

Univerza v Ljubljani

Fakulteta
za računalništvo
in informatiko

Računalniške komunikacije

Mojca Ciglarič

Mojca.ciglaric@fri.uni-lj.si

lrk.fri.uni-lj.si

ucilnica.fri.uni-lj.si

Organizacija RK

- Predavanja: torek 14 - 17h P1
- Vaje (urnik po skupinah ...) ... so OBVEZNE
 - Matjaž Pančur, Miha Grohar, Darko Pevec
- Govorilne ure: torek 11h v LRK na Jadranski (Mojca Ciglarič, Matjaž Pančur, Miha Grohar)
- Sprotno delo:
 - Kvizi s predavanj
 - Domače naloge z vaj
- Preverjanje znanja
 - Dva kolokvija
 - pisni izpit

Ocenjevanje RK

- Obvezne vaje: 12 domačih nalog, oddati jih MORATE vsaj 10
 - 10 pozitivno ocenjenih DN je pogoj za pristop k izpitu.
 - 12 DN pomeni +1 ocena na izpitu (vseeno vsaj 50%)
- Kvizi iz teorije:
 - Osvojiti morate vsaj 50% od vseh možnih točk (skupno)
 - 90% ali več pomeni +1 ocena na izpitu (vseeno vsaj 50%)
- Zapiski:
 - Vsako predavanje en zapisovalec
 - Največ +10% k oceni izpita
- Kolokviji vsaj 50%: ni treba na pisni izpit.

KNJIGA

- Mojca Ciglarič, Zoran Bosnić: Računalniške komunikacije
- Pearson Education 2014
- 35 EUR
- Delno v angleščini,
 - vir: Ross, Kurose: Computer Networks, a Top-down Approach 6th ed., Pearson Education 2013.

UVOD

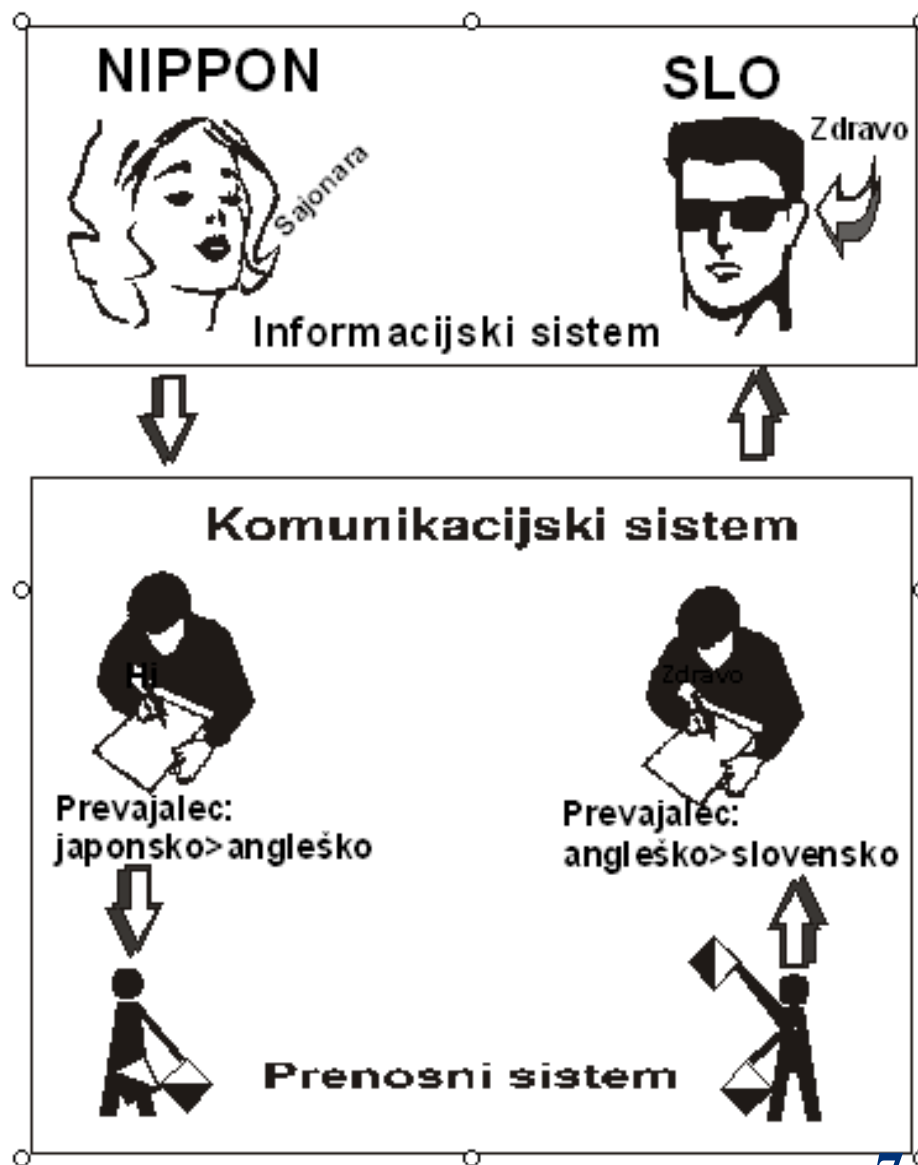
- INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKI sistem – **IKS** (IKT)
 - IT – informacijske tehnologije
 - CT – komunikacijske tehnologije
- **STORITEV**: funkcionalnost sistema, ki uporabniku omogoča izpolnitev neke zahteve.

