

Series de TD 4
Test fonctionnel

Exercice 1

soit un programme qui lit trois valeurs a, b et c avec $0 \leq a, b, c \leq 100$ et determine si ces valeur reresente les cotés d'un triangle et si oui , sa nature (scalene , isocèle , euilateral)

remarque

- pour que a, b , et c constituent les cotés d'un triangle il faut
 - $a \leq b + c$,
 - $b \leq a + c$ et
 - $c \leq b + a$
- nature de triangle : soient a, b, c les cotés d'un triangle
 - si $a=b$ et $b=c$ et $a=c$: triangle equilateral
 - si $a=b$ ou $b=c$ ou $a=c$: triangle isocèle
 - sinon triangle scalene

Questions

1. trouver les classes d'équivalence en partitionnant l'espace d'entrée
2. trouver les classes d'équivalence en partitionnant l'espace de sortie
3. en prenant les classes d'équivalence de la premiere question générer les jeux de test
 - classe d'équivalence normale faible
 - classe d'équivalence normale forte
 - classe d'équivalence robuste faible
 - classe d'équivalence robuste forte

Solution classe d'équivalence suivant l'espace de sortie

On peut identifier les classes d'équivalence de l'espace de sortie de la façon suivante

1. $O1 = \langle a, b, c \rangle$: triangle equilatéral
2. $O2 = \langle a, b, c \rangle$: triangle isocèle
3. $O3 = \langle a, b, c \rangle$: triangle scalène
4. $O4 = \langle a, b, c \rangle$: n'est pas une triangle

classe d'équivalence suivant l'espace d'entrée

- la variable a a trois classes (une classe valide et deux classes invalides) :
 - $] - \infty, 0[$;
 - $[0, 100]$ et
 - $]100, +\infty]$
- la variable b a trois classes (une classe valide et deux classes invalides) :
 - $] - \infty, 0[$;
 - $[0, 100]$ et
 - $]100, +\infty]$
- la variable c a trois classes (une classe valide et deux classes invalides) :
 - $] - \infty, 0[$;
 - $[0, 100]$ et
 - $]100, +\infty]$
- Génération de cas de test

1. **Test de classe d'équivalence normale faible** puisque on a une seule classe d'équivalence valide pour chacune des variable a,b,c alors on aura besoin d'un seul cas de test ($=\max(V_1, V_2, V_3)$) où v_i est le nbre de classes valides de la variable x_i)

$$W1 = (a_1, b_1, c_1) / (a_1 \in [0, 100], (b_1 \in [0, 100], (c_1 \in [0, 100],$$

donc

N	a	b	c	Nature de triangle
w1	5	6	7	scalène

2. **Test de classe d'équivalence normale forte** puisque on a une seule classe d'équivalence valide pour chacune des variable a,b,c alors on aura besoin d'un seul cas de test ($=\prod(V_1, V_2, V_3)$) où v_i est le nbre de classes valides de la variable x_i)

$$W1 = (a_1, b_1, c_1) / (a_1 \in [0, 100], (b_1 \in [0, 100], (c_1 \in [0, 100],$$

donc

N	a	b	c	nature du triangle
w1	5	6	7	scalène

3. **Test de classe d'équivalence robuste faible** puisque on a trois classes d'équivalence (une valide et deux invalide) pour chacune des variable a,b,c alors on aura besoin 7 cas de test ($=\prod(V_1, V_2, V_3) + \sum(I_1, I_2, I_3)$) où V_i est le nbre de classes valides de la variable x_i et I_i est le nbre de classes invalides de la variable x_i)

$$W1 = (a_1, b_1, c_1) / (a_1 \in [0, 100], (b_1 \in [0, 100], (c_1 \in [0, 100],$$

N	a	b	c	nature du triangle
1	5	6	7	scalène
2	5	6	-1	pas triangle
3	5	6	101	pas triangle
4	5	-1	7	pas triangle
5	5	101	7	pas triangle
6	-2	6	7	pas triangle
7	102	6	7	pas triangle

4. **Test de classe d'équivalence robuste forte** puisque on a trois classes d'équivalence (une valide et deux invalide) pour chacune des variable a,b,c alors on aura besoin 27 cas de test

($= \prod (V_i + I_i)$, $V_i + I_i$ où

V_i est le nbre de classes valides de la variable x_i et I_i est le nbre de classes invalides de la variable x_i)

