

Fakulteta za elektrotehniko, UL

Komunikacijski sistemi UN

Pričakovana znanja:

Odgovori

Matej Kus
19.1.2014

Kazalo vsebine

Osnovni pojmi:	3
1. Prenosne poti in signali	3
2. Prednosti digitalnega zapisa informacij	3
3. Pretvorba analognih signalov v digitalno obliko	3
4. Razlogi in način pretvorbe oz. zapis signalov v obliki frekvenčnega spektra oz. časovnega poteka	3
5. Paketni in tokokrogovni načini posredovanja informacij in njune lastnosti	4
6. Kaj je protokolna podatkovna enota (paket); zakaj potrebujemo glavo paketa	4
7. Paketno naravnani sistemi	4
8. Enkapsulacija oz. gnezdenje	4
9. Povezavna in nepovezavna usmerjenost; povezanost v paketnih sistemih	4
10. Plastoviti referenčni model TK sistema – primer TCP/IP	5
11. Telekomunikacijske storitve: osnovne oz. nujne storitve, dodatne storitve	6
12. Zna ločevati med vlogo operaterja omrežja, ponudnika storitev, ponudnika vsebine, regulatorja trga IKT in pozna konkretne zglede deležnikov na področju IKT	6
Sistemi:	6
13. Skicira osnovno arhitekturo in ustrezno pojasni delovanje in vlogo elementov v omrežjih kot so: fiksno telefonsko, mobilno, internetno, IPTV in TV broadcast	6
Komunikacijska vodila:	8
14. Zna opredeliti razlike med asinhronimi in sinhronimi vodili/komunikacijami	8
15. Zna oceniti uporabniško hitrost na vodilu RS232 pri prenosu datotek	8
16. Zna naštet in pojasniti razloge za nižanje efektivne hitrosti prenosa	9
17. Zna pojasniti vzroke za omejitve pri visokih hitrostih	9
Ethernet in internet:	9
18. Pozna strukturo kabla UTP. Pozna postopek izdelave, testiranja in iskanja napak na UTP kabl	9
19. Pozna osnove tehnologij Ethernet ter TCP/IP	9
20. Pozna namen in ključne lastnosti protokola IP	9
21. Pozna namen in ključne lastnosti transportnih protokolov UDP in TCP	9
22. Razume vlogo in osnove delovanja omrežnih naprav: stikalo, usmerjevalnik in požarni zid	10
23. Razume in zna opraviti nastavitve domačega omrežja: številčenje IP v lokalnem omrežju, ureditev različnih podomrežij, PPPoE povezava, translacija naslovov NAT, raba DNS, vloga DHCP.	10
24. Ločuje med in pozna namen naslavljanj v posameznih slojih internetnih sistemov	10
Brezžičnost in mobilnost:	10
25. Pozna hitrosti različnih podatkovnih prenosov v mobilnih sistemih. Zna preračunavati hitrosti, čase in količine prenesenih podatkov	10
26. Pozna osnovne vzroke, ki vplivajo na efektivno hitrost prenosa	11
27. Razume in zna opraviti nastavitve WiFi domačega omrežja: varnostni mehanizmi, SSID	11

28.	Razume in zna zapisati zaporedje korakov kako deluje določanje lokacije terminala GPS...	11
29.	Zna opredeliti posebnosti brezžičnih komunikacij pri rabi radijskega signala	11
30.	Pozna osnove delovanja in uporabe omrežij WLAN.....	11
31.	Zna določiti parametre zmogljivosti prenosnega kanala	12
32.	Pozna in razume princip celičnosti	13
33.	Zna pojasniti arhitekturo mobilnega omrežja skozi potek vzpostavitve klica.....	13
34.	Pozna hitrosti različnih podatkovnih nadgradenj mobilnega omrežja za oceno časa prenosa datoteke	13
35.	Zna uporabiti mobilni terminal v modemskega načina delovanja.....	13
36.	Zna naštet in primerjati različne načine uporabe mobilnega telefona za prenos podatkov na računalnik	13
Sateliti:		13
37.	Zna naštet in predstaviti načine uporabe satelitskih sistemov	13
38.	Zna opisati in primerjati vesoljski segment različnih satelitskih sistemov	14
39.	Zna naštet in opisati delovanje satelitskih navigacijskih sistemov.....	14
40.	Zna naštet in opisati posebnosti in težave pri uporabi navigacijskih sistemov.....	14
Splet in internet stvari:		14
41.	Princip odjemalec – strežnik: razume značilnosti principa; ve, kaj je protokol; pozna primere aplikacijskih protokolov v internetnih sistemih	14
42.	Protokol HTTP: pozna namen in glavne lastnosti.....	15
43.	Zna naštet glavne značilnosti jezika HTML	15
44.	Razume razliko med HTML in http	15
45.	Zna pojasniti, kaj pomeni interaktivnost spletnih vsebin.....	15
46.	Zna pojasniti, kaj se zgodi od trenutka, ko vtipkamo URL naslov, do trenutka, ko spletni brskalnik prikaže spletno stran.....	15
47.	Zna opredeliti koncept in naštet praktične primere uporabe internet stvari	16
48.	Zna opisati izvedbo vključevanja senzorskih podatkov v internet stvari	16
Multimedija:		16
49.	Pozna glavne tipe multimedijskih vsebin in ločuje njihove glavne kodeke za njihov opis	16
50.	Pozna tipične multimedijske storitve in platforme na katerih se izvajajo	16
51.	Pozna tipične lastnosti multimedijskih naprav, predvsem mobilnih	16
52.	Pozna različne modalnosti interakcije za upravljanje naprav	16

Osnovni pojmi:

1. Prenosne poti in signali

Signal je funkcija, ki prenaša informacije o stanju in obnašanju fizičnih sistemov. Posamezni deli signalov so fizikalne veličine in se spreminjajo s časom. **Prenosne poti** so pa mediji, po katerih se ti signali širijo.

Primeri prenosnih poti:

- Kovinski vodniki
- Prostor
- Optični vodniki
- Zrak, voda itd.

Primeri signalov:

- Električni signali
- Radijski signali
- Svetloba
- Zvok itd.

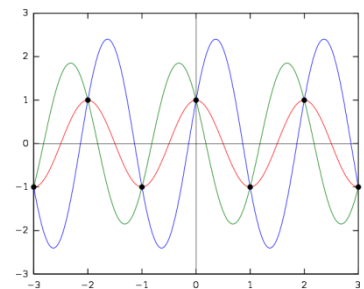
2. Prednosti digitalnega zapisa informacij

Možnosti digitalne obdelave so velika prednost digitalnega zapisa informacij pred analognim, saj je taka obdelava v mnogih primerih veliko lažja (npr. kompresija, zaščita pred napakami...). Digitalne informacije se **učinkoviteje hrani**, saj je tako hranjenje veliko bolj obstojno in manj občutljivo na zunanje dejavnike. Prav tako se take signale **učinkoviteje prenaša** čez velike razdalje, saj so manj občutljivi na šume iz okolja.

3. Pretvorba analognih signalov v digitalno obliko

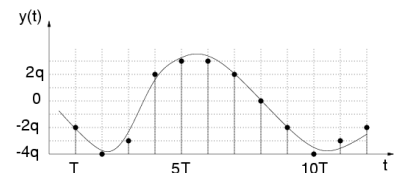
Časovno vzorčenje analognega signala:

- Nyquist-Shannonov teorem o vzorčenju je eno osnovnih načel teorije informacij in diskretne obdelave signalov. Vzorčenje pomeni postopek prevedbe zveznega signala v diskretnega, torej v neko številsko zaporedje. Teorem pravi: Če je najvišja frekvenca, prisotna v signalu $x(t)$ enaka B Hertzov, je ta signal mogoče popolnoma določiti, če prepoznamo njegove vrednosti v točkah, ki so med seboj oddaljene z manj kot $\frac{1}{2B}$ s. Drugače povedano $f_{vz} \geq 2B$



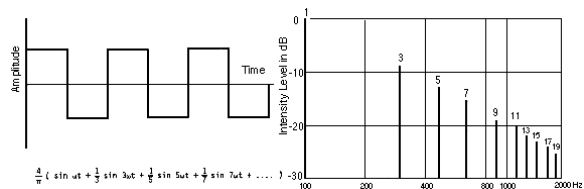
Kvantizacija vzorcev:

- Kvantizacija je proces preslikave velike količine vhodnih vrednosti v manj (števno) mnogo izhodnih vrednosti. To dosegamo z zaokrožanjem vrednosti – napako, ki jo s tem pridobimo pa imenujemo kvantizacijska napaka.