Osnovni pojmi

- **Podatek**: zapis dejstva
- **Informacija**: interpretacija podatka
- Večja vrednost informacije, če je dogodek manj verjeten.
- **Komunikacija**: proces prenašanja podatkov (za shranjevanje ali interpretacijo).
- **Signal**: zapis (dela) podatka v obliki, primerni za prenos po prenosnem mediju

Primer

- Predstavitev (prevajanje)
- Konverzija sporočilo-signali
- Vmesniki med plastmi



Osnovni pojmi

- **Informacijski sistem:** obdeluje podatke (omogoča **interpretacijo**).
 - Vnos, obdelava, prikaz podatkov.
- **Komunikacijski sistem:** omogoča **komunikacijo**.

Prenosni sistemi

■ Analogni

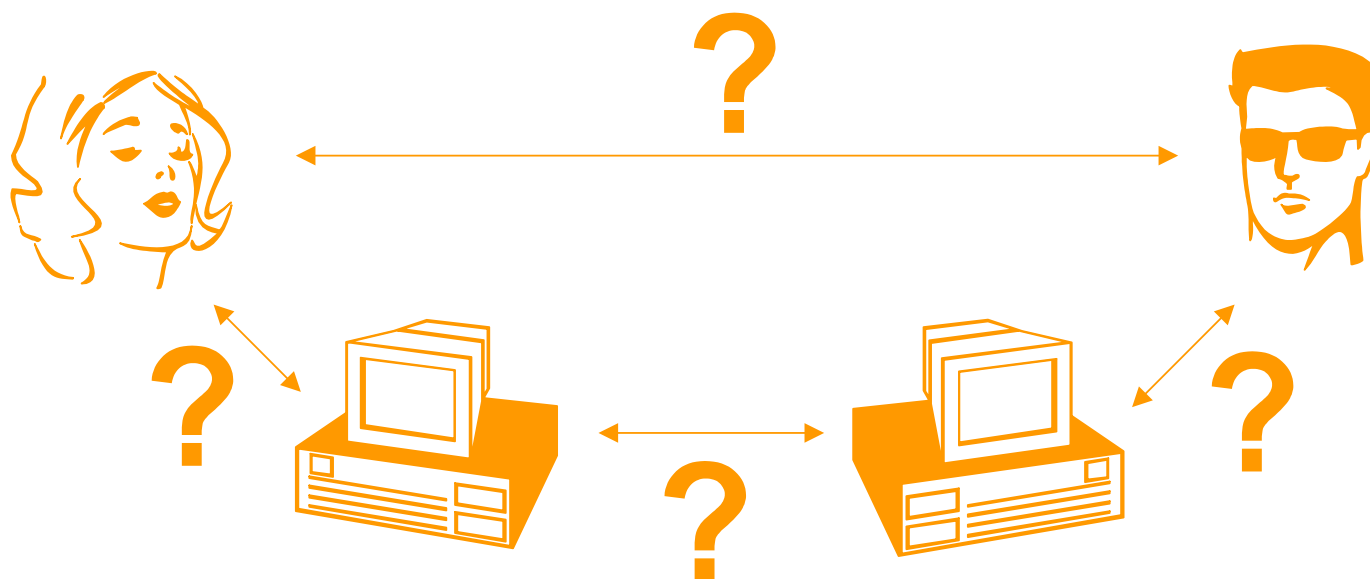
- 1830: Telegraf (v bistvu gre za digitalen prenos - pike in črte 3bit/s)
- 1890: Telefon, 1892: tel. centrala - preklapljanje
- 1950: 595 Mb/s, 1978: 8 Gb/s

