



Diplomski studij

Informacijska i
komunikacijska tehnologija:

Obradba informacija
Telekomunikacije i informatika

Višemedijske komunikacije

9.

Arhitektura višemedijskog
komunikacijskog sustava

Pregled predavanja do kraja semestra



Zavod za
telekomunikacije

- arhitektura višemedijskog komunikacijskog sustava
 - arhitektura klijent – poslužitelj
 - višeodredišna arhitektura
- protokolna arhitektura
 - konceptijski model
 - primjeri stvarnih arhitektura
- transportni podsustav
 - višeodredišna komunikacija
 - strujanje višemedijskog sadržaja
 - kvaliteta usluge
- aplikacijski podsustav
 - protokoli za podršku sjednice
 - kvaliteta usluge složene višemedijske usluge – umreženih igara

Arhitekture višemedijskih komunikacijskih sustava

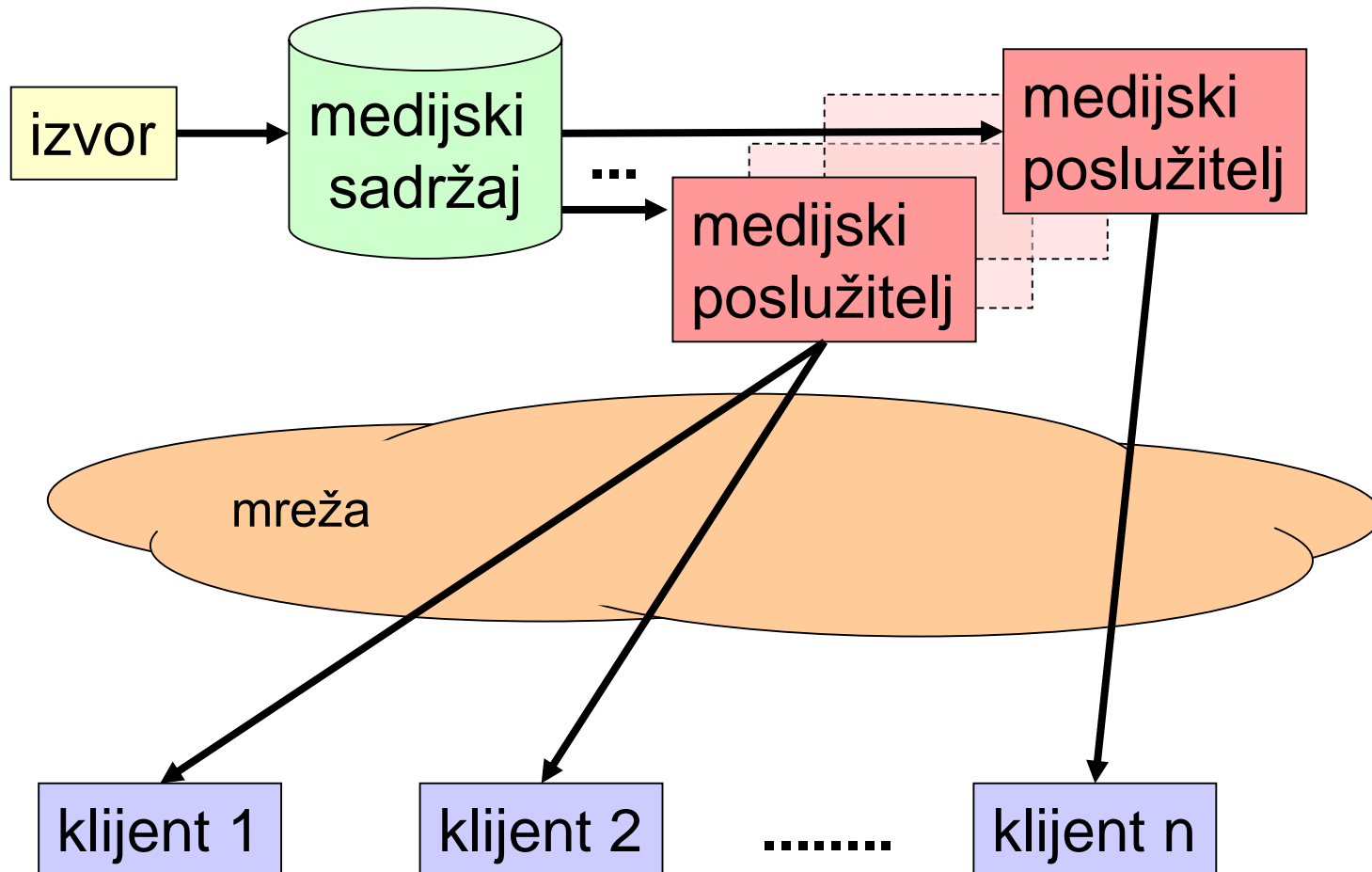


Zavod za
telekomunikacije

- arhitektura klijent – poslužitelj
 - “klasičan” pristup, primjena kod većine internetskih usluga
 - glavni problem: prilagodljivost veličini
 - količina podataka
 - broj istovremenih korisnika
 - jedno od rješenja: višeposlužiteljski sustavi
- višeođredišna arhitektura
 - primjene kod kojih više korisnika koristi isti sadržaj ili generira sadržaj koji se distribuira svima ostalima
 - glavni problem: usklađivanje raspodijeljenih podataka
 - nužni posebni mehanizmi za održavanje konzistentnosti

