

OIKT - zapiski predavanj

Marko Tkalčič

25. maj 2009

Ta dokument je namenjen kot pomoč in orientacijo študentom predmeta OIKT na UP Turistici. Tega dokumenta ni mogoče jemati za referenco pri opravljanju izpita.

Marko Tkalčič

KAZALO

1. Predmet OIKT	5
1.1 Študijska literatura	5
1.2 Pregled snovi	5
2. Uvod	6
2.1 Zgodovina	6
2.1.1 Prvi prenosi informacij na daljavo	6
2.1.2 Chappe-ov optični telegraf	6
2.1.3 Električni telegraf	7
2.1.4 Trans Ameriški telegraf	7
2.1.5 Trans atlantski telegraf	7
2.1.6 telefon	7
2.1.7 Brezžični telegraf	8
2.1.8 Brezžični prenos glasu	8
2.1.9 ZDA- EU radio telegraf	8
2.1.10 TV	8
2.1.11 ARPANET	9
2.1.12 IP	9
2.1.13 NMT	9
2.1.14 GSM	9
2.1.15 21. stoletje	9
2.1.16 e-turizem aplikacije	9
2.2 Osnovna terminologija	10
2.2.1 Primer SLO JAP	10
2.2.2 Struktura (topologija) vs. arhitektura	10
3. Informacijske tehnologije	11
3.1 Konverzija signalov iz realnega sveta v digitalne signale	11
3.1.1 Konverzija audiosignala	11
3.1.2 Konverzija slikovnega signala	12
3.1.3 Binarni zapis besedila	13
3.1.4 HTML zapis hipermedijskih vsebin	14
3.1.5 Zapis niza bitov v datoteke	14
3.2 Obdelava informacij	14
3.2.1 Kompresija informacij	14
3.2.2 Kriptiranje, ključi, javni/zasebni	14
3.3 Zapis podatkov	14
3.3.1 Datoteke	14
3.3.2 Relacijske baze podatkov	15
3.4 Organiziranost podatkov	15

4.	<i>Komunikacijske tehnologije</i>	16
4.1	Arhitektura IK naprave	16
4.2	ISO OSI model	16
4.3	Komunikacijski protokoli	16
4.3.1	HTML	16
4.3.2	HTTP	16
4.3.3	SSL/TSL	17
4.3.4	TCP	18
4.3.5	UDP	18
4.3.6	IP	18
4.3.7	Nižji nivoji	18
4.4	Mehanizmi potrjevanja	19
4.4.1	Sprotno potrjevanje	19
4.4.2	Tekoče pošiljanje	19
4.5	Povezovanje odjemalec strežnik	19
4.6	Povezovanje vsak z vsakim (peer-to-peer)	20
4.7	Strežni sistem	20
4.7.1	Strežniški model M/M/1	20
4.7.2	Primer	20
4.8	Usmerjanje (Routing)	20
4.9	Tipi naprav	20
4.9.1	Končni odjemalci	20
4.9.2	Centralni strežniki	21
4.9.3	Domenski strežniki	21
4.9.4	Stikalo (switch)	21
4.9.5	Usmerjevalnik (router)	21
4.9.6	Proxy strežnik	21
4.9.7	NAT	21

1. PREDMET OIKT

1.1 Študijska literatura

1. zapiski predavanj
2. Tone Vidmar, Informacijsko komunikacijski sistem, Založba Pasadena, 2002
3. Tone Vidmar, Računalniška omrežja in storitve, Založba Atlantis, 1997
4. Andrew Tanenbaum, Computer Networks, 4th edition, PH PTR, 2003
5. Wikipedia

1.2 Pregled snovi

Zgodovina pregled komunikacij skozi zgodovino do današnjih dni

Osnovni koncepti , terminologija Definicija osnovne terminologije, ki se bo uporabljala pri predmetu

Informacijski sistemi Del IK sistemov, ki se ukvarja z informacijo, njenim izvorom, pomenom, zapisom

Komunikacijski sistemi Del IK sistemov, ki se ukvarja s prenosom informacij. KS bomo vedno obravnavali iz dveh vidikov : TOPOLOŠKEGA (strukturnega) in ARHITEKTURNEGA.

