



**Omrežja, protokoli, standardizacija**  
 OIKT - Osnove informacijskih in komunikacijskih tehnologij

Generacija 2009/2010, www.turistica.si/oikt, sasa.platinic@turistica.si, zadnja sprememba dokumenta: torek, 15. marec 2011, ob 22:13

---

---

---

---

---

---

---

---

### Klasifikacija omrežij

■ **Velikost**

- LAN (Local Area Network) - lokalno omrežje
  - Obseg: soba, zgradba, nekaj sosednjih zgradb
  - Tehnologije: ethernet (zvita oz. sukana parica), FDDI (optika), ATM,... obstaja pa tudi VLAN (Virtual LAN) za ustvarjanje navideznih LAN tudi med računalniki, ki niso fizično v skupnem LAN
  - Razdalja: nekaj metrov do nekaj kilometrov
- MAN (Metropolitan Area Network) - mestno omrežje
  - Obseg: mesto
  - Tehnologija: več segmentov etherneteta po optiki, hitri ethernet, FDDI, ATM, serijske povezave,...
  - Razdalja: nad 10 kilometrov
- WAN (Wide Area Network) - omrežje velikega dosega
  - Obseg: država, celina, planet
  - Tehnologija: hitri ethernet, serijske povezave velikih hitrosti, satelitske povezave,...
  - Razdalja: nad 100 kilometrov

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

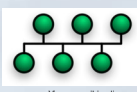
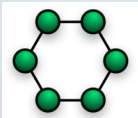

---

---

### Klasifikacija omrežij

■ **Topologija oz. struktura oz. oblika**

- Določajo jo vozlišča, kot aktivni elementi, in povezave med njimi, kot pasivni elementi hrbenice omrežja
- Vrste (opisi so na [http://en.wikipedia.org/wiki/Network\\_topology](http://en.wikipedia.org/wiki/Network_topology))

<p>Vodilo (Bus)</p>  <p><small>Vir: www.wikipedia.org</small></p>	<p>Obroč (Ring)</p>  <p><small>Vir: www.wikipedia.org</small></p>	<p>Zvezda (Star)</p>  <p><small>Vir: www.wikipedia.org</small></p>
--	--	---

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

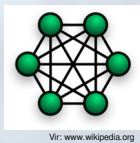
---

## Klasifikacija omrežij

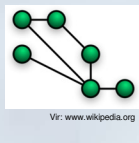
### ■ Topologija - nadaljevanje

- Vrste (opisi so na [http://en.wikipedia.org/wiki/Network\\_topology](http://en.wikipedia.org/wiki/Network_topology))

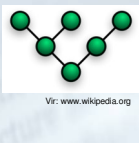
Polna  
(Fully Connected Mesh)



Splošna  
(Partially Connected Mesh)



Drevesna  
(Tree)



www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

---

## Standardizacija

### ■ Pomembna je zaradi kompatibilnosti med istonamenskimi različnimi aplikacijami

- Da npr. e-pošto lahko beremo z različnimi programi (Thunderbird, Outlook, Pegasus,...)

### ■ Standardizirano povezovanje oz. komunikacija med plastmi oz. sloji

- Plasti so skupek podobnih funkcij, ki so ostalim plastem podrejene ali nadrejene, saj zahtevajo storitve zgornje plasti ali prejemajo zahteve spodnje plasti
- Komunikacijo oz. način izmenjave podatkov med plastmi določajo dogovorjeni komunikacijski protokoli in tako se komunikacija vselej izvede na enak, v naprej definiran, način
- Podobno je v dejavnostih, ki niso vezane na IKT, npr. kako moramo napisati in poslati dopis, da bo na drugi strani sprejet

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

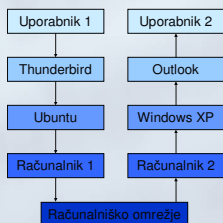
---

---

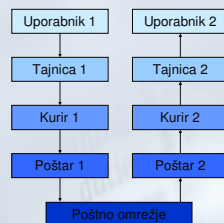
## Standardizacija

### ■ Primerjava področja IKT z drugo dejavnostjo

E-pošta



Navadna pošta



www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

---

## Standardizacija

### ■ Dva pristopa k standardizaciji

- **De iure standard** - določeno z mednarodnimi dogovori, organizacijami; sistematičnost, konceptualnost, počasnost; iz teorije v prakso
  - Na področju IKT - ISO OSI referenčni model
- **De facto standard** - kar "vsilijo" proizvajalci, iz prakse, kar se najpogosteje uporablja; praktičnost, prilagodljivost; iz prakse v teorijo
  - Na področju IKT - TCP/IP model

