

## MI 2014

-LDU, PDU skicirati i opisati, primjeri LDU 330/667

-s računanjem

-IPB slike

-ADPCM dekođer

-kodiranje valićima 147/667

-uporaba PCMa: fiksna telefonska mreža, uporaba ADPCMa: bežićni telefoni,

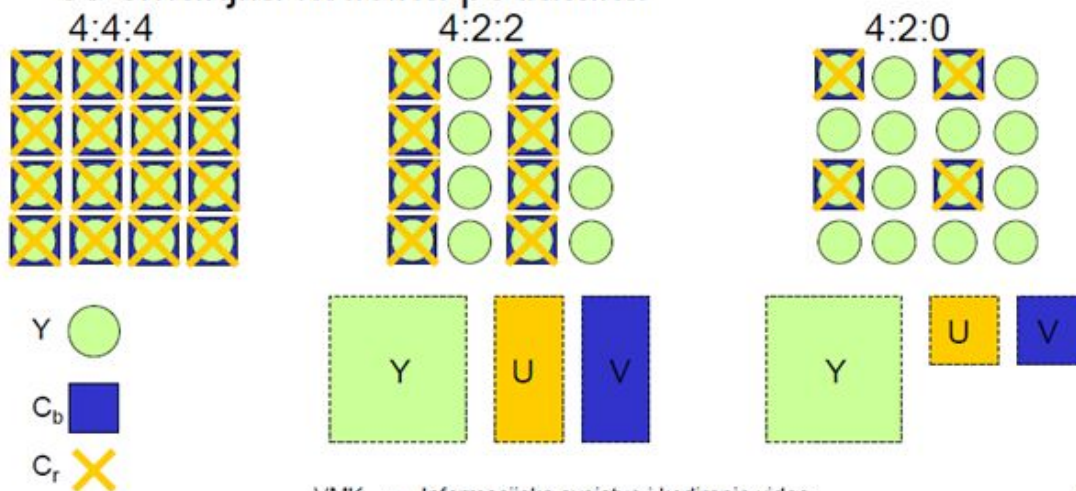
ISDN, telekonferencijske aplikacije

-RGB, poduzorkovanje boje

## Pod-uzorkovanje boje



- Dokazano je da je ljudsko oko manje osjetljivo na boju nego na svjetlinu
- Shodno tome, boja se može pod-uzorkovati da bi se smanjila količina podataka



VMK • Informacijska svojstva i kodiranje videa

7

## VMK završni stari

1. Objasnite razliku između entropijskog i izvornog kodiranja

Entropijsko kodiranje je kodiranje bez gubitaka i uzima u obzir samo vjerojatnosti pojavljivanja pojedinog znaka dok je izvorno kodiranje kodiranje s gubitcima i uzima u obzir svojstva izvora i ljudsku percepciju.

2. Zašto dolazi do gubitka kod izvornog kodiranja

Zato jer izbacujemo sve one informacije koje ljudi ne percipiraju.

### 3. Objasnite efekt maskiranja

Anomalija koja se dešava kada jedan zvuk u ovisnosti o relativnoj glasnoći i frekvenciji prekriva drugi.