■ Digitalni

- 1970: X.25 9600 bit/s
- 1980: ISDN 2 x 64 kbit/s
- 1990: 10 - 100 Mb/s
- Danes: 100 Gb/s, 1 Tb/s, ...

Povezovanje

- Uporabnik – uporabnik
- Uporabnik – računalnik
- Računalnik - računalnik



PLASTI – osnutek funkcionalnosti

Funkcionalni sklopi IKS so večplastni. Potrebujemo vsaj....

- Uporabniška plast: **poslovanje**
- Aplikacijska plast: informacijska **podpora** delovnemu mestu.
- Prenosna plast: omrežje
 - **Usmerjanje** od izvora do ponora
- Povezavna plast: prenosni medij
 - **Prenos** podatkov med napravami
- Koliko plasti je smiselno definirati? Kako nadrobiti funkcionalnost? Kakšni naj bodo vmesniki med plastmi?

Definicija plasti

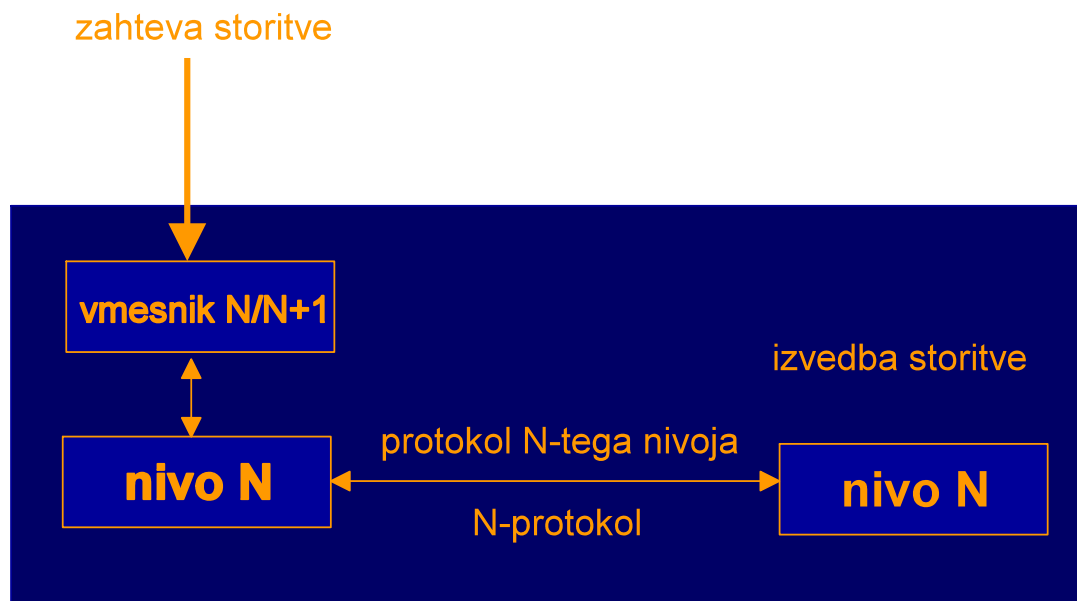
- Strukturiranje sorodnih problemov!
- Skupina storitev, specifična obravnava
- Natančno opredeljena funkcionalnost
- Minimalen pretok med plastmi
- Ustrezno število plasti
- Kompatibilno s standardizacijo