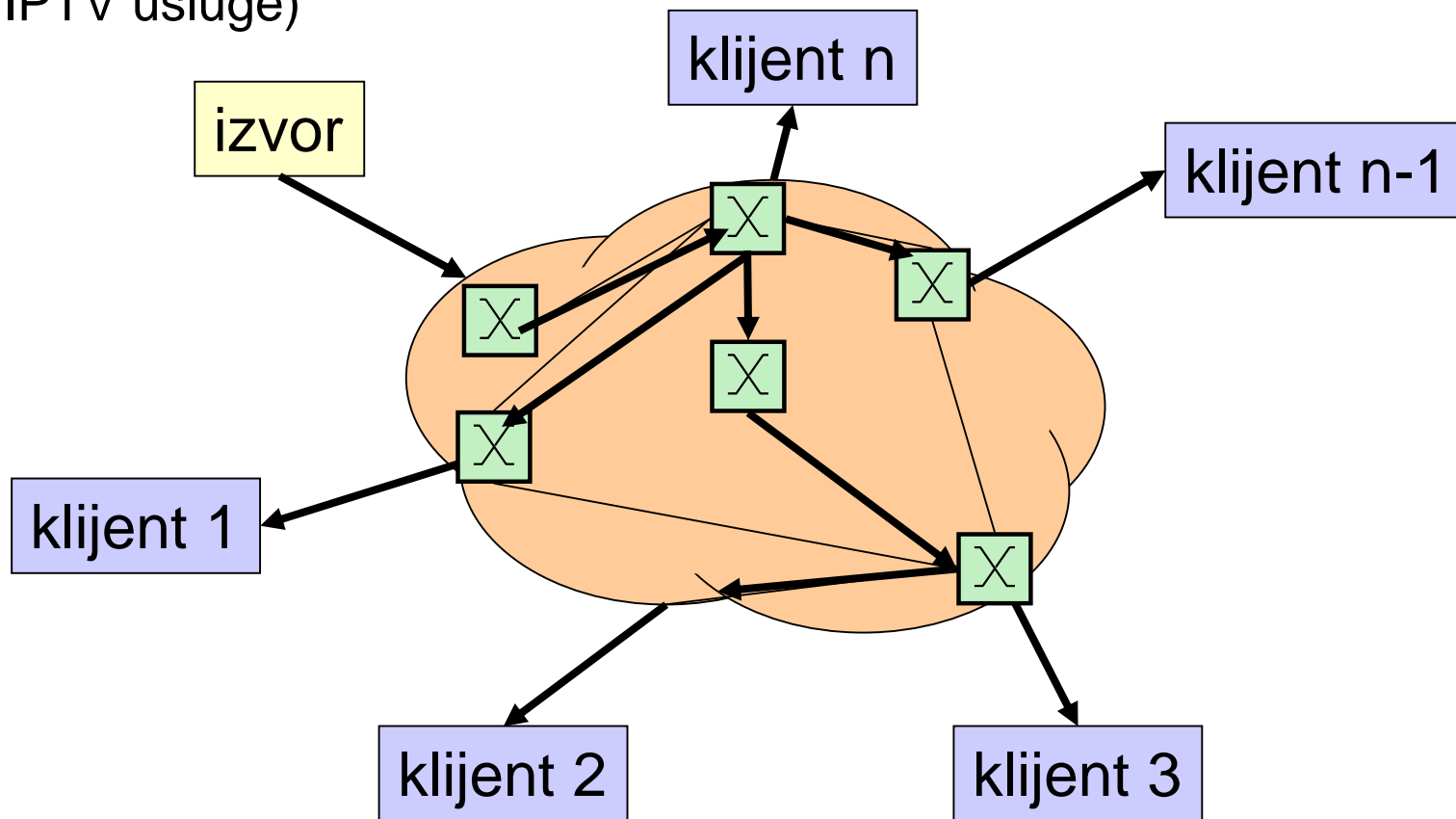
Arhitektura klijent – poslužitelj

- uglavnom višeposlužiteljske arhitekture (više)medijskog sadržaja
- tipična primjena: distribucijske usluge



Višeodredišna arhitektura

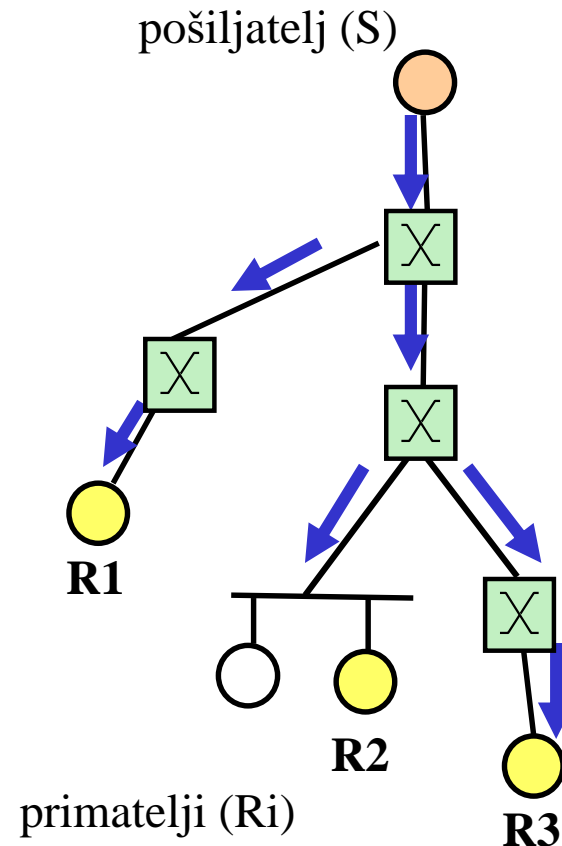
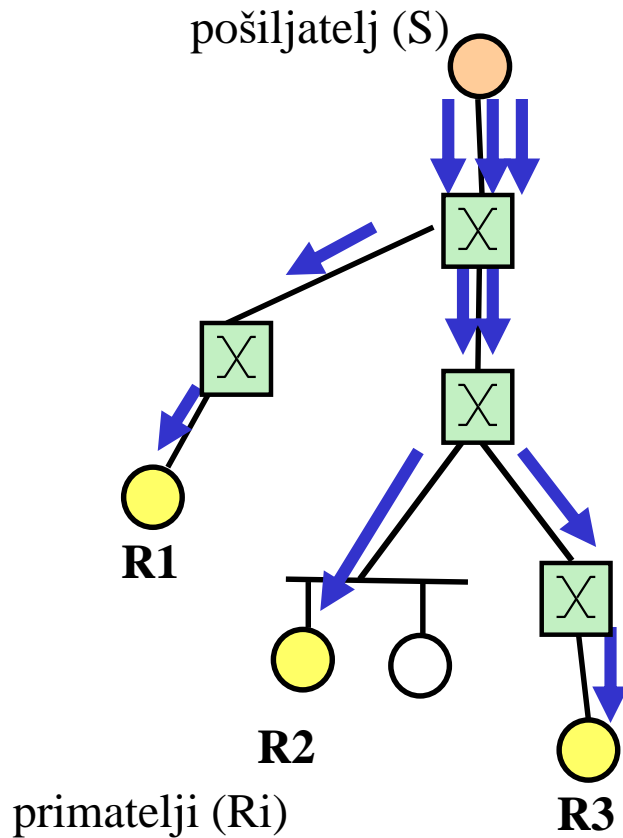
- višeodredišno razašiljanje (engl. *multicast*)
- komunikacija jedan-na-više
- tipična primjena: interaktivne usluge (npr. audio/video-konferencija, IPTV usluge)



Usporedba sa stajališta opterećenja

višestruko pojedinačno (unicast)

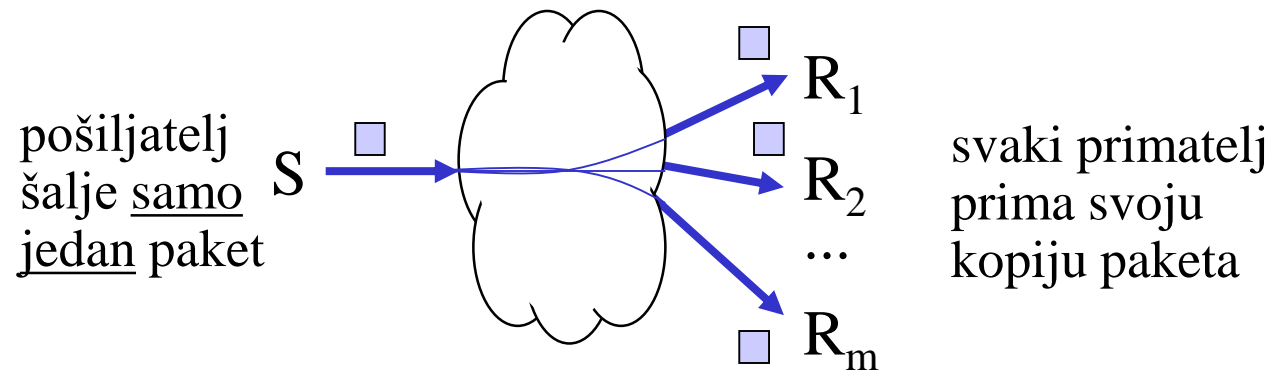
višeodredišno (multicast)