<https://www.youtube.com/watch?v=ggYyEzvghnk>

### 4. Što znači efekt maskiranja

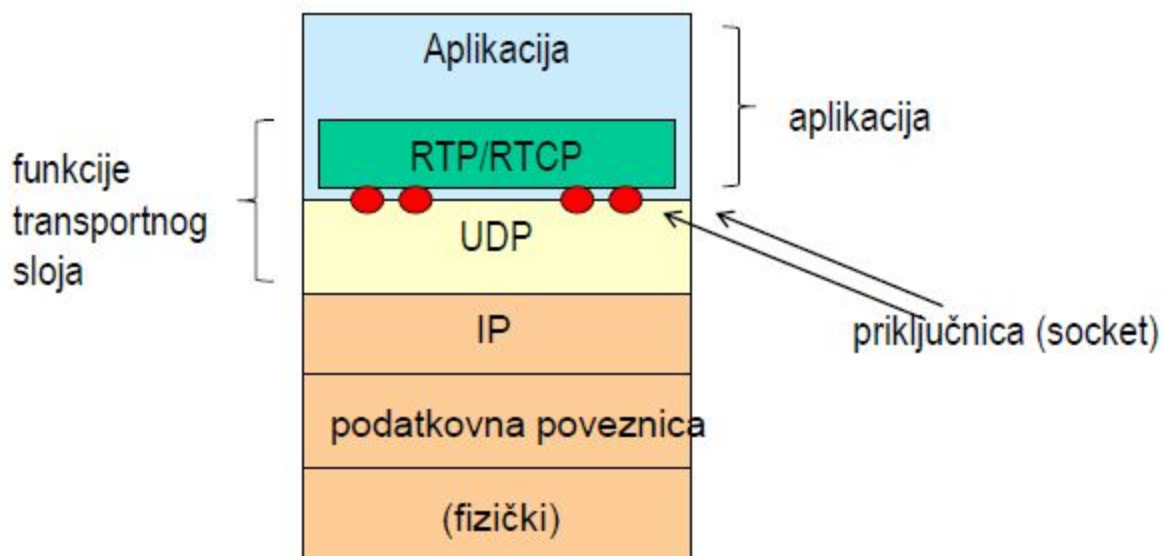
Valjda je ovo pitanje zasto je koristan. Ako je to pitanje onda je jedan od odgovora koj je vazan u kontekstu kompresije to da mozemo izbaciti ili kodirati s manje bitova signal koj je maskiran jer ga i ovako i onako necemo cuti dobro ili uopce.

### 5. Kako veličina bloika utječe na kompenzaciju gibanja i bla?

### 6. Neki IGMP

### 7. Skicirajte i objasnite protokole RTP, RTCP, RTSP u IP sloju i objasnite:

- Real-time Transport Protocol (RTP): pruža uslugu prijenosa podataka sa stvarno-vremenskim svojstvima (npr. audio i video) s kraja na kraj, koristeći pojedinačno (unicast) ili višedređišno (multicast) razasiłjanje na mrežnom sloju
- RTP Control Protocol (RTCP): kontrolni protokol koji nadzire kvalitetu usluge i prenosi podatke o sudionicima u tekućoj sjednici
- Real-Time Streaming Protocol (RTSP): aplikacijski protokol za upravljanje dostavom podataka sa stvarno-vremenskim svojstvima



a. Objasnite ulogu RTCP-a i **RTSP-a**

RTCP omogućuje:

- nadzor kvalitete usluge i dijagnostiku
- primatelji šalju izvješća o kvaliteti prijema natrag pošiljatelju
- svaki sudionik u sjednici periodički šalje RTCP kontrolne pakete svim ostalim sudionicima u sjednici

b. Kako i gdje se vrši sinkronizacija paketa u RTP-u

- uz pomoć numeracije paketa i vremenske oznake
- na odredištu?

c. Što je RTP mixer i koja su njegova ograničenja

- promatramo slučaj kada je glavnina sudionika je mreži velike brzine, a neki sudionici su u dijelu mreže sa sporijom vezom
  - loše rješenje: svi sudionici koriste audio smanjene pojasne širine, tj. lošije kvalitete
  - bolje rješenje: prema sporijem dijelu mreže stavlja se **RTP mixer** (RTP prijenosnik), koji rekonstruira struje pojedinih audio izvora, resinkronizira ih i kombinira u jednu struju pogodniju za sporiju vezu
  - izlazna struja iz RTP mixera kodira se kao da je sinkronizirajući izvor mixer, a u zaglavlju su navedene doprinoseće struje
- RTP mixer je pogodan samo za audio!

8. Skicirajte razmjenu SIP poruka tokom sjednice:

a. Vrste SIP poruka

- zahtjevi: INVITE, ACK, CANCEL, BYE, OPTIONS, REGISTER
- odgovori: 1xx, 2xx itd.

b. Generičke SIP poruke

c. Rekonfiguracija SIP sjednice

9. Slika sa zadnjeg predavanja - token bucket

a. Što ako nema oznaka u kanti

Točan odgovor na ovo pitanje je da ovisi o implementaciji odnosno paket se označava da nije u skladu sa zahtjevima za slanje a kasnije se odlučuje sta ce se s njim. Moze se odbacit, moze se poslat s oznakom da nije u skladi sa zahtjevima A NA

SLAJDOVIMA PIŠE DA SE ČEKA DA SE SKUPE OZNAKE PA VI TAKO ODGOVORITE.

b. Što se dešava ako je brzina slanja veća od dopuštene  
Nestat će tokena i mreža se neće preopteretiti.

