Webbprogrammering grunder

2D1522 Datorteknik och -kommunikation

2D2051 Databasteknik och datorkomunikation

http://www.nada.kth.se/kurser/kth/2D1522/

http://www.nada.kth.se/kurser/kth/2D2051/

Dagens föreläsning

- Syfte
  - Ge grundläggande förståelse för hur enkla system för dynamisk webpublicering är uppbyggda, för att i senare skeden kunna göra mer avancerade, praktiska tillämpningar.
- Mål
  - Förstå hur olika typer av data skickas över internet med http-protokollet.
  - Förstå hur program, såsom webläsare, vet hur de ska hantera mottagna filer med MIME.
  - Veta hur parametrar kan skickas mellan webläsare och webserver
  - Kunna göra enkla, dynamiska websidor med cgi-script och senare med PHP.

Dagens innehåll

- Kort repetition av html
- Hur datatyp identifieras med MIME
- Hur data överförs med HTTP
- Hur dynamiskt webinnehåll kan skapas med cgiscript
- Hur variabelvärden överförs med formulär/cgi

Repetition xhtml

- xhtml är ett märkspråk för att beskriva websidors struktur.
- Består av ”tags” som märker upp olika delar av ett dokument. Viktiga delar är:
  - Metainformation och innehåll (<head></head>, <body></body)
  - stycken, rubriker etc. (stycke , <h1>rubrik</h1>)
  - Länkar (Till KTH)
  - Bilder ()
- Hur innehållet sedan tolkas är upp till webläsaren

Exempel - XHTML

```
<html>
  <head>
    <title>En websida</title>
  </head>
  <body>
    <p>
      <a href="http://www.kth.se">KTH</a>
      <img src="/kth/bilder/nada.gif"
           alt="Nada"/>
    </p>
  </body>
</html>
```


Inline-resurser

- En html-sida kan innehålla två typer av element.
  - ”Vanliga” element (Ett stycke)
  - Inlineelement ()
- Inline-element innehåller länkar till andra resurser (t.ex. filer), som ska ska hämtas utan att en användare behöver interagera, och på något sätt hanteras av webläsaren.
- Vanligast är bilder, men även ljud, filmer och animationer kan användas.

MIME

- Kort repetition av html
- Hur datatyp identifieras med MIME
- Hur data överförs med HTTP
- Hur dynamiskt webinnehåll kan skapas med cgiscript
- Hur variabelvärden överförs med formulär/cgi

Hantering av ”resurser”

- Bilder kan vara kodade på olika sätt (gif, jpg, png ...)
- Samma gäller ljud, video etc.
- Några format kan hanteras av webläsaren själv, några andra kräver ”plug-ins”, ytterligare andra hanteras av externa applikationer.

- I inställningarna för webläsare kan man bestämma hur en viss filtyp ska hanteras.
- Hanteras av en plugin...

- ... eller av ett externt program
- Ofta kan webläsaren gissa vilken kodning en fil har baserat på filens ändelse.

- Ibland är dock ”filen” skapad av ett program, t.ex. gulasidornas karttjänst. Då ger inte filändelsen någon information om filtypen


```
<img src="map.asp?R=3465&mapsymbol=star"/>
```


Flera filtyper med samma ändelse

- Antalet treställiga förkortningar är dessutom begränsat vilket kan leda till att en ändelse inte entydigt kan användas för att avgöra filtypen

Exempel

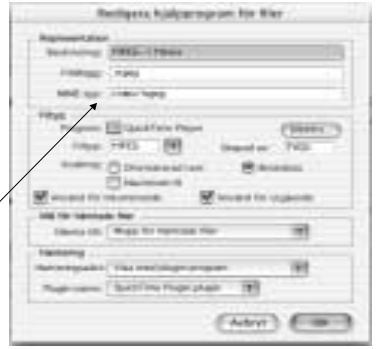
```
.rpm - Red Hat
  package manager
eller
.rpm - Real Player
  Media
```

Överlåt ansvaret på servern

- Den som publicerar en resurs på internet bör dock (rimligen) veta filket filformat resursen har.
- Överlåt därför ansvaret att avgöra filformatet till *webservern* istället för *webklienten*.
- Låt sedan varje överföring av en resurs (fil) inte enbart innehålla resursen i sig, utan även filtypen.

MIME-typer

- Den entydiga bestämningen av filformat görs med s.k. ”MIME-typer” (Multi purpose Internet Mail Extensions)
- Anges på formen huvudgrupp/filformat t.ex video/mpeg, text/html eller image/gif



Hur känner webservern till vilken MIME-typ en fil har?

