

Werkcollege Programmeermethoden 13, 15 en 16 oktober 2014

De Leidse werkcolleges zijn in de B-zalen van het Snellius. Den Haag: maandag 13 oktober 2014, in zaal Benoordenhout.

Voor de opgavenbundel zie www.liacs.nl/home/kosters/pm/opgavendic.pdf.

Probeer ook eens de opgaven 44, 45 en 61.

En voor de uitwerkingen: www.liacs.nl/home/kosters/pm/uitwerking.php.

1. (Opgavenbundel opgave 17)

Gegeven is de functie:

```
void test (int x, int& y) {
    int z = 9;
    x = 5;
    y = 6;
    z = 7;
} //test
```

Stel dat x 1 is, y 2 en z 3 voor globale variabelen x , y en z (van type `int`). Wat is de uitvoer geproduceerd door:

- a. `test (x,y); cout << x << y << z << endl;`
- b. `test (y,x); cout << x << y << z << endl;`
- c. `test (1,z); cout << x << y << z << endl;`
- d. `test (z,1); cout << x << y << z << endl;`
- e. `test (z,x); cout << x << y << z << endl;`

2. (Tentamen 6 januari 1997; opgavenbundel opgave 18)

Gegeven zijn de volgende functies:

```
int f (int x, int y) {
    x--; return x*y; } //f
int g (int a, int b) {
    int x = 3; b += x; a--; a = f (a,b) + f (a,a);
    cout << x << a << b; return a+x-2; } //g
```

a. Neem aan dat de waarden van de *globale variabelen* x en y , beide `int`, bij binnenkomst van `g` 6 respectievelijk 16 zijn.

Wat gebeurt er bij `cout << g (x,y); cout << x << y << endl;`? Wat wordt er afgedrukt? Probeer duidelijke uitleg te geven.

b. Geef een functie `int G (int a, int b)` die dezelfde return-waarde oplevert als `g` voor alle mogelijke waarden van de parameters, maar die uit slechts één `return`-statement bestaat, en waarin `f` niet meer wordt aangeroepen.

c. We voegen vier maal een `&` toe, en wel bij alle parameters in de headings van `f` en `g`. Beantwoord opnieuw vraag a. Geef alle mogelijke uitvoeren, en leg uit waarom er verschillende antwoorden mogelijk zijn.

3. (Tentamen 5 januari 1998; opgavenbundel opgave 19)

Gegeven zijn de volgende functies:

```
int peter (int r, int s) {
    s--; return r+s+2; }//peter
int ellen (int p, int q) {
    int a = 7; p++; q -= 2;
    for ( a = 2; a < q; a++ ) p = p + peter (p,q);
    cout << a << p << q << endl; return a+p+q; }//ellen
```

a. Neem aan dat de waarden van de *globale variabelen* `a` en `b`, beide `int`, bij binnenkomst van de functie `ellen` 2 respectievelijk 6 zijn.

Wat gebeurt er bij `cout << ellen (a,b); cout << a << b << endl;`? Wat zou er worden afgedrukt? Probeer duidelijke uitleg te geven.

b. We voegen vier maal een `&` toe, en wel bij alle parameters in de headings van `ellen` en `peter`. Beantwoord opnieuw de vorige vraag.

c. Vervang in de functie `ellen` het statement `p = p + peter (p,q);` door het statement `p = p + peter (q,p);`. Zet de vier `&`'s er weer bij, net als bij b. Leg uit waarom uiteindelijk de globale variabele `a` verschillende waarden kan hebben, en geef deze.

4. (Opgavenbundel opgave 15)

Schrijf een programma dat voor gegeven gehele n het volgende berekent:

$$A(n) = 1/2 + 2/4 + 3/8 + 4/16 + \dots + n/2^n.$$

Gebruik een functie; maak hierbij *geen* aparte functie voor machtsverheffen. Maakt het overigens uit in welke volgorde de sommatie berekend wordt?

5. (Opgavenbundel opgave 39)

a. Schrijf een functie die de array-indices oplevert van het grootste en van het op een na grootste getal van een gegeven array `int A[max]`, met `max` ≥ 2 .

b. Geef in woorden een methode aan die ditzelfde bewerkstelligt, maar dan met minder vergelijkingen tussen gehele getallen. Hint: hoe vind je de twee echt beste spelers van een tennistoernooi?

6. (Tentamen 4 januari 1996; opgavenbundel opgave 54)

Gegeven zijn `const int n = 1000;` en `int A[n];`. De variabele `A` bevat een rij onderling verschillende getallen.

a. Schrijf nu een C++-functie `bergop (A,i,j)` die het array-element `A[i]` (met `i` tussen 0 en `j-2`) op de juiste plaats opbergt tussen de reeds oplopend gesorteerde array-elementen `A[i+1],A[i+2],...`,`A[j-1]`.

b. Schrijf een C++-functie `sorteer (A,n)` die het array `A` oplopend sorteert door de functie `bergop` herhaald aan te roepen.

c. Hoeveel vergelijkingen tussen array-elementen doet dit sorteer-algoritme voor het rijtje `n,n-1,...,1`?

d. Is de methode beter dan, gelijkwaardig met of slechter dan de gewone bubble-sort qua complexiteit (gedaan aantal vergelijkingen), zowel in het beste als in het slechtste geval?