10. Iskustvena kvaliteta

- Iskustvena kvaliteta je sveukupna prihvatljivost aplikacije ili usluge, subjektivno percipirana od strane krajnjeg korisnika
- Iskustvena kvaliteta je vezana uz subjektivnu percepciju kvalitete

11. Pitanja uz DZ:

- a. PM-SM kako se određuje RP, prolazi li promet uvijek kroz RP
- jmbagom se određuje
- ne mora prolaziti, npr. neki DR šalje poruke preko najkraćeg puta i preko RP-a pa kad primi istu poruku dvaput, slat će poruku Prune (S, G) prema RP-u kojom odbacuje nove primljene poruke od RP-a
- b. SIP protokol

## Osnovne SIP funkcionalnosti



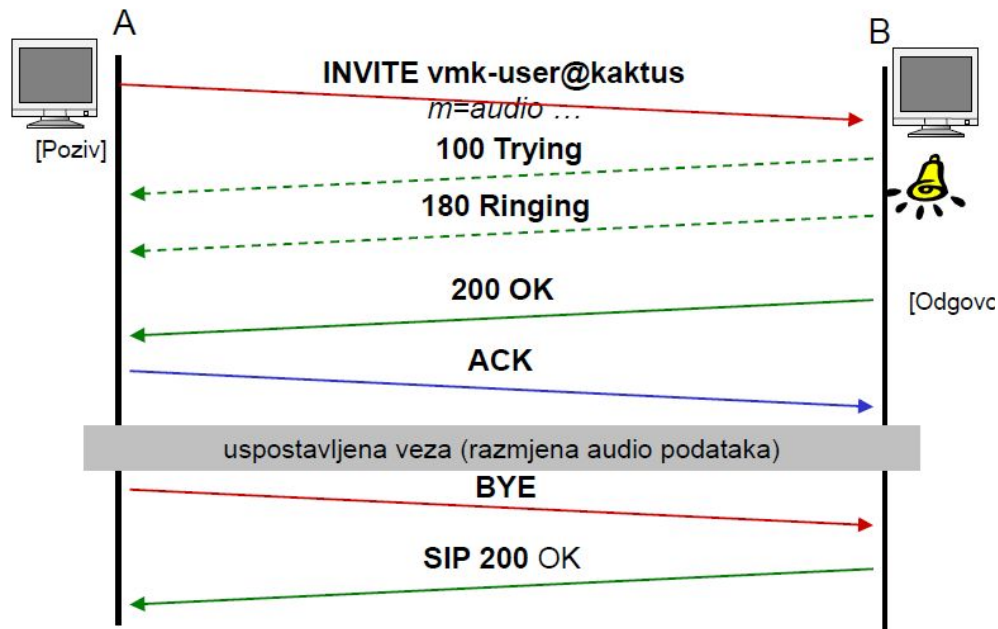
Zavod za tele

- Određivanje lokacije krajnjeg korisnika
- Određivanje dostupnosti krajnjeg korisnika
- Određivanje parametara medija koji će se koristiti tijekom sjednice
- Uspostava sjednice
- Upravljanje sjednicom (promjene parametara, raskid)
- **SIP usluge**
  - Uspostava VoIP poziva
  - Uspostava višemedijskih konferencija
  - Obavijesti o događajima – usluga prisutnosti
  - Tekstualne poruke i trenutno poručivanje

