

# Sadržaj kolegija “Mreže računala I”

- Uvod
- **Aplikacijski sloj**
- Transportni sloj
- Sloj mreže
- Sloj veze
- Fizički sloj

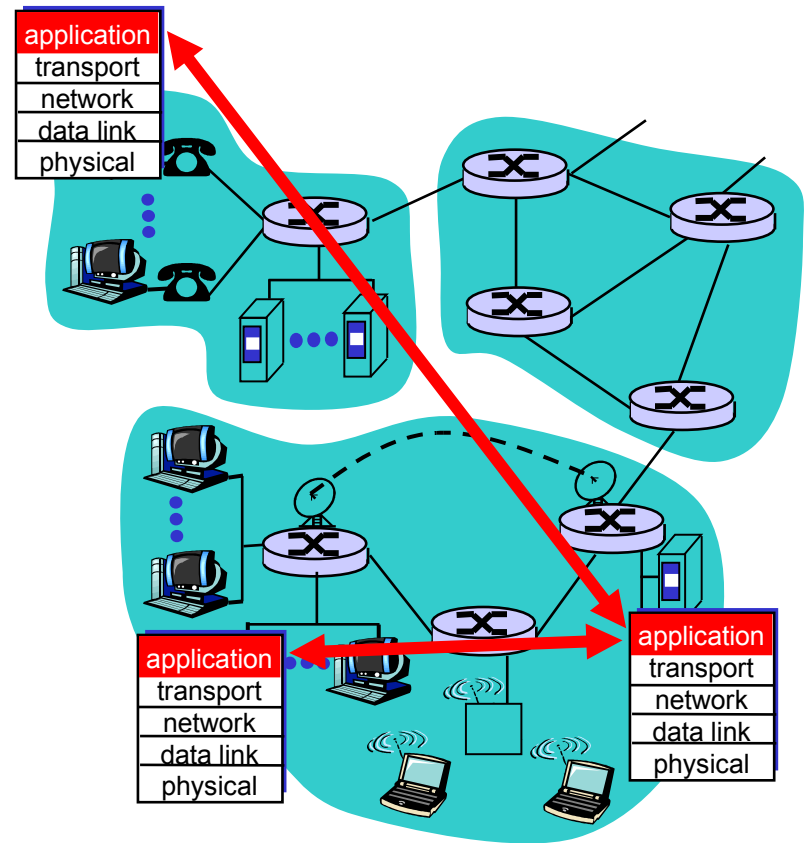
# Uvod

## ■ Primjena mreža

korisnički procesi na različitim računalima (host-ovi), koji u mreži komuniciraju porukama može se direktno implementirati korištenjem usluga transportnog sloja

standardne aplikacije koriste neki aplikacijski protokol koji definira format poruka i proceduru kod njihovog primitka

npr.: Web browser i Web server donji slojevi i jezgra mreže ne zahtijevaju poznavanje aplikacije jednostavna primjena, velika dinamika



# Uvod

## ■ Client-Server paradigma

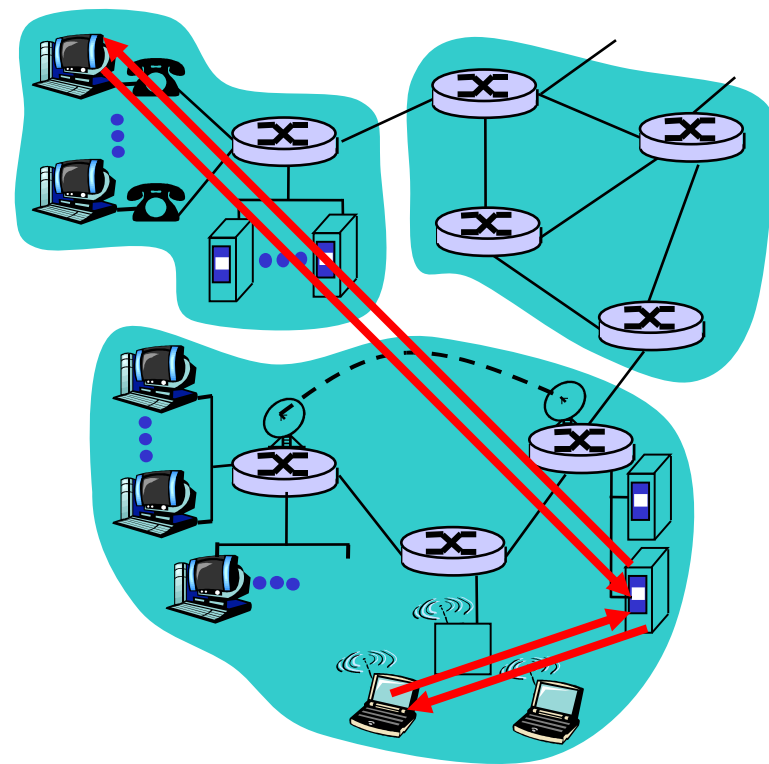
server nudi uslugu koju traži client  
uobičajena paradigma mnogih  
“tradicionalnih” aplikacija, kao npr.  
Web browser i Web server