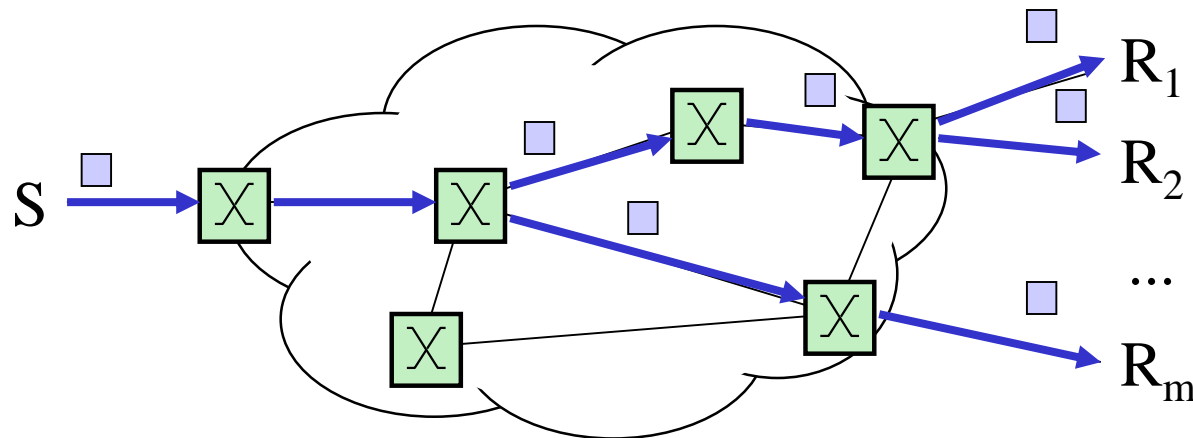
Ideja i izvedba višedredišnog razašiljanja

(tema sljedećeg predavanja)

Ideja

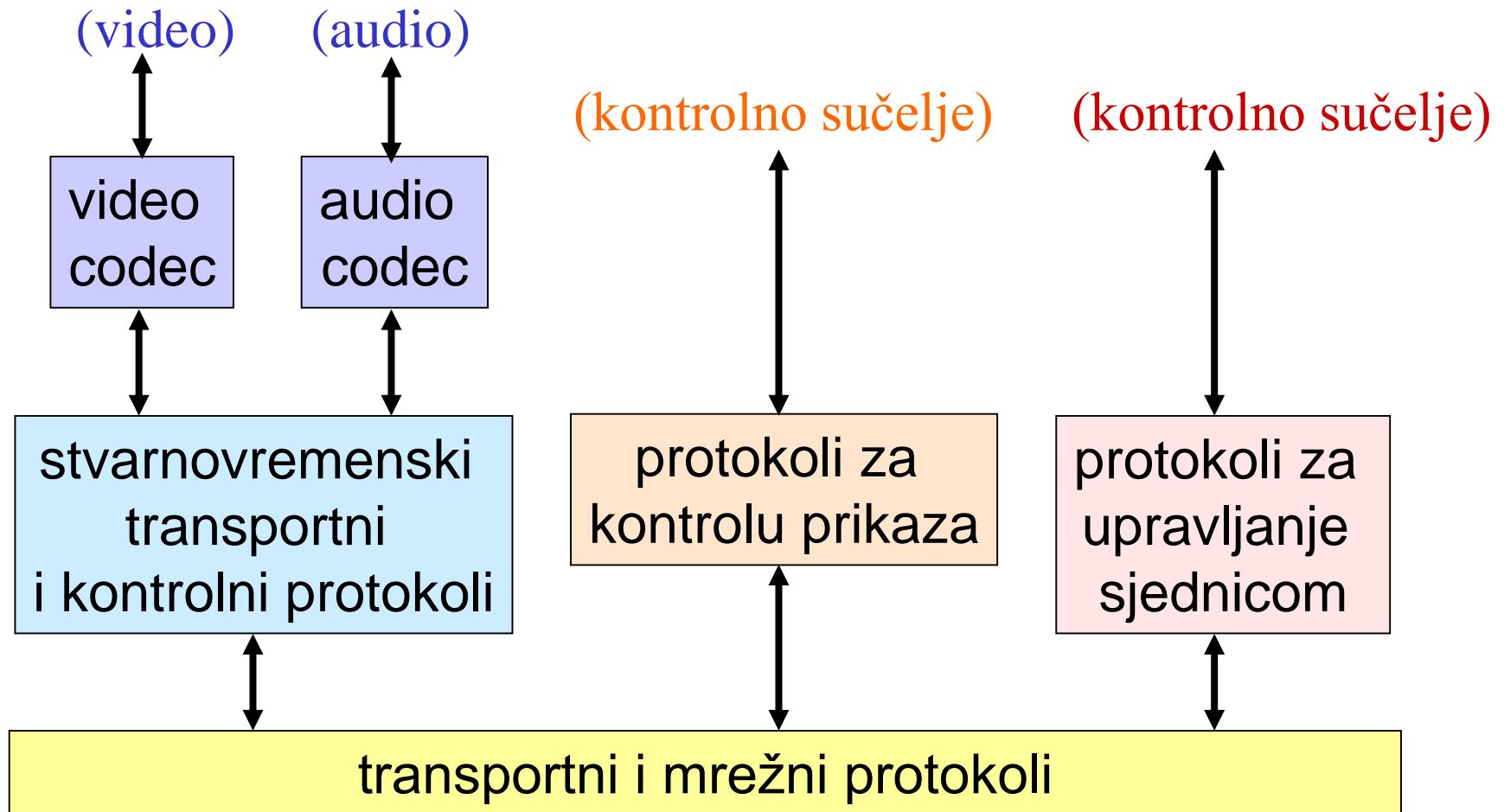


Izvedba



ključni elementi su usmjeritelji!

Protokolna arhitektura (ideja)