- **SIP poslužitelji:**

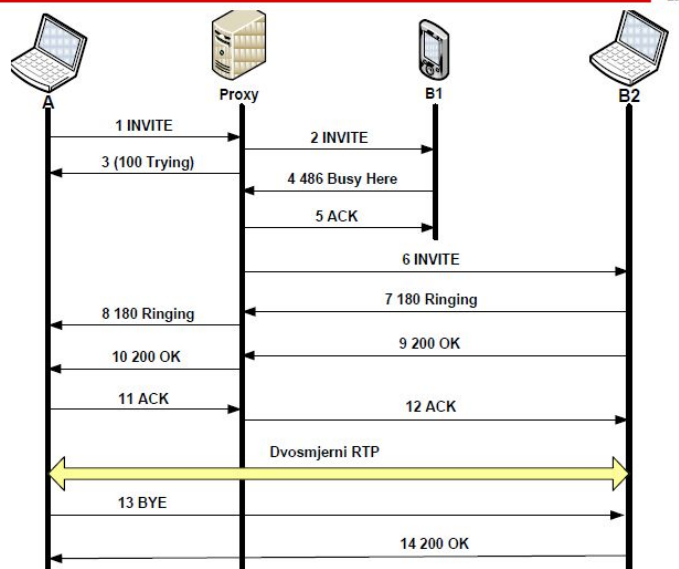
- **Posrednički poslužitelj** (engl. *Proxy server*) - usmjerava zahtjeve (i odgovore) do trenutnog položaja korisnika (korisničkih agenata) koristeći podatke iz Registra
- **Poslužitelj preusmjerenja** (engl. *Redirect server*) - prima odgovarajuće zahtjeve; odgovara s popisom svih mogućih adresa korisnika (na temelju podataka iz Registra ili Lokacijskog poslužitelja)
- **Registar** (engl. *Registrar*) - entitet kojem korisnički agenti prijavljuju trenutni položaj (trenutnu IP adresu) s ciljem ispravnog usmjerenja zahtjeva
- **Lokacijski poslužitelj** (engl. *Location Server*): čuva podatke o trenutnoj lokaciji korisničkog agenta

