



Faculteit Economie en Bedrijfskunde

Op dit voorblad vindt u belangrijke informatie omtrent het tentamen.

Voordat u met het tentamen begint: lees dit voorblad!

Tentamen: V&O:Programmeren

Tentamendatum & -tijd: vrijdag 12 juni 2009, 9.00 uur – 12.00 uur.

Duur van het tentamen: 3 uren.

U dient zich te legitimeren met uw UvA legitimatiebewijs met foto of uw UvA collegekaart samen met paspoort of rijbewijs of een ander geldig legitimatiebewijs (voor studenten) met foto.

Vermeld uw naam en studentnummer op elk apart blad.

Waarschuwing tegen fraude: Fraudeer niet! Bij fraude staat u als maximale straf de uitsluiting van alle tentamens voor een jaar te wachten.

Uw mobiele telefoon dient uitgeschakeld en opgeborgen in uw tas te zijn. Uw tas dient gesloten links van uw tafel op de vloer te zijn geplaatst.

Tijdens het tentamen is toiletbezoek niet toegestaan (tenzij het bij wijze van uitzondering door de hoofdsurveillant uitdrukkelijk wordt toegestaan).

Toegestane hulpmiddelen: potlood, pen, gum, liniaal. NIET TOEGESTAAN: rekenmachine!

Specifieke toelichtingen voor dit tentamen: Het tentamen bevat 7 opgaven (4 pagina's inclusief deze en bijlage). Er kan in totaal 100 punten behaald worden. Het cijfer wordt bepaald door het behaalde punten door 10 te delen.

Licht je antwoorden zoveel mogelijk toe. Tenzij anders is vermeld, mag u altijd gebruik maken van de voorgedefinieerde functies en procedures uit Math.

De uitslag worden uiterlijk 18 werkdagen na de tentamendatum bekend gemaakt. Mocht het hertentamen binnen 6 weken van dit tentamen staan geprogrammeerd dan is de nakijktermijn 12 dagen.

Tentamen inzage: Uiteraard! Gaarne een afspraak maken via e-mail: J.A.M.Hontelez@uva.nl

Succes!

Opgave 1 (15 punten)

Een zeker Pascal-programma bevat de volgende regels:

```
program Opgave1;
{$APPTYPE CONSOLE}

var x,y,z:integer;

function brom(var x:integer):integer;
begin
  x:=x+5;
  brom:=x;
end;

procedure hmm(var a,b,c:integer);
var z:integer;
begin
  z:=6;
  c:=a+b+brom(z);
  b:=a+b; a:=b-a; b:=b-a;
  z:=z+1;
  writeln(a:4,b:4,c:4,z:4);
end;

begin
  x:=1; y:=3; z:=5; hmm(x,y,z); writeln(x:4,y:4,z:4);
  readln;
end.
```

- a) Wat is de uitvoer van dit programma?
- b) Wat is de uitvoer van het programma indien **var** wordt weggelaten in zowel brom als hmm, d.w.z.:

```
function brom(x:integer):integer;
procedure hmm(a,b,c:integer);
```

Opgave 2 (10 punten)

$\cos(x)$ is te bepalen met behulp van de Taylorreeks:

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots = \sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \frac{x^{2i}}{(2i)!}$$

Als de reeks wordt afgebroken na een eindig aantal termen, dan is de fout die gemaakt wordt ten hoogste gelijk aan de (absolute waarde van de) volgende term. Maak de volgende function die bij een gegeven foutmarge de waarde van $\cos(x)$ berekent:

```
function cosinus (x:real; eps:extended): real;  
(* deze functie geeft een benadering van cos(x), waarbij de fout kleiner dan eps is *)
```

Opgave 3 (20 punten)

Een palindroom is een rij karakters die van links naar rechts en van rechts naar links dezelfde is; zo is “lepel” een palindroom. We bekijken palindromen bestaande uit cijfers, zoals “1” en “121”, waarvan de getalwaarde een kwadraat is.

Gevraagd wordt bij een gegeven waarde voor n ($n \in \mathbb{Z}$, $n > 0$) aan te geven van welke getallen $1, 2, \dots, n$ het kwadraat een palindroom is.

Maak een programma dat dit bewerkstelligt: lees n in en schrijf de getallen weg waarvan het kwadraat een palindroom is. Opgemerkt zij dat een getal dat uit 1 cijfer bestaat, ook een palindroom is en dus voldoet $1; 1^2 = 1$.

De bedoeling is dat u dit doet zonder gebruik te maken van de functies `IntToStr` en/of `StrToInt`; indien dat niet lukt, gebruik ze dan wel (u kunt dan slechts maximaal 10 punten verdienen met deze opgave).

Opgave 4 (10 punten)

Geef het algoritme (in pseudocode of flow chart) dat voor een gegeven rij getallen a_1, a_2, \dots, a_n de waarde van $\max_{i,j} (a_i - a_j)$ bepaalt.

Opgave 5 (10 punten)

Maak een functie:

```
Function Symmetrisch (A:MatrixNN): boolean;
```

met:

```
type MatrixNN = array[1..N,1..N] of integer;
```

die bepaalt of een matrix symmetrisch is (dus gespiegeld in de diagonaal “linksboven-rechtsonder”).

Opgave 6 (20 punten)

Gegeven is het volgende lineair onafhankelijke stelsel vergelijkingen:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 0 & a_{22} & & a_{2n} \\ \vdots & 0 & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

Schrijf een procedure:

```
Procedure AxIsb (A:MatrixNN; b:VectorN; var x: vectorN);
```

die de onbekenden x_1, x_2, \dots, x_n berekent.

De definitie van de types die in de formele parameterlijst zijn gebruikt, zijn:

```
MatrixNN = array[1..N,1..N] of real;  
VectorN = array[1..N] of real;
```

Opgave 7 (15 punten):

Schrijf een Pascal-programma dat van een rij getallen a_1, a_2, \dots, a_n (die zijn opgeslagen in een array [1..n] of real) de mediaan bepaalt.

Een omschrijving van de betekenis van de mediaan is dat ongeveer evenveel getallen uit de rij groter als kleiner zijn dan de mediaan.

Een wiskundige en dus eenduidige definitie is de volgende:

Zij: $m = (n+1) \text{ div } 2$ Dan is a_k de mediaan, als geldt dat:

- ◆ m getallen van de reeks a_1, a_2, \dots, a_n kleiner of gelijk zijn aan a_k **en**
- ◆ m getallen van de reeks a_1, a_2, \dots, a_n groter of gelijk zijn aan a_k .