2. UVOD

2.1 Zgodovina

- dodaj pojem prenosne hitrosti (bitrate) v example skozi zgodovino

2.1.1 Prvi prenosi informacij na daljavo

Prvi prenosi informacij na daljavo so bili s pomočjo ognjenih bakel, dimnih signalov, zvoka bobnov. Prenašali so informacije o napadih, možnostih ulova ali o posebnih dogodkih.

Ključni elementi pri prenosu informacij so bili:

- katere informacije so bile pomembne za prenos? Opozorila o nevarnosti, priložnosti (za hrano, napad), posebni dogodki
- na kakšno razdaljo je deloval prenos? Nekaj km
- kakšen je bil vir energije? Dim, ogenj, zvok
- kakšen je bil prenosni medij? zrak, optično, zvočno
- s kakšno hitrostjo so se informacije prenašale? nekaj enot informacij na minuto
- na kakšen način so se informacije zakodirale? dimni oblaki, ritem, dolžina trajanja bobnov
- ali je obstajal kakšen standard kodiranja, da bi se različna plemena med seboj razumela? Ne, vsaka skupina je imela svoj standard

Dim se še danes uporablja v Vatikanu za sporočanje o izvolitvi novega papeža.

2.1.2 Chappe-ov optični telegraf

V uporabi od leta 1792 do 1850 v vojaške namene. Podobne sisteme so uporabljali še na Švedskem, Veliki Britaniji in drugod. Glej http://en.wikipedia.org/wiki/Semaphore_line. Osnova je bila postaja, ki je imela gibljivo roko, ki so jo lahko postavili v različne pozicije. Za zapis informacij, ki so se prenašale, so uporabljali so kodno knjigo z 92 znaki. Prenašali so po dva znaka naenkrat, kar je omogočilo 8464 različnih znakov. Od Pariza do Lille-a (230km) je informacija potrebovala 9 minut skozi 15 postaj. Sporočilo dolgo 36 znakov so poslali v 32 minutah.

2.1.3 Električni telegraf

- 1830 do 1840
- najprej v VB, nato še v ZDA
- prenos po žicah na velike razdalje (nekaj 10 km)
- kodiranje: morsejeva abeceda
- morsejeva abeceda temelji na entropijskem kodiranju, saj so bolj pogosti znaki zapisani z manj biti

2.1.4 Trans Ameriški telegraf

- 1861
- povezava med vzhodom in zahodom
- Pony Express je po nekaj dneh prenehal s poslovanjem
-

2.1.5 Trans atlantski telegraf

- 1866
- Evropa - Amerika
- podvodni kabel
- slika: ladjica s kolutom
- deloval le nekaj dni

2.1.6 telefon

- Alexander Bell in Antonio Meucci
- 1876
- prenos zveznega signala
- slika: tel. slušalka + žice
- razlika med zveznim in diskretnim signalom!!!
- princip central

Diskretni signal je signal, ki lahko zavzame le končno število vrednosti. V komunikacijah je najbolj pogost binarni signal

Zvezni signal je signal, ki lahko zavzame poljubno vrednost v nekem intervalu (slike za oba signala)

2.1.7 Brezžični telegraf

- 1893
- Nikola Tesla
- BREŽŽIČNI prenos energije s pomočjo EM valovanja
- samo TELEGRAF
- danes je ideja, da bi tudi močnejše energije prenašali brezžično (npr. ABC se napaja z nosilcem, el. ščetka tudi brezžično)

2.1.8 Brezžični prenos glasu

- 1900
- Reginald Fessenden
- na podobnem konceptu kot telegraf
- predhodnik radia
- amplitudna modulacija
- princip kanalov -; razloži, da se med 0 in 10 kHz prenese v nek višji frekvenčni spekter, in imamo tam več kanalov

2.1.9 ZDA- EU radio telegraf

- 1901: Guglielmo Marconi vzpostavi radio telegraf med ZDA in Evropo
- Titanic: telegrafisti so iz njegovega podjetja
- 1909 prejme Nobelovo nagrado