Delovanje plasti

- Plast N **nudi storitve** plasti N+1
- Plast N **zahteva storitve** od plasti N-1
- Vmesnik: storitvena pristopna točka.
Pomembna dobra **opredelitev**!
- Komunikacijski **protokol**: pravila komunikacije med istoležnima procesoma
- N-protokol: izvedba storitev plasti N (logična komunikacija!) – transparenten za višjo plast

Entitetni par

- Par procesov, ki komunicirata na isti plasti – na različnih straneh.
- Kaj pa, če je več plasti?



Kje se nahajajo plasti?

- Na strežniku ali uporabniškem računalniku
- Na usmerjevalnikih
- Na stikalih, razdelilnikih...

Vertikalne in horizontalne povezave

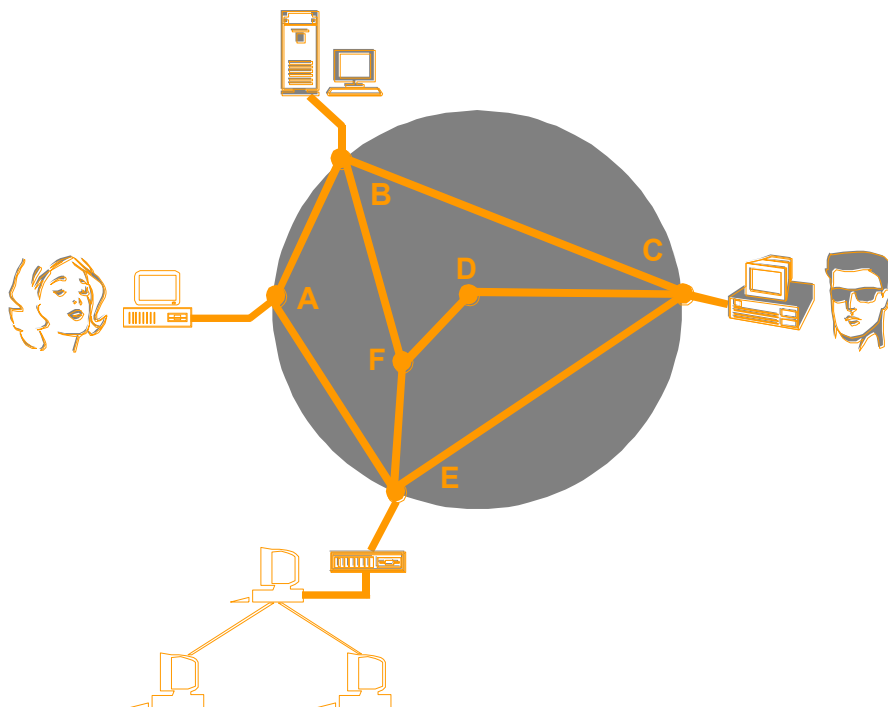
- **VERTIKALNE**: Višja plast **zahteva storitev** od nižje plasti.
- Nižja plast izvede storitev.
 - Lahko zahteva izvedbo kake druge storitve od še nižje plasti.
- **Entitetni par**: soležna procesa na različnih straneh, na isti plasti.
- **HORIZONTALNE - logične** povezave: med procesi iste plasti.
- Ti procesi se izvajajo v okviru različnih delovnih mest!