## Primjer izravnog poziva

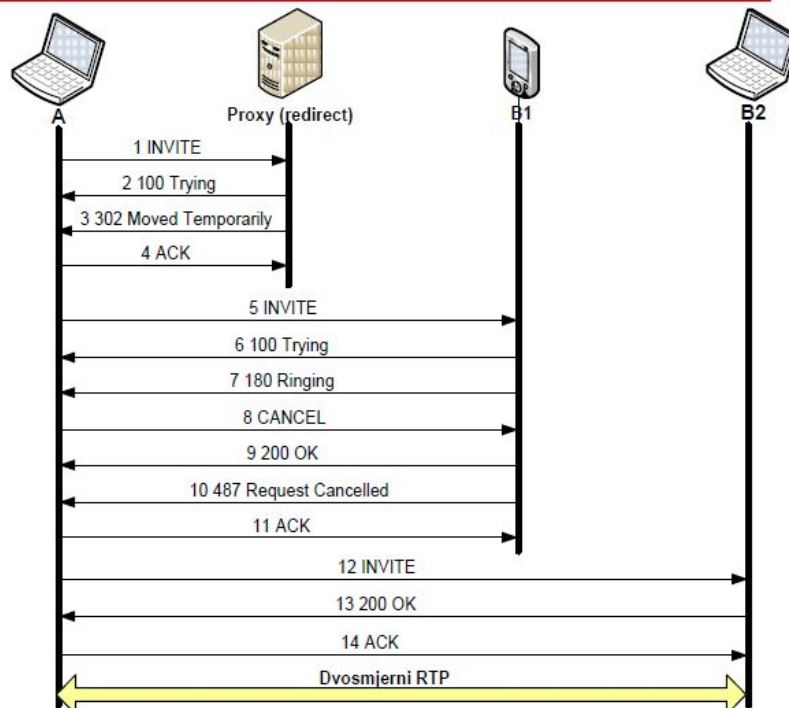




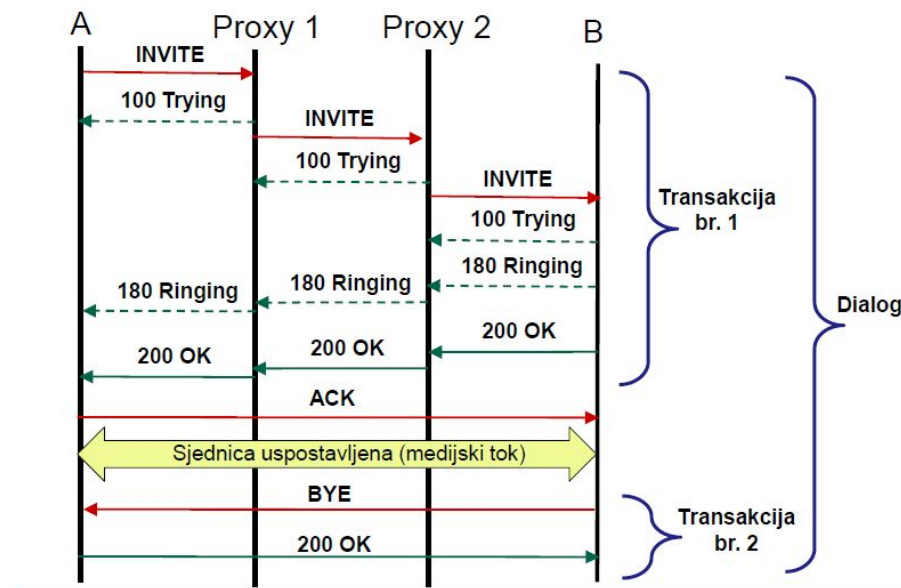
## Preusmjeravanje kod zauzeća



## Preusmjeravanje kad nema odziva

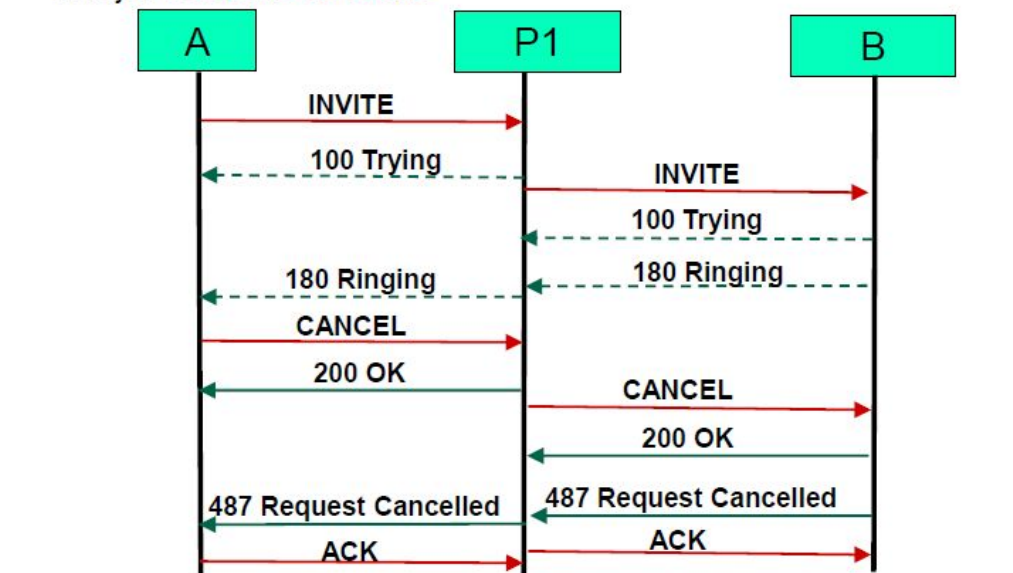


## SIP transakcije i dialozi (1/2)



## Prekid sjednice

- Prekid sjednice: iniciran od korisničkih agenata ili posredničkog poslužitelja; šalje se zahtjev **CANCEL** tijekom uspostave sjednice; zahtjev **od točke do točke**