- I de flesta fall gör webservern en enkel tabelluppslagning av filändelsen för att bestämma MIME-typ
  - Filnamnet xxx.gif ger MIME-typen image/gif
- Detta gör att en viss webserver inte kan avgöra om en fil med ändelsen .rpm är ”Real Player Media” eller ”Red Hat Package Manager”
- På en Apache-webserver lagras informationen i filen mime.types

mime.types

```
chemical/x-xyz                  xyz
image/bmp                       bmp
image/cgm
image/g3fax
image/gif                       gif
image/ief                       ief
image/jpeg                      jpeg jpg jpe
image/naplps
image/png                       png
image/prs.btif
image/prs.pti
image/tiff                      tiff tif
image/vnd.cns.inf2
image/vnd.dwg
```

Överföringar med HTTP

- Kort repetition av html
- Hur datatyp identifieras med MIME
- Hur data överförs med HTTP
- Hur dynamiskt webinnehåll kan skapas med cgiscript
- Hur variabelvärden överförs med formulär/cgi

http

- Själva överföringen av resurser på webben sker med http - HyperText Transfer Protocol.
- Ett protokoll bland flera, t.ex. smtp, pop etc.
- Ni har testat smtp och http på laboration 1.

```
nada11:~>telnet www.nada.kth.se 80
Trying 130.237.225.40...
Will send login name and/or authentication information.
Automatic encryption of output is enabled
Automatic decryption of input is enabled
Encryption is verbose
rlogin character is '~'.
Connected to w2.nada.kth.se.
Escape character is '^]'.
GET /~inge/gurka.txt HTTP/1.0

HTTP/1.1 200 OK
Date: Tue, 08 Apr 2003 13:15:39 GMT
Server: Apache/1.3.26 (Unix) mod_jk/1.1.0PHP/4.2.2
 mod_perl/1.26 mod_ssl/2.8.10 OpenSSL/0.9.6d
Last-Modified: Tue, 18 Mar 2003 14:22:23 GMT
ETag: "de941cc-24-3e772b9f"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 36
Connection: close
Content-Type: text/plain

Detta är en testfil för kurs 2D1522
Connection closed by foreign host.
nada11:~>
```

Mime-typen

Själva resursen

Vad är http

- Ett nätverksprotokoll för att överföra filer och annan data, generellt kallat *resurser*.
- Använder i stort sett alltid TCP/IP-sockets.
- En http-transaktion kräver en http-klient (browser) och en http-server (webserver).
- Använder normalt port 80, men kan använda vilken port som helst.

Resurser

- En resurs behöver inte nödvändigtvis vara en fil, utan kan vara vad som helst som kan pekas ut av en URL (Uniform Resource Locator)
- Exempel: Filer, dynamiskt genererade bilder, resultat genererade efter att ha fyllt i ett formulär.

http-transaktioner

- Klienten öppnar en förbindelse med servern.
- Klienten skickar ett *request message* till servern
- Servern skickar ett *response message*, oftast innehållande resursen
- Servern stänger förbindelsen

Request/response

- En inledande rad
- noll eller flera header-rader
- en tom rad
- eventuellt en meddelandekropp, som exemepvis själva resursen

Inledande rad i en request

```
GET /~inge/gurka.txt HTTP/1.0
```

- GET är ”metodnamnet”. Andra vanliga metoder är POST och HEAD
- /~inge/gurka.txt är sökvägen till resursen
- HTTP/1.0 är versionen av HTTP som används

Inledande rad i en response

```
HTTP/1.0 200 OK
```

- HTTP/1.0 är HTTP-versionen i svaret
- 200 är en statuskod
- OK är en klartextsträng som beskriver statuskoden.
- Vanliga varianter man ofta råkar ut för är

```
HTTP/1.0 404 Not Found
HTTP/1.0 500 Internal Server Error
```


Statuskoder

- Statuskoder är tre-siffriga, där första siffran indikerar huvudklass på status
- `1xx` är ett informativt meddelande
- `2xx` visar att förfrågan lyckades
- `3xx` omdirigerar förfrågan till en annan resurs
- `4xx` betyder fel hos klienten
- `5xx` betyder fel hos servern

