

**Examen H01-f1**

Soit le programme suivant écrit en Perl. Les instructions sont délimitées par des ";". Les lignes commentaires commencent par "#".

- 1) Calculez la taille de ce programme en NCLOC (expliquez le calcul)
- 2) Calculez la taille en LOC (expliquez le calcul)
- 3) Calculez la complexité cyclomatique de McCabe (expliquez les étapes du calcul)

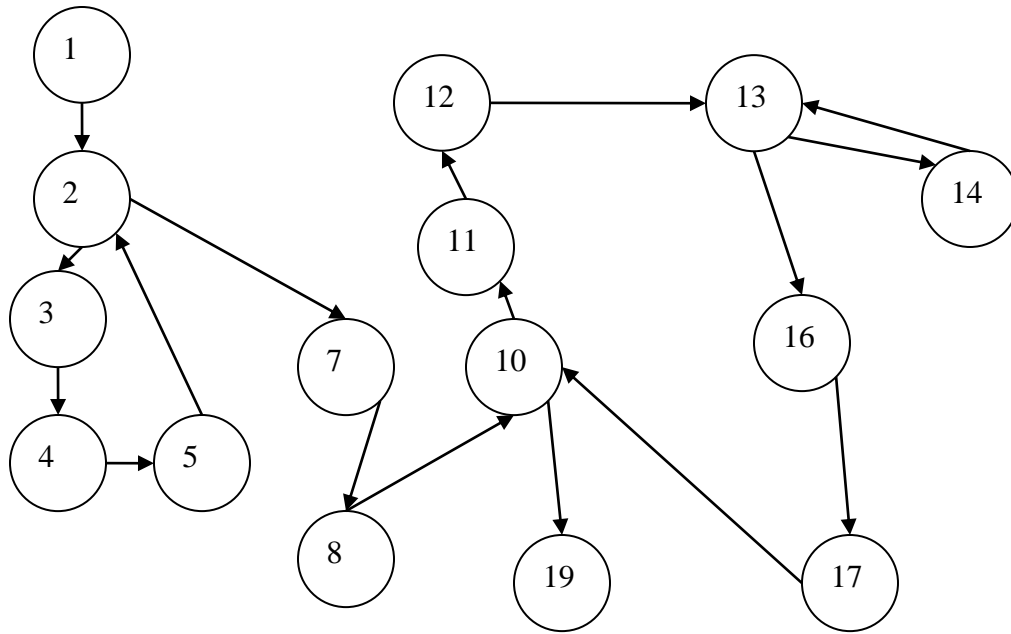
```
#!/usr/bin/perl -w
# This program reads student grades from the file grades and
# prints them in an easily readable form.

1  open(GRADES, "grades") or die "Can't open grades: $!\n";
2  while ($line = < GRADES >) {
3      chop $line;
4      ($student, $grade) = split(/ /, $line);
5      $grades{$student} .= $grade . " ";
6  }
7  close(GRADES);
8  print "\nScores and averages for students in alphabetical order
9  by program 'gradation.pl' using input file 'grades'\n\n";

10  foreach $student (sort keys %grades) {
11      $scores = 0; $total = 0;
12      @grades = split(/ /, $grades{$student});
13      foreach $grade (@grades) {
14          $total += $grade; $scores++;
15      }
16      $average = $total / $scores;
17      print "$student: $grades{$student}\t\tAverage: $average\n";
18  }
19  print "\n";
```

**R :**

- 1) NCLOC = 19
- 2) LOC = 22
- 3)



$$V(F) = e - n + 2 = 17 - 15 + 2 = 4$$

$$V(F) = d + 1 = 3 + 1 = 4$$

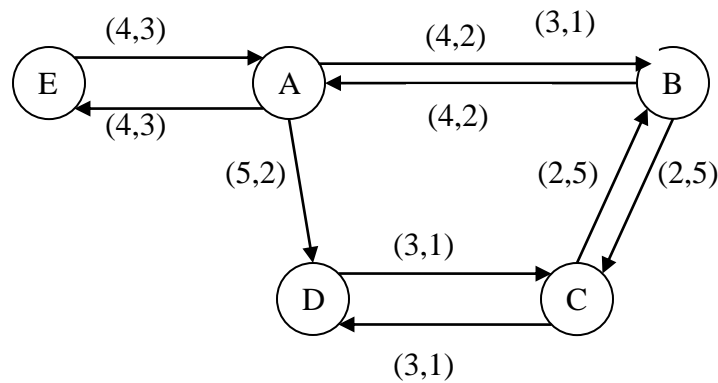
$$V(F) = r = 4$$

**Question 6.** Considérez les informations suivantes concernant le couplage d'un programme.

- A a trois connexions avec B dont 2 sont du couplage par variables globales et l'autre est un couplage de contrôle.
- C possède une instruction qui passe un paramètre à une fonction de D et qui modifie le flow de contrôle de D. D influence aussi C de la même façon.
- C et B ont 5 méthodes qui acceptent la même signature.
- 2 instructions de A modifient des données à l'intérieur de D.
- E a trois variables globales communes avec A.

a) Construisez le graphe de couplage

**R :**



b) Calculez le couplage pour les modules A, B, C, D, E

**R :**

$$C(A,B) = 4 + 5/6$$

$$C(A,C) = 0$$

$$C(A,D) = 5 + 2/3$$

$$C(A,E) = 4 + 6/7$$

$$C(B,C) = 2 + 10/11$$

$$C(B,D) = 0$$

$$C(B,E) = 0$$

$$C(C,D) = 3 + 2/3$$

$$C(C,E) = 0$$

$$C(D,E) = 0$$

c) Calculez le couplage du système

**R : 0**

**Question 7** Calculez la cohésion des modules et le ratio de cohésion du système.

A : toutes les méthodes du module A effectuent une tâche bien définie

B : Certaines méthodes de B effectuent une tâche bien définie alors que d'autres sont groupés par coïncidence.

