Quality of Service

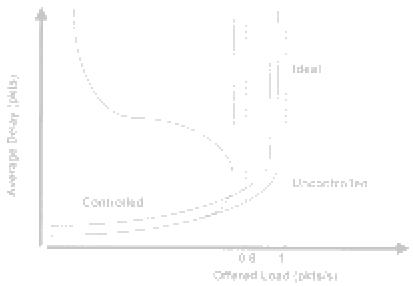
kakvocom usluge veze najcešce se podrazumijeva skup kvantitativnih i kvalitativnih svojstava potrebnih za dostizanje željene funkcionalnosti primjene veze

- unatoc svim mjerama ipak je krajnji korisnik taj koji svojom subjetkivnom ocjenom odreduje je li veza dovoljno kvalitetna za danu primjenu

Performanse LANa (i)



Performanse LANa (ii)



Asynchronous Transfer Mode
(ATM)

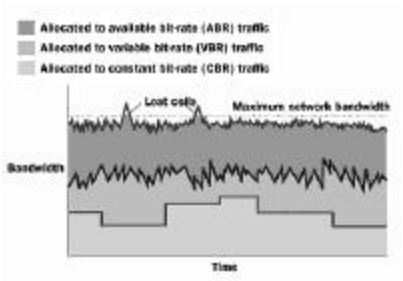
ITU-T vs ATM Forum

ATM Forum Traffic Manag. 4.0 ATM service category	ITU-T I.371 ATM transfer capability	Tipična primjena
CBR Constant Bit Rate	DTR Deterministc Bit Rate	prijenos govora, garantiranje kakvoće usluge
rt-VBR real-time Variable Bit Rate	za dalje razmatranje	prijenos videa uzivo
nrt-VBR non-real-time Variable Bit Rate	SBR Statistical Bit rate	Video on Demand
ABR Avaible Bit Rate	ABR Avaible Bit Rate	korištenje raspoloživih resursa, povratna kontrola, prijenos podataka
UBR Unspecified Bit Rate	nema ekvivalenta	najbolji moguci prijenos, bez garancija, prijenos podataka
nema ekvivalenta	ABT ATM Block Transfer	prijenos blokova prometa, povratna kontrola

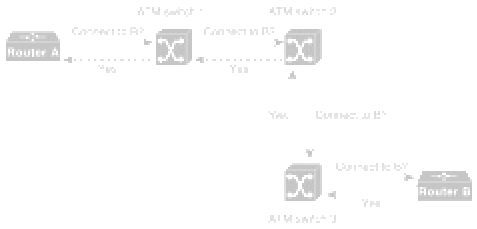
Statisticko multipleksiranje

- dinamicko pridjeljivanje prijenosnog pojasa
- korištenje prijenosnog pojasa samo kada postoje podaci za prenijeti

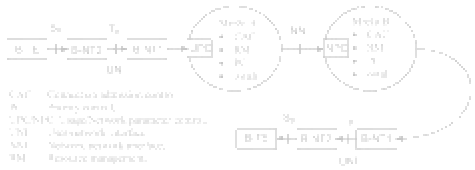
Statisticko multipleksiranje



Uspostavljanje veze



Funkcioniranje

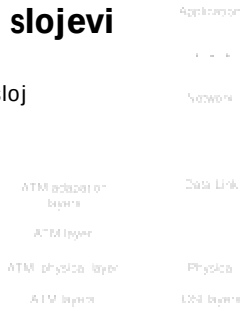


ATM adresirnje

- AFI - 1 byte of authority and format identifier. The AFI field identifies the type of address. The defined values are 45 and 39 for E.164 and DCC addresses, respectively.
- DCC - 2 bytes of data country code
- DFI - 1 byte of domain specific part (DSP) format identifier
- AA - 3 bytes of administrative authority
- RD - 2 bytes of routing domain
- Area - 2 bytes of area identifier
- ESI - 6 bytes of end system identifier, which is an IEEE 802 Media Access Control (MAC) address
- Sel - 1 byte of Network Service Access Point (NSAP) selector
- E.164 - 8 bytes of Integrated Services Digital Network (ISDN) telephone number

ATM slojevi

- ATM Adaptacijski sloj
- ATM sloj
- ATM fizicki sloj



ATM Adaptacijski slojevi

- prevodi tokove podataka viših slojeva u informacijsko polje ATM celije (48 bytova)

AAL	AAL1	AAL2	AAL3/4	AAL5
Requires timing between source and destination	Yes	No	No	No
Data rate	Constant	Variable	Variable	Variable
Connection mode	Connection -oriented	Connection -oriented	Connection less	Connection -oriented
Traffic types	Voice and circuit emulation	Data	Data	Data

ATM LANE

- LANE - LAN Emulation
- ATM Forum standard
  - trenutno postoje verzije 1.0 i 2.0
- osnovna ideja
  - postupno uvodenje ATM opreme u mrežu kroz podršku postojecim LAN tehnologijama
- princip rada
  - LANE koristi enkapsulaciju na 2. OSI sloju (MAC encapsulation) i tako podržava vecinu protokola 3. sloja
- uredaji spojeni LANE ELAN "vide" jedan drugoga kao da su spojeni na isti preklapani segment

ATM LANE

Podatkovni višemedijski prijenos i racunalne mreže

www.zesoi.fer.hr/PVPRM

PVPRM@zesoi.fer.hr