



POLYTECHNIQUE
MONTREAL

Questionnaire Examen final

LOG3430

Sigle du cours

Identification de l'étudiant(e)		
Nom :	Prénom :	
Signature :	Matricule :	Groupe :

Sigle et titre du cours		Groupe	Trimestre
LOG3430 - Méthodes de test et de validation du logiciel		Tous	20143
Professeur		Local	Téléphone
Venera Arnaoudova		A-532/A-533	
Jour	Date	Durée	Heures
Samedi	13 Décembre 2014	2.5 heures	

Documentation	Calculatrice	
<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Toute <input checked="" type="checkbox"/> Voir directives particulières	<input type="checkbox"/> Aucune <input checked="" type="checkbox"/> Toutes <input type="checkbox"/> Non programmable	Les cellulaires, agendas électroniques ou téléavertisseurs sont interdits.

Directives particulières
Toute documentation est permise, ainsi que les calculatrices, à l'exception toutefois des téléphones cellulaires et de tout dispositif capable de connexion Internet.

Important
Cet examen contient <input type="text" value="4"/> exercices sur un total de <input type="text" value="8"/> pages (excluant cette page)
La pondération de cet examen est de <input type="text" value="40"/> %
Vous devez répondre sur : <input checked="" type="checkbox"/> le questionnaire <input type="checkbox"/> le cahier <input type="checkbox"/> les deux
Vous devez remettre le questionnaire : <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

Exercice 1 – 15 points

Le tableau suivant (TAB 1) contient les défaillances enregistrées (en secondes) pour un logiciel réel.

TAB 1 :

50	253	402	2700	4521
68	272	415	2854	4654
79	284	425	2946	4800
90	305	442	3000	6003
106	315	453	3532	6042
209	340	459	3678	6589
217	348	469	3854	7521
219	369	473	3900	7950
230	381	485	4002	8629
246	394	499	4005	9053

Q1.1) Découper les défaillances en intervalles en considérant 5 défaillances par intervalle. Calculer le nombre cumulé et l'intensité de défaillances pour chaque intervalle en complétant le tableau suivant (TAB 2) : (2 points)

TAB 2 :

Début	Fin	Delta	r_i	m_i		
0				0		
	9053			45		

SOLUTION :

Début	Fin	Delta	r (y)	m (x)	x*y	x^2
0	106	106	0.047169811	0	0	0
106	246	140	0.035714286	5	0.178571429	25
246	315	69	0.072463768	10	0.724637681	100
315	394	79	0.063291139	15	0.949367089	225
394	453	59	0.084745763	20	1.694915254	400
453	499	46	0.108695652	25	2.717391304	625
499	3532	3033	0.001648533	30	0.049455984	900
3532	4005	473	0.010570825	35	0.369978858	1225
4005	6042	2037	0.00245459	40	0.098183603	1600
6042	9053	3011	0.001660578	45	0.074726005	2025

Pour chacune des questions suivantes, justifier votre réponse en donnant la formule utilisée et en remplaçant les variables par les valeurs appropriées avant de fournir la réponse finale.

Q1.2) Pour le model de Musa, quelle est la valeur estimée de b? (2 points)

SOLUTION :

$$\hat{b} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} = -0.001348901$$

Pour la suite des questions, supposez : b= -0.00135

Q1.3) Quelle est l'intensité initiale de défaillances? (2 points)

SOLUTION :

$$\lambda_0 = a = \bar{r} - \bar{m}b = 0.042841494 + 0.00135 * 22.5 = 0.073216494$$

Pour la suite des questions, supposez que l'intensité initiale de défaillances est de 0.07

Q1.4) Quelle est le nombre total de défaillances? (1 point)

SOLUTION :

$$v_0 = -\frac{\lambda_0}{\hat{b}} = -\frac{0.07}{-0.00135} = 51.85185185 \approx 52$$

Q1.5) Combien de fautes non découvertes estime-t-on avoir dans le logiciel? (1 point)

SOLUTION :

Il restent 52-50=2 fautes.

Q1.6) Si le code du logiciel contient approximativement 300KLOC, quels sont les ratios initial et final de défaillances? (2 points)

SOLUTION :

Ratios: $initial = \frac{v_0}{KLOC} = \frac{51.85185185}{300} = 0.172839506$

$$final = \frac{v_0 - \text{défaillances_observées}}{KLOC} = \frac{1.851851852}{300} = 0.00617284$$

Q1.7) Considérez que le nombre de défaillances permises est maximum 1 par jour. Quelle est l'intensité de défaillances visée? (1 point)

SOLUTION :

Le taux de défaillances visé λ_f est donc de $1.15741E-05$ ($=1/(24*60*60)$).

Q1.8) Est-ce que l'intensité de défaillances courante est acceptable? Justifier votre réponse. (1 point)

SOLUTION :

Non, car λ_p est de $0.001660578 > \lambda_f$

Q1.9) Combien de défaillances faut-il corriger pour arriver à l'intensité de défaillances visée? Justifier votre réponse. (1 point)

SOLUTION :

$$\Delta\mu = \frac{v_0}{\lambda_0} (\lambda_p - \lambda_f) = 740.7407407 * (0.001660578 - 1.15741E - 5) = 1.221484302 \approx 1$$

Q1.10) Combien de temps (en secondes) faut-il pour arriver à l'intensité de défaillances visée? Justifier votre réponse. (1 point)

SOLUTION :

$$\Delta t = \frac{v_0}{\lambda_0} \lg(\lambda_p / \lambda_f) = 740.7407407 \lg(0.001660578 / 1.15741E - 5) = 1597.609623 \approx 1598 \text{ sec}$$

$$= 0.443780451 \text{ h}$$

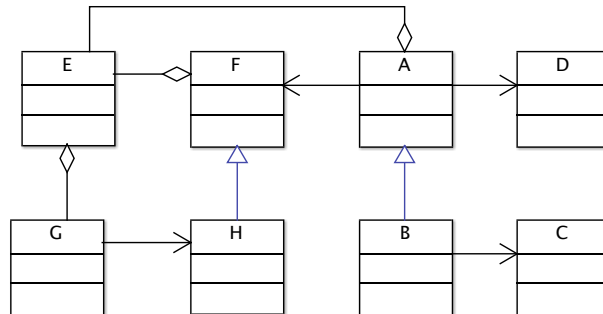
Q1.11) Si 1 heure de test (temps CPU) nécessite 25 heures de travail, combien d'heures de main d'œuvre faut il pour arriver à l'intensité de défaillances visée? Justifier votre réponse. (1 point)

SOLUTION :

