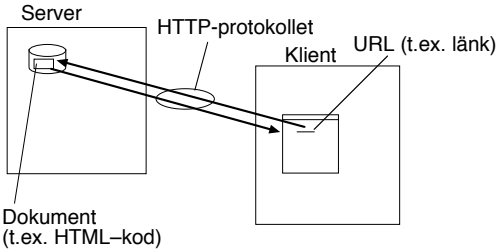
UPPSALA UNIVERSITET

Programkonstruktion

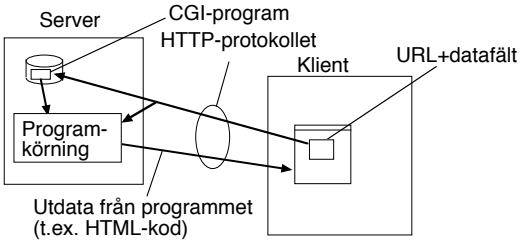
Moment 11
Om webbprogrammering

Webbsidor och webbservrar



Användaren klickar på en länk, servern lokaliserar ett dokument (oftast med HTML-kod) och skickar tillbaka till klienten.
Nackdel: Dokumenten är fasta – fungerar inte om man vill ha webben som gränsyta mot ett program – t.ex. ett bokningsystem.

Common Gateway Interface (CGI)

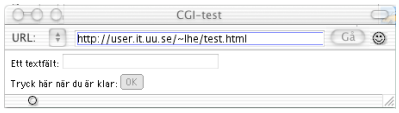


Användaren klickar på en knapp, servern lokaliserar ett CGI-*program*, kör det och skickar data till klienten.
Fördel: CGI-programmet kan utföra vilken uppgift som helst. Ofta är det en gränsyta mot ett bakomliggande system – bank, bokning...

HTML-formulär

CGI-programmet "anropas" från en webbsida med hjälp av *formulär*.

```
<form method=POST action="http://user.it.uu.se/cgi
-bin/cgiwrap/lhe/test.cgi">
<p>Ett textfält:
<input type=text name=f1 value=""></p>
<p>Tryck här när du är klar:
<input type=submit value="OK"></p>
</form>
```



När knappen trycks in anropas CGI-programmet och informationen i formuläret (textfältet i detta fall) skickas med till det.

Mer om formulär

...måste börja med HTML-taggen `<form>` och sluta med `</form>`.

`<form method=POST action=`*URL-till-CGI-prog*`>`

`input`-taggen definierar ett datafält eller en knapp.

`<input type=`*typ* `name=`*namn* `value=`*värde*`>`

typ kan vara bl.a.:

- `text` – Ett fält där man kan skriva in och redigera text.
- `password` – Som text, men innehållet är dolt.
- `hidden` – Ett textfält som överhuvudtaget inte syns i fönstret.
- `submit` – En knapp som anropar CGI-programmet
- `reset` – En knapp som återställer startvärden på fälten

Det finns också menyer, kryssrutor, m.m.
namn är ett namn på fältet (används ej på submit/reset).
värde är ett startvärde för fältets innehåll (etikett på submit/reset).

Mer om textfält

För textfält kan man ange storleken genom att i `input`-taggen ange

`size=`*kolumner*

eller

`size=`*kolumner*`,`*rader*.

rader resp. *kolumner* anger storleken på textfältet. T.ex.

```
<input type=text name=f1 value="Hej" size=50,10>
```

...vilket definierar ett textfält med namnet `f1`, 50 tecken brett och 10 rader högt och med starttexten ”Hej”.

För stora textmängder finns specialtaggen `textarea`.

`<textarea name=`*namn* `rows=`*rader* `cols=`*kolumner*`>`
värde
`</textarea>`

Avläsning av fält i CGI-programmet

http-protokollet överför informationen i formuläret till CGI-programmet i kodad form.

I ML-biblioteket `Mosmlcgi` finns funktioner för avkodning.

Den viktigaste är `cgi_field_string`.

```
Mosmlcgi.cgi_field_string f
TYPE: string -> string option
POST: SOME s om f är namnet på ett fält i
      formuläret, annars NONE.
      s är en sträng med innehållet i fältet.
EXAMPLE: cgi_field_string "f1" = SOME "Hej"
           ifall det finns ett fält f1 som
           innehåller texten "Hej".
         cgi_field_string "f2" = NONE
           om det inte finns ett fält f2.
```


En funktion till i `Mosmlcgi`

```
Mosmlcgi.cgi_field_integer(f, d)
TYPE: string*int -> int
POST: i om fältet f finns och innehållet kan
      tolkas som heltalet i. Talet d annars.
EXAMPLE: cgi_field_integer("f3",~1) = 12
           ifall det finns ett fält f3 som
           innehåller texten "12".
         cgi_field_integer("f1",~1) = ~1
           ifall det finns ett fält f1 som
           innehåller texten "Hej".
```


Skapa dokument i CGI-program

Allt som CGI-programmet skriver på strömmen `stdOut` skickas till webbläsaren och tolkas där som en webbsida (eller bild eller andra typer av data).