4. Razlogi in način pretvorbe oz. zapis signalov v obliki frekvenčnega spektra oz. časovnega poteka

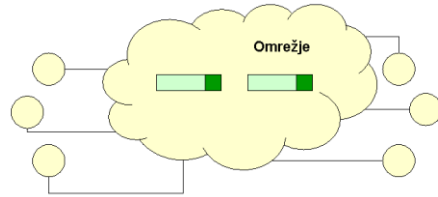
Prikaz signala v obliki časovnega poteka je primernejši, ko nas zanima sama oblika signala. Tako sliko lahko dobimo z osciloskopom. Slika v obliki frekvenčnega prostora pa je primernejša, ko nas zanima, katere frekvence so bolj oz. manj dominantne. Tako sliko pa dobimo s pomočjo spektralnega analizatorja.



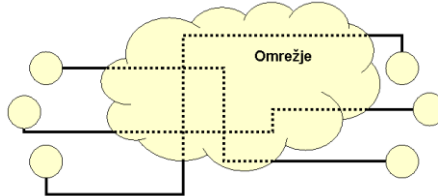
Spektralna analiza se lahko izvede za celoten signal ali le del signala (okvir). Periodične funkcije (kot $\sin t$) so najbolj primerne za tovrstno analizo. Matematični načini pretvorbe iz ene v drugo obliko padejo v kategorijo Fourierove analize.

5. Paketni in tokokrogovni načini posredovanja informacij in njune lastnosti

Pri **paketnem posredovanju** vsak paket (PDU) nosi vse podatke za usmerjanje skozi omrežje od izvora do ponora. Ti paketi so lahko različnih dolžin in jih izvor lahko odda toliko kot dopušča celotno omrežje. Tak način posredovanja ne potrebuje gradnje in rušenja direktnih povezav med izvorom in ponorom ter omogoča statistično multipleksiranje (deljenje omrežnih virov po potrebi).

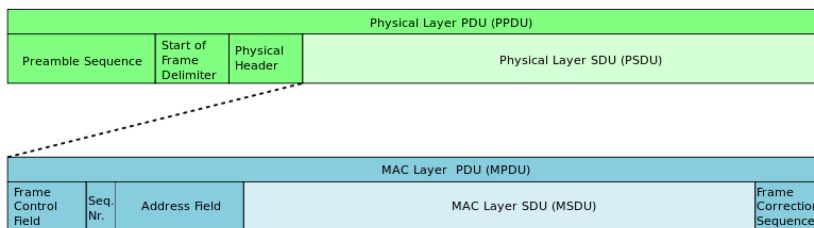


Pri **tokokrogovnem posredovanju** kontrolne informacije zagotavlja signalizacijski sistem. Tako posredovanje zahteva direktno povezavo med izvorom in ponorom informacije in je omejeno s kapaciteto tokokrogovne povezave.



6. Kaj je protokolna podatkovna enota (paket); zakaj potrebujemo glavo paketa

Protokolna podatkovna enota (Protocol Data Unit – PDU) je paket podatkov, ki nosi informacije pri paketnem posredovanju. Glava paketa vsebuje podatke, ki so potrebni za prepoznavanje delov informacij namenjenim določenim slojem.



7. Paketno naravnani sistemi

Primeri: Ethernet, TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)...

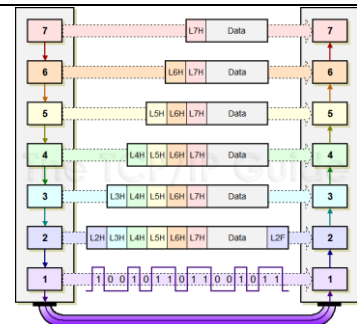
Glej vprašanje 5!

8. Enkapsulacija oz. gnezdenje

Gnezdenje ali enkapsulacija je tehnika, ki se uporablja pri slojnih protokolih. Kar naredi en protokol na enem računalniku lahko na drugem računalniku razume le enak protokol. Par komunicirajočih procesov imenujemo tudi entitetni par.

Pri oddaji protokol enega nivoja dobi sporočilo od višje ležečega. Sporočilu doda svojo glavo, zato da njegov par kasneje sporočilo razpozna. Na sprejemni strani vsak nivo, ki prepozna svojo glavo odstrani in preveri, če se vse ujema. Nato sporočilo preda višjemu nivoju. Na koncu pride do končnega uporabnika sporočilo v takšni obliki kot je bilo oddano.

Paket na povezavni plasti je nekaj posebnega, saj ima poleg glave tudi rep. V tem delu okvira so dodatne informacije, ki so namenjene odkrivanju napak pri prenosu preko medija.



9. Povezavna in nepovezavna usmerjenost; povezanost v paketnih sistemih

Pri **povezavnem usmerjanju komunikacije** je potrebna vzpostavitev zveze. Za to je potrebno najprej izbrati končno napravo in ugotoviti njeno pripravljenost. Preveriti je potrebno zasedenost virov omrežja. Prost vir se nato zaseže in preko njega vzpostavi povezavo. Po vzpostavljanju zveze prenos podatkov teče transparentno (kar izvir pošlje, ponor prejme). Po končanem prenosu podatkov je treba sprostiti zvezo in s tem omogočiti zasego vira drugim zvezam. Prednosti takega usmerjanja so:

večja zanesljivost in lažja odprava napak, možnost nadzora pretoka količine sporočil in preprečevanje zasičenja. **Slabosti** pa: potrebna je posebna signalizacija za vzpostavitev in sprostitve zveze ter posledično kompleksnejši protokoli in omrežja.

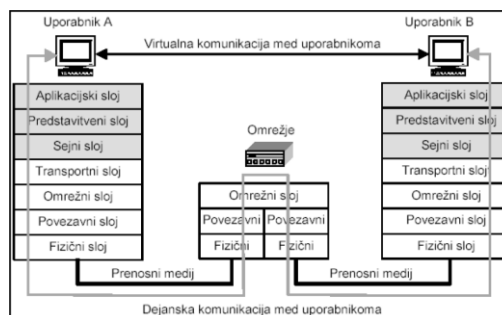
Pri **nepovezanem usmerjanju komunikacije** terminali oddajajo pakete in ni potrebe po poprejšnji vzpostavitvi zveze s ciljnim terminalom, zato tudi ni potrebe po sprostitvi. Podatkovni paketi sami vsebujejo izvorni in ciljni naslov in tako pridejo do ciljnega terminala. **Prednost** takega usmerjanja je predvsem enostavnost. **Slabost** pa nezmožnost zanesljivega prenosa in zagotavljanja vrstnega reda prenesenih sporočil.

10. Plastoviti referenčni model TK sistema - primer TCP/IP

Referenčni komunikacijski model **OSI** (Open System Interconnection) prikazuje uporabo plastnega komunikacijskega sistema. Postopek komunikacije se začne na sedmem (aplikacijskem) nivoju z nekim ukazom. Komunikacije med nivoji znotraj istega sistema se imenujejo mednivojske ali vertikalne komunikacije. V primeru oddajanja ima vsak nivo povezavo le s sosednjim nižje ležečim nivojem. Pri sprejemanju pa ima vsak nivo povezavo le sosednjim višjim nivojem. Pri vertikalni komunikaciji poteka enkapsulacija oz. gnezdenje. Sporazumevanje med istimi nivoji na oddaljenih sistemih pa imenujemo protokolarna ali horizontalna komunikacija.

V globalnem omrežju internet se je uveljavil **TCP/IP** model, kljub temu da je OSI model bolj sistematičen in bolj konceptualno zasnovan. OSI se zaradi počasnega razvoja in sprejemanja standardov ni uveljavil in je ostal zgolj kot učni model za vse druge protokole.

Plastoviti modeli pomagajo pojasniti, kako so elementi in sistemi zgrajeni.