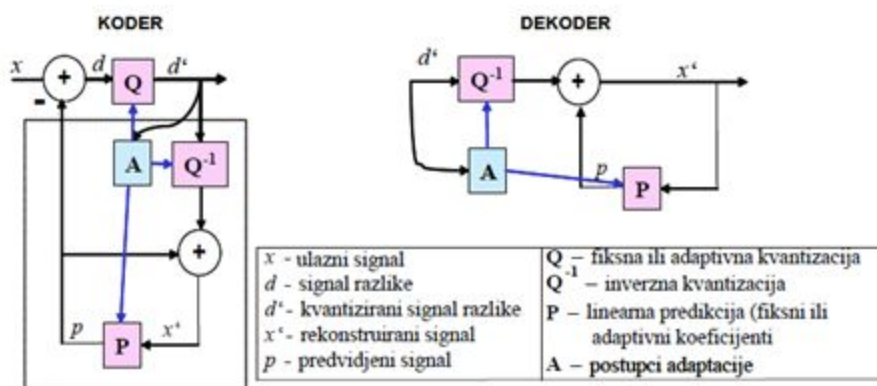


## 2. 2 algoritma kodiranja s gubicima 141/667

- Diferencijalno kodiranje
- Transformacijsko kodiranje: JPEG
- Kodiranje valićima: JPEG 2000
- Fraktalno kodiranje

## 3. ADPCM

### Princip diferencijalnog koda (ADPCM)



$$p_n = a_1 x'_{n-1} + a_2 x'_{n-2} + \dots + a_k x'_{n-k}$$

U koderu je sadržan dekodek, te se računa razlika između signala kojeg bi dekodek predvidio i stvarnog signala; ova razlika se kvantizira i šalje dekodeku.

## 4. uklanjanje vremenske i prostorne redundancije kod kodiranja videa

Video sadrži prostornu i vremensku redundanciju. Uklanjanje prostorne redundancije je na razini svake slike/okvira i najčešće se koristi transformacijsko kodiranje. Uklanjanje vremenske redundancije je na razini više uzastopnih okvira te se koristi sličnost slika u nizu, a koristi se diferencijalno kodiranje. Pomaci u slici od jednog do drugog okvira čine dif. kodiranje neefikasnim pa se koristi kompenzacija gibanja.

## 5. Primjer logičke i protokolne podatkovne jedinice

300/667

-vremenski odnos (sinkronizacija) između medija veže se uz pojam LDU

LDU – logička, opisuje medij, može se promatrati na razini pixela, bloka, okvira..



PDU – protokolna, jedinica za transport; tijekom komunikacije, LDU se cijele ili po dijelovima smještaju u PDU

- digitalni video i audio, animacija: zatvorena LDU, predvidivo trajanje
- prikaz korisnikovih radnji u GUI-u, korisnička interakcija: otvorena LDU, nepredvidivo trajanje

## **6. protokol PIM-SM: slijed poruka, tipovi, prelazak na optimalni put, podpitanja (koji se još putovi mogu "skratiti", kakvo stablo gradi PIM-SM, što ako još neko računalo postane pošiljalac)**

- protocol independent multicast - sparse mode
- slide 114

slijed poruka:

- primatelj šalje IGMP poruku najbližem usmjeritelju (DRu)
- usmjeritelj šalje PIM Join (\*, G) poruku RPu (\* znači da se pridružuje svim izvorima te skupine, a G označava skupinu kojoj se želi pridružiti)
- pošiljalac šalje podatke na najbliži usmjeritelj (DR)
- DR ih prosljeđuje RPu, a RP pomoću višeodredišne adrese svima koji su se prijavili za određenu skupinu

## **7. RTP u protokolarnom složaju + objasniti**

- Real-time Transport Protocol (RTP), koji pruža uslugu prijenosa podataka sa stvarno-vremenskim svojstvima (npr. audio i video) s kraja na kraj, koristeći pojedinačno (unicast) ili višeodredišno (multicast) razaslanje na mrežnom sloju
- RTP je po smještaju u protokolnom složaju protokol aplikacijskog sloja
- RTP u nazivu ima "transportni protokol" s obzirom na svoju ulogu transporta s kraja na kraj – može se promatrati kao nadopuna transportnog sloja

## **8. RTP svojstva**

- RTP se oslanja na UDP (ili neki drugi transportni protokol) za multipleksiranje i zaštitnu sumu
- RTP nije pouzdan i ne može garantirati isporuku u stvarnom vremenu (to je uloga nižih slojeva!)