N	a	b	c	nature du triangle
1	5	6	7	scalène
2	5	6	-1	pas un triangle
3	5	6	102	pas un triangle
4	5	-1	-1	pas un triangle
5	5	-1	7	pas un triangle
6	5	-1	102	pas un triangle
7	5	101	-1	pas un triangle
8	5	101	101	pas un triangle
9	5	101	7	pas un triangle
10	-1	6	7	pas un triangle
11	-1	6	-1	pas un triangle
12	-1	6	102	pas un triangle
13	-1	-1	-1	pas un triangle
14	-1	-1	7	pas un triangle
15	-1	-1	102	pas un triangle
16	-1	101	-1	pas un triangle
17	-1	101	101	pas un triangle
18	-1	101	7	pas un triangle
19	101	6	-1	pas un triangle
20	101	6	102	pas un triangle
21	101	6	7	pas un triangle
22	101	-1	7	pas un triangle
23	101	-1	102	pas un triangle
24	101	-1	-1	pas un triangle
25	101	101	101	pas un triangle
26	101	101	7	pas un triangle
27	101	101	-1	pas un triangle

Exercice 2

Un programme détermine la date suivante dans le calendrier. Son entrée est saisie sous la forme de trois variable dd,mm et aaaa avec l'intervalle suivant :

- $1 \leq mm \leq 12$
- $1 \leq dd \leq 31$
- $1900 \leq yyyy \leq 2025$

Sa sortie sera la date suivante ou elle affichera "date invalide".

Question Concevez des cas de test pour ce programme en utilisant

1. analyse de la valeur limite (BVA)
2. Controle de la valeur limite(BVC)
3. test de robustesse
4. test du pire cas

- Cas de test utilisant BVC Puisqu'il y a trois variables, mm, dd, et aaaa, le nombre total de cas de test sera de $4n + 1 = 13$. L'ensemble des les valeurs limites sont indiquées ci-dessous :

	mm	dd	aaaa
Vmin	1	1	1900
VMin ₊	2	2	1901
Vmax	12	31	2025
VMax ₋	11	30	2024
Vnom	6	15	1962

en utilisant ces valeurs , on peut générer les cas de test comme suit :

N°	mm	dd	aaaa	résultat attendu
1	1	15	1962	16-1-1962
2	2	15	1962	16-2-1962
3	11	15	1962	16-11-1962
4	12	15	1962	16-12-1962
5	6	1	1962	2-6-1962
6	6	2	1962	3-6-1962
7	6	30	1962	1-7-1962
8	6	31	1962	Entrée Invalie
9	6	15	1900	16-6-1900
10	6	15	1901	16-6-1901
11	6	15	2024	16-6-2024
12	6	15	2025	16-6-2025
13	6	15	1962	16-6-1962

- Cas de test utilisant des tests robustesse. Le nombre total de cas de test sera $6n + 1 = 19$. L'ensemble des valeurs limites est indiqué ci-dessous :

	mm	dd	aaaa
VMin ₋	0	0	1899
Vmin	1	1	1900
VMin ₊	2	2	1901
Vmax	12	31	2025
VMax ₋	11	30	2024
VMax ₊	13	32	2026
Vnom	6	15	1962

en utilisant ces valeurs , on peut générer les cas de test comme suit :

N°	mm	dd	aaaa	résultat attendu
1	0	15	1962	date Invalide
2	1	15	1962	16-1-1962
3	2	15	1962	16-2-1962
4	11	15	1962	16-11-1962
5	12	15	1962	16-12-1962
6	13	15	1962	date Invalide
7	6	0	1962	Invalid date
8	6	1	1962	2-6-1962
9	6	2	1962	3-6-1962
10	6	30	1962	1-7-1962
11	6	31	1962	Entrée Invalide
12	6	32	1962	date Invalide
13	6	15	1899	date Invalide
14	6	15	1900	16-6-1900
15	6	15	1901	16-6-1901
16	6	15	2024	16-6-2024
17	6	15	2025	16-6-2025
18	6	15	2026	date Invalide
19	6	15	1962	16-6-1962

- Cas de test utilisant les tests du pire des cas. Comme il existe deux variables, a et b, le nombre total de cas de test sera de $5^3 = 125$.

	Mois	Jour	Année
Vmin	1	1	1900
<i>VMin</i> ₊	2	2	1901
Vmax	12	31	2025
<i>VMax</i> ₋	11	30	2024
Vnom	6	15	1962

en utilisant ces valeurs , on peut générer les cas de test comme suit :

N°	mm	dd	aaaa	résultat attendu
1	1	1	1900	2-1-1900
2	1	1	1901	2-1-1901
3	1	1	1962	2-1-1962
4	1	1	2024	2-1-2024
5	1	1	2025	2-1-2025
6	1	2	1900	3-1-1900
7	1	2	1901	3-1-1901
8	1	2	1962	3-1-1962
9	1	2	2024	3-1-2024
10	1	2	2025	3-1-2025

