Université Abdelhamid Mehri-Constantine2
Faculté NTIC
Département TLSI
Licence GL
Module TQL
Chargé de TD : Dr.DJENOUHAT Manel

Solution TD N° 3 TQL

Exercice1 : soit la procédure suivante

```
triangle(j,k,l : positive):void
eg := 0;
if j + k <= l or k + l <= j or l + j <= k
then
    write("impossible");
else
if j = k then
eg := eg + 1;
endif;
if j = l then
eg := eg + 1;
endif;
if l = k then
eg := eg + 1;
endif;
if eg = 0 then
write("scalene);
else
    if eg = 1 then
        write("isocele");
    else
        write("equilateral"); endif;
    endif;
endif;
end;
```

Questions

1. Donnez les variables d'entrée

2. Donnez une suite de jeux de test qui vérifie le critère toutes conditions

3. Donnez une suite de jeux de test qui vérifie le critère toutes conditions combinées

4. Donnez une suite de jeux de test qui vérifie le critère tous les arcs et toutes conditions

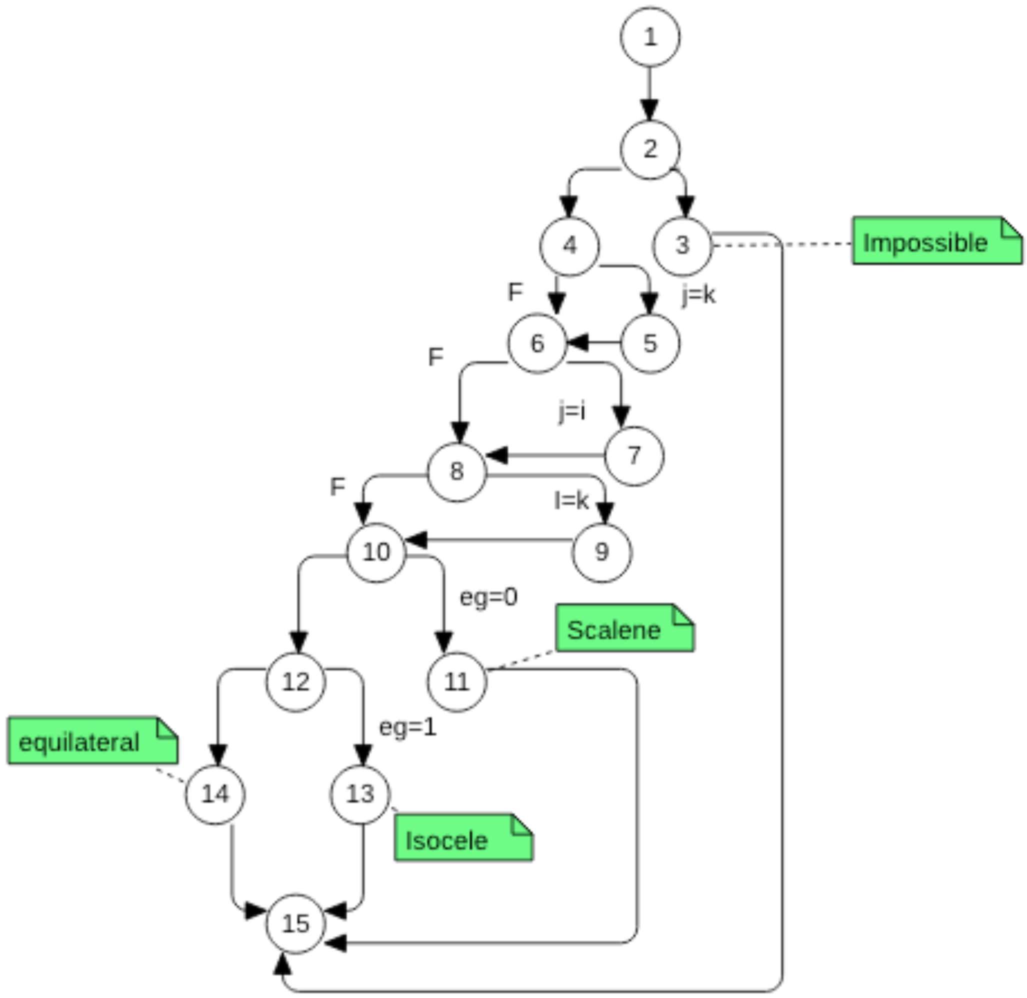
5. Donnez une suite de jeux de test qui vérifie le critère toutes les PLCS

6. Donnez une suite de jeux de test qui vérifie le critère tous les chemins indépendants

Réponses :

1. **Les variables d'entrée sont : J,K,I**

2. Avant de donner les jeux de test, il faut construire le graphe de flot de contrôle d'abord.



(J,K,I)	j+k<=i	j+i<=k	i+k<=j	j=k	j=i	i=k	eg=1	eg=0
(6,4,5)	F	F	F	F	F	F	F	V
(4,4,6)	F	F	F	V	F	F	V	F
(4,4,4)	F	F	F	V	V	V	F	F
(2,8,2)	F	V	F	?	?	?	?	?
(2,3,8)	V	F	F	?	?	?	?	?
(8,2,3)	F	F	V	?	?	?	?	?

La suite JT={ (8,2,3) , (2,3,8), (2,8,2),(4,4,4), (4,4,6),(6,4,5)} vérifie le critère toute condition

3. Suite de jeux de test qui vérifie le critère toutes conditions combinées

Dans ce programme nous avons 8 conditions atomiques sj+k<=i , j+i<=k , i+k<=j ,j=k , j=i , i=k ,eg=1 , eg=0 , pour couvrir ce critère il faudra tester toutes les combinaison possibles de ces 8 conditions atomiques. Nous avons donc besoin besoin de générer 2^8 soit 256 jeux de test

N°	jeux de test	j+k<=i	j+i<=k	i+k<=j	j=k	j=i	i=k	eg=1	eg=0
1	....	V	V	V	V	V	V	V	V
256	....	F	F	F	F	F	F	F	F
...	....	...	...	..	...	...	...	...	...