2.1.10 TV

- 1925
- Škot John Logie Baird
- mehanična TV
- temelji na Nipkowem disku, ki ima luknje v obliki spirale
- senzor je selen, ki ima fotokonduktivne lastnosti
- BBC testno oddaja leta 1929
- v začetku 20. stoletja je edennajvečjih Bairdovih konkurentov tudi baron Codelli, ki razvija svoj tip mehanične TV

Naprej so se razvili radio in TV

2.1.11 ARPANET

- 1969
- 4 univerze: UCLA, Stanford, UC Santa Monica in University of Utah
- 1981: 213 vozlov
- 1971: prva epšta
- 1973: prvi prenos datotek

2.1.12 IP

- 1981
- je osnova za današnje komunikacije
- vsaka naprava ima IP naslov
- podatki se pošiljajo v paketih -i, paketni prenos
- 1982: SMTP

2.1.13 NMT

- celični mobilni sistem
- 1970: specifikacija
- 1981: deluje v skandinaviji
- 1987: Univerzijada v Zagrebu

2.1.14 GSM

- specifikacija 1990
- 1991 deluje na finskem

2.1.15 21. stoletje

- prevlada IP protokola kot osnova za druge
- konvergenca storitev (triple play)
- web 2.0 -i uporabniki generirajo vsebine
- web 3.0 -i semantičana povezljivost sistemov

2.1.16 e-turizem aplikacije

- amadeus.net
- viamichelin
- google maps
- wikipedia: userji generirajo, enako flickr, myspace

2.2 Osnovna terminologija

Podatek

Informacija

Vrednost informacije

Entropija informacije če je vrednost informacije opisna, je entropija numerična mera za vrednost informacije, ki raste z manjšanjem verjetnosti dogodka

Enota informacije - bit je osnovna enota informacije (za shranjevanje, obdelavo ali prenos) inlahko zavzame vrednost 0 ali 1

Komunikacija je proces prenašanja podatkov (za shranjevanje in interpretacijo)

Informacijski sistem je sistem, ki obdeluje podatke s ciljem interpretacije podatkov

Komunikacijski sistem je sistem za prenos podatkov ali informacij (pri tem se lahko podatki preoblikujejo).

Prenosna hitrost je merilo za količino prenešenih podatkov v časovni enoti. Običajne enote: bit/s, byte/s in druge kilo-, mega- ...

2.2.1 Primer SLO JAP

2.2.2 Struktura (topologija) vs. arhitektura

na primeru SLO JAP ... strukturo opiši na nivoju poštarja

3. INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

3.1 Konverzija signalov iz realnega sveta v digitalne signale

Pri sodobnih IKT (informacijsko komunikacijskih tehnologijah) se ukvarjamo z zajemom, shranjevanjem, obdelavo in prenosom informacij/podatkov. Zaradi tehnoloških zahtev (ki so preobsežne, dabi jih obravnavali v okviru tega predmeta) morajo biti vse informacije zapisane v **binarni obliki**. Binarni zapis je zaporedje ničelin enic

1011000100100001101001101010101010101010

Informacije, ki jih shranjujemo, obdelujemo ali prenašamo so odsev našega realnega sveta: fotografije, videoposnetki, teksti, vremenske informacije . . . , ki same po sebi niso (še) zapisane v binarni obliki. Zato je nujno potrebno te informacije iz realnega sveta nekako *pretvoriti* v binarno obliko.

Izkaže se, da je binarni zapis prikladen za shranjevanje na magnetnih medijih (diski), obdelavo s pomočjo vezij, ki implementirajo binarne operatorje v mikroprocesorjih in prenos s pomočjo elektromagnetnega valovanja.

3.1.1 Konverzija audiosignala

Glej: http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_audio

Zvok, ki ga zazna človekovo uho je fizikalni pojav longitudinalnega valovanja. Izvor zvoka (glasilke, zvočnik, . . .) povzroča premikanje molekul zraka, čigar posledica je nastanek potujočih zgoščin in razredčin zraka (ali drugega **prenosnega medija**).