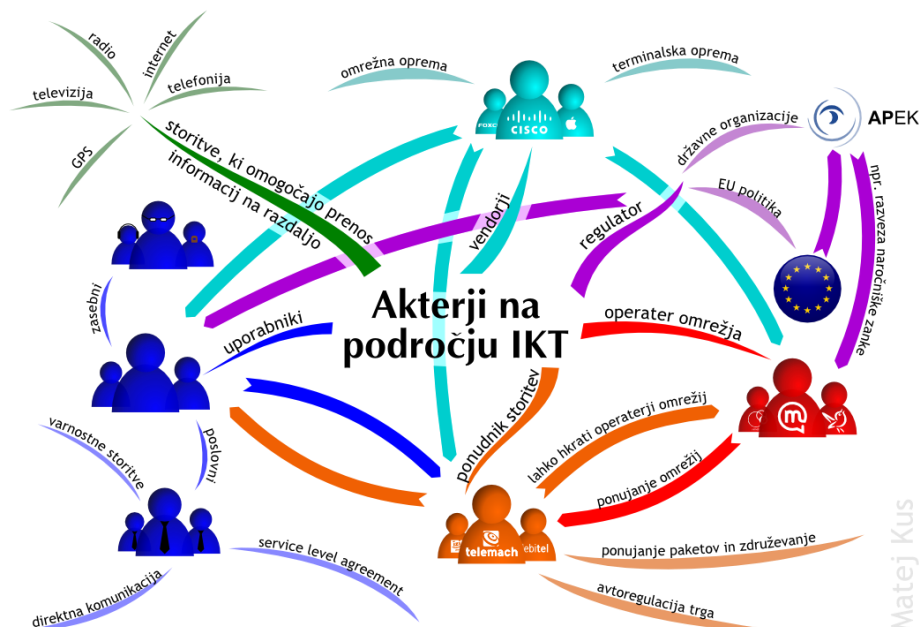
	OSI	TCP/IP
Host layers	7. Aplikacijski sloj Procesi uporabljajo vrata brez programskega vmesnika. Primer: X.400	4. Application layer Sporočila in podatkovni toki. Primeri: HTTP, FTP, RPC, DNS, DHCP, BOOTP, SNMP, RLOGIN, SMTP, MIME, NFS, FINGER, Telnet
	6. Predstavitveni sloj Kodiranje in formatiranje podatkov.	
	5. Sejni sloj Komunikacijski kanali, kontrola zasedbe – password. Primer: X.700	
	4. Transportni sloj Razpored in delitev/sestavljanje paketov za zagotovitev zanesljive zveze.	3. Transport layer Transport podatkovnih paketov. Primer: TCP, UDP, RARP, SSL
Meida layers	3. Omrežni sloj Naslavljanje in usmerjanje paketov skozi usmerjevalnike.	2. Internet layer Internet, IP paketi. Primer: IP, ICMP, ARP, IPSec
	2. Povezavni sloj Logična zveza od točke do točke na enem segmentu. Dostop paketov na mrežo in skozi stikala.	1. Data Link layer Podatkovni okvirji vmesnika. Primer: RIP
	1. Fizični sloj Sprejem in oddaja bitov preko prenosnega medija (predpisani so električni signali, kabli in konektorji)	

11. Telekomunikacijske storitve: osnovne oz. nujne storitve, dodatne storitve

Osnovne storitve so omrežne storitve pod katere spadajo naslavljanje in prenos, QoS (Quality of Service) – zagotavljanje kakovosti storitev, AAA (Avtentikacija, Avtorizacija in beleženje), VPN – navidezna zasebna omrežja in mobilnost...

Druge storitve pa so IT, OTT...

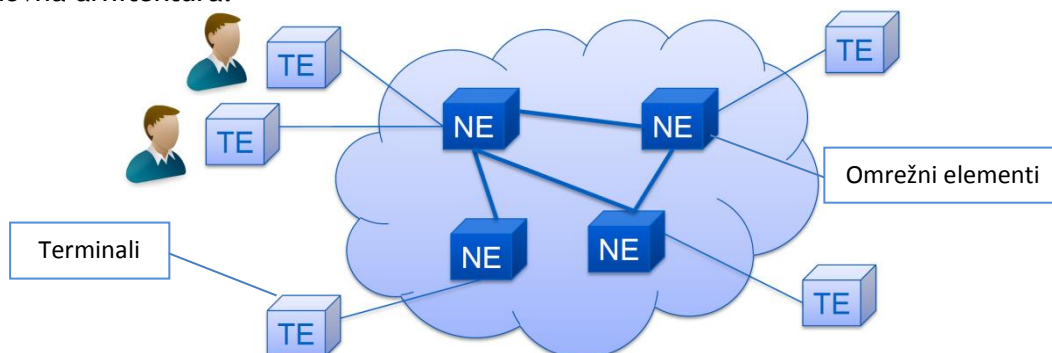
12. Zna ločevati med vlogo operaterja omrežja, ponudnika storitev, ponudnika vsebine, regulatorja trga IKT in pozna konkretne zglede deležnikov na področju IKT



Sistemi:

13. Skicira osnovno arhitekturo in ustrezno pojasni delovanje in vlogo elementov v omrežjih kot so: fiksno telefonsko, mobilno, internetno, IPTV in TV broadcast

1. Osnovna arhitektura:

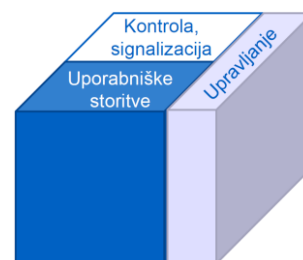


Terminali (Terminal Equipment)

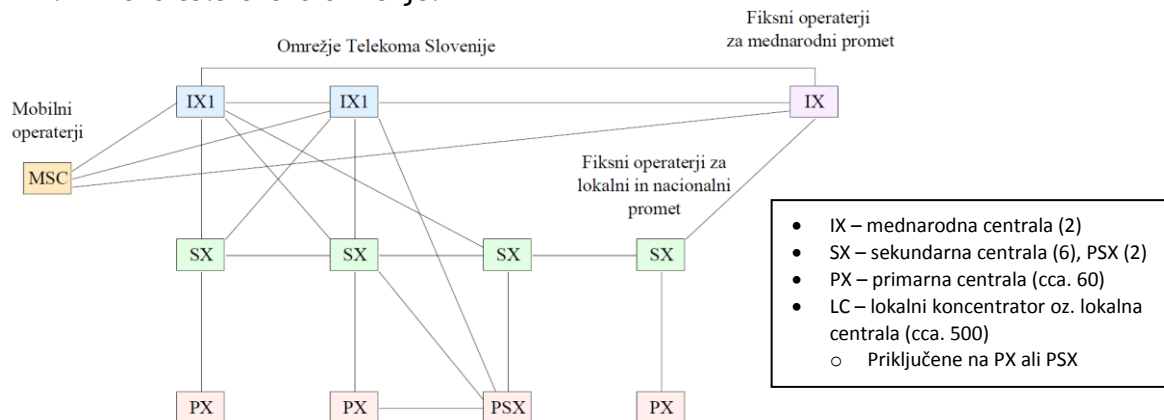
- Končna naprava, ki pretvori uporabnikove informacije v signale primerne za prenos, ali pretvori iz omrežja prejete signale v uporabniku prepoznavne.
- npr. mobilni telefon, osebni računalnik z omrežno povezavo...