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

---

## Standardizacija

### ■ Plasti ISO OSI referenčnega modela:

- **Fizična** - priključitev na prenosni medij, prenos bitov konvertiranih v ustrezen signal
- **Povezavna** - prenos podatkovnih okvirjev, odkrivanje napak med prenosom, kontrola pretoka
- **Omrežna** - usmerjanje in vrstni red paketov, vzpostavljanje povezave med uporabniki
- **Transportna** - transport podatkov med aplikacijama, pošiljanje informacij v transportni sistem in nazaj, razdelitev na manjše pakete in njihovo preverjanje
- **Sejna** - logično povezovanje procesov, sinhronizacija, vzpostavljanje in način komunikacije med računalnikoma
- **Predstavitvena** - združljivost predstavitve podatkov v različnih okoljih, kodiranje, transformacija, kompresija
- **Aplikacijska** - aplikacije za pregledovanje ali ustvarjanje podatkovne strukture namenjene neposredno uporabnikom

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

---

## Standardizacija

### ■ Plasti TCP/IP modela:

- **Računalniško omrežje** - ustreza OSI-jevi povezavni in fizični plasti in določa priključitev računalnikov v omrežje
- **IP** - ustreza OSI-jevi omrežni plasti
- **TCP, UDP** - ustreza OSI-jevi transportni plasti
- **Aplikacijska** - vsebuje številne storitve in protokole, s katerimi se neposredno srečuje uporabnik

- TCP/IP model se od ISO OSI referenčnega modela razlikuje po tem, da nima definiranih plasti, ki bi bile vzporedne predstavitveni in sejni plasti, povezavna in fizična pa sta združeni v eno, kot je prikazano na naslednji prosojnici.

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

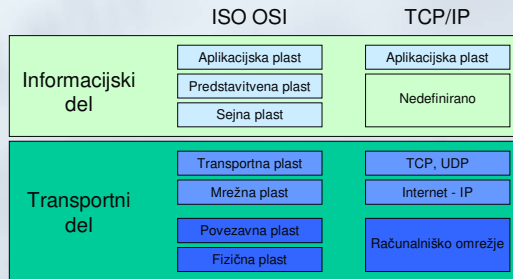
---

---

---

## Standardizacija

### Primerjava modela ISO OSI s TCP/IP



www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Komunikacijski protokoli

### Mehanizmi potrjevanja

- Uporabljajo se za odkrivanje in odpravljanje napak pri pošiljanju oz. sprejemanju, ki jih zazna sprejemnik
- Obstajajo pravila kako sprejemnik odgovarja oddajniku
- Za potrditev sprejema\* se uporablja dve oznaki
  - ACK (acknowledge) - pozitivna potrditev
  - NACK (not acknowledge) - negativna potrditev
- \* Podobno poznamo pri običajni pošti priporočeno pošto s povratnico (oznaka AR = Acknowledgment of Receipt)
- Če sprejemnik potrjuje le prejete pakete, na neprejele pa sklepamo, ko ni odgovora, govorimo o posrednem potrjevanju, kadar pa sprejemnik potrjuje tudi nepravilno prejete pakete, pa o neposrednem potrjevanju
- PPE = protokolova podatkovna enota

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

---

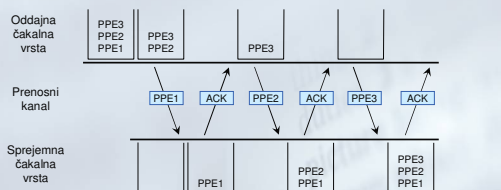
---

---

## Komunikacijski protokoli

### Mehanizmi potrjevanja - nadaljevanje

- Sprotno potrjevanje
  - Oddajnik po vsakem pošiljanju podatkov čaka na potrditev in šele po tem pošlje nove podatke
  - Sprejemnika ne more poplaviti velika količina podatkov
  - Počasnost in slabša izkoriščenost prenosnega kanala



www.turistica.si/oikt

Vir: prejeto po Vidmar (2002)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