SLIKA : molekule zraka kot kroglice . . . zgoščine in razredčine od izvora k ponoru

SLIKA: prenos: naravni izvor proti senzorju (mikrofonu), nato prenos po prenosnem kanalu (ki je lahko analogen ali digitalen) ni nato generiranje zvoka (zvočnik) do poslušalca

Za potrebe shranjevanja, prenosa in obdelave zvoka le-tega najprej **digitaliziramo**. Gre za postopek, ki združuje dva koraka: vzorčenje in diskretiziranje. Naprava, ki to naredi je analogno-digitalni konverter (ADC).

Pri vzorčenju iz električnega signala (napetost), ki ga povzroči mikrofonski vzorčimo signal v enakomernih časovnih intervalih t_{vz} . Pri tem lahko izračunamo vzorčno frekvenco

$$f_{vz} = \frac{1}{t_{vz}}$$

Primer: če vzorčimo zvočni signal vsako stotinko sekunde, imamo $T_{vz} = 0,01s$, kar nam da vzorčno frekvenco $f_{vz} = 100Hz$. Posebna lastnost vzorčevanja je, da pri vzorčevanju s frekvenco f_{vz} lahko zajamemo zvočne signale od 0 do $\frac{f_{vz}}{2}$. Torej nam frekvenca vzorčenja pri CD kvaliteti, ki znaša $44100Hz$ omogoča, da zajamemo zvočne frekvence od 0 do približno $20kHz$.

SLIKA: vzorčenje (glavnik) avdio signala

Naslednji korak je diskretizacija. Vsak vzorec, ki je zvezne oblike (lahko zaseda poljubno vrednost v nekem intervalu) zapišemo v diskretni obliki, kjer lahko zasede le nekaj vnaprej določenih vrednosti. Postopek je podoben zaokroževanju.

SLIKA: diskretizacija vzorca, npr s 3 biti.

Sedaj imamo časovno omejen audio signal (npr. 1 minuta), ki je vzorčen (z neko frekvenco), vsak vzorec pa diskretiziran:

zap. št. vzorca	vrednost vzorca
1	001
2	010
3	011
4	011
...	...
200	110

Tab. 3.1: tablecaption

Te vzorce zapišemo v linearno zaporedje bitov, ki predstavlja datoteko avdio signala:

001	010	011	011	...	110
-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tab. 3.2: tablecaption

To datoteko lahko sedaj shranimo, obdelamo ali pošiljamo po omrežju drugim napravam.

3.1.2 Konverzija slikovnega signala

- dodaj pojemločljivosti kamere (npr. 2M pixels)

Vizualna informacija je za živa bitja izjemnega pomena. Evolucija nas je obdarila z organom, ki zaznava vidno svetlobo in jo v možganih pretvori v sliko podob, ki so v vidnem polju očesa.

Vidna svetloba je del elektromagneta valovanja med približno 300 in 800nm. Izvir svetlobe je lahko naraven (sonce) ali umeten (svetilke). Svetloba se odbija od objektov, ki so v naši okolici. Del tega odboja konča v naših očeh. Vsako telo ima svojo odbojno karakteristiko, ki je odvisna od valovne dolžine. Sončna svetloba je bela. To pomeni, da je približno enako zastopanih veliko monokromatskih barv (od rdeče preko oranžne, rumene, zelene, modre do vijolične). Nekatera telesa odbijajo več ene druga pa več druge barve.

SLIKA: vpadna svetloba ima enakomeren spekter γ , odbojna svetloba ima drugačen spekter γ_O in vpita svetloba ima spekter $\gamma_V = 1 - \gamma_O$.