Arhitektura in struktura

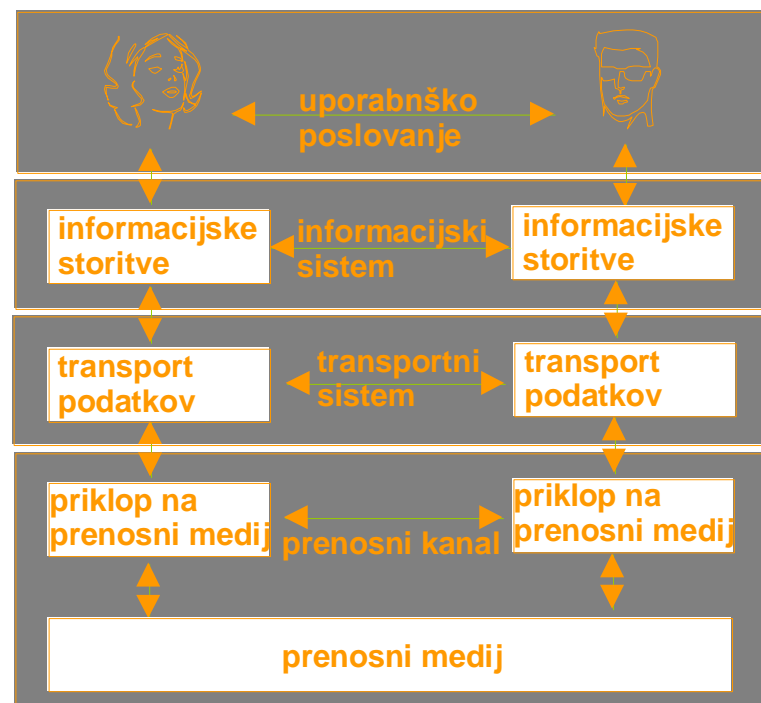
- Arhitektura opredeljuje
 - Plasti, njihovo funkcijo in hierarhijo
 - Logične povezave
- Struktura opredeljuje
 - Topologijo sistema
 - Izvedbo vertikalnih povezav
 - Fizične zmogljivosti sistema

Arhitektura in struktura: primer...

