

# Practicum Examen Informatica: Productieplanning.

## 1e kan Burgerlijk Ingenieur

30 januari 2004

Een bedrijf produceert 3 types produkten: P1, P2 & P3. Gegeven is de verkoopprijs & materiaalkost van elk produkt in variabele `gProducten` (zie code).

Om deze produkten aan te maken, bezit het bedrijf 3 types machines: A, B & C. De totale werkingskost per uur voor elke machine is gegeven in variabele `gMachineWerkingskost`. Een machine kan maar 1 produkt tegelijkertijd bewerken.

Voorts is het productieproces van elk produkt gegeven, in de vorm van een string van letters, die de volgorde van de machines aangeeft nodig om het produkt aan te maken. Elke letter slaat op het gebruiken van een machine gedurende 1 uur. Een 'O' duidt het einde van het proces aan.

Bvb: Het productieproces van P1 is gegeven door "ABCCBBO". Het produkt aanmaken gebeurt dus als volgt: 1 uur machine A => 1 uur machine B => 2 uren machine C => 2 uren machine B.

Start met de `ProductiePlanning.mod` file.

### Opmerkingen:

- Los alle vragen algemeen op, zodat het programma ook werkt met andere dan de gegeven waarden en, indien mogelijk, met een ander aantal produkten en machines.
- Alle prijzen zijn in euro's, dus print ze tot op 2 cijfers na de komma. Gebruik `WrFixReal` die als volgt gedefinieerd is:

```
PROCEDURE WrFixReal(variabele: REAL; aantal_cijfers_na_de_komma,
aantal_spaties: CARDINAL);
```

- Voor vragen 3, 4 en 5 moet je geen super-ingewikkelde procedures maken, zorg vooral dat het werkt en op een slimme manier eenvoudig én toch efficiënt is.

(1) Maak een procedure die voor een produkt de volgende gegevens berekent:

- het aantal *productie-uren* nodig om het produkt aan te maken
- de totale *werkingskost* voor het gebruik van de machines tijdens het productieproces
- de *winst*, berekend als verkoopprijs – materiaalkost – werkingskost (de vaste kosten van het bedrijf moet je dus niet meerekenen)
- de *gemiddelde winst per productie-uur*

Voeg deze gegevens toe aan de datastructuur van het produkt en print ze af.

Bereken ze voor de 3 produkten.

(2) Om de verschillende produkten tegelijkertijd aan te maken, is er echter een planning van de productie nodig. Er kunnen zich immers conflicten voordoen. Als we bvb het productieproces van produkten P2 & P3 op hetzelfde moment opstarten, hebben ze beiden machine A nodig tijdens het 4e uur (wat natuurlijk onmogelijk is)!

Schrijf een procedure die nagaat of 2 gegeven produkten tegelijkertijd kunnen aangemaakt worden zonder conflicten. Indien dit niet kan, geef het uur & de machine van het conflict.

Ga dit na voor de 3 koppels P1 & P2, P2 & P3 en P1 & P3.

(3) Maak een procedure die een planning zonder conflicten aanmaakt voor de productie van de 3 produkten. Print ze als volgt af:

	P1	P2	P3
	==	==	==
Uur 1:	A	B	-
Uur 2:	B	C	A
Uur 3:	C	A	-

... tot als de 3 produkten zijn aangemaakt.

Geef met een '-' aan als het proces voor dat produkt stilligt. Voor elk produkt moet het productieproces dus in volgorde uitgevoerd worden, maar het mag na elk uur stilgelegd worden.

Maak een korte planning, maar het moet niet de allerefficiëntste zijn. Het voornaamste is dat er geen conflicten zijn en het proces niet nutteloos stilligt.

(4) Hoeveel produkten kunnen er op 50 uur gemaakt worden en hoeveel winst levert dit op (tel enkel de volledig afgewerkte produkten)?

Kopieer je algoritme van vraag 3 en pas het aan:

- probeer je winst te maximaliseren, als je weet dat de produkten in stijgende volgorde van opbrengst per productie-uur staan.

- je mag je beperken tot een planning waarbij je van elk produkt maar 1 productie hebt lopen. Pas als een produkt af is, start je het aanmaken van een nieuw produkt van dat type. *Hint*: maak 1 lange proces-string aan met de gegeven procedure `VulString`

(5) Het bedrijf besluit een machine bij aan te kopen om de winst te verhogen. Welk adviseer je als je weet dat alle machines evenveel kosten)? Bereken je advies in de procedure van vraag 4. Hoeveel produkten kunnen er dan gemaakt worden in 50 uur en hoeveel winst levert dit op? Kopieer gerust je algoritme van vraag 4 en pas aan.