Remarque :

La première et dernière colonnes sont infaisables pour ce cas les VVV… et FFFFF.. juste pour montrer qu'on procède ainsi pour faire toutes les combinaisons.

Certaines combinaisons sont infaisables

4. Donnez une suite de jeux de test qui vérifie le critère tous les arcs et toutes conditions

La suite JT={ **(8,2,3)** , **(2,3,8), (2,8,2),(4,4,4), (4,4,6),(6,4,5)**} qui vérifie le critère toute condition, vérifie également le critère tout arcs.

Remarque pour d'autres cas :

Si une suite de jeux de test qui couvre un critère sans l'autre, on peut compléter par de nouveaux jeux de test jusqu'à saturation (couverture complète des critères demandés).

5. donnez une suite de jeux de test qui vérifie le critère toutes les PLCS

Couverture de flot de contrôle (couverture des PLCS : Portion Linéaire de Code suivie d'un Saut).

Objectif : augmenter le nombre de chemins pour accroitre les possibilités de détection d'erreurs.

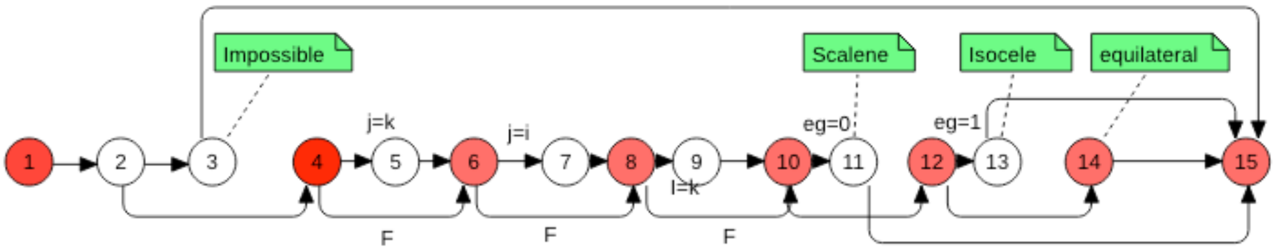
Principe : dans le GFC on considère 2 types de nœuds :

Type a : l'entrée, la sortie, les nœuds constituant l'arrivée d'un branchement (saut).

Type b : les autres nœuds

PLCS : un chemin partant d'un nœud de type a et aboutissant à nouveau à un nœud de type a, l'avant dernier et le dernier nœud doivent constituer le seul saut du chemin.

Dans l'exercice nous avons les nœuds de type a sont 1 et 15 (l'entrée et la sortie) et 4,6,8,10,12,14 (arrivées d'un saut).



Les PLCS :

- ✓ 1,2,4
- ✓ 1,2,3,15
- ✓ 4,6
- ✓ 4,5,6,8
- ✓ 4,5,6,7,8,10
- ✓ 4,5,6,7,8,9 ,10,12
- ✓ 6,7,8,10
- ✓ 6,7,8,9,10,12
- ✓ 8,10
- ✓ 8,9,10,12
- ✓ 10,12
- ✓ 12,14
- ✓ 12 ,13,15
- ✓ 14,15

l'ensemble des 4 chemins suivants couvre toutes les PLCS

Ch1=1,2,3,15 impossible

Ch2=1,2,4,6,8,10,11,15 scalene

Ch3 =1,2,4,5,6,7,8,9,10,12,14,15 equilateral

Ch4= 1,2,4,5,6,8,10,12,13,15 isocèle

En effet, la couverture tout arc permet la couverture de toutes les PLCS
JT={(10,1,15),(5,3,2),(5,5,5),(3,3,1)})

6. Donnez une suite de jeux de test qui vérifie le critère tous les chemins indépendants

Nombre cyclomatique

Le nombre total de chemins est généralement trop grand pour être, en pratique, représentatif du nombre de tests à réaliser. On utilise plutôt une autre mesure, issue de la théorie des graphes : le nombre **cyclomatique**.

Il mesure le nombre **de chemins indépendants** du graphe de contrôle. L'ensemble des circuits d'un graphe forme un espace vectoriel, qui a donc une dimension : c'est le nombre cyclomatique.

Il y a plusieurs manières de le calculer (pour un graphe connexe) :

- V(G)= E - N + 2 où E est le nombre d'arcs et N le nombre de nœuds
- V(G)=Nombre de zones (régions) délimitées dans le plan (si le graphe est planaire)
- V(G)=Nombre de décision binaire + 1 (si uniquement des décisions binaires)

V(G)= 17 arcs -15 sommets +2 =**7 chemins**

V(G)= **7#**

V(G)= 6 décisions binaire + 1= **7**

Nombre cyclomatique = nombre de Chemins indépendants :

Il existe 7 chemins indépendants parmi + de chemins pour ce graphe

Ch1=1,2,3,15 impossible

Ch2=1,2,4,5,6,7,8,9,10,12,14,15 équilatéral

Ch3=1,2,4,6,8,10,11,15 scalène

Ch4=1,2,4,5,6,8,10,12,13,15 isocèle

Ch5= 1,2,4,6,7,8,10,12,13,15 isocèle

Ch6 =1,2,4,6,8,9,10,12,13,15 isocèle

Ch7 =1,2,4,6,8,10,12,14,15 invalide

JT=((5,5,11),(8,8,8),(3,4,5),(5,5,3),(5,3,5),(3,5,5),(-1,3,7))