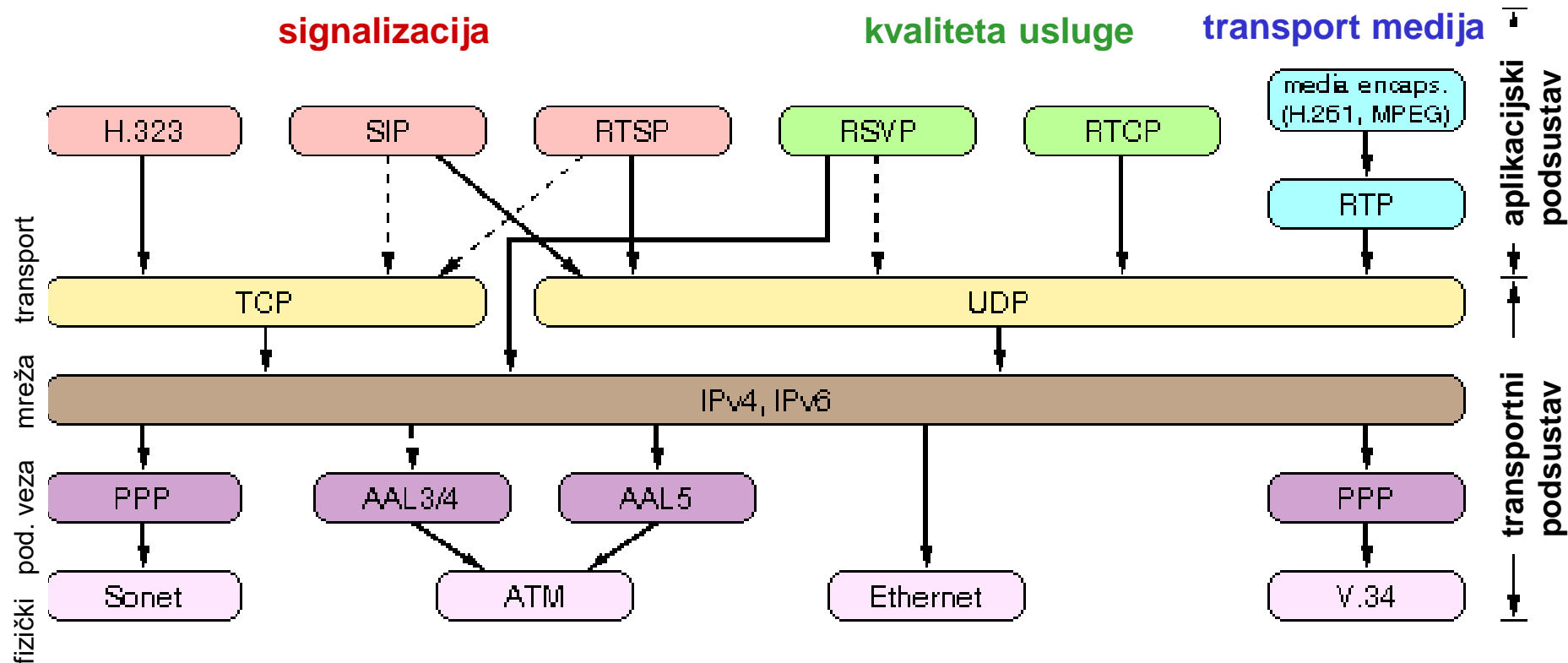


Protokolna arhitektura: Internet (1)



Zavod za
telekomunikacije

Izvor: <http://www.cs.columbia.edu/~hgs/internet/>



Oznake:

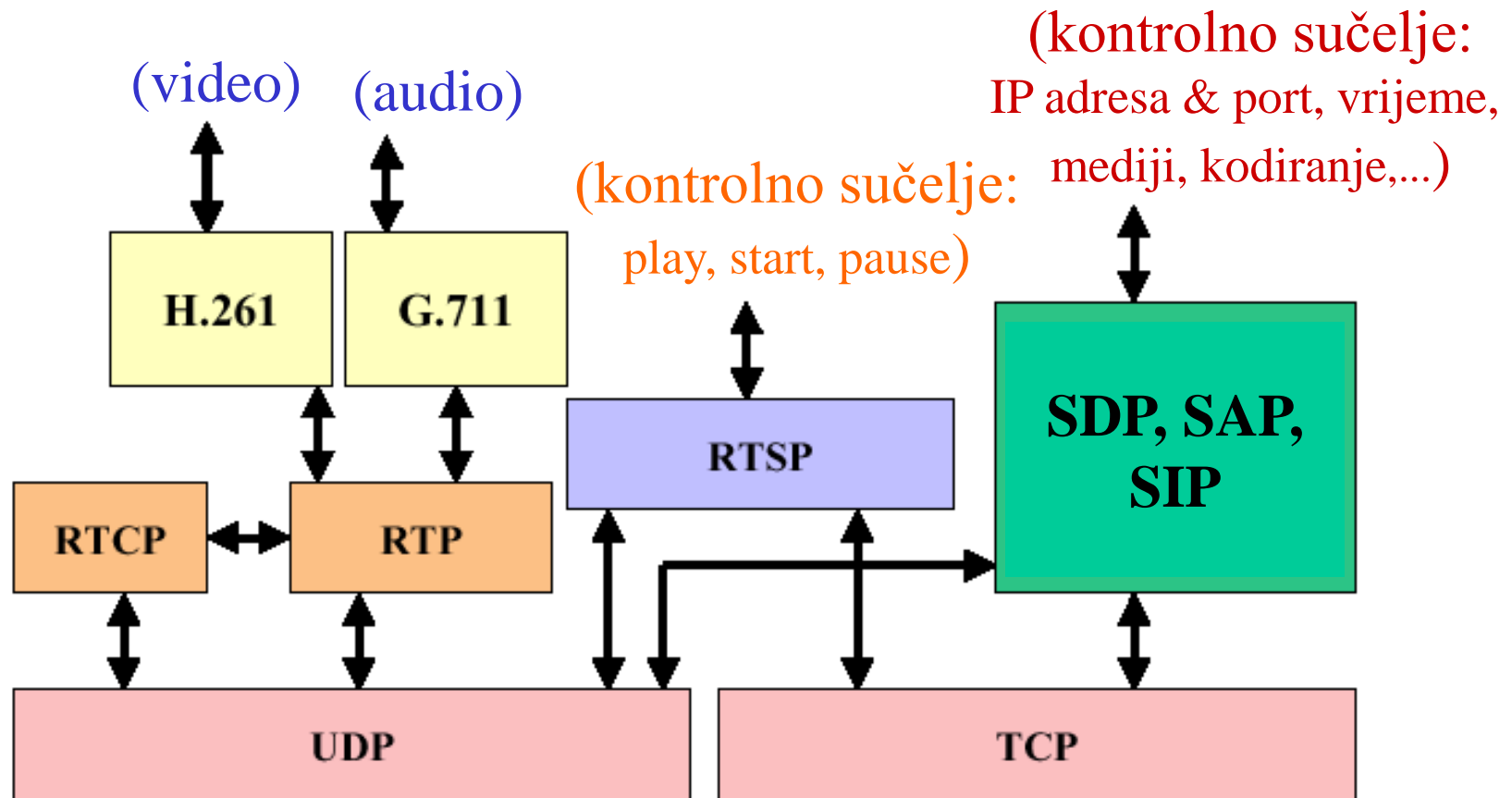
RTP – Real-time Transport Protocol
RTCP – RTP Control Protocol
RTSP – Real Time Streaming Protocol
RSVP – Resource Reservation Protocol

SDP – Session Description Protocol
TCP – Transmission Control Protocol
UDP – User Datagram Protocol
IP – Internet Protocol

PPP – Point-to-Point Protocol
ATM – Asynchronous Transfer Mode
AAL – ATM Adaptation Layer

Protokolna arhitektura: Internet (2)

- primjer protokolne arhitekture za audio-video konferenciju i strujanje



Oznake:

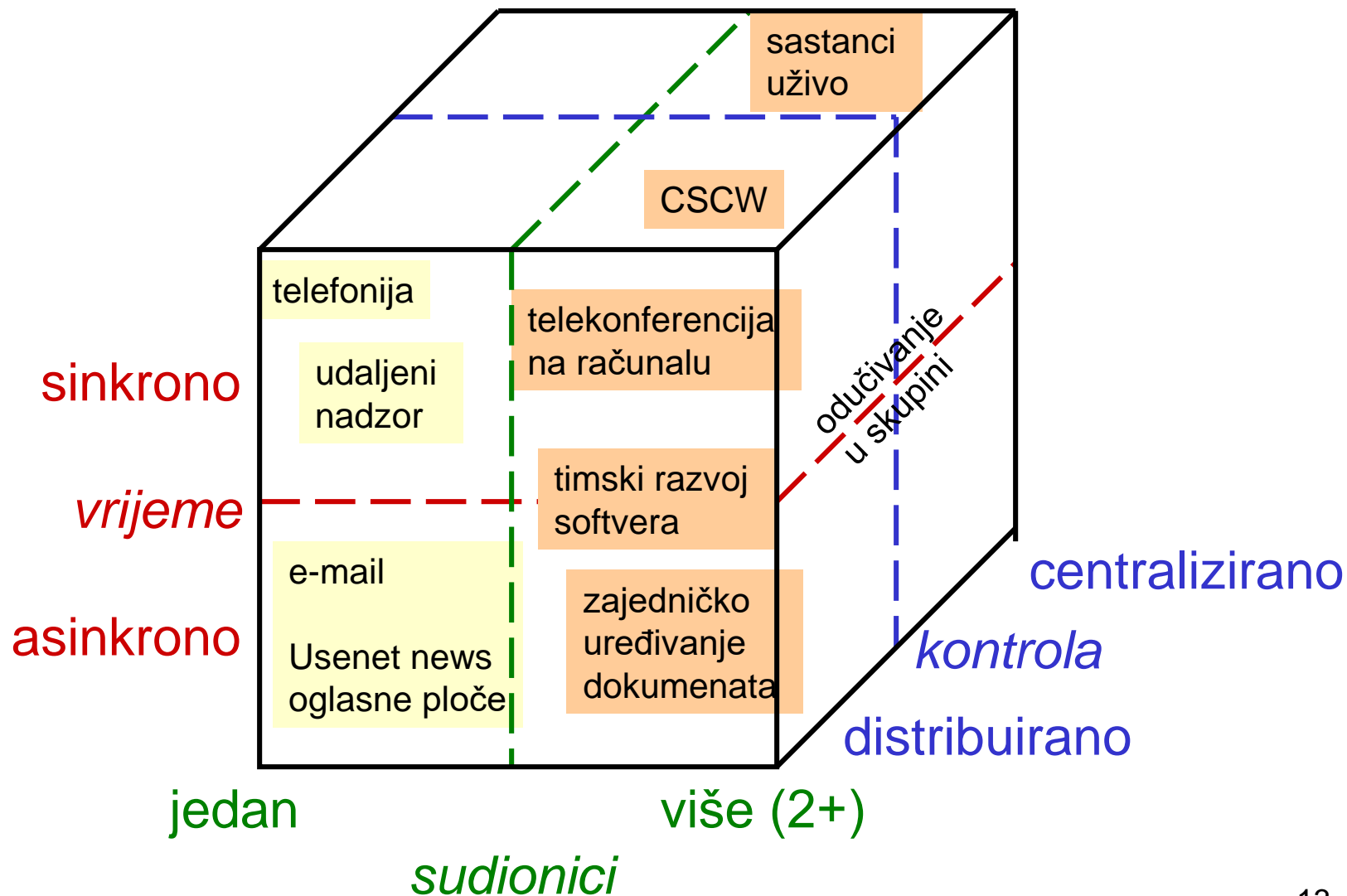
RTP – Real-time Transport Protocol
RTCP – RTP Control Protocol
RTSP – Real Time Streaming Protocol

SDP – Session Description Protocol
SAP – Session Announcement Protocol
SIP – Session Initiation Protocol

- obuhvaća više slojeve (iznad sloja transporta) arhitekture višemedijskog komunikacijskog sustava
- zanimaju nas tri komponente:
 - podrška za suradničke aplikacije
 - skupni naziv za “računalno-podržani zajednički rad” (engl. *Computer Supported Collaborative Work, CSCW*)
 - npr. zajedničko uređivanje dokumenata, teksta, slike, dizajn
 - podrška za konferencijske aplikacije
 - npr. audio konferencija, video konferencija, distribuirane igre
 - podrška za upravljanje sjednicom

- parametri kategorizacije:
 - vrijeme
 - sinkrono (svi sudionici istovremeno prisutni)
 - asinkrono (svi sudionici nisu istovremeno prisutni)
 - sudionici
 - broj sudionika: jedan, dva ili više
 - dinamika skupine: statičke ili dinamičke skupine
 - homogeno ili heterogeno članstvo
 - uloge (osnivač sjednice, voditelj, član, promatrač)
 - način kontrole
 - centralizirano (jedan član skupine djeluje kao predsjedavajući i nadzire rad skupine)
 - distribuirano (svaki član skupine odgovoran za svoj dio posla, mora postojati protokol koji osigurava konzistentnost)

Primjeri usluga u odnosu na dimenzije suradnje



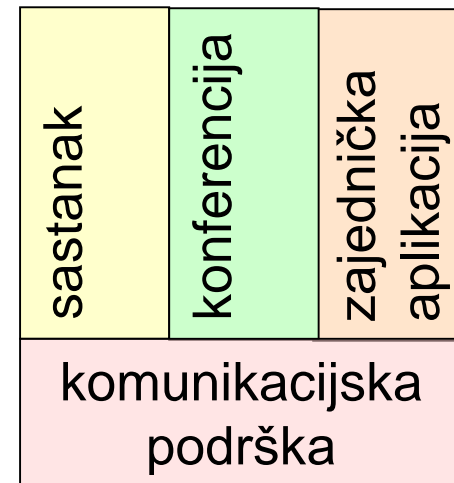
Model podrške grupne komunikacije



Zavod za
telekomunikacije

- grupna komunikacija: sinkrona ili asinkrona komunikacija više korisnika s centraliziranom ili distribuiranom kontrolom
- model uključuje:
 - agente grupne komunikacije (po jedan za svakog sudionika), koji obuhvaća podršku za sastanak, konferenciju, zajedničku aplikaciju i višeodredišnu komunikaciju
 - mrežu s višeodredišnom komunikacijom