C : Les méthodes du module C effectuent une seule et même fonction.

D : La moitié des méthodes de D effectuent des tâches sur le même ensemble de données alors que l'autre moitié effectue les tâches partagées par un même processus.

E : Les méthodes de E effectuent des fonctions intervenant dans le même laps de temps.

**R :**

a) A : fonctionnelle

B : coïncidence

C : fonctionnelle

D : procédurale

E : temporelle

b)  $2/5 = 0.4$

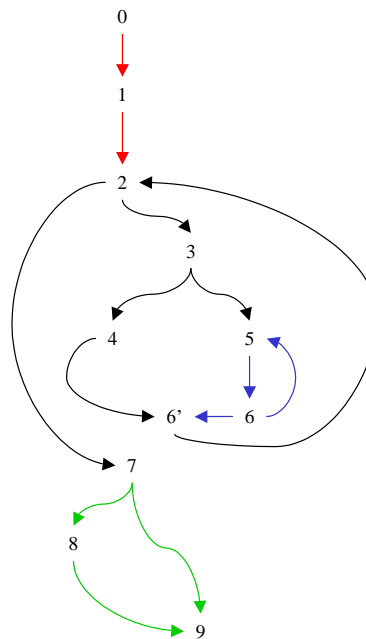
## Exercice 4

Soient les couples d'instructions suivants présentant le flot de contrôle entre les instructions d'un programme. L'instruction 0 représente le début du programme.

(0,1), (1,2), (2,3), (3,4), (3,5), (4,6'), (5,6), (6,5), (6,6'), (6',2), (2,7), (7,8), (7,9), (8,9).

1) Dessiner le diagramme de flot de contrôle.

## Solution 4



## H04f

Un logiciel de gestion personnelle de portefeuille d'actions écrit en C comporte 4 modules. Pour chaque module nous avons évalué la cohésion en utilisant l'échelle de cohésion présentée dans le cours. De même, nous avons évalué le couplage par paire de modules selon la mesure décrite dans le cours. Le tableau suivant donne les résultats de cette évaluation. Le sens du couplage est du module de la ligne vers le module de la colonne.

Modules	Cohesion	Couplage			
		Utilitaires	Portefeuille	Transaction	Import_export
Utilitaires	par coïncidence		(2,1)	(4,2)	(2,2)
Portefeuille	fonctionnelle	(1,3)(2,1)		(1,4)	(1,4)(5,2)
Transaction	fonctionnelle	(4,2)	(1,4) (3,5)		(1,2)(3,5)
Import_export	procédurale	(1,2)(2,2)			

**Question 1 (6 points)**

Calculer la cohésion du logiciel.

**R :** 1/2

**Question 2 (12 points)**

Calculer le couplage pour chaque paire de modules

**R :** (U,P) :  $2 + 5/6$ , (U,T) :  $4 + 4/5$ , (U,I) :  $2 + 6/7$ , (P,T) :  $3 + 13/14$ , (P,I) :  $5 + 6/7$ , (T,I) :  $3 + 7/8$

**Question 3 (6 points)**

Calculer le couplage du logiciel

**R :**  $3 + 7/8$

**H04diff1 : (24 points)**

- Calculer les métriques CBO, LCOM et RFC pour la classe Scribble (annexe A). Expliquer les calculs.

**R :** CBO (Color, Button, Choice, Label, Event, Graphics, Rectangle, Object, String, super) = 10

LCOM : 0

RFC :  $4 + 9 + 3 + 6 = 22$

**H04diif2 : (10 points)**

- Calculer la métrique WMC pour la classe Scribble (annexe A) en utilisant NCLOC comme mesure de la complexité des méthodes. Expliquer le calcul.

**R :**  $14 + 2 + 6 + 16 = 38$

**H07f-Partie A****Partie A (Métriques)**

Soit le programme Java donné en annexe B.

**Question 1 (10 points)**

Calculez la taille du programme en LOC et la densité de commentaires.

**R :** LOC : 87                      densité :  $21/87 = 0.241$

**Question 2 (30 points)**

Calculez les métriques DIT, LCOM, CBO (en ne considérant que le couplage en import), WMC<sub>mcc</sub> (WMC en utilisant la complexité cyclomatique de McCabe) et WMC<sub>loc</sub> (WMC en utilisant le LOC par méthode) pour la classe ChangeLookFeel. Expliquez toutes les étapes du calcul

LCOM : 6 (toutes les paires de methods n'accèdent pas aux mêmes attributs)  
CBO : 12 {JButton, JComboBox, String, JFrame(super), Container, BorderLayout,  
WindowAdapter, ActionEvent, UIManager, SwingUtilities, Exception, System}  
WMC<sub>LOC</sub> :  $33 + 19 + 1 + 3 = 56$   
WMC<sub>mcc</sub> :  $1 + 5 + 1 + 1 = 8$