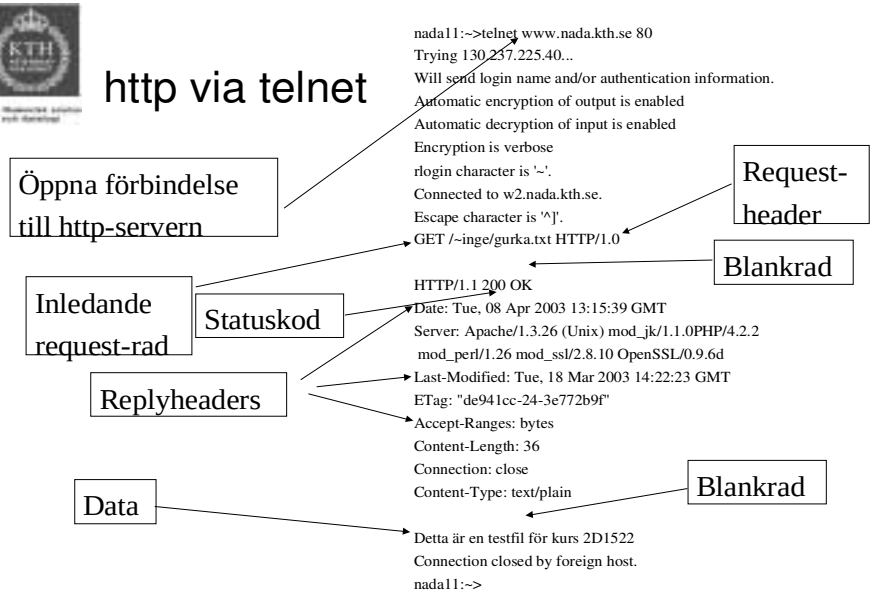
http-headers

- Både i http-requests och http-responses går det att lägga till diverse header-information.
- Exempel för request är
  - `User-Agent: Mozilla/5.0`
  - `From: bjornh@kth.se`
- Exempel för responses är
  - `Server: Apache/1.3`
  - `Last-Modified: Thu, 02 May 2002 08:59:59 GMT`

MIME och HTTP

- Om en *response* innehåller en meddelandekropp, t.ex. själva innehållet i en fil, bör en header-rad som beskriver MIME-typen finnas med.
- Att rekommendera är även längden av meddelandekroppen ifall den är känd.
  - `Content-Type: text/html`
  - `Content-Length: 36`

http via telnet



Spår av http-transaktioner

- Man väljer ofta att logga vissa delar av transaktionerna i loggfiler.
- Dessa kan bl.a. användas för statistik.

- agent_log
  - loggar vilken klient som använts (IE, Netscape etc)
- access_log
  - loggar vilka resurser som hämtats och statuskoder
- error_log
  - loggar eventuella fel

Använda informationen för att påverka innehållet

- Informationen som skickas från klient till server kan användas för att påverka vilket innehåll som ska skickas tillbaka till klienten.
  - versiontracker.com och download.com väljer startsida beroende på om klienten är en mac/pc/linux etc.
  - Språkspecifika sidor kan väljas genom att se vilket språk webläsaren är inställd på
    - Om filen banan.html efterfrågas kommer i första hand filen banan.html.se returneras om webläsaren är inställd på Svenska och filen banan.html.en returneras om den är inställd på engelska.

Exempel på tillgänglig information

Skillnader http/1.0 http/1.1

http version 1.1 används mest idag. Det finns framför allt två viktiga skillnader:

- En klient-header med namn ”Host” krävs nu som anger hostnamnet på resursen man hämtar. Behövs för att kunna köra webhotell, med flera domäner på samma IP-adress.
- Keep-alive-connections tillåts, dvs förbindelsen behöver inte kopplas ner mellan varje hämtning av resurser. Detta används för att ladda ner alla delar (bilder etc.) av en webbsida med en uppkoppling.

Sammanfattning av ”vanlig” http-kommunikation

- Klienten öppnar en TCP/IP-socket mot webservern.
- Klienten skickar en begäran att få en resurs + olika frivilliga eller obligatoriska headers.
- Webservern hittar resursen, och bestämmer bl.a. dess längd och dess MIME-typ.
- Webservern skickar tillbaka en statuskod, olika reply-headers såsom MIME-typ samt själva resursen.
- Webservern stänger förbindelsen.