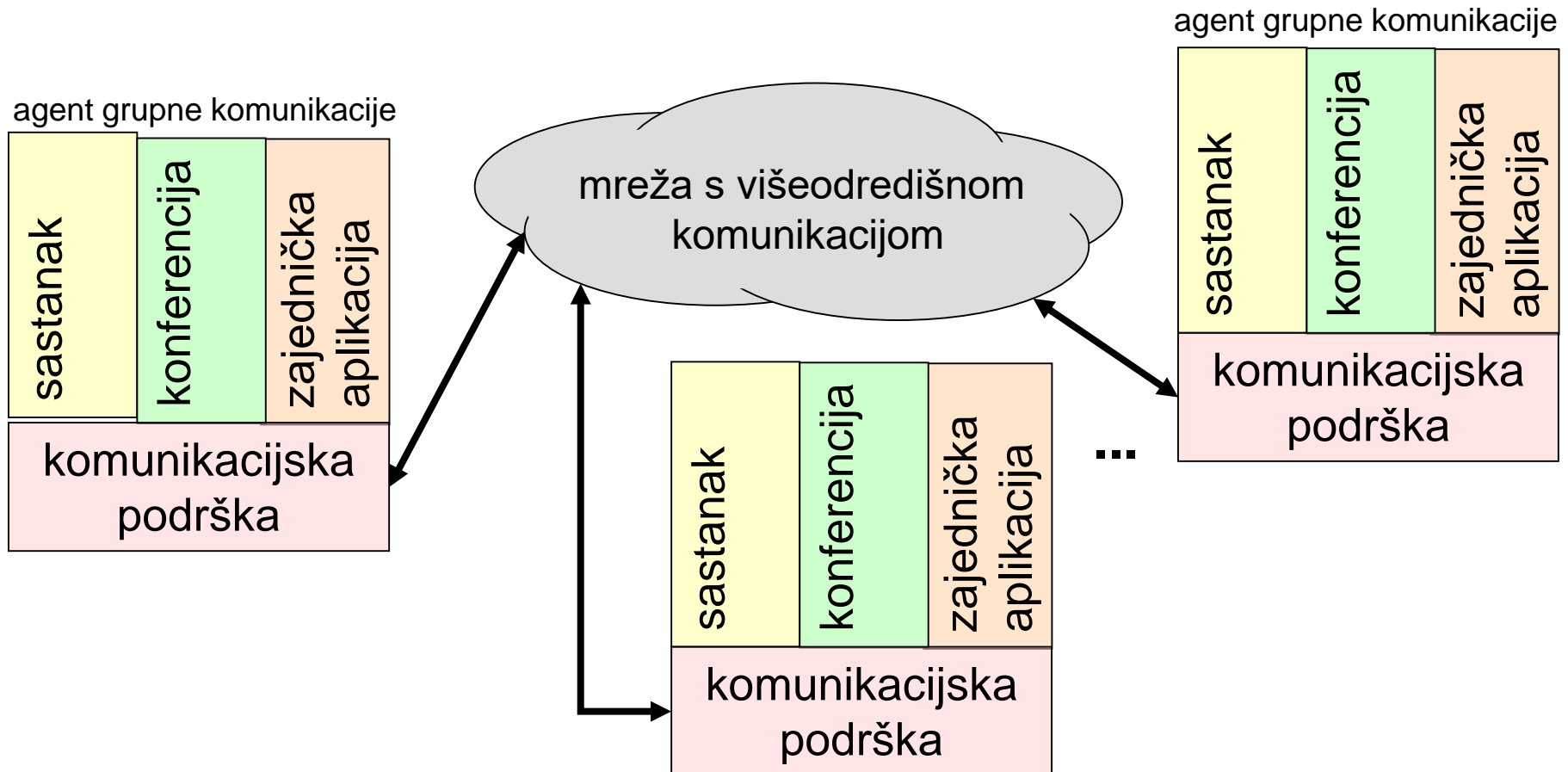
agent grupne komunikacije



Model podrške grupne komunikacije



Zavod za
telekomunikacije



- mehanizmi sastanka obuhvaćaju razmjenu uputa i podataka o uspostavljanje sjednice i samom sastanku:
 - **definicija sjednice**
 - naziv
 - opis
 - kontaktni podaci pozivatelja ili organizatora
 - **gdje**
 - IP adresa, TCP/UDP port
 - **tko**
 - inicijator, višeodredišna adresa ili popis pozvanih
 - **kako**
 - vrste medija, način kodiranja, komunikacijski parametri
 - **kada**
 - UTC, GMT
 - **oglašavanje**

Načini oglašavanja sjednice



Zavod za
telekomunikacije

- **sinkroni** načini oglašavanja
 - imenik sjednica (*session directory*) - omogućuje pozivanje skupine zainteresiranih preko višeodredišnog adresiranja
 - mogućnost asinkronog načina preko sačuvanog popisa sastanaka, sudionika i sl. u on-line kalendaru sjednica
 - izravno pozivanje (adresa pozvanog mora biti poznata!)
 - primjer: Mbone session directory, sdr
- **asinkroni** načini oglašavanja
 - osobni e-mail, mailing liste
 - bulletin board
 - WWW sjedište

- konferencija je **interaktivna konverzacijska** usluga
- kontrola konferencije obuhvaća tri faze:
 - 1. uspostava konferencije
 - uloge korisnika (priključivanje skupini, npr. predsjedavajući, član, promatrač)
 - pravila ponašanja (izmjena prava riječi)
 - vrste podataka (audio, video, tekst, podaci ...) i način kodiranja
 - registracija, prijem
 - pregovaranje o medijima i formatima
 - 2. održavanje konferencije
 - razmjena podataka u stvarnom vremenu
 - dodavanje novih korisnika
 - odlazak postojećih
 - 3. zatvaranje konferencije

- provodi se kontrola nad podacima i nad sudionicima
- kontrola nad podacima
 - vrste medija (audio, video, podaci ...), formati
 - postavljanje parametara prijenosa
 - upravljanje prijenosom
 - npr. hoću primati audio, neću video
 - npr. hoću a/v od izvora x, a samo video od izvora y
- kontrola nad sudionicima
 - operacije vezane za ponašanje članova skupine
 - npr. priključivanje, pozivanje, odlazak
- kontrola može biti centralizirana i distribuirana

Centralizirana kontrola konferencije (1/2)



Zavod za
telekomunikacije

- inicijator započinje konferenciju pozivanjem članova (mora znati adrese!)
- svaki pozvani član odgovara na poziv priključivanjem u konferenciju
- sudionici mogu imati razne uloge (predsjedavajući, govornik, slušatelj, ...)

- prednosti:
 - jednostavna kontrola nad podacima (svi na jednom mjestu)
 - garantirana konzistentnost
 - pouzdani protokol za razmjenu poruka
 - poznati su resursi po korisniku
- nedostaci:
 - kašnjenje zbog centraliziranog odlučivanja i obrade
 - novi sudionik mora preuzeti cijelo stanje konferencije
 - u slučaju ispada veze, teže obnavljanje stanja

Distribuirana kontrola konferencije (1/2)



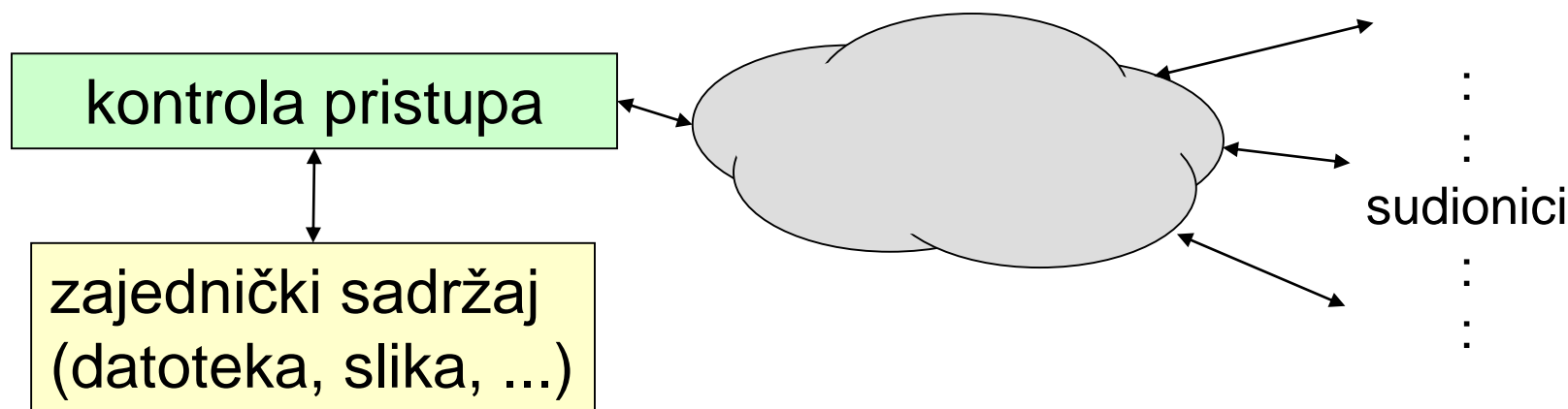
Zavod za
telekomunikacije

- naziva se i “slabo kontrolirani model”
- zasniva se na distribuiranom stanju konferencije
- inicijator konferencije započinje objavu postavljanjem višeodredišne adrese za konferenciju
- svi zainteresirani sudionici imaju uvid u podatke o načinu priključivanja i pridružuju se na postojeću konferenciju
- korisnici se priključuju kako tko hoće, nema ograničenja u odlascima niti dolascima (“radio kanal”)
- nema evidencije o članstvu
- nema čuvanja stanja, odn. evidencije o podacima/resursima po sudioniku