tipična svojstva servera:

- učinkovit
- uvijek raspoloživ

tipična svojstva klienta:

- samo povremeno na mreži
- komuniciraju sa serverom, ne međusobno!



## Uvod

- Client-Server paradigma je **centralizirana arhitektura**
- ostale paradigme

**promjenjiva uloga client-a i server-a:** računala preuzimaju katkad jednu, katkad drugu ulogu

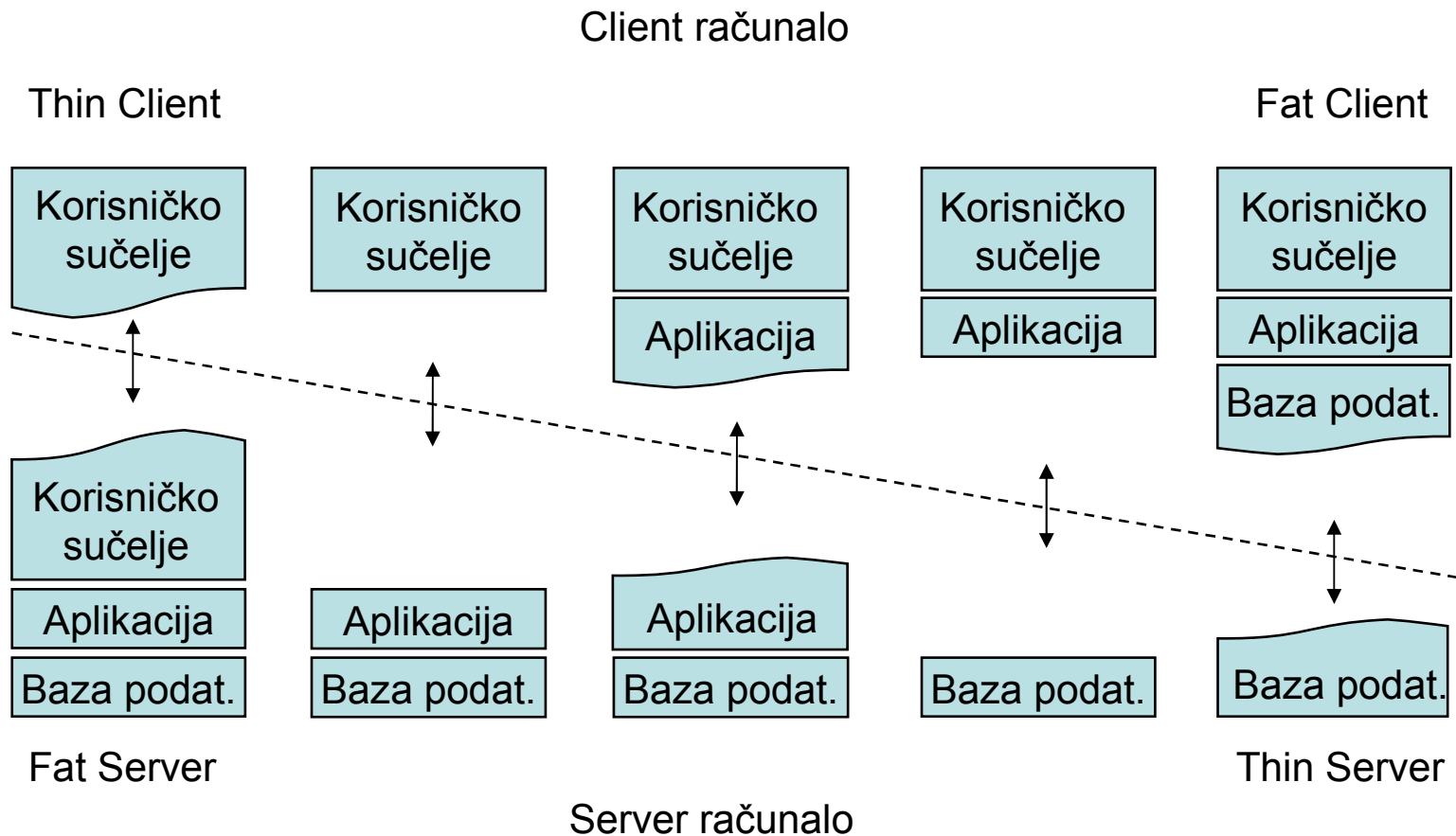
**distribuirana aplikacija:** sastoji se iz više nezavisnih aplikacija koje skupa izgledaju kao jedna jedinstvena aplikacija (npr. WebShop s Web serverom, aplikacijski server i baza podataka)