Omrežni elementi (Network Equipment)

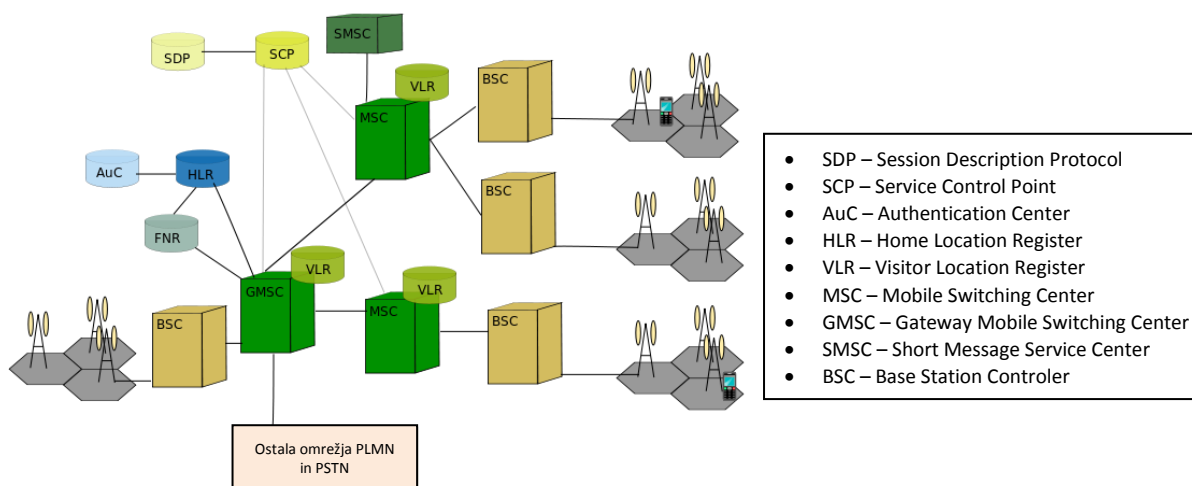
- npr. usmerjevalniki (omrežje IP), požarne stene (omrežje IP), centrale (omrežje ISDN), nadzorniki baznih postaj (mobilna omrežja)...
- Zgradba omrežnega elementa:



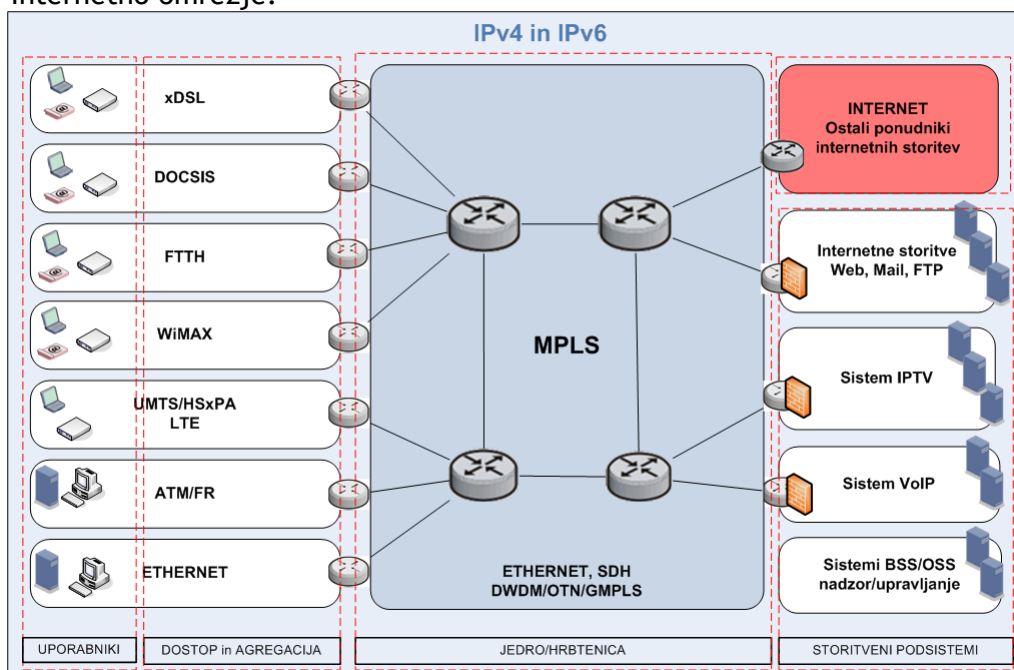
2. Fiksno telefonsko omrežje:



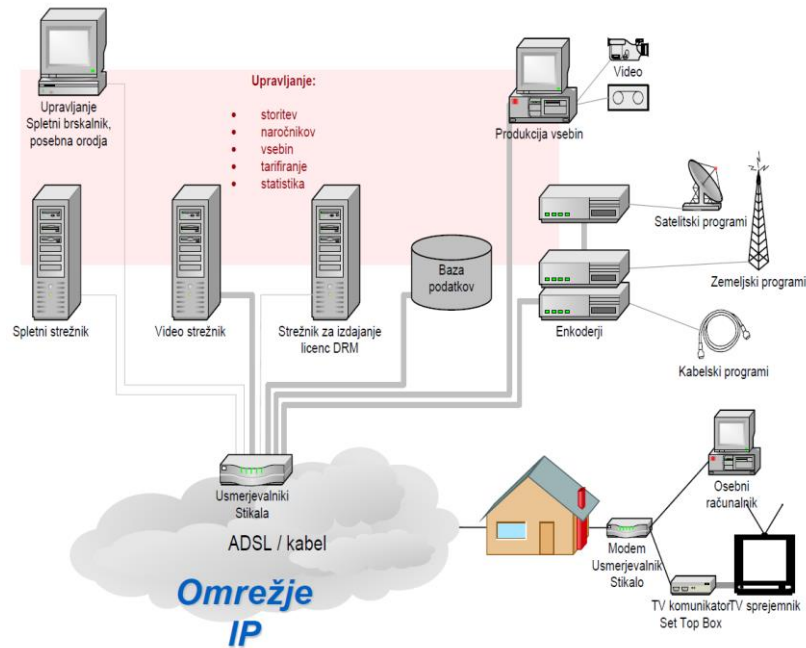
3. Mobilno omrežje (GMS):



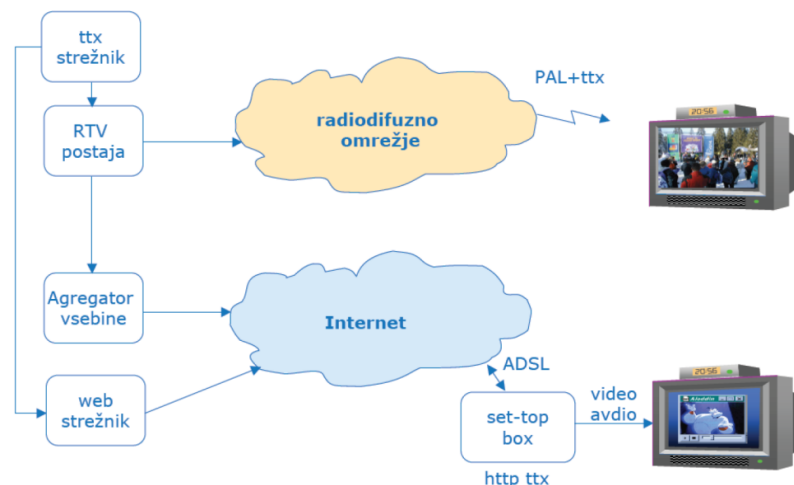
4. Internetno omrežje:



5. IPTV:



6. TV broadcast:



Komunikacijska vodila:

14. Zna opredeliti razlike med asinhronimi in sinhronimi vodili/komunikacijami

Sinhroni prenosi so sinhronizirani s pomočjo zunanje ure. Pogosto se podatki prenašajo po enem vodilu v obliki spreminjajoče napetosti, periodični pulzi (ura) pa po drugem vodilu. Ura pove sprejemniku kdaj se en bit konča in drug začne. Praktično vsi protokoli paralelnih komunikacij uporabljajo takšne sinhrone prenose. Obstajajo tudi sinhrone komunikacije po enem samem vodilu (npr. Manchester code). Prednost tega načina je hitrejši efektivni prenos podatkov.

Asinhroni prenosi so sinhronizirani s pomočjo posebnih signalov po vodilu. Asinhrone komunikacije običajno potekajo po enem vodilu, po katerem pošiljatelj periodično podatkom doda signal, ki ga lahko sprejemnik razpozna za sinhroniziranje. To je lahko en sam pulz (start bit) ali bolj komplicirano zaporedje. Prednost tega načina so cenejša vodila in preprostost.

15. Zna oceniti uporabniško hitrost na vodilu RS232 pri prenosu datotek

RS232 vodilo je asinhrono in uporablja start in stop bit za vsakih 8 bitov podatkov. Zato je efektivna hitrost manjša od bitne hitrosti. Primer bitna hitrost 9600 bit/s: $9600 \frac{\text{bit}}{\text{s}} \cdot \frac{8}{10} = 7680 \frac{\text{bit}}{\text{s}}$. Pri večjih hitrostih bitnih prenosov so velike tudi izgube, zaradi katerih efektivna hitrost še dodatno pade.