## **9. uloga RTCP i RTSP**

RTCP: kontrolni protokol koji nadzire kvalitetu usluge i prenosi podatke o sudionicima u tekućoj sjednici

378/667

RTSP:

424/667

- aplikacijski protokol za upravljanje dostavom podataka sa stvarno-vremenskim svojstvima
- izvori podataka: prijenos uživo ili već snimljeni podaci
- referenciranje podataka putem URL-a (rtsp:// ...)
- neovisan o transportnom protokolu

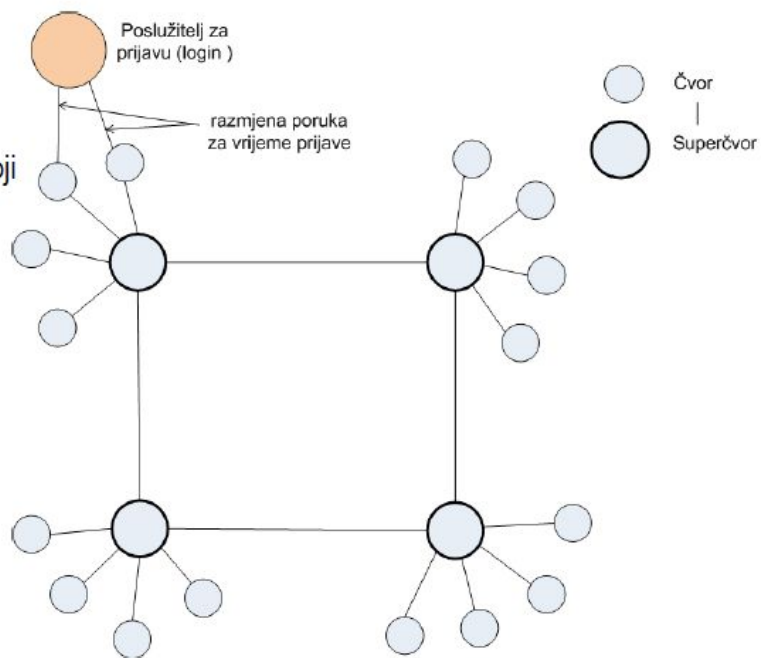
## 10. arhitektura VoIP-a u skypeu

### Primjer pružatelja VoIP usluga: Skype



Zavod za telekomunikacije

- komunikacija zasnovana na mreži ravnopravnih entiteta (*peer-to-peer*)
- primjenjuje vlasnički protokol koji omogućuje govornu komunikaciju putem IP-a
- uz VoIP, nudi usluge videokonferencije, trenutno poručivanje, slanje datoteka
- pozive moguće ostvariti prema internetskim korisnicima, te na telefonske aparate u fiksnim i mobilnim mrežama



## 11. prednosti i mane VoIP-a

### Prednosti korištenja VoIP-a



- Iz perspektive krajnjeg korisnika
  - smanjenje troškova
  - dodatne usluge u govornoj komunikaciji dostupne besplatno (npr., skraćeno biranje ili preusmjerenje poziva)
  - olakšano prenošenje pozivnog broja
  - jednostavnije korištenje drugih vidova komunikacije (npr., video) / drugih aplikacija (konferencijski poziv, dijeljenje podataka)
  - gotovo neograničena dostupnost usluge (uvjetno jednaka širokoj rasprostranjenosti pristupa Internetu)
- Iz perspektive VoIP operatora/pružatelja usluge
  - smanjenje ukupnih troškova (ali, nakon "određenog" razdoblja)
  - jednostavniji instalacija i održavanje opreme/infrastrukture
  - jednostavnije dodavanje/uvođenje novih usluga

## Nedostaci korištenja VoIP-a

- Kvaliteta usluge
  - prijenos IP mrežom može dovesti do kašnjenja/gubitaka paketa koji nose govor
  - dolazi do izražaja u slučajevima velikog broja korisnika i izostanka kontrole pristupa mreži
  - stalnim razvojem tehnologije razlike u odnosu na "klasičnu" telefoniju ipak su sve manje
- Raspoloživost usluge
  - ovisi o pouzdanosti mreže (ispadom internetske mreže usluga postaje neraspoloživa)
- Nekompatibilnost VoIP sustava (uređaja)
  - nepostojanje jedinstvenog standarda
- Potreba stalnog napajanja uređaja
  - za razliku od "klasičnog" telefon. uređaja, u slučaju nestanka napajanja, VoIP neće raditi
- Sigurnost
  - prisluškivanje komunikacije