**decentralna arhitektura:** autonomni sustavi (npr. **Peer-to-Peer aplikacije** kao Gnutella, Chord)

**hibridna arhitektura:** za inicijalizaciju je potrebna neka centralna arhitektura, dok se aplikacija izvodi decentralno između računala (npr. neke Peer-to-Peer aplikacije kao Bittorrent)

# Uvod

## ■ Varijante Client-Server paradigme:



# Uvod

## ■ Usluge transportnog sloja

u Internetu postoje 2 osnovna transportna protokola

- **TCP**: orijentiran na vezu, pouzdan
- **UDP**: nije orijentiran na vezu, nepouzdan

usluge obično realizirane u operacijskom sustavu

većina operacijskih sustava nudi tzv. **socket sučelje**, realizirano u programskim jezicima

sa socketima moguće je definirati

- transportni protokol (TCP ili UDP)
- IP adresu izvornog i odredišnog računala
- brojeve port-a (za razlikovanje aplikacija u računalima)
- tako je moguće programirati aplikacije ...

# Uvod

## ■ Kvantitativni zahtjevi aplikacija:

### gubitak

- ne može se tolerirati kod prijenosa datoteka, online bankarstva itd.
- djelomično se može tolerirati u multimediji

### brzina veze

- tradicionalne aplikacije kao FTP, e-mail i HTTP ne zahtijevaju fiksnu brzinu veze (*bit rate*), ali je “bolje” ako je ta brzina velika
- multimedija u realnom vremenu zahtijeva donju granicu kod brzine veze

### vrijeme kašnjenja

- tradicionalne aplikacije ne zahtijevaju maksimalno vrijeme kašnjenja, ali su također “bolje” kod kraćih vremena
- multimedija u realnom vremenu i interaktivne igre zahtijevaju kratko vrijeme kašnjenja
- upravljanje tehničkim uređajima često zahtijeva garanciju neke gornje granice kod vremena kašnjenja

# Uvod

## ■ Kvantitativni zahtjevi aplikacija

<b>Aplikacija</b>	<b>Gubitak</b>	<b>Brzina veze</b>	<b>Vrijeme kašnjenja</b>
Prijenos datoteka	Nema gubitka	elastična	nema ograničenja
e-mail	Nema gubitka	elastična	nema ograničenja
Web-dokumenti	Nema gubitka	elastična	nema ograničenja
Multimedija u realnom vremenu	Gubitak prihvatljiv	audio: Kbps - Mbps video: 10 Kbps - 5 Mbps	150 <i>ms</i> kašnjenja u jednom smjeru prihvatljivo
Multimedia-Streaming	Gubitak prihvatljiv	kao u prethodnom	nekoliko s
Interaktivne igre	Gubitak prihvatljiv	Kbps – 10 Kbps	nekoliko 100 <i>ms</i>
Automatizacija	Nema gubitka	Kbps	često “krute” (hard) granice, npr. nekoliko <i>ms</i>
Instant Messaging	Nema gubitka	elastična	elastično



## Uvod

### ■ Neki aplikacijski protokoli i pripadni transportni protokoli

<b>Aplikacija</b>	<b>Aplikacijski protokol</b>	<b>Pripadni transportni protokol</b>
e-mail	SMTP [RFC 2821]	TCP
Remote Terminal Access	Telnet [RFC 854]	TCP
Web	HTTP [RFC 2616]	TCP
Prijenos datoteka	FTP [RFC 959]	TCP
Remote File Server	NFS	UDP ili TCP
Streaming Multimedia	RTP	UDP ili TCP
Internet-telefonija	RTP	obično UDP