16. Zna naštetiti in pojasniti razloge za nižanje efektivne hitrosti prenosa

Glej vprašanje 15!

17. Zna pojasniti vzroke za omejitve pri visokih hitrostih

Pri višanju hitrosti prenosa podatkov se napetost v vodilih vedno hitreje spreminja. Tako pridejo do izraza mnogi pojavi, ki povzročajo izgube podatkov. Glavni razlogi za izgube so slabljenje signala, šum in zakasnitev.

Ethernet in internet:

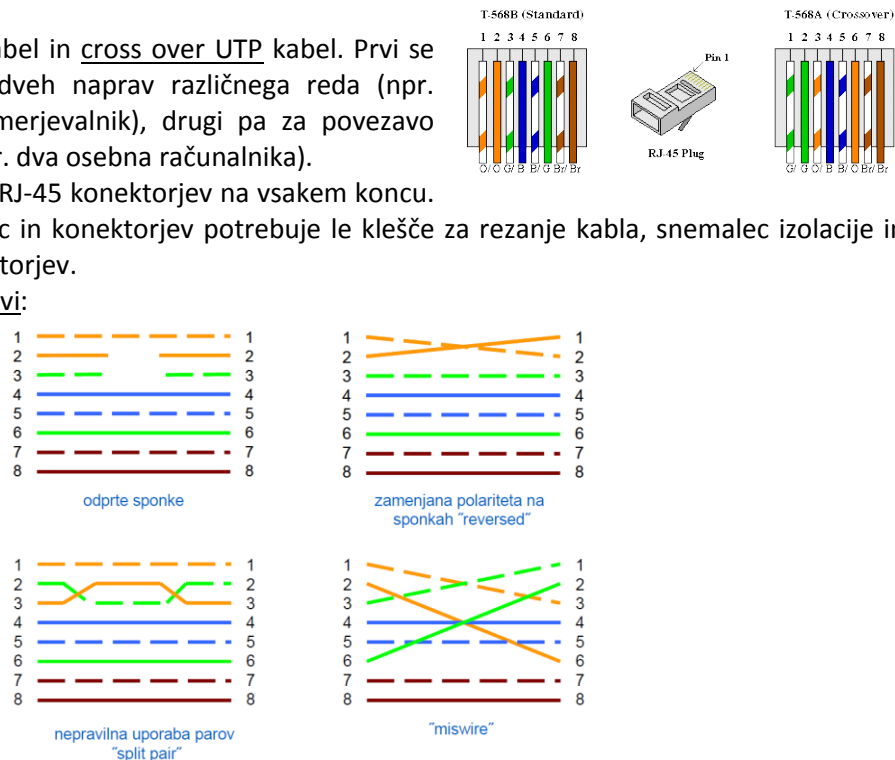
18. Pozna strukturo kabla UTP. Pozna postopek izdelave, testiranja in iskanja napak na UTP kablu

Poznamo straight UTP kabel in cross over UTP kabel. Prvi se uporablja za povezavo dveh naprav različnega reda (npr. osebni računalnik in usmerjevalnik), drugi pa za povezavo naprav enakega reda (npr. dva osebna računalnika).

Sestavljen je iz 4 paric in RJ-45 konektorjev na vsakem koncu.

Za izdelavo se poleg paric in konektorjev potrebuje le klešče za rezanje kabla, snemalec izolacije in klešče za pritrditev konektorjev.

Pogoste napake pri izdelavi:



Za testiranje se uporabi posebni analizator. Za testiranje straight kabla gorijo vse 4 zdelene LED. Za testiranje cross over kabla pa 2 zeleni gorita, 2 utripata, gori pa tudi rdeča LED "miswire".

19. Pozna osnove tehnologij Ethernet ter TCP/IP

Ethernet je družina tehnologij za LAN (Local Area Network). Ethernet standardi so sestavljeni iz nekaj vezavnih in signalnih različic OSI fizičnega sloja z uporabo Etherneteta.

Glej vprašanje 10!

20. Pozna namen in ključne lastnosti protokola IP

Internetni protokol (IP) je nepovezan protokol omrežnega sloja, ki izvaja naslavljanje in krmilne funkcije. Zagotavlja komuniciranje z najboljšim možnim uspehom. Nima mehanizma za odpravljanje napak, toda jih zgolj javlja. Vsak paket v glavi nosi izvorni in ciljni naslov. Krmiljenje se izvaja v vsakem vozlišču posebej (preverja tudi TTL – Time To Live), neodvisno od ostalih paketov istega podatkovnega toka. Glavne naloge IP-ja so prenos podatkov po omrežju in javljanje v primeru napak.

21. Pozna namen in ključne lastnosti transportnih protokolov UDP in TCP

UDP (User Datagram Protocol) je en od protokolov v transportnem nivoju. Je enostaven in hiter – omogoča izmenjavo sporočil med aplikacijami brez nadzora in odprav napak. Prav tako ne dodaja kontrole pretoka. Primeren je za aplikacije, ki same skrbijo za pravilnost podatkov in prenos podatkov v realnem času.

TCP (Transmission Control Protocol) omogoča urejen, zanesljiv, dvosmeren transport po omrežju IP. Naloge so transportno naslavljanje, pretvorba podatkov, zanesljiv transport podatkov...

22. Razume vlogo in osnove delovanja omrežnih naprav: stikalo, usmerjevalnik in požarni zid

Stikalo (switch) je omrežna naprava drugega nivoja OSI, ki je lahko uporabljena za ohranitev pasovne širine na omrežju. Stikalo posreduje pakete na izbrani segment z uporabo MAC (Media Access Control) naslovov. Pakete tudi preverja in jih uniči, če so okvarjeni, tako da po nepotrebnem ne zaseda omrežja.

Usmerjevalnik (router) je omrežna naprava tretjega nivoja OSI, ki povezuje dve ali več različnih omrežij. Njegove funkcije so omejevanje prometa, prenašanje prometa na manjša omrežja in izbira najustreznejše poti za potovanje podatkovnih paketov do cilja.

Požarni zid (fire wall) je na software-u ali hardware-u osnovan zaščitni sistem, ki nadzoruje pretok informacij med dvema omrežjema (npr. LAN in WAN). Glede na določena pravila, ki jih lahko uporabnik sam nastavi, požarni zid dovoli ali zavrne tok podatkov.

23. Razume in zna opraviti nastavitve domačega omrežja: številčenje IP v lokalnem omrežju, ureditev različnih podomrežij, PPPoE povezava, translacija naslovov NAT, raba DNS, vloga DHCP

Številčenje IP v lokalnem omrežju je možno za proste IP naslove (maska).

Ureditev različnih podomrežij se opravlja na routerjevem naslovu.

PPPoE povezava (Point-to-Point Protocol over Ethernet) je omrežni protokol za enkapsulacijo PPP v Ethernet okvirih.

Translacija naslovov NAT (Network Address Translation) je omrežni protokol v IPv4 omrežjih, ki omogoča večim napravam povezavo v javno omrežje z istim javnim IPv4 naslovom. NAT je bil začetno osnovan, zato da se ohranja čim več prostih IPv4 naslovov.

DNS (Domain Name System) je hierarhičen sistem distribucije imen računalnikov, storitev ali česar koli povezanega na internet ali domače omrežje. Najpomembnejša naloga tega sistema je prevajanje imen domen (npr. www.google.com) v numerični IP naslov, ki je potreben za lociranje računalnikov in strežnikov po svetu.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) je standardiziran omrežni protokol, ki ga uporabljajo strežniki v IP omrežju za dodeljevanje IP naslovov napravam. Naloga DHCP je, da to dodeljevanje poteka avtomatizirano brez omrežnega administratorja.

24. Ločuje med in pozna namen naslavljanj v posameznih slojih internetnih sistemov

Ethernet – 1. sloj TCP/IP modela. Vzpostavljanje, vzdrževanje in prekinitev povezave; prevajanje signalov.

IP – 2. sloj TCP/IP modela. Usmerjanje paketov skozi vozlišča od izvora do ponora informacij.