5	4	3	4	4	4	4	4	4	5	5	4	2
5	4	3	4	4	5	5	4	4	4	5	2	1
3	4	3	3	4	5	6	6	4	3	3	1	4
3	4	3	4	4	5	6	6	6	6	3	3	5
4	4	3	4	4	3	3	5	6	5	2	5	5
4	4	3	4	2	1	4	6	5	1	3	5	5
3	4	3	3	1	3	4	5	3	1	4	5	5
3	4	3	2	2	3	5	5	3	2	4	5	6
3	4	2	3	2	2	4	4	2	3	5	6	7
3	4	2	3	1	1	4	4	2	3	4	6	5
3	4	1	2	2	1	4	5	5	4	4	5	2
3	4	1	2	2	2	4	5	6	4	4	4	2
4	4	1	2	2	3	4	4	6	5	3	2	2

Tab. 3.3: tablecaption

101	100	11	100	100	100	100	100	100	101	101	100	10
101	100	11	100	100	101	101	100	100	100	101	10	1
11	100	11	11	100	101	110	110	100	11	11	1	100
11	100	11	100	100	101	110	110	110	110	11	11	101
100	100	11	100	100	11	11	101	110	101	10	101	101
100	100	11	100	10	1	100	110	101	1	11	101	101
11	100	11	11	1	11	100	101	11	1	100	101	101
11	100	11	10	10	11	101	101	11	10	100	101	110
11	100	10	11	10	10	100	100	10	11	101	110	111
11	100	10	11	1	1	100	100	10	11	100	110	101
11	100	1	10	10	1	100	101	101	100	100	101	10
11	100	1	10	10	10	100	101	110	100	100	100	10
100	100	1	10	10	11	100	100	110	101	11	10	10

Tab. 3.4: tablecaption

Naš vidni sistem je sestavljen iz fotoreceptorjev na mrežnici v očesu (paličice in čepki) od koder informacija potuje po vidnem živcu do vidnega korteksa in naprej v druge dele možganov, ki interpretirajo (osmislijo) objekte, ki so v vidnem polju.

Če želimo s pomočjo IKT neko vidno informacijo zajeti, jo shraniti obdelati ali prenesti (in na drugi strani ponovno reproducirati) moramo to vidno informacijo zapisati v binarni obliki.

SLIKA: nek objekt, ki ga nek senzor zajame, shrani v 1011001 prenese na drugo napravo in tam prikaže na nekem zaslonu

3.1.3 Binarni zapis besedila

Besedilo v najbolj preprosti obliki je zaporedje znakov. Ti znaki so lahko črke (velike in male), številke, ločila in drugi znaki. Zaporedje znakov pretvorimo v

številsko obliko s pomočjo *kodne tabele*. Primer kodne tabele je standard ASCII (American Standard code for Informationn Interchange). Ta standard dodeli (skoraj) vsakemu znaku število med 0 in 127 (s pomočjo 7 bitov). Glej tabelo Tako lahko besedilo

DANES JE NEVIHTA.

s pomočjo ASCII kodne tabele pretvorimo v

Znak	D	A	N	E	S		J	E		N	E	V	I	H	T	A	.
ASCII koda	68	65	78	69	83	32	74	69	32	78	69	86	73	72	84	65	46

Tab. 3.5: tablecaption

3.1.4 HTML zapis hipermedijskih vsebin

HTML format omogoča zapis multimedijjskih vsebin mešanega tipa (tekst različnih velikosti, oblik, barv . . . , slike, filmi . . .). HTML zapis je zaporedje znakov (črk, števil, ločil in drugih znakov).

Primer: HTML source koda in snapshot strani z linki in slikami

3.1.5 Zapis niza bitov v datoteke

Podatkovna datoteka (krajše *datoteka*), (ang. *file, computer file, data file*) je niz bitov, v katerem ja zapisana zaključena podatkovna celota. Običajno je datoteka namenjena trajnemu shranjevanju (npr. na trdem disku, spominski kartici . . .) ali prenosu med dvema napravama. Podatkovne datoteke so sodobni ekvivalent papirnatim dokumentom.

3.2 Obdelava informacij

3.2.1 Kompresija informacij

- izgubna kompresija
- brezizgubna kompresija
- Vaja: kompresija teskta

3.2.2 Kriptiranje, ključi, javni/zasebni

- banka koper prijava na poziv

3.3 Zapis podatkov

3.3.1 Datoteke

Podatki so zapisani na persistentnih medijih (diski, spom. kartice . . .). Zapisani so v obliki datotek.