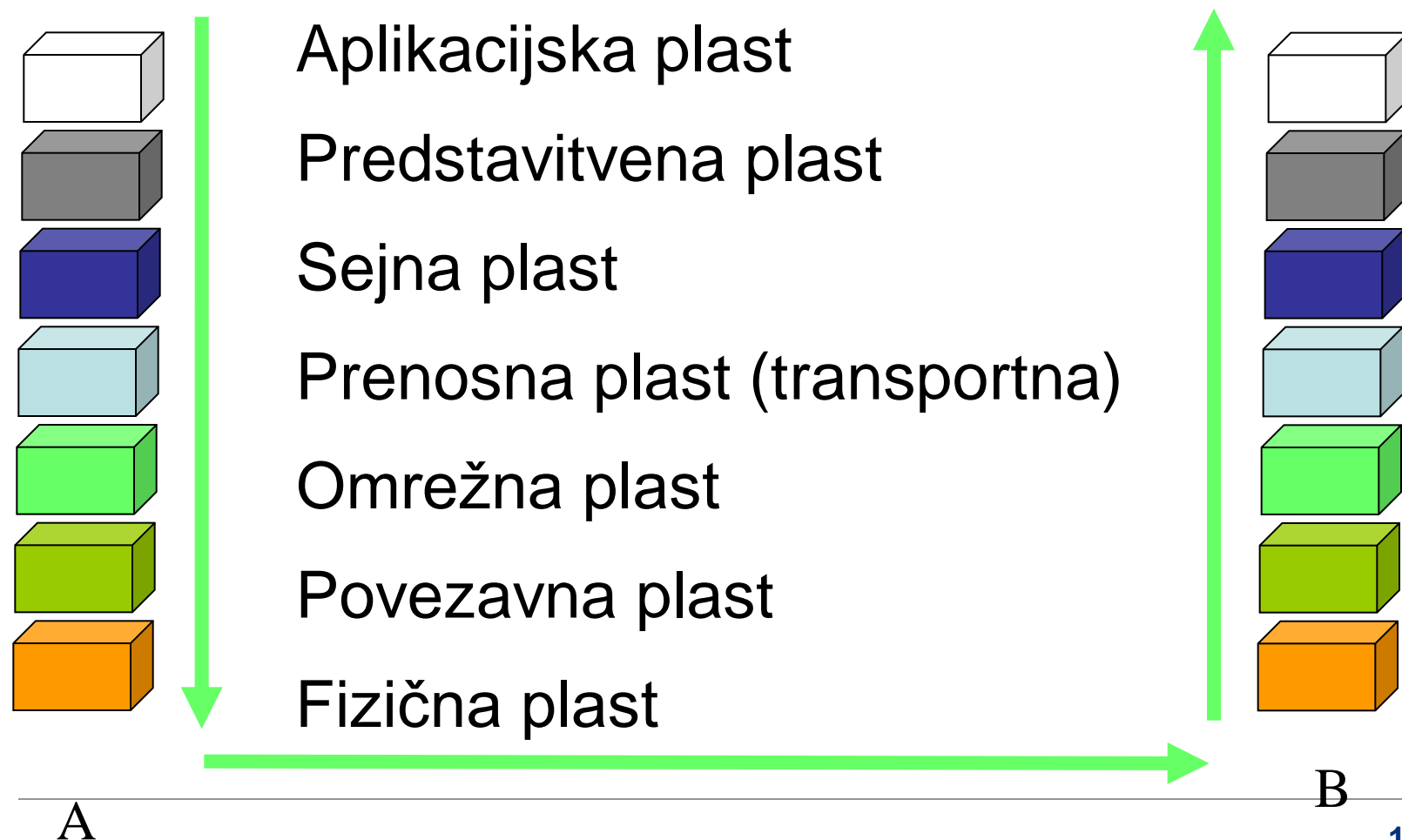
STRUKTURA sistema X



ARHITEKTURA sistema X



ISO OSI model



Fizična plast

- prenos bitov po komunikacijskem kanalu (baker – optika – brezžično)
 - Kodiranje
 - Multipleksiranje

Povezavna plast

- Asinhrona, sinhrona komunikacija
- Zaznavanje in odpravljanje napak
 - pariteta, CRC, kontrolne vsote
- Okvirjanje, kontrola pretoka

Omrežna plast

- Preklapljanje (povezavne in nepovezavne storitve)
- Usmerjanje, posredovanje
- Izogibanje zamašitvam (v nekaterih omrežjih)