TCP/UDP – 3. sloj TCP/IP modela. Omogočanje transporta informacij med uporabniki po IP omrežju.

DNS – 4. sloj TCP/IP modela. Iskanje IP naslovov storitev.

Brezžičnost in mobilnost:

25. Pozna hitrosti različnih podatkovnih prenosov v mobilnih sistemih. Zna preračunavati hitrosti, čase in količine prenesenih podatkov

Tehnologija/ generacija	Ef./maks. hitrost DL [bit/s]	Ef./maks. hitrost UL [bit/s]
GPRS / 2G	20k-60k / 85,6k	10k-15k / 21,4k
EDGE / 2.5G	80k-180k / 236,8k	10k-30k / 59,2k
UMTS / 3G	150k-250k / 384k	30k-50k / 64k
HSxPA / 3.5G	500k-3,5M / 7,2M	384k-1M / 1,46M
HSPA+ / 3.75G	5M-15M / 21,6M	1M / 5,76M
LTE / 3.9G	50M-100M / 326,4M	5M-50M / 86,4M
LTE Adv. / 4G	+1G	- 500M

26. Pozna osnovne vzroke, ki vplivajo na efektivno hitrost prenosa

Na hitrost prenosa podatkov vplivajo zasedenost omrežja, oddaljenost od oddajnika, ovire med oddajnikom in sprejemnikom, zmogljivost kanala...

27. Razume in zna opraviti nastavitve WiFi domačega omrežja: varnostni mehanizmi, SSID

SSID (Service Set Identifier) je poimenska ločitev omrežij WLAN. Omrežja z enakim SSID je možno povezovati v eno večje omrežje, njegove dostopovne točke pa se ločijo z MAC naslovi. Pri odkrivanju omrežij v okolici naprave določen čas poslušajo označevalne pakete čez vse kanale, iz njih preberejo SSID, ki jih nato prikažejo v obliki dinamičnega seznama.

K **varnosti** je več pristopov:

- Izklop oglaševanja SSID povzroči, da se brezžično omrežje ne prikaže na seznamu najdenih omrežij.
- Filtriranje MAC naslovov pomeni, da je dostop v omrežje omogočen le napravam z določenimi MAC naslovi.
- Uporaba WPS (WiFi Protected Setup) nastavi 8 mestni PIN, ki pa je relativno zlahka razrešljiv.
- Uporaba WEP (Wired Equivalent Privacy) je združljiva le s starejšimi napravami in zdaleč ni tako varen.
- WPA (WiFi Protected Access) uporablja manj zahtevne algoritme, ima možnost avtentikacije (osebni ključ – PSK ali ključ s strežnika) in dinamično menjava šifrirne ključa (TKIP).
- WPA2 je povzel avtentikacijo iz 1. generacije, še vedno uporablja TKIP, toda z dodatkom AES. Je trenutno najbolj varna domača izbira z nastavitvami: WPA2-PSK AES.

28. Razume in zna zapisati zaporedje korakov kako deluje določanje lokacije terminala GPS

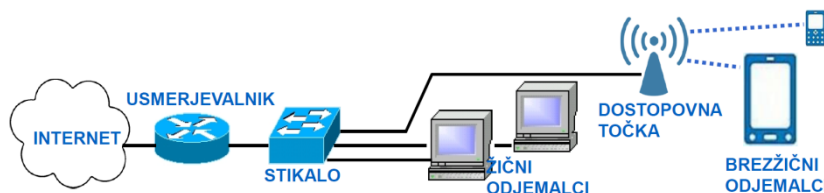
Najprej je seveda potrebno vklopiti sprejemnik! Sprejemnik mora nato vzpostaviti povezavo s teoretično najmanj 4 sateliti (praktično jih je vedno več). Sistem meri čas, ki ga signal potrebuje da pride od satelitov do sprejemnika. Razdalja je čas potovanja signala do nas krat hitrost svetlobe. Meritve morajo biti izjemno natančne, saj že napaka 1 mikrosekunde pomeni napako 300 metrov.

29. Zna opredeliti posebnosti brezžičnih komunikacij pri rabi radijskega signala

Pri brezžičnih komunikacijah pride do različnih problemov:

- Pot potovanja signalov ni določena. Ta problem se rešuje z usmerjanjem signalov z antenami.
- Širjenje podvrženo valovnim pojavom
- Mešanje z drugimi signali
- Zasedenost frekvenčnih pasov

30. Pozna osnove delovanja in uporabe omrežij WLAN



WLAN ločimo na dve glavni delitvi: ad hoc in infrastrukturne.

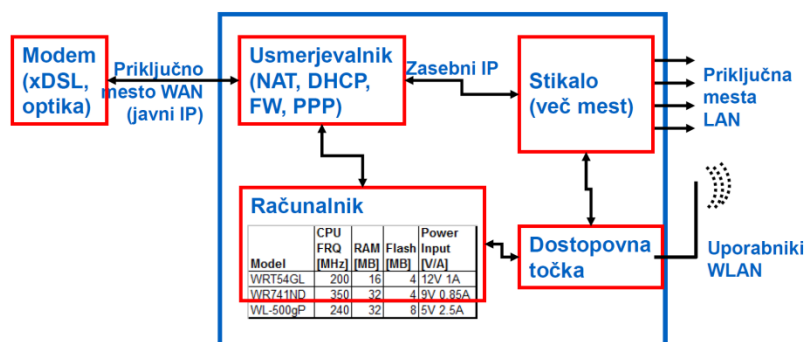
- Pri ad hoc načinu mobilne enote oddajajo direktno peer-to-peer (klient-klient) brez kakršnih koli baz, ki bi dajale dovoljenje za oddajanje.
- Pri infrastrukturnem načinu mobilne enote komunicirajo skozi dostopovno točko (access point), ki funkcionira kot most do drugih omrežij (kot so Internet ali LAN)

Nastavitve IP: Nadzorna plošča → Središče za omrežje in skupno rabo → Povezava lokalnega omrežja → Lastnosti → Internet Protocol version 4

Vrste opreme:

- Dostopovne točke (access point) so osnovne enote za povezovanje v WLAN in je prehod iz žičnega v brezžični svet.
- Ponavljalniki (repeater) omogočajo podaljševanje brezžičnega dosega. Delujejo tako, da sprejmejo brezžični signal, ga ojačijo in ga ponovno oddajo.
- Mostovi (bridge) vzpostavljajo povezavo med dvema točkama. To sta pogosto dva konca ločenih LAN omrežij, ki ju s pomočjo mostov združimo.
- Elementi LAN/WAN hrbtnice (stikala, usmerjevalniki, požarni zidovi...) so seveda še vedno potrebni, saj WAN običajno priključimo na ožičeno omrežje.

Brezžični usmerjevalnik:

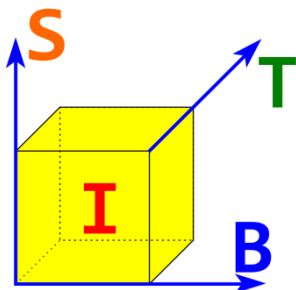


31. Zna določiti parametre zmogljivosti prenosnega kanala

Zmogljivost kanala po Shannonu: $C = B \log_2(1 + \frac{S}{N})$

- C – zmogljivost kanala [bit/s]
- B – pasovna širina (bandwidth)
- S – izsevana moč (signal)
- N – moč šuma (noise)

Zmogljivost informacijske kocke:

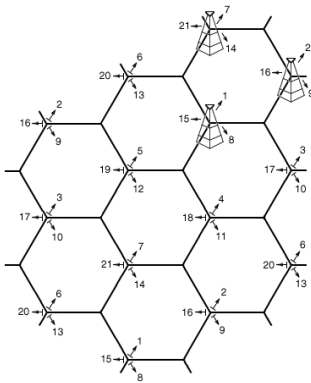


- I – zmogljivost kanala (prostornina)
- B – frekvenčni pas
- S – izsevana moč (signal)
- T – trajanje oddaje

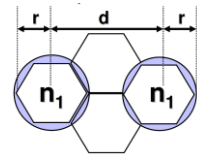
Časovni sodostop:



32. Pozna in razume princip celičnosti

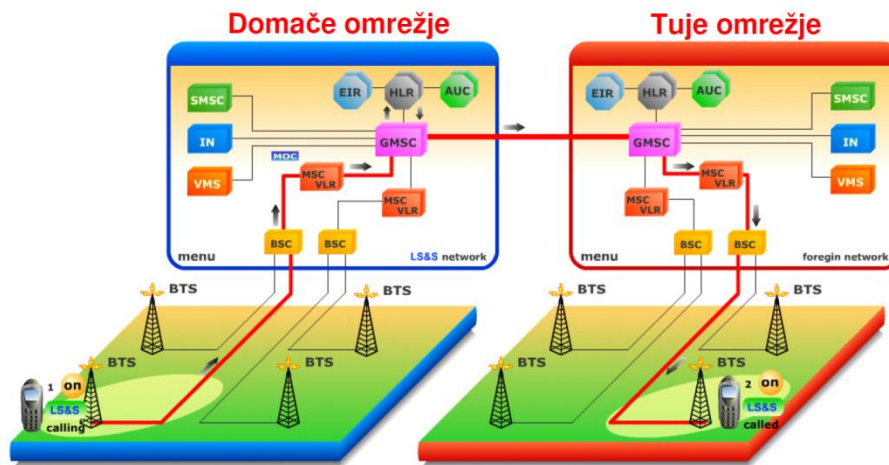


Uporaba celic v mobilnem omrežju rešuje več problemov kot so omejen radijski doseg in omejena kapaciteta radijskega spektra. Prvo se reši z drobljenjem večjih celic na manjše, drugo pa s ponovno uporabo enakih frekvenc. Da lahko eno frekvenco uporabimo večkrat mora razdalja celic biti: $d > 2r$



Velika prednost uporabe celic je prilagajanje potrebam po pokrivanju. Zaradi neenakomerne poseljenosti in migracije uporabnikov je potreba po pokrivenosti različna. Na mestih, kjer je potreba po pokrivenosti večja, so celice manjše in bolj goste; kjer je pa potreba manjša, so pa celice večje in redkejš.

33. Zna pojasniti arhitekturo mobilnega omrežja skozi potek vzpostavitve klica



34. Pozna hitrosti različnih podatkovnih nadgradenj mobilnega omrežja za oceno časa prenosa datoteke

Glej vprašanje 25!

35. Zna uporabiti mobilni terminal v modemskega načina delovanja

Nastavitve → Več nastavitvev → Uporaba telefona kot modem in mob... → Uporaba telefona kot modem

36. Zna naštet in primerjati različne načine uporabe mobilnega telefona za prenos podatkov na računalnik

Če uporabimo mobilni terminal v modemskem načinu delovanja, se ukazi pošiljajo preko navidezne serijske povezave, zato jih lahko uporabljamo že pri nizkih procesorskih zmogljivostih.

Če delimo WWAN povezavo čez USB pa moramo telefonu dovoliti podatkovni prenos v omrežjih GSM oziroma UMTS.

Sateliti:

37. Zna naštet in predstaviti načine uporabe satelitskih sistemov

GAN (Global WAN) – dopolnjevanje obstoječe prizemeljne komunikacijske infrastrukture (pomemben člen pri optimizaciji povezanosti "kjerkoli, kadarkoli" v omrežjih 4G, pomembna vloga na območjih prizemeljne infrastrukture – morja, puščave, gore...).

Satelitske komunikacije kot Iridium in Thuraya ponujajo govor, SMS, paging, podatke do 444 kbit/s... **Satelitski opazovalni sistemi** vesolja in Zemlje v vojaške (vohunstvo), znanstvene (meritve vlage, temperature...) in privatne (Google Maps) namene.

GPS (Global Positioning System) je sistem za določanje položaja uporabnikov v prostoru s pomočjo znanih položajev satelitov in časa potovanja signala.

38. Zna opisati in primerjati vesoljski segment različnih satelitskih sistemov

Satelitski sistemi so sestavljeni iz nadzornega segmenta, uporabniškega segmenta in vesoljskega segmenta. Slednjega sestavljajo umetni satelit (ali skupek satelitov) ter satelitski uplink (zemeljska baza – satelit) in downlink (satelit – zemeljski prejemnik).

V **LEO** (Low Earth Orbit) se nahajajo sateliti sistema Iridium (781 km), ISS (416 km).... obhodni časi v teh orbitah znašajo okoli 2h.

Vesoljski segment **GPS** sestavlja 32 aktivnih satelitov **MEO** (Medium Earth Orbit) 20.200 km nad površjem Zemlje. Razvrščeni so v 6 orbitalnih ravnin in obkrožijo Zemljo vsake 11h 58min 4,1s. V MEO se nahajajo tudi Galileo (32.222 km) in Glonass (19.100 km) sateliti. Obhodni časi v teh orbitah znašajo od 2h do 15h.

V **GEO** (Geostationery Earth Orbit) na višini 35.786 km se nahajajo sateliti Thuraya, SAT TV... Obhodni čas teh satelitov je 23h 56min 4s.

39. Zna naštet in opisati delovanje satelitskih navigacijskih sistemov

Satelitske navigacijske sisteme ločimo na globalne in regionalne.

Globalni:

- GPS – 32 satelitov v 6 orbitalnih ravninah na višini 20.200 km. Deluje od leta 1978 in je globalno dostopen od 1994.
- GLONASS (GLObal'naya NAVigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) – 31 satelitov (24 aktivnih) na višini 19.100 km. Dokončan je bil leta 1995 in delal do razpada Sovjetske Zveze. Obnovljen je bil leta 2011. iPhone 4S je bil prvi telefon z dostopom do tega sistema.
- V izdelavi sta še kitajski sistem Compass in evropski Galileo, oba s 30 MEO sateliti.

Regionalni:

- Beidou 1 – kitajski sistem, ki bo razširjen v Compass
- DORIS (Doppler Orbitography and Radio-positioning Integrated by Satellite) – precizen francoski navigacijski sistem
- V izdelavi sta še indijski IRNSS in japonski QZSS

Glej vprašanje 28!

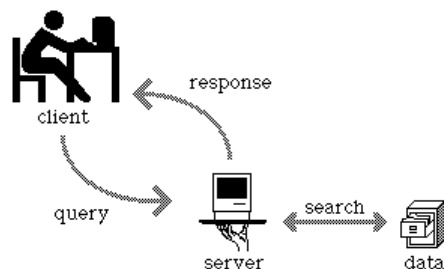
40. Zna naštet in opisati posebnosti in težave pri uporabi navigacijskih sistemov

Natančnost navigacijskih sistemov so pogojeni večim dejavnikom. Večje kot je število sprejemalnih satelitov, bolj bo natančna meritev. Geometrijska razporeditev satelitov na nebu tudi ni perfektna in je zato vir pogreška. Težave so s spremenljivim stanjem atmosfere (predvsem ionosfere in troposfere), ki povzroča lome signalov, kar spremeni pot in posledično čas do sprejemnika. Podobne težave so z odboji signalov od reflektivnih površin in prekinitvami signalov. Majhne so tudi napake zaradi ur v sprejemniku in satelitu.

Splet in internet stvari:

41. Princip odjemalec - strežnik: razume značilnosti principa; ve, kaj je protokol; pozna primere aplikacijskih protokolov v internetnih sistemih

Princip **odjemalec – strežnik** (client – server) predstavlja temelj Interneta. V osnovi vsaka dva poljubna računalnika, ki sta vzpostavila zvezo preko Interneta, komunicirata po tem principu. Odjemalec je vsak računalnik, na daljavo povezan z gostiteljskim računalnikom, ki mu zagotavlja določeno storitev. Gostiteljski računalnik je v bistvu strežnik, ki poganja programe za opravljanje določenih storitev v omrežju. Pri delu na Internetu se zmeraj vzpostavi delokrog stranka (odjemalec snovi) in ponudnik (strežnik). Odjemalec mora znati pravilno oblikovati zahteve, poleg tega pa mora poskrbeti a komunikacijo z uporabnikom računalnika. Programi, ki zagotavljajo odnos odjemalec – strežnik, se sporazumevajo z enakim protokolom in so lahko prisotni



na istem računalniku. Za dostop na strežnikovo verzijo programa na Internetu uporabljamo program odjemalca. Program stranke zagotavlja uporabniku vmesnik za delo s strežnikovim programom. Ta sprejme ukaze odjemalca in jih pošlje na program strežnika.