Utskriften *måste* börja med en rad som beskriver typen av data följt av en blank rad. Därefter kommer det ”egentliga” webbsideinnehållet.

Typer av data kan vara t.ex.

- `text/html` HTML-dokument
- `text/plain` oformatterat textdokument
- `image/gif` bild i gif-format.

Exempel på utdata från CGI-program

```
Content-type: text/html

<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Exempel</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
Hej, världen
</BODY>
</HTML>
```

Skapa CGI-program

ML program måste *separatkompileras* för att få körbara filer som fungerar utanför ML-systemet.

Under UNIX kan man ge kommandot:

`mosmlc` *MLprogramfil* `-o` *körbarfil*

t.ex.

```
mosmlc test.sml -o test.cgi
```

`mosmlc` accepterar bara deklarationer (`open`, `fun`, `val` etc.) och inte uttryck. Bibliotek laddas automatiskt – `load` *får* inte användas! Eftersom uttryck är förbjudna får man använda ett trick för att starta programmet. Avsluta filen med:

`val _ =` *uttryck*`;`

T.ex.

```
val _ = mainfunction();
```


Installation av CGI-program

Det kompilerade CGI-programmet måste läggas där webbservern hittar den. På institutionen för IT är det katalogen

`public_html/cgi-bin`

i respektive användares toppnivåkatalog, t.ex.

`~lhe/public_html/cgi-bin`

Programmet anropas sedan med URLen:

`http://user.it.uu.se/cgi-bin/cgiwrap/`*användare*`/`*prog*

T.ex.

`http://user.it.uu.se/cgi-bin/cgiwrap/lhe/test.cgi`

Spara data i CGI-program

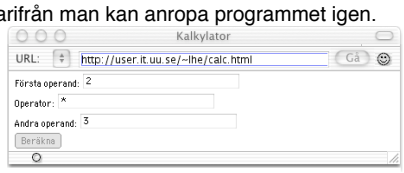
När ett formulär skickas till webbservern så körs CGI-programmet en gång och avslutas sedan. Vill man spara data från en körning av CGI-programmet till en annan finns olika metoder:

- skriva data på en fil som CGI-programmet läser in nästa gång det körs.
- spara data i ett fält (t.ex. text eller hidden) i ett formulär i webb-dokumentet som CGI-programmet skapar.
- med s.k. *cookies* (vilket jag inte tar upp här).

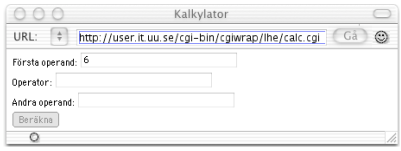
OBS! Om du sparar på fil måste du tänka på att CGI-programmet körs som om du själv var inloggad. Det skriver och läser dina filer med dina rättigheter. Detta *kan* leda till säkerhetsproblem (t.ex. om användaren kan påverka filnamnen).

Exempel: en webbkalkylator

CGI-programmet anropas ifrån en webbsida, körs och skapar en ny webbsida varifrån man kan anropa programmet igen.



(Klick)



`calc.html`

`calc.html` inleds med ”magisk” text som HTML-standarden kräver skall finnas där:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Trans
itional//EN" "http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd
">
<HTML>

<HEAD>

<TITLE>Kalkylator</TITLE>
<META http-equiv="Content-Type" content="text/html
; charset=iso-8859-1">

</HEAD>

<BODY>
```


`calc.html` (forts.)

```
<form method=POST action="http://user.it.uu.se/cgi
-bin/cgiwrap/lhe/calc.cgi">

Första operand:
<input type=text name=a value="0"><br>

Operator:
<input type=text name=op value=""><br>

Andra operand:
<input type=text name=b value=""><br>

<input type=submit value="Beräkna">

</form>
</BODY>
</HTML>
```


Webbkalkylatorns huvudfunktion

Tänk på att citationstecken (`"`) och bakåtstreck (`\`) måste föregås av bakåtstreck i ML-strängar (`\"`) och (`\\`)!