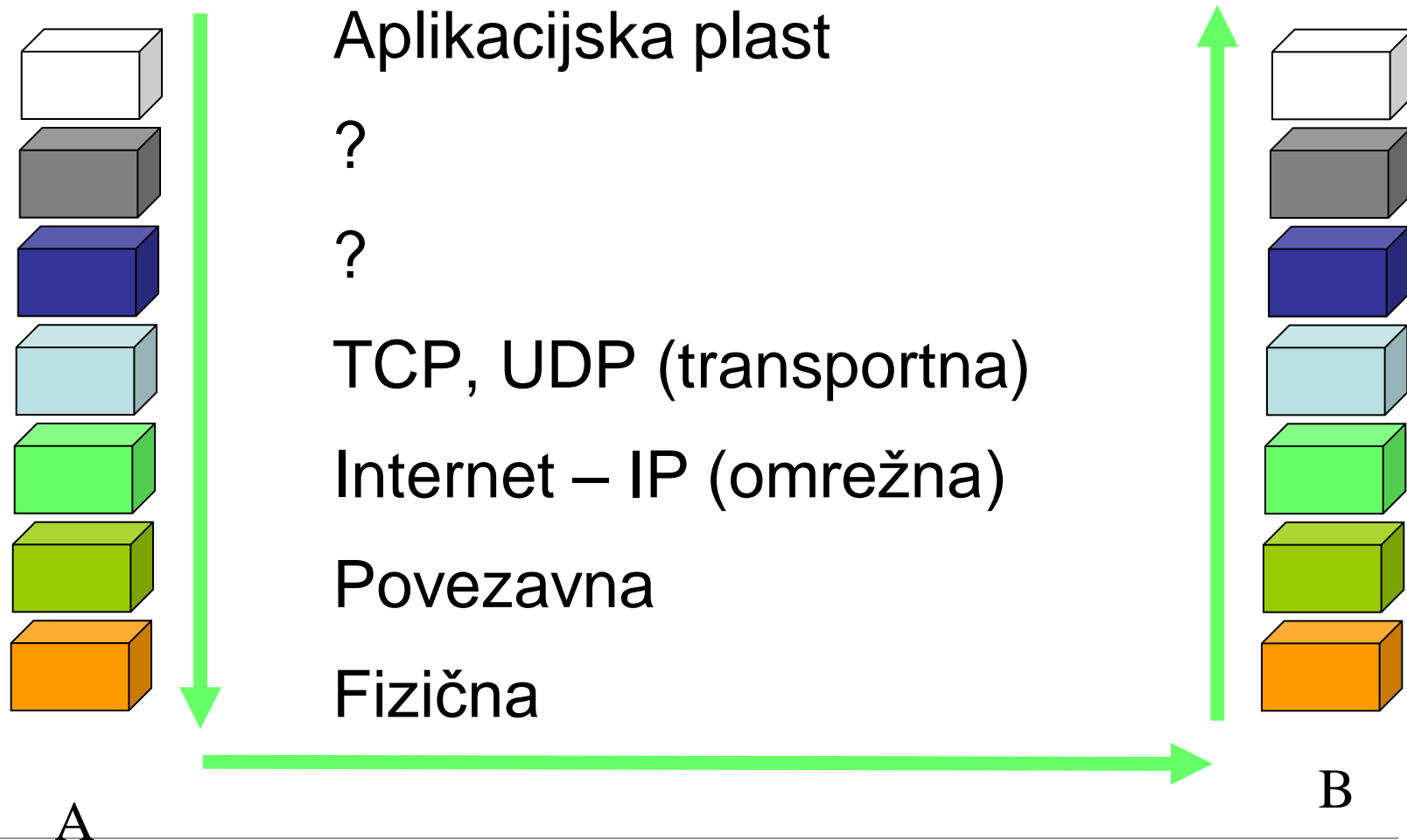
Transportna in sejna plast

- Transportna: Učinkovit, zanesljiv prenos podatkov od izvora do ponora (povezavno, nepovezavno)
- Sejna: pogosto vgrajena v aplikacije
 - Logično povezovanje oddaljenih procesov / aplikacij

Predstavitvena in aplikacijska plast

- Predstavitvena
 - Sintaksa in semantika podatkov
 - Kodiranje, kompresija, varnost
- Aplikacijska
 - Standardne storitve – telnet, FTP, SMTP, SNMP, HTTP...
 - Nestandardne storitve (P2P, Skype, ...)

TCP/IP model



Primerjava modelov

- TCP/IP: prilagodljiv, fleksibilen, obilje storitev in izdelkov, izvor v računalništvu, nesistematičen, de facto. Prodira vsepovsod.
- ISO OSI: kompleksen, rigiden sistematičen vseobsegajoč, izvor v TK, de iure, pomanjkanje izdelkov – izvedb, zamira.