- prednosti:
 - jednostavan model, objava se može obaviti drugim putem, npr. preko podrške za sastanak
 - nema dodatnog procesiranja; brže
 - potencijalno veći broj sudionika
 - jednostavno obnavljanje stanja u slučaju prekida veze
- nedostaci:
 - moguća (privremena i/ili povremena) nekonzistentnost zbog nepouzdanog protokola za razmjenu poruka i kašnjenja u mreži
 - nema garancije kvalitete (jer se ne kontrolira broj i aktivnost sudionika)

Podrška grupne komunikacije: zajednička aplikacija

- zajednička aplikacija: obrada zajedničkog sadržaja uz istovremeni prikaz svim sudionicima
- sudionici unose promjene u zajednički sadržaj preko kontrole pristupa i ne mogu direktno mijenjati sadržaj
- unutar kontrole pristupa vrši se provjera prava, prioriteta i međusobna isključivost pristupa, čuva se vremenski slijed promjena



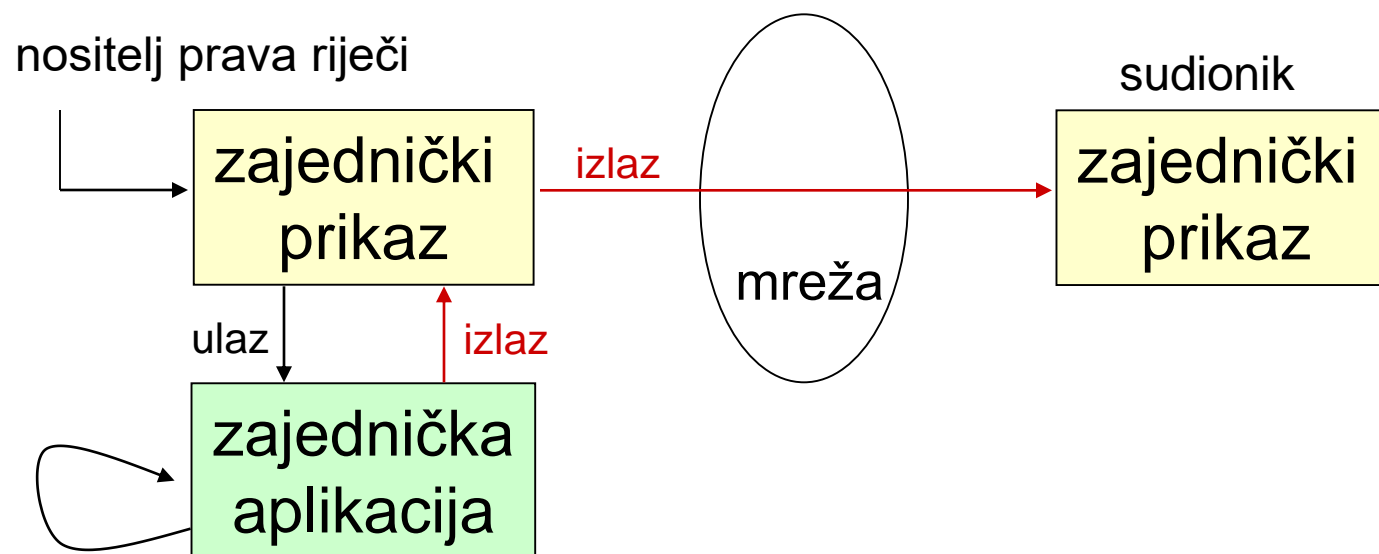
- osnovne arhitekture zajedničke aplikacije: **centralizirana** i **replicirana**

Zajednička aplikacija s centraliziranom arhitekturom



Zavod za
telekomunikacije

- postoji samo jedna kopija zajedničke aplikacije na jednom mjestu; samo nositelj prava riječi može vršiti promjene
- svi ulazi se obrađuju lokalno, na jednom “centralnom” mjestu
- novo stanje se distribuira i prikazuje ostalim sudionicima