Definicija: Datoteka = binarni niz, ki deluje kot xcelota. Namenjene so shranjevanju na persistentne medije (disk, kartice). So sodobni ekvivalent papirnatih dokumentov.

Datoteke imajo ime.

So organizirane v drevesno strukturo (mape, direktoriji...), po kateri se lahko sprehajamo (iščemo).

Zaradi nepraktičnosti pri velikem številu datotek (podaj primer z bazo, kjer je vsak user-potovanje ena datoteka) organiziramo podatke v relacijske baze

3.3.2 Relacijske baze podatkov

primer folderjev

primer tabele –i, agencija

tabele

relacije

hkratni dostop

Baze podatkov so lahko centralizirane ali porazdeljene (razloži oba termina).

SQL

Do podatkov dostopamo s pomočjo jezika SQL

- select
- insert
- update
- delete

3.4 Organiziranost podatkov

- taksonomija
- ontologija
- interoperabilnost
- folksonomija

4. KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE

V poglavju *Informacijske tehnologije* smo spoznali, kako vsebine iz realnega sveta, ki nas obkroža, pretvorimo v binarni zapis, ki je primeren za prenos. V tem poglavju se bomo ukvarjali tavno s prenosom binarnih informacij

4.1 Arhitektura IK naprave

4.2 ISO OSI model

4.3 Komunikacijski protokoli

- dodaj flow skozi nivoje pri browserju

4.3.1 HTML

- daj primer HTML dokumenta z linki in slikami, za to, da se kasneje dela flow skozi nivoje

4.3.2 HTTP

- Hyper Text Transfer Protocol
- Je protokol tipa tahteva odgovor (request/response)
- ima več metod komunikacije, najpomembnejši in najpogosteje uporabljeni sta GET in POST

Primer: Imamo brskalnik na računalniku (Firefox, Opera, Internet Explorer ali kakšen drug). Želimo obiskati spletno stran `www.google.com`. V naslovnno vrstico brskalnika zato vpišemo spletni naslov in pritisnemo Enter. Brskalnik naš ukaz pretvori v HTTP zahtevo, ki jo posreduje nižjim komunikacijskim plastem v računalniku (SSL ali TCP) s pomočjo metode GET. Metoda GET (podobno kot tudi POST) je niz znakov (črke, številke, ločila ipd.):

```
GET index.html HTTP/1.1
Host: www.google.com
```

po določenem času spodnja plast vrne odgovor:

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Length: 1254
Content-Type: text/html
```