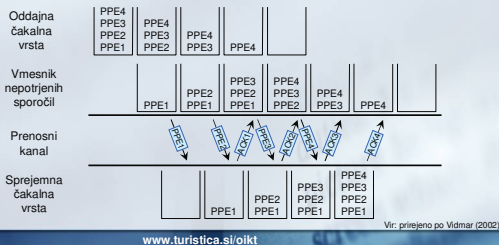
---

## Komunikacijski protokoli

### ■ Mehanizmi potrjevanja - nadaljevanje

#### ■ Tekoče pošiljanje

- Oddajnik ne čaka na potrditve in nadaljuje pošiljanje podatkov
- Možno poplavljanje sprejemnika z veliko količino podatkov
- Boljša izkoriščenost prenosnega kanala



---

---

---

---

---

---

---

---

## Komunikacijski protokoli

### ■ Kontrola pretoka podatkov

- Potrebna pri tekočem pošiljanju, ker je ni vgrajene v samem protokolu
- Potrebna zaradi potrebe po sinhronizaciji med sprejemnikom in oddajnikom
- Potrebna v primerih omejenosti sprejemnikovih kapacitet
- Različni načini kontrole
  - X-ON/X-OFF - samo izklopi in vklopi pošiljanje glede na polnost čakalne vrste
  - Drseče okno - nadzira se število oddanih paketov glede na nepotrjene prejeme sprejemnika; slednji ob napolnjenosti čakalne vrste neha potrjevati prejeme (sprotno potrjevanje je specifičen primer kontrole pretoka s širino drsečega okna = 1)
  - Zaporedno številčenje paketov in potrditev (čim se vrstni red poruši, se ponovno izvede pošiljanje)

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

---

## Komunikacijski protokoli

### ■ Specifikacija in verifikacija protokolov

- Specifikacija mora omogočati identifikacijo logičnih napak protokola (nejasnost delovanja, deadlock)
- Verifikacija je preverjanje logične pravilnosti protokola

### ■ Sinhronizacija prenosa

- Asinhroni prenosni oz. podatkovni kanal
  - Ob vsakem prenosu se oddajnik in sprejemnik sinhronizirata
  - V ta namen ima vsak bajt kontrolne bite, kar zelo poslabša izkoriščenost kanala
  - Redko v uporabi
- Sinhroni prenosni oz. podatkovni kanal
  - Sinhronizacija na nivoju paketa s 128, 1024 ali več bajtov
  - Izkoriščenost kanala je neprimerno večja
  - Najpogosteje v uporabi

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

---

## Tipi povezav

- Razvoj arhitektur
  - Uporabniški pristop
    - Uporabniki so svoje zasebne sisteme in podatke organizirali po svojih potrebah in se začeli sami povezovati, ker sistemi niso bili še predvideni za to (fiziki, program Kermit, RS232)
  - Pristop proizvajalcev
    - Proizvajalci OS so v slednje začeli vgrajevati komunikacijske funkcije, v nadaljevanju pa so jih začeli ločevati od njih v samostojne sklope (začetki platenja), še vedno pa je šlo le za povezovanje znotraj sistema nekega proizvajalca (Digital DECNET, IBM SNA)
  - Odprti sistemi (Open System)
    - Pomembno za združljivost tehnologij, za kar je osnova standardizacija
    - Neodvisnost od proizvajalca OS (de-monopolizacija)
    - Proizvajalci so sami vzpodbudili tako odprtost
    - Veliko vlogo ima OS UNIX in protokol TCP/IP
    - Komunikacijski sistem ločen od OS in ima standardni vmesnik

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

---

## Literatura

- Vsebine so v veliki meri povzete po:
  - Vidmar, T. (2002). Informacijsko-komunikacijski sistem. Pasadena. Ljubljana. (poglavja 4 do 7)
  - Tanenbaum, A. S. (2003). Computer Networks. Fourth Edition. International Edition. Pearson Education, Inc.. Upper Saddle River, New Jersey.
  - Wikipedia
    - [http://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_network)
    - [http://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_networking](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_networking)
    - [http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications_network)
    - [http://en.wikipedia.org/wiki/Network\\_topology](http://en.wikipedia.org/wiki/Network_topology)
    - [http://en.wikipedia.org/wiki/Network\\_diagram](http://en.wikipedia.org/wiki/Network_diagram)
    - [http://en.wikipedia.org/wiki/OSI\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/OSI_model)
    - [http://en.wikipedia.org/wiki/TCP/IP\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/TCP/IP_model)
    - <http://en.wikipedia.org/wiki/Vlan>

www.turistica.si/oikt

---

---

---

---

---

---

---

---