

## Föreläsning 1

DD1389  
Internetprogrammering  
6 hp

1

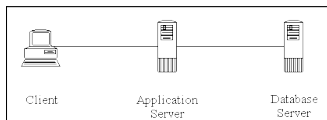
## Kursintroduktion

- Lärare: Vahid Mosavat, [vahid@kth.se](mailto:vahid@kth.se)
- Kursaktivitet: föreläsningar, laborationer
- Kursmaterial: labbinstruktioner, föreläsningssanteckningar
- Examination:
  - Sju obligatoriska labbar
  - Obligatoriskt projekt (grupp av 1 till 3) (Betyg E-A)
  - 6 bonusgivande extrauppgifter (frivilliga men påverkar betyget)
- Kursshemsidan: <https://kth.instructure.com/courses/491>

2

## Allmänt

- **Kursens mål:** Använda olika moderna teknik för att utveckla applikationer baserad på Client/Server modellen där klienten (vanligtvis) utgörs av en webbläsare och servern av en webbserver
- **Treskiktslösningar:**
  - Klienten utgör presentationsskiktet av tillämpningen
  - Servern hanterar den bakomliggande logiken
  - Databasservern utgör också ett eget skikt men behandlas endast i ringa omfattning i denna kurs
- Främst java kommer att användas som men även språk och mycket av kursen rör kring paketet `java.net`,



3

## På klientsidan...

- I presentationsskiktet behandlas främst layout men även enklare logiska funktioner t.ex. validering av inmatning. Vi kommer främst att använda HTML, CSS och Javascript.

4

## På serversidan...

- **Webbserver:**
  - HTTP, HTTPS (Hypertext Transfer Protocol)
  - Port 80
  - passiv
- **Server-side scripting (kräver webbserver) :**
  - Genererar dynamisk HTML-sida
  - PHP (5.3 och äldre versioner),
  - CGI- skript: perl, och egentligen alla program
- **Webb applikationer:**
  - genererar dynamisk HTML-sida med en utformning skräddarsydd för ett visst ändamål, t.ex webbmil, instant messaging, osv...
  - Node.js, Java EE.

5

## Och dessutom...

- Grundläggande nätverksterminologi
- Socket
- Kryptering (JSSE)

6

## Laborationer

- Labb 0: GitHub
- Labb 1: Socketar & Trådar (Chat-system)
- Labb 2: HTTP-protokollet (Gissa tal)
- Labb 3: DHTML, JavaScript (Sänka skepp)
- Labb 4: PHP (Bostadsköp)
- Labb 5: Node.js (Handelssystem)
- Labb 6: JSSE (Krypterad anslutning)
  - Dessa 7 labbar utgör momentet LAB1 (4.5 hp)
- Projekt:
  - Utgör momentet PRO1 (1.5 hp)

7

## Deadline

Labb/uppgift	Soft deadline	Hård deadline
Labb1X	170125	170125
Labb2X	170201	170203
Labb3X	170208	170210
Labb4x	170215	170217
Labb5X	170222	170224
Projektspecifikation	170301	170301
Labb6X	170301	170303
Projekt	170316	170319

Läs mer om soft och hård deadlines på kurssidan

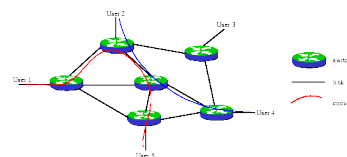
8

## Grundläggande begrepp

- Nätverkstyper
- Protokoll
- OSI-lager
- Sockets, enkel sever-klient applikation

9

## Kretskopplade nätverk

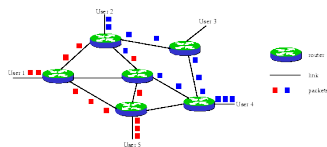


En fysisk förbindelse etableras mellan två enheter med hjälp av växlar innan överföringen påbörjar.