```
(* calc x
   TYPE: unit -> unit
   SIDE-EFFECTS: Skapar kalkylatorns nya webbsida *)
fun calc() =
 (print("Content-type: text/html\n\n");
  print("<!DOCTYPE HTML PUBLIC \"-//W3C//DTD HTML 4.01
Transitional//EN\" \"http://www.w3.org/TR/html4/loose.d
td\">\n");
  print("<HTML>\n<HEAD>\n<TITLE>Kalkylator</TITLE>\n");
  print("<META http-equiv=\"Content-Type\" content=\"te
xt/html; charset=iso-8859-1\">\n</HEAD>\n");
  print("<BODY>\n");
  print(calcform(cgi_field_integer("a",0),
                 cgi_field_string("op"),
                 cgi_field_integer("b",0)));
  print("</BODY>\n</HTML>\n"));
```


Hjälpfunktioner (1)

```
(* calcform (a,opnd,b)
   TYPE: int*string option*int -> string
   POST: Räknar ut värdet av operationen opnd med
      argumenten a och b. Returnerar ett HTML-formulär
      för kalkylatorn som innehåller resultatet. *)
fun calcform(a,opnd,b) =
 "<form method=POST action=\"http://user.it.uu.se/cgi-
bin/cgiwrap/lhe/calc.cgi\">\n" ^
 "Första operand: <input type=text name=a value=\"" ^
 Int.toString(calcresult(a,getOpt(opnd,""),b)) ^
 "\"><br>\n" ^
 "Operator: <input type=text name=op value=\"\"><br>\n"
 ^
 "Andra operand: <input type=text name=b value=\"\"><br
>\n" ^
 "<input type=submit value=\"Beräkna\">\n" ^
 "</form>\n"
```

Hjälpfunktioner (2)

```
(* calcresult (a,opnd,b)
   TYPE: int*string*int -> int
   PRE: Om opnd är "/" måste b vara 0
   POST: Värdet av operationen opnd på argumenten
         a och b. Om opnd är en felaktig operation
         returneras istället a. *)
fun calcresult(a,"+",b) = a+b
  | calcresult(a,"-",b) = a-b
  | calcresult(a,"*",b) = a*b
  | calcresult(a,"/",b) = a div b
  | calcresult(a,_, b) = a;
```


calc.sml

```
open Mosmlcgi;

fun calcresult ...

fun calcform ...

fun calc ...

val _ = calc();
```


Felsökning av CGI-program

CGI-program kan vara svåra att felsöka eftersom de inte går att köra interaktivt.

Tips 1: Dela upp programmet i ”webbdel” och ”funktionsdel” där den senare inte utnyttjar några CGI-funktioner. Testa och felsök funktionsdelen först.

Tips 2: Om du använt `open Mosmlcgi;` för att slippa skriva `Mosmlcgi.` före cgi-funktionerna, så kan du definiera egna funktioner `cgi_field_string` och `cgi_field_integer` som antingen ger tillbaka konstanta värden eller läser från terminalen. Då kan du testa programmet interaktivt. (Du måste definiera dem *efter* `open Mosmlcgi;` eller ta bort denna deklaration.)

Testkod för kalkylatorn

I kalkylatorfallet kan du definiera:

```
fun cgi_field_string("op") = SOME ("*")
  | cgi_field_string(_) = NONE

fun cgi_field_integer("a",_) = 2
  | cgi_field_integer("b",_) = 3
  | cgi_field_integer(_, x) = x
```

så kommer kalkylatorn att försöka räkna ut 2*3 utan att någon webbkommunikation är inblandad. För att prova andra testfall ändrar du helt enkelt på definitionerna.

Mer avancerad testkod

```
fun cgi_field_string name =
  (print "Ange värde för fält (eller NONE) ";
   print (name ^ ": ");
   case TextIO.inputLine TextIO.stdIn of
     "NONE\n" => NONE
   | x => SOME (String.substring(x,0,size x-1)));
fun cgi_field_integer(name, default) =
  case cgi_field_string name of
    SOME s => (case Int.fromString s of
                 SOME x => x
               | NONE => default)
   NONE => default;
```

Med dessa definitioner så frågar datorn på terminalen vad innehållet i ett fält skall vara. Skriv ”NONE” om fältet saknas.

(OBS att med denna lösning kan du inte ha texten ”NONE” i ett fält.)

Testning av kalkylatorn igen

Med testkoden från förra bilden så kan en körning av kalkylatorn se ut så här:

```
Content-type: text/html
……
Ange värde för fält (eller NONE) a: 2
Ange värde för fält (eller NONE) op: *
Ange värde för fält (eller NONE) b: 3
<form method=POST
action="http://user.it.uu.se/cgi-
bin/cgiwrap/lhe/calc.cgi">
Första operand: <input type=text name=a
value="6"><br>
……
</HTML>
```

Tänk bara på att om ett fält skulle ”läses av” flera gånger så får du frågan flera gånger och måste svara samma sak varje gång!