```
<html>
```


- javni ključi
- certifikati

Primer (nadaljebanje zgornjega) : HTTP lahko ošlje zahtevo SSL plasti. V tem primeru je pred naslov treba napisati https.

4.3.4 TCP

- zagotavlja zanesljiv tok podatkov
- sporočilo razreže na manjše enote (pakete) in jih oštevilči: glava, telo
- pakete pošlje nižji plasti (običajno IP plasti)
- poskrbi za ponovno pošiljanje izgubljenih paketov
- ni ustrezen za komunikacijo v realnem času (definicija)
- vrata (porti) omogočajo da različni protokoli višjih nivojev uporabljajo isti TCP protokol

4.3.5 UDP

- nadomesti TCP pri komunikaciji v realnem času
- brez ponovnega pošiljanja paketov
- Primer: video prenos vs. tekstovna datoteka

4.3.6 IP

- prejme TCP pakete in jim doda IP glavo, kjer je naslov prejemnika
- POMEMBNO : razloži IP naslove v omrežjih na hitro (natančneje pride kasneje)
- usmerja pakete po omrežju, dokler ne pridejo do naslovnika (kasnejše poglavje)
- je nezanesljiv: paketi se lahko izgubijo
- zagotavlja, da je paket, ki je prišel na cilj (na napravo naslovnika), pravilen
-

4.3.7 Nižji nivoji

- IP pakete pretvorijo v EM valovanje in jih fizično prenašajo od naprave do naprave po prenosnih poteh (kablji, zrak ...)
- niso predmet obravnave predmeta OIKT

4.4 Mehanizmi potrjevanja

Mehanizmi potrjevanja zagotavljajo avtomatsko odpravljanje napak pri prenosu. Izvedeni so na protokolu 4. plasti (npr. TCP).

Obstaja več mehanizmov potrjevanja. Ogleдали si bomo dva: (1) sprotno potrjevanje in (2) tekoče pošiljanje

4.4.1 Sprotno potrjevanje

Pri sprotnem potrjevanju oddajnik pošlje naslednji paket šele, ko je prejel potrditev za prejšnji paket (glej Tone Vidmar, Računalniška omrežja in storitve, Založba Atlantis, 1997, stran 70).

4.4.2 Tekoče pošiljanje

Oddajnik pošlje naslednji paket ne da bi čakal na potrditev prejšnjega (glej [1]Tone Vidmar, Računalniška omrežja in storitve, Založba Atlantis, 1997, stran 74)..

4.5 Povezovanje odjemalca strežnik

je način povezovanja (izmenjave informacij) dveh naprav. Izmenjava informacij poteka v obliki sporočil: zahteva in odgovor.

XXX: slika

Lastnosti odjemalca:

- je pošiljatelj zahteve
- začne komunikacijo (je aktiven)
- čaka in sprejme odgovor
- običajno pošlje zahteve manjšemu številu strežnikov

Lastnosti strežnika:

- je prejemnik zahteve
- je pasiven (čaka na zahtevo)
- po prejetju zahteve jo obdela in pošlje odgovor
- običajno prejme zahteve od večjega števila odjemalcev

XXX: slika UML diagram povezave: 2 odjemalca + 1 strežnik

XXX: slika UML sekvenčni diagram: 1 odjemalec + 1 odjemalec/strežnik + 1 strežnik

Mehanizem odhemalec strežnik se uporablja tudi za opisovanje komunikacije med sosednjimi plastmi.

4.6 Povezovanje vsak z vsakim (peer-to-peer)

4.7 Strežni sistem

je sestavljen iz vrste in strežnika. Ko je strežnik prost vzame iz vrste zahtevo, jo obdela in odgovori.

4.7.1 Strežniški model M/M/1

- dodaj tudi server farms kot pojem

4.7.2 Primer

Vzemimo, da imamo strežniški sistem z dvemni strežniki. Denimo, da na ta strežniški sistem prihajajo zahteve s strani odjemalcev v naslednjem vrstnem redu:

zahteva	čas prihoda zahteve	čas obdelave
Z_1	0 ms	121 ms
Z_2	112 ms	120 ms
Z_3	325 ms	97 ms

Tab. 4.1: tablecaption

V primeru strežniškega sistema z dvema strežniki in dvema vrstama (vsak strežnik ima svojo vrsto, podobno kot blagajne v supermarketih) so časi odgovorov na zahteve naslednji. Pravilo je, da se vsaka zahteva postavi v vrsto, ki je najkrajša.

zahteva	čas prihoda zahteve	čas obdelave	strežnik (vrsta)	čas začetka obdelave	čas konca obdelave	čas čakanja na obdelavo	čas od prihoda zahteve do odgovora
Z_1	0 ms	121 ms	V_1	0 ms	121 ms	0 ms	121 ms
Z_2	55 ms	120 ms	V_2	55 ms	175 ms	0 ms	120 ms
Z_3	72 ms	97 ms	V_1	122 ms	219 ms	50 ms	147 ms
avg							
...							

Tab. 4.2: tablecaption

4.8 Usmerjanje (Routing)

...

4.9 Tipi naprav

4.9.1 Končni odjemalci

...

4.9.2 *Centralni strežniki*

...

4.9.3 *Domenski strežniki*

Glej Tanenbaum str. 579-581 in 586 - 588. [2]

4.9.4 *Stikalo (switch)*

4.9.5 *Usmerjevalnik (router)*

4.9.6 *Proxy strežnik*

Proxy kot medpomnilnik

Proxy kot požarni zid

4.9.7 *NAT*

LITERATURA

- [1] Tone Vidmar, *Informacijsko-komunikacijski sistemi*. Založba Pasadena, 2002.
- [2] Andrew S. Tanenbaum, *Computer Networks*. Prentice Hall PTR, 4th edition 2003.