- Alla inblandade resurser låses av denna uppkoppling
- Det kan ta lång tid att upprätthålla en anslutning.
- Ömtålig t.ex om en resurs går sönder under överföringen
- Begränsad kapacitet
- Analog med traditionellt telefon-samtal

10

## Paketväxlande nätverk



- Förbindelse-lös kommunikation
- Paketen överförs oberoende av varandra
- Fullständig adressinformation om avsändare och mottagare
- Paketen kan ta olika vägar
- Paketen kan tappas bort eller dubblas
- Nätet kan inte bli upptaget bara långsammare
- Hållbar överföring
- T.ex: IP(Internet Protocol), UDP (User Datagram Protocol)

11

## internet och Internet

- Ett internet är en samling av nätverk som kan kommunicera med varandra, mans kulle kunna säga ett nätverk av nätverk
- Det mest kända internet kallas Internet

12

## Protokoll

- De regler och överenskommelse kring kommunikation mellan två enheter som kommunicerar med varandra
- Uppgifter
  - Skapa förbindelser
  - Vägval
  - Sönderdelning av data
  - Sammansättning av data
  - Upprättande av ordningsföljd vid överföring
  - Felkorrigering

13

## Protokoll

- På lokala nätverk och även Internet är protokollen organiserade i fem lager:
  - Fysiskt lagret: t.ex fiberoptik, seriell kabel etc
  - Länklagret: skapar t.ex förbindelser mellan enheter
  - Nätverkslagret: hanterar t.ex vägval och flödesreglering
  - Transportlager: tar t.ex hand om bl.a ordningsföljd, felkorrigering
  - Applikationslager: högsta nivån, här finns tillämpningsprotokollet själv, t.ex http eller ftp
- Datamängden som ska sändas delas upp i ett eller flera paket (datagram). Paketerna från högre nivå förpackas i paket på lägre nivå. Denna struktur brukar benämnas protokollstacken.

## Exempel på HTTP protokoll

```
~> telnet www.csc.kth.se 80
Trying 130.237.227.116...
Connected to sippans.csc.kth.se.
Escape character is '^]'.
```

```
GET /~vahid/intnet17/f1.html HTTP/1.0
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Tue, 18 Jan 2016 09:02:31 GMT
Server: Apache
Last-Modified: Mon, 17 Jan 2016 20:52:39 GMT
ETag: "f222100-27-eef413c0"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 39
Connection: close
Content-Type: text/html
```

```
Internetprogrammering är roligt!
```

```
Connection closed by foreign host.
~>
```

Request

Response

15

## OSI-modellen

- Internationella organisationen för standardisering (ISO) har utvecklat en referens modell bestående av sju lager, Open Systems Interconnection (OSI), som beskriver hur information överförs från en maskin till en annan maskin.
- Modellen hjälper leverantörer och nätverksadministrationer få ett bättre förståelse om hur data hanteras och överförs mellan olika nätverks anordning så väl som att förse en riktlinje för implementering av nya nätverks standard och teknologier.

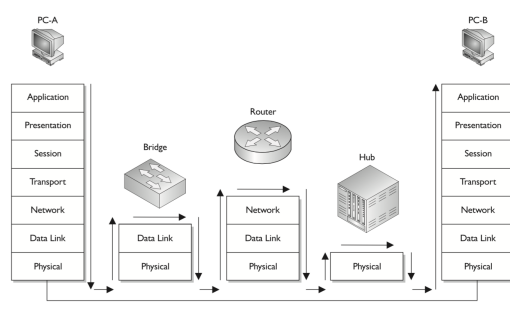
16

## Protokollstacken



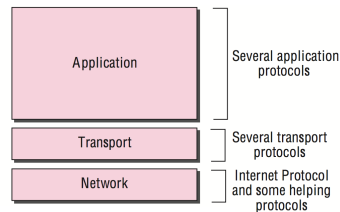
17

## Protokollstacken



18

## TCP/IP stacken och OSI-modellen



19

## Datagram

Innehåller följande information

- Header
  - Avsändaradress
  - Destinationsadress
  - Typ av innehåll (t.ex TCP, UDP etc)
  - Längd av data
  - Fel-kontroll
- Data
  - Själva användarinformationen (payload)
- Footer
  - Endast för vissa protokoll
  - Felkontroll

20

## Länklagret

- Länklagret representerar den fysiska nivån på vilken all verklig kommunikation sker.
- På LAN utgörs länklagret oftast av Ethernet.
- På WAN utgörs länklagret av t.ex ATM (**A**synchronous **T**ransfer **M**ode)

21

## Nätverkslagret (IP)

- Ett protokoll för att överföra data mellan olika nätverk. Är oberoende av det underliggande nätets implementation (t.ex Ethernet, ATM).
- Då den verkliga kommunikationen endast sker på länklagret finns en teknik för att översätta mellan IP-adress och fysisk (länk) adress, ARP (address resolution protocol).
- Tillståndslöst protokoll
- Paketerna kan fördubblas eller försvinna
- En IP adress består av 4 bytes och har formatet 130.237.225.94.
- TTL: kontrollfält
- Dagens IPv4 håller på att ersättas med IPv6 som har en adressrymd på 128 bitar.