11	1	15	1900	16-1-1900
12	1	15	1901	16-1-1901
13	1	15	1962	16-1-1962
14	1	15	2024	16-1-2024
15	1	15	2025	16-1-2025
16	1	30	1900	31-1-1900
17	1	30	1901	31-1-1901
18	1	30	1962	31-1-1962
19	1	30	2024	31-1-2024
20	1	30	2025	31-1-2025
21	1	31	1900	1-2-1900
22	1	31	1901	1-2-1901
23	1	31	1962	1-2-1962
24	1	31	2024	1-2-2024
25	1	31	2025	1-2-2025
...
101	12	1	1900	2-12-1900
102	12	1	1901	2-12-1901
103	12	1	1962	2-12-1962
104	12	1	2024	2-12-2024
105	12	1	2025	2-12-2025
106	12	2	1900	3-12-1900
107	12	2	1901	3-12-1901
108	12	2	1962	3-12-1962
109	12	2	2024	3-12-2024
110	12	2	2025	3-12-2025
111	12	15	1900	16-12-1900
112	12	15	1901	16-12-1901
113	12	15	1962	16-12-1962
114	12	15	2024	16-12-2024
115	12	15	2025	16-12-2025
116	12	30	1900	31-12-1900
117	12	30	1901	31-12-1901
118	12	30	1962	31-12-1962
119	12	30	2024	31-12-2024
120	12	30	2025	31-12-2025
121	12	31	1900	1-1-1901
122	12	31	1901	1-1-1902
123	12	31	1962	1-1-1963
124	12	31	2024	1-1-2025
125	12	31	2025	1-1-2026

Exercice 3

Un programme a été conçu pour déterminer la nature des racines d'une équation quadratique. L'équation quadratique prend trois valeurs d'entrée dans l'intervalle $[0,100]$. Concevez les cas de test en utilisant la technique du graphe cause-effet.

Solution Solution nous allons identifier en premier lieu de les causes et les effets de ce problème :

— C1 : $a \neq 0$

- C2 : $b = 0$
- C3 : $c = 0$
- C4 : $D > 0$ où D is $b^2 - 4ac$
- C5 : $D < 0$
- C6 : $D = 0$
- C7 : $a = b = c$
- C8 : $a = c = b/2$
- E1 : n'est pas une équation de deuxième degré
- E2 : racines réelles
- E3 : racines imaginaires
- E4 : racines doubles

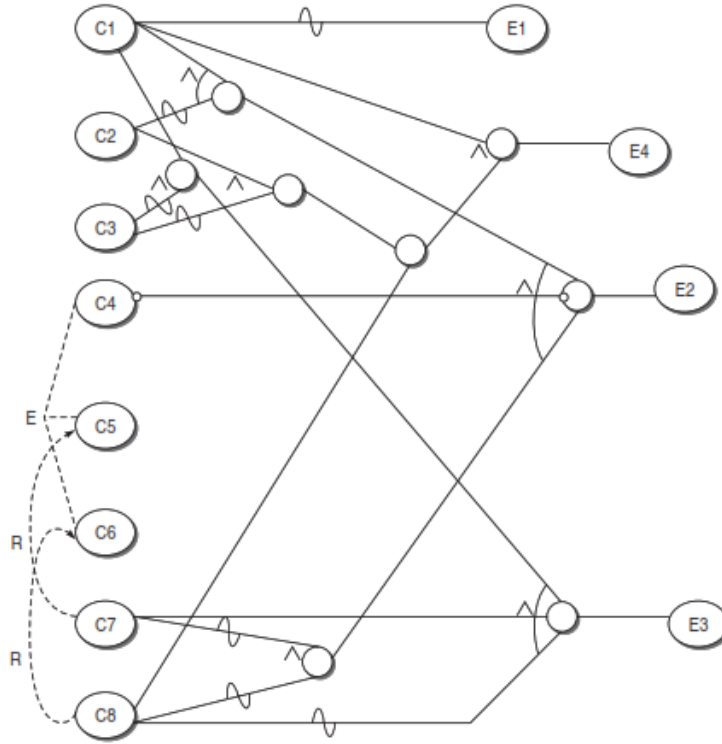


FIGURE 1 – le graphe de cause effet

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
C1 : $a \neq 0$	T	T	T	T	T	T	F
C2 : $b = 0$	F	I	I	T	F	F	I
C3 : $c = 0$	I	F	I	T	F	F	I
C4 : $D > 0$	T	F	F	F	F	F	I
C5 : $D < 0$	F	T	F	F	T	F	I
C6 : $D = 0$	F	F	T	T	F	T	I
C7 : $a = b = c$	F	I	F	F	T	F	I
C8 : $a = c = b/2$	F	F	I	F	F	T	I
A1 : Not a quadratic equation							x
A2 : Real roots	x						
A3 : Imaginary roots		x			x		
A4 : Equal roots			x	x		x	

les cas de test conçus à partir de cette table sont les suivants :

N°	a	b	c	résultat attendu
1	1	50	50	raciness reelles
2	100	50	50	racine Imaginaire
3	1	6	9	double
4	100	0	0	doubel
5	99	99	99	Imaginaire
6	50	100	50	double
7	0	50	30	n'est pas équation de deuxième degré