Protokol formalen opis pravil za izmenjavo sporočil, ki jih je potrebno spoštovati, da se lahko med seboj sporazumevajo računalniški sistemi v omrežju. **Primeri** aplikacijskih protokolov v internetu so DNS, FTP, HTTP, BitCoin, BitTorrent...

42. Protokol HTTP: pozna namen in glavne lastnosti

HTTP (Hyper Text Transport Protocol) je glavna metoda za prenos informacij na spletu. Protokol je prvotno namenjen objavljanju in prejemanju HTML strani. HTTP stranka, kot na primer spletni brskalnik, navadno začne zahtevo tako, da vzpostavi TCP povezavo na izbrani priklon na oddaljenem gostitelju. HTTP strežnik, ki na tem priklonu pričakuje da bo stranka poslala svoj zahtevek na primer »GET / HTTP/1.1«, čemur sledi MIME (Multipurpose Internet Mail Extension) sporočilo, ki vsebuje kup obveznih in neobveznih podatkov za informiranje strežnika (podatek o gostitelju »Host« je na primer obvezen), čemur lahko sledi neobvezno polje poljubnih podatkov. Ko strežnik prejme tak zahtevek in morebitno sporočilo, na to odgovori na primer z »200 OK« in lastnim sporočilom, katerega vsebina je na primer zahtevana datoteka, sporočilo o napaki ali pa kaka druga informacija.

43. Zna naštetih glavne značilnosti jezika HTML

HTML (Hyper Text Markup Language) je označevalni jezik za izdelavo spletnih strani. Predstavlja osnovo spletnega dokumenta. S pomočjo HTML razen prikaza dokumenta v brskalniku hkrati določimo tudi strukturo in semantični pomen delov dokumenta.

Glavne značilnosti jezika so HTML elementi, ki so sestavljeni iz značk zapisanih v trikotnih oklepajih (npr. <p>) znotraj vsebine spletne strani. HTML značke so običajno zapisane v parih (npr. <p> </p>). Med začetno in končno značko lahko oblikovalec spletne strani vpiše poljubno besedilo in tudi druge značke (gnezdenje značk)

44. Razume razliko med HTML in http

Glej vprašanje 42 in 43!

45. Zna pojasniti, kaj pomeni interaktivnost spletnih vsebin

Interaktivnost lahko opredelimo kot stopnjo, do katere informacijsko komunikacijska tehnologija ustvarja posredovano okolje, ki uporabnikom omogoča medsebojno komuniciranje in sodelovanje v recipročni izmenjavi sporočil. Sporočila se tako glede na stopnjo interaktivnosti delijo na tri skupine:

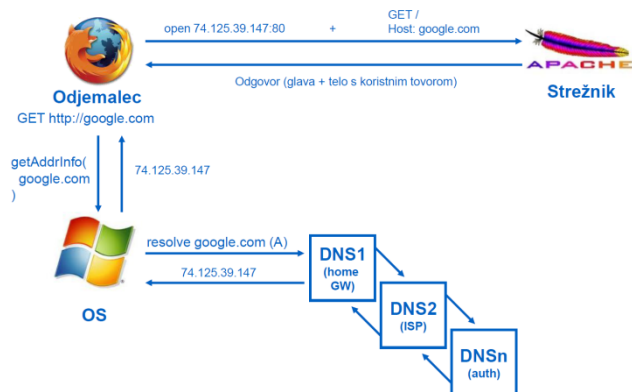
1. Neinteraktivna sporočila, ki se ne nanašajo na vsebino prejšnjega
2. Reaktivno sporočilo, ki se nanaša le na zadnje omenjeno sporočilo v nizu le-teh
3. Interaktivno sporočilo, ki je vezano na številna predhodna sporočila in odnose med njimi

Iz vidika praktičnih spletnih aplikacij to pomeni, da si spletne strani beležijo podatke o prejšnjih izmenjavah in posledično nudijo vsebine bolj primerne za uporabnika.

46. Zna pojasniti, kaj se zgodi od trenutka, ko vtikamo URL naslov, do trenutka, ko spletni brskalnik prikaže spletno stran

Ko v spletni brskalnik vtikamo URL, mora najprej operacijski sistem ta URL prevesti v IP naslov. To naredi s pomočjo DNS strežnikov, ki so lahko različnih ravni. Po pridobitvi IP naslova se nadaljuje s principom odjemalec – strežnik.

Glej vprašanje 41!



47. Zna opredeliti koncept in naštetih praktične primere uporabe internet stvari

»Trenutek, ko v internet povezan računalnik postane del vsake stvari – in je tako običajen, da ga sploh ne opazimo več«

Internet stvari bo v prihodnosti predmetom za vsakdanjo rabo (npr. telefon, avtomobil, gospodinski aparati, oblačila...) s pametnimi čipi omogočal brezžično povezavo z omrežjem ter zbiranje in izmenjavo podatkov. To bo omogočalo interaktivnost s temi vsakdanjimi predmeti. Poleg interaktivnosti je zbrane podatke moč uporabiti v zdravstvu in znanosti.

48. Zna opisati izvedbo vključevanja senzorskih podatkov v internet stvari

Cene senzorjev in računalnikov tako majhne, da je njihova vgradnja možna v praktično vsak predmet. Senzor računalniku posreduje informacije o merjeni količini, ker je pa računalnik povezan na internet, ta posreduje informacije internetu. Na strežniškem delu potem teče program, ki te informacije pretvori in oblikuje v uporabniku prijazen prikaz.

Multimedija:

49. Pozna glavne tipe multimedijskih vsebin in ločuje njihove glavne kodeke za njihov opis

Slika je 2D predstavitev objektov in scen, ki jih lahko zajamemo iz narave s pomočjo temu namenjenih naprav (fotoaparator), jih ustvarimo umetno s posebnimi programi (Photoshop, MsPaint...) ali pa kombinacija obeh. Glede formata zapisa slike ločimo na dva dela – rastarski in vektorski formati. Rastarski formati uporabljajo kodeke: GIF, JPEG, PNG, TIFF... Vektorski formati pa: predvsem SVG in CGM.

Video je zaporedje slik, ki tečejo dovolj hitro (vsaj 25 slik na sekundo). Tudi videe lahko zajamemo iz narave s pomočjo kamer, jih ustvarimo sami – računalniške animacije, ali pa kombinacija obojega. V uporabi so kodeki MPEG-4, MPEG-2, WMV...

Zvok ločimo na mono, stereo in prostorski zvok. Iz narave se zajema s pomočjo mikrofonom, lahko se ga pa ustvari tudi računalniško. Najbolj uporabljeni formati so: MP3, WAV, AIFF...

50. Pozna tipične multimedijske storitve in platforme na katerih se izvajajo

Tipične platforme za multimedijske storitve so radio (zvok), televizija (zvok, slika), računalnik (zvok, slika, video), pametni telefon...

Glej vprašanje 49!

51. Pozna tipične lastnosti multimedijskih naprav, predvsem mobilnih

Multimedijske naprave so naprave, s katerimi zajemamo, sprejemamo ali dostopamo do multimedijskih vsebin. To so od računalnikov, radiev, televizij do pametnih telefonov. Slednji vsebujejo mnogo senzorjev in vedno zmogljivejše zaslone ter procesorje, kar pomeni da so vedno bolj primerni za zajemanje, sprejemanje in dostopanje do multimedijskih vsebin.

52. Pozna različne modalnosti interakcije za upravljanje naprav

Klasični način upravljanja z uporabo računalniških mišk, tipkovnic in daljinskih upravljalnikov je bil eden izmed prvih načinov za interakcijo z multimedijskimi vsebinami. Vedno več je upravljanja z dotikom na pametnih telefonih in tabličnih računalnikih. S temi napravami lahko upravljamo tudi druge naprave kot so televizor in računalnik. Počasi se uveljavlja upravljanje z glasom, za katerega sta najbolj znana predstavnika iOS-ov Siri in MicroSoft-ov Kinect. Slednji omogoča tudi upravljanje z gestami. Pojavljata se tudi upravljanje z očmi in z mislimi.