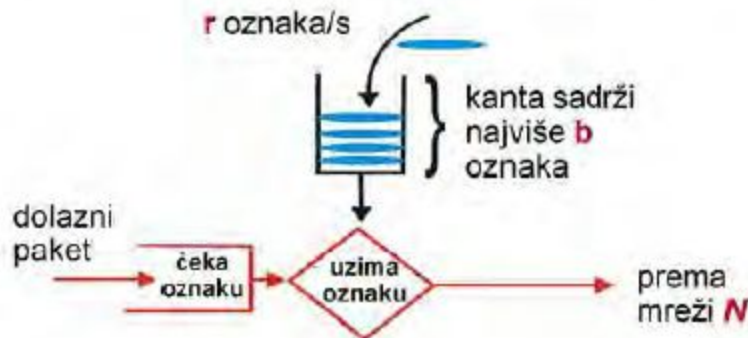
### 12. 3 razine kvalitete usluge

1. kvaliteta na razini aplikacije
2. kvaliteta na razini sustava
3. kvaliteta na razini mreže

### 13. skica i objašnjenje token bucketa

## Redarstveni mehanizmi: Token bucket

Kanta s oznakama (Token Bucket): ograničava ulaz na specificiranu veličinu snopa i srednju vrijednost



- “kanta” drži  $b$  oznaka
- oznake se generiraju brzinom  $r$  oznaka/s, osim ako je kanta puna
- u vremenskom intervalu duljine  $t$ , broj prihvaćenih paketa  $N \leq (rt + b)$ .

30

**14. token bucket u kombinaciji s kojim raspoređivanjem daje garantiranu kvalitetu**  
u kombinaciji s WFQ raspoređivanjem - težinski pravedno raspoređivanje

### 15. opisati 2 tipa raspoređivanja

raspoređivanje: određivanje sljedećeg paketa kojeg će se poslati na izlazno sučelje

- FIFO (first in first out) raspoređivanje: slanje u redosljedu dolazaka, odn. ulaska u rep cekanja
- Prioritetno raspoređivanje: šalje se onaj paket iz repa cekanja koji ima najvisi prioritet

### 16. skica različitih arhitekturnih rješenja kod MMORPG-a

### 17. zašto TCP nije dobar za MMORPG

### 18. što se gleda da bude bolje kod MMORPG-a, veća propusnost ili manje kašnjenje?

DZ



**1. je li moguće da JPEG kodirana slika bude manja od PNG, primjer slike je li bolje koristiti PNG; BMP ili JPEG**

pa JPEG je sama po sebi manje veličine od PNG. PNG se koristi u web dizajnu, JPEG za fotografije

**2. zašto DVMRP povremeno preplavljuje mrežu?**

DVMRP se temelji na dinamičkoj izgradnji stabla usmjeravanja sa svojstvom najkraćeg puta.

Stablo usmjeravanja je jednosmjerno i izgrađuje se počevši od pošiljatelja, tehnikama preplavlivanja (flooding) i podrezivanja (pruning).

- Preplavlivanje je postupak prosljeđivanja paketa po svim odlaznim tunnelima osim po onome po kojem je paket stigao.
- Podrezivanje je postupak kojim se "režu" nepotrebne grane stabla usmjeravanja tako da se paket ne šalje po granama koje nisu na najkraćem putu, niti tamo gdje nema članova skupine.

**3. kod CBTa je li moguće da promet ne ide preko središnje točke**

Kad je stablo dvosmjerno, sav promet ne mora prolaziti kroz jezgru (npr. promet od pošiljatelja B do primatelja A). Jezgra služi samo za priključivanje stablu, dok se za potrebe usmjeravanja višeodredišnog prometa ponaša kao i svaki drugi usmjeritelj unutar stabla.

**4. kod PIM-SMa je li moguće da pošiljatelj šalje isti promet duplo**

mislim da ne