

31 augusti 2012

SF1663 NumProg för T1, HT2012

Föreläsning 2: Styrstrukturer

Kap 3-4 i PEng

- **Idag:**

- Programmeringsstrategi
- **if**-satsen
- **switch**-satsen
- **while**-slingan, exempel: tärningskast
- **for**-slingan, exempel: tjuogoett
- Avlusning, exempel: binärsökning
- Testning

- **Programmeringsstrategi**

- Hur beskriver (specificerar) man vad programmet ska göra?
- Tolka uppdragsgivarens/framtida användares önskemål
- En algoritm (av Abu Ja'far ibn Musa al-Khwarizmi som omkring år 825 gav ut en algebrabok *Hisab al jabr w'al-muqabala*) är en detaljerad beskrivning av hur man i ett ändligt antal steg löser ett problem.
- Gå till väga så här:
 - * Definiera problemet
 - * Vad är in- och utdata?
 - * Hitta algoritmen
 - * Omvandla algoritmen till Matlab
 - * Testa programmet

- **if-satsen**

- Används då en sats (eller flera) skall utföras eller ej.
- Undersöker om ett villkor är uppfyllt.

```
% mamma.m
% Skrivet av linda 040121
% Undersöker behovet av varma kläder för barnen
temperatur = input('Vad är det för temperatur ute? ');
if temperatur < -5
    disp('Ta på långkalsongerna!');
elseif (temperatur >= -5) & (temperatur < 0)
    disp('Ta på både mössa och halsduk!');
else
    disp('Det räcker med mössa idag.');
```

```
end
```

• switch-satsen

– Används som if-satsen men för följande specialfall:

- * Man vill kolla flera villkor för samma variabel
- * Alla villkor är av typen ==
- * Variabeln är ett tal eller en sträng

```
% Anger sista redovisningsdatum för att få bonus på labben
% bonus.m
% Skrivet av linda 040119, ändrat av linda 050119, ändrat av ninni 120820
% Ger sista redovisningsdatum för att få bonus på labben
disp('För att få bonuspoäng måste en labb redovisas senast en viss dag. ');
labbnummer = input('Ange numret för den labb du vill redovisa: ');
switch(labbnummer)
    case 1,
        disp('Redovisas senast onsdag 18/9');
    case 2,
        disp('Redovisas senast tisdag 9/10');
    case 3,
        disp('Redovisas senast tisdag 6/11');
    case 4,
        disp('Redovisas senast tisdag 27/11');
    case 5,
        disp('Redovisas senast xxxdag x/1');
    case 6,
        disp('Redovisas senast xxxdag x/2');
    otherwise
        disp('Felaktigt labbnummer, det finns bara labb 1-6');
end
```

• while-slingan

- Används för att upprepa en eller flera satser
- Används om man i förväg inte vet antalet varv
- Satserna upprepas så länge villkoret är uppfyllt
- Avslutas med end. Exempel:

```
% whilettest.m
% Skrivet av linda 040122, ändrat av linda 050119, ändrat av ninni 070905
% Kastar tärningen tills vi får en sexa.
tarning = floor(6*rand(1))+1
antal = 1;
while tarning ~= 6
    tarning = floor(6*rand(1))+1
    antal = antal + 1;
end;
disp(['Det krävdes ' num2str(antal) ' kast för att få en sexa.']);
```

– *Hur göra programmet bättre?*

• for-slingan

- Används om man i förväg vet antalet varv

```

% tjuogoett.m
% Skrivet av linda 040122
% Först till 21 vinner!
input('Vad roligt att du vill spela 21! Hur gammal är du? ');
disp('Eftersom du är äldst får du börja.');
```

```

for tal = 3:3:21
    input(['Säger du ' int2str(tal-2) ' eller ' int2str(tal-1) '? ']);
    disp(['Jag säger ' int2str(tal)]);
end
disp('Jag vann!');
```

• Avlusning

– Vid provkörning upptäcker man

- * Syntaxfel (språkfel), t ex att felaktigt tecken använts i ett uttryck
- * Exekveringsfel (felavbrott under körning), t ex negativt index
- * Felaktiga resultat, utdata stämmer inte

```

% binsokfel.m
% Skrivet av linda 040122, ändrat av ninni 050906.
% Visar binärsökning i en sorterad vektor. Många insmugna fel.
```

```

% För att testa algoritmen: skapa en sorterad slumpvektor
% och sök efter nyckeln, som är värdet på plats 17
vektor = unique(sort(floor(100*rand(100,1)+1)));
venster = 1;
hoger = size(vektor);
plats = 0;
nyckel = vektor[17];
```

```

% Binärsök igenom vektorn. Skriv ut värdet på ‘mitten’ och
% stanna upp så att anv hinner se vad som händer.
```

```

while venster <= hoger
    mitten = (venster + hoger) / 2
    input('Tryck RETUR ');
    if vektor(mitten) < nyckel
        hoger = mitten - 1;
    elseif vektor(mitten) > nyckel
        venster = mitten + 1;
    else
        plats = mitten;
    end;
end;
```

```

% När vektorn är genomsökt måste vi skriva ut var vi hittade nyckeln
if plats ~= 0
    fprintf('Sökt värde funnet på plats %d \n',plats);
else
    fprintf('Värdet fanns inte med. \n');
end
```

- **Fel1:** Syntaxfel: ??? Error: File: binsokfel.m Line: 11 Column: 17
Unbalanced or misused parentheses or brackets.
- **Fel2:** Exekveringsfel: ??? Subscript indices must either be real positive integers or logicals. Error in ==> binsokfel.m at 18
if vektor(mitten) < nyckel
- **Fel3:** Exekveringsfel/logiskt fel: Index ej heltal: ??? Attempted to access vektor(32.5);
index must be a positive integer or logical. Error in ==> binsokfel at 18
if vektor(mitten) < nyckel
- **Fel4:** Logiskt fel: Slingan avslutas, men vi får "Värdet fanns inte med"
Utskrift ger mitten = 32, mitten = 48 osv
- **Fel5:** Logiskt fel: Slingan avslutas inte.
Utskrift blir mitten = 17, mitten = 17 osv

Testning

- - Hur vet man att programmet är korrekt?
 - Systematisk manuell testning av olika fall/indata
 - Skriv ett program som testar olika fall/indata
 - För viktiga delar: bevisa att avsnittet är korrekt

• Korrekt binärsökning

- Försäkra dig om att denna version fungerar genom att
 - * testa med ett värde som du vet finns med,
 - * testa med ett värde som inte finns med,
 - * testa att söka efter värden i vektorns ändar,
 - * testa med både udda och jämn vektorstorlek, osv.

```
% binsok.m
% Skrivet av linda 040122
% Samma binärsökning, rättad version.
vektor = unique(sort(floor(100*rand(100,1)+1)));
venster = 1;
hoger = size(vektor,1);
plats = 0;
nyckel = vektor(17);

while (venster <= hoger) & (plats ==0)
    mitten = floor((venster + hoger) / 2)
    input('Tryck RETUR ');
    if vektor(mitten) > nyckel
        hoger = mitten - 1;
    elseif vektor(mitten) < nyckel
        venster = mitten + 1;
    else
        plats = mitten;
    end;
end;

if plats ~= 0
    fprintf('Sökt värde funnet på plats %d \n',plats);
else
    fprintf('Värdet fanns inte med. \n');
end
```

/NC