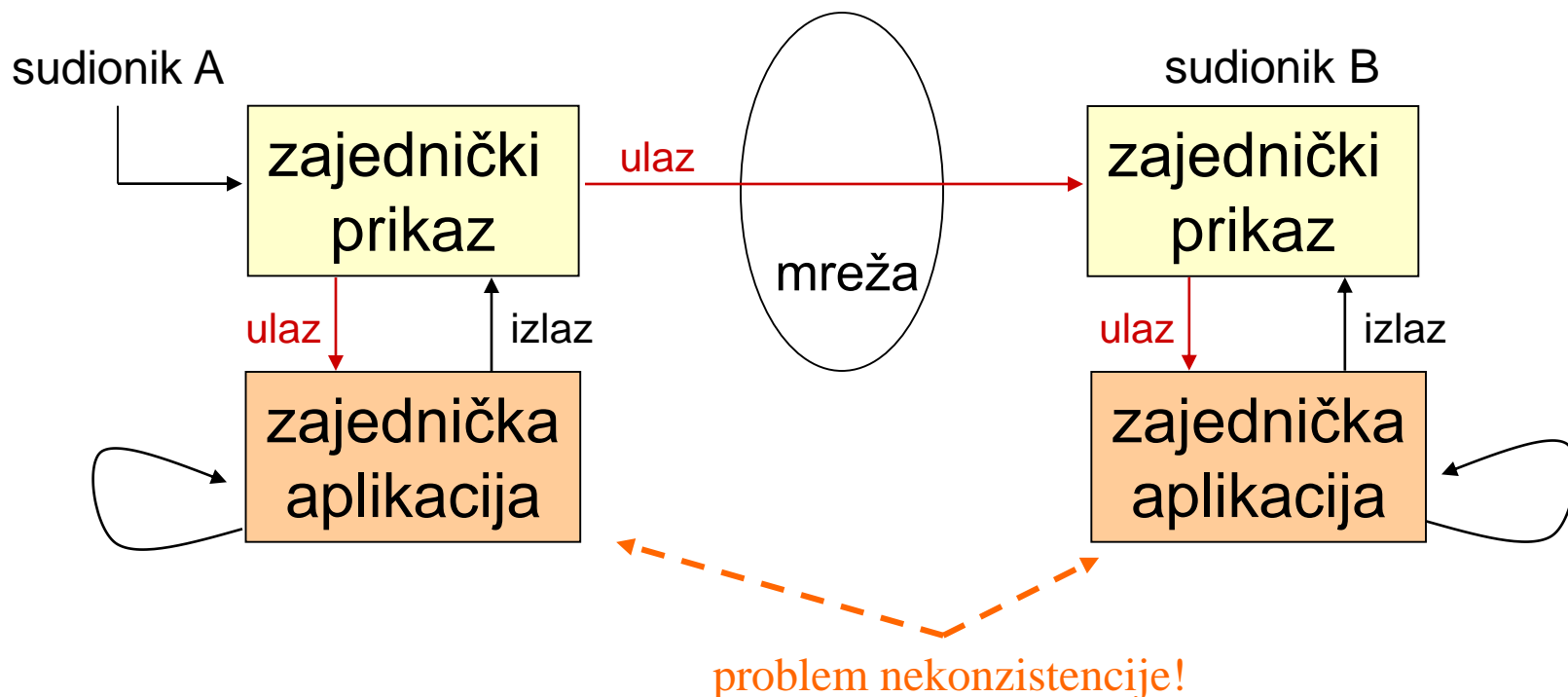


Zajednička aplikacija s repliciranom arhitekturom



Zavod za
telekomunikacije

- postoji po jedna kopija (“replika”) zajedničke aplikacije za svakog sudionika
- svi ulazi se razasliju svim ostalim sudionicima
- obrada svih ulaza i prikaz vrše se lokalno, kod svakog sudionika



Usporedba

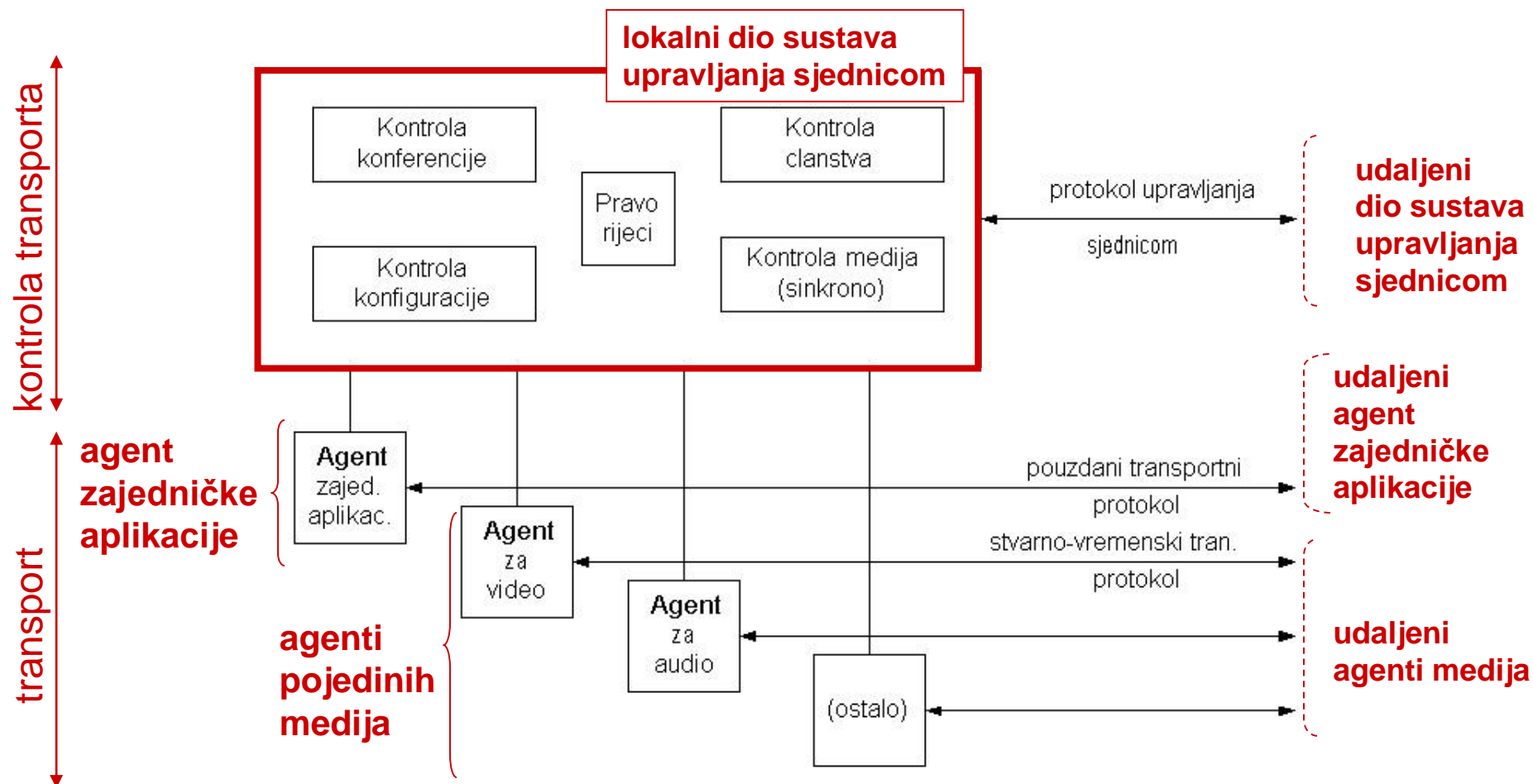


Zavod za
telekomunikacije

centralna kontrola pristupa	replicirana kontrola pristupa
<ul style="list-style-type: none">• prednost:<ul style="list-style-type: none">– jednostavno održavanje konzistencije• nedostaci:<ul style="list-style-type: none">– kašnjenje prikaza ovisi o trajanju ciklusa obrade i prijenosa– veće opterećenje mreže jer se svaki put razašilje cjelokupno najnovije trenutno stanje	<ul style="list-style-type: none">• prednosti:<ul style="list-style-type: none">– manji promet, jer se šalju samo ulazi (promjene), a ne cjelokupno stanje– manje kašnjenje u prikazu• nedostaci:<ul style="list-style-type: none">– složeno održavanje konzistencije– rješava se posebnim protokolima, zaključavanjem, kontrolom vlasništva, otkrivanjem međuzavisnosti podataka i sl.)

Sustav upravljanja sjednicom

- dio sustava koji odvađa kontrolu nad transportom od samog transporta



- kontrola konfiguracije
 - parametri zajednički za cijelu sjednicu, kvaliteta usluge (QoS)
- kontrola konferencije
 - otvaranje, modifikacije u tijeku, zatvaranje konferencije
- kontrola prava riječi
 - pristup zajedničkom sadržaju, pravo riječi u a/v konferenciji, predaja prava riječi ili prava pristupa
- kontrola članstva
 - pozivanje, prijava, odjava, postavljanje parametara
- kontrola usklađivanja medija (sinkronizacija)
 - parametri za usklađivanje svakog medija zasebno
- komunikacija lokalnog i udaljenog dijela se odvija putem *protokola upravljanja sjednicom* (npr. SIP, SAP, SDP)

Komponente samog transporta



Zavod za
telekomunikacije

- agent zajedničke aplikacije
 - mijenjanje i distribucija zajedničkog sadržaja
 - koristi *pouzdani transportni protokol* (npr. TCP)
- agent pojedinog medija
 - npr. agent za audio, agent za video, agent za podatke
 - vrši kontrolu nad jednim medijem (pokretni, zaustavi, privremeno zaustavi,...)
 - koristi *stvarnovremenski transportni protokol* (npr. RTP)