Dynamiskt innehåll med cgi-script

- Kort repetition av html
- Hur datatyp identifieras med MIME
- Hur data överförs med HTTP
- Hur dynamiskt webinnehåll kan skapas med cgiscript
- Hur variabelvärden överförs med formulär/cgi

Dynamiskt innehåll

- Hittills har vi endast arbetat med ”statiska”, icke-föränderliga resurser såsom filer.
- Ofta måste dock resurserna skapas ”dynamiskt”, vid anropstillfället
  - Sökningar i sökmotorer
  - Shopping på webben

Innehåll skapat av program

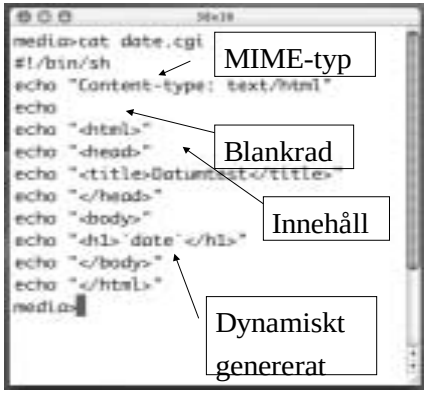
- html-filer är mycket enkelt uppbyggda
- Enkelt skriva ett program som genererar en html-fil.
- Sådana program kallas ofta för ”cgi-script”
- Kan skrivas i godtyckligt programmeringsspråk. Själva html-koden genereras med ”print-satser” eller motsvarande.

Enkelt exempel (shellscript)

```
media>cat date.cgi
#!/bin/sh
echo "Content-type: text/html"
echo
echo "<html>"
echo "<head>"
echo "<title>Datumtest</title>"
echo "</head>"
echo "<body>"
echo "<h1>`date`</h1>"
echo "</body>"
echo "</html>"
media>
```

MIME-typ och cgi

- Eftersom ett program kan generera alla tänkbara filformat (excel, html, gif-bilder), måste programmet självt ange vilken MIME-typ innehållet som genereras har.
- Programmet har ansvar för att generera hela http-headern, exklusive statussignalen men inklusive blankraden



Speciella krav för cgi

- Skillnaden mellan statiska resurser och cgi-script är alltså att scripten *exekveras* och *resultatet* skickas tillbaka, inte själva scriptet i sig.
- Oftast måste cgi-script ligga i speciella kataloger, pga säkerhetsaspekter. Oftas heter katalogerna /cgi-bin/
- Det går dock att koppla vissa ändelser så att t.ex. alla filer med ändelsen .cgi eller .pl exekveras, oavsett var de ligger.
- Viktigt att, på en unix-dator, aktivera exekveringsflaggan för ”others” (>`chmod 755 filnamn`, eller motsvarande för AFS)

Överföra variabelvärden

- Kort repetition av html
- Hur datatyp identifieras med MIME
- Hur data överförs med HTTP
- Hur dynamiskt webinnehåll kan skapas med cgiscript
- Hur variabelvärden överförs med formulär/cgi

Överföra variabler

- I exemplet ändras endast datumet, det finns inga andra möjligheter att påverka resultatet.
- Det vore önskvärt att kunna skicka med ett antal parametrar, som sedan kan användas för att styra resultatet, t.ex. söksträngar för sökmotorer.

Formulär

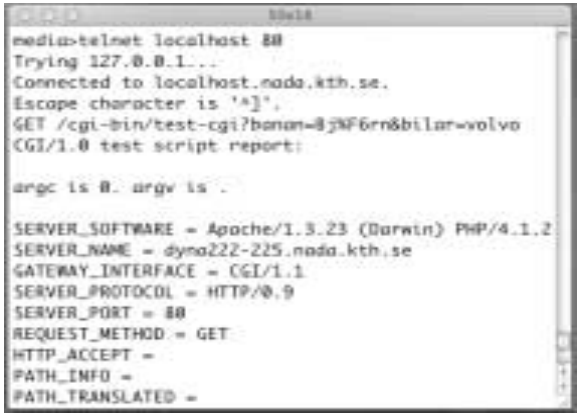
- I html kan interaktion med användaren framför allt skapas med hjälp av formulär.
- Tillåter enkla parametrar att skickas
  - Av typen variabelnamn=variabelvärde
- Variablernas namn och värden kan sedan överföras till scriptet på serversidan, som kan anpassa sitt beteende därefter.