22

## IP-routing

- Medans en värd endast bryr sig om paket som är adresserade till sig själv så behandlar en router alla inkommande paket.
- Routers
  - routing-tabell
  - network-ID
  - skickar routern ett sk ICMP "host unreachable" eller "network" unreachable"

23

## Transportlager: TCP, UDP, ICMP

- TCP (Transmission Control Protocol)
  - Förbindelseorienterad (logiskt)
  - Säkert transport (blanda inte med sekretess)
  - Data förloras inte (förlorad data skickas igen)
  - Data fördubblas inte (fördubblad data slängs)
  - Data kommer fram i rätt ordning
- UDP (User Datagram protocol)
  - Förbindelseöst
  - Data kan förloras (kommer inte heller skickas igen)
  - Data kan fördubblas (fördubblad data slängs inte)
  - Data kan komma fram i fel ordning
- ICMP (Internet Control Message Protocol)
  - Kopplat till TCP
  - Skickas av mottagare som väntat på ett paket som inte kommit fram
  - traceroute

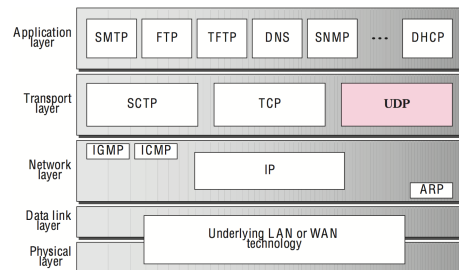
24

## Applikationslager

- I applikationslagret finns en mängd olika protokoll beroende på vilken tjänst som används:
  - HTTP
    - surfning
  - HTTPS
    - krypterad HTTP
  - FTP
    - filöverföring
  - POP3
    - epostmottagande
  - SMTP
    - epostskickande
  - DNS
    - IP adress <-> DNS-namn översättning
  - Telnet
    - okrypterad fjärrinloggning
  - SSH
    - Krypterad fjärrinloggning
  - DHCP
    - För att tilldela klienter ett dynamisk ip-adress i ett nätverk.
  - Ping
    - För att kolla om en värd är "uppe"

25

## Förhållande mellan protokollen



26

## Socket

- Socket används för att upprätta en anslutning baserat på IP mellan två maskiner.
- En socketanslutning som exempelvis använder port 22 för att vänta på anslutningar kan använda en annan port för fortsatta kommunikationen efter att en anslutning har upprätthållits.
- I java finns följande klasser implementerade som är alltså gränssnitt mot datorns nätverkssocket:
  - java.net.Socket
  - java.net.ServerSocket
- Klientens port slumpas

27

## Exempel Server del 1/2

```
import java.io.*;
import java.net.*;

public class Server{
    public static void main(String[] args) throws Exception{
        ServerSocket serverSckt = new ServerSocket(1234);
        Socket sckt;
        while( (sckt = serverSckt.accept()) != null){
            BufferedReader indata = new BufferedReader(
                new InputStreamReader(sckt.getInputStream()));
            String text;
            while( (text = indata.readLine()) != null){
                System.out.println(text);
            }
            sckt.shutdownInput();
        }
    }
}
```

28

## Exempel Client del 2/2

```
import java.net.*;
import java.io.*;

public class Client{
    public static void main(String[] args){
        try{
            Socket sckt = new Socket("lequin.csc.kth.se",1234);
            PrintStream out = new PrintStream(sckt.getOutputStream());
            BufferedReader indata = new BufferedReader(
                new InputStreamReader(System.in));
            String text;
            while((text = indata.readLine()) != null){
                out.println(text);
            }
            sckt.shutdownOutput();
        }catch (Exception e){
            System.err.println("Ett fel inträffade!");
        }
    }
}
```

29