Ett enkelt formulär

GET - URL-encoding

- När metoden GET används kodas variablerna in i själva URLen.
- Värdena lagras i variabeln QUERY_STRING

Samma exempel via telnet



URL-encoding

- Vissa steg måste dock vidtagas för att koda variabler-värden så de kan skickas via en URL.
  - Konvertera ”konstiga” , icke-alfanumeriska och icke-amerikanska tecken till %xx där xx är tecknets kod-värde skrivet hexadecimalt.
  - Ändra mellanslag till ”+”
  - bind ihop variabelnamn-variabelvärde med ”=”
  - Separera variabler med ”&”
  - Inled med ett ”?” direkt efter scriptnamnet
  - Exempel:
    - http://localhost/cgi-bin/test-cgi?banan=Bj%F6rn&bilar=volvo

Metoden POST

- Det finns även en metod vid namn POST som liknar GET
- Variablerna skickas i ”body-delen” av förfrågan.
- Filer kan skickas med (t.ex. bifoga attachments i hotmail).
- En effekt blir att variabelnamn och variabelvärden inte syns i URLen, samt att variablerna inte längre lagras i environmentvariabeln QUERY_STRING

Samma exempel fast med POST

```
media>more form.html
<html>
<head>
  <title>Ett formul&auml;r</title>
</head>
<body>
  <form action="/cgi-bin/test-cgi" method="POST">

    <input name="banan" />
    <select name="bilar">
      <option value="volvo">Volvo</option>
      <option value="saab">Saab</option>
    </select>
    <input type="submit" value="skicka"/>
  </form>
</body>
</html>
media>
```

Samma exempel via telnet

```
media>telnet localhost 80
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.nada.kth.se.
Escape character is '^]'.
POST /cgi-bin/test-cgi HTTP/1.0
Content-Type: application/x-www-form-urlencodedmed
ia
Content-Length: 25

banan=Bj%F6rn&bilar=volvo
HTTP/1.1 200 OK
Date: Thu, 02 May 2002 07:36:14 GMT
Server: Apache/1.3.23 (Darwin) PHP/4.1.2
Connection: close
Content-Type: text/plain

CGI/1.0 test script report:
```

Observera Content-Length som måste vara med och som innehåller längden på body-delen

Metoden HEAD

- Den sista ”vanligt” använda metoden är HEAD.
- Den används om man ENDAST är intresserad av header-delen av svaret, dvs är ointresserad av själva datadelen.
- Kan vara användbart t.ex. för att se ifall en resurs har ändrats sedan en tidigare tidpunkt. Om så inte är fallet behöver man inte ladda ner resursen ifråga.

Exempel på HEAD via telnet

```
media>telnet localhost 80
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.nada.kth.se.
Escape character is '^]'.
HEAD /a.txt HTTP/1.0

HTTP/1.1 200 OK
Date: Thu, 02 May 2002 07:43:47 GMT
Server: Apache/1.3.23 (Darwin) PHP/4.1.2
Last-Modified: Wed, 01 May 2002 17:15:48 GMT
ETag: "93195-1e-3cd822c4"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 30
Connection: close
Content-Type: text/plain
X-Pad: avoid browser bug

Connection closed by foreign host.
```


GET, POST och HEAD

- GET används vid all hämtning av statiska resurser, och ibland för dynamiska resurser.
  - Förfrågningar av dynamiska resurser kan lagras som bokmärken, eftersom indata kodas i URLen
- POST används ibland för dynamiska resurser och alltid när filer ska bifogas.
- HEAD används när klienten är ointresserad av innehållet i resursen, men däremot är intresserad av metadata gällande resursen.

Programspråkspecifika bindningar för cgi

- För många programspråk finns idag ”paket” som kan användas för att göra det enklare att komma åt cgi-variabler.
- Speciellt arbetet att dela upp en QUERY_STRING i dess variabelnamn/variabelvärde-par är en trevlig funktion.
- Vanligtvis kan man dock, om inte annat, komma åt själva rå-variablerna, t.ex. i ett shell-script
- `echo ”$QUERY_STRING”`

Vanliga cgi-scriptspråk

- Några språk som ofta används för cgi-script är:
  - Perl
  - Python
  - C/C++
- Ingen av dessa ska vi dock gå igenom i denna kurs

Nästa gång

- Hur skapa dynamiskt innehåll med PHP
- Web och databaser
- Sessionshantering
  - Cookies, URL-rewriting, hidden fields
- Skicka/ta emot mail från websidor

Sammanfattning

- Datatyper på webben hanteras med MIME-typer
- Filöverföring sker oftast med http
- Parametrar kan skickas mellan webläsare och webserver via GET (i URLen) eller POST (i body-delen). I båda fallen ska parametrarna URL-kodas
- En metod att generera dynamiskt innehåll är att använda vanliga program med printsatser.

Referenser

Referenser

http
- http://www.jmarshall.com/easy/http

headers
- RFC 822

MIME
- RFC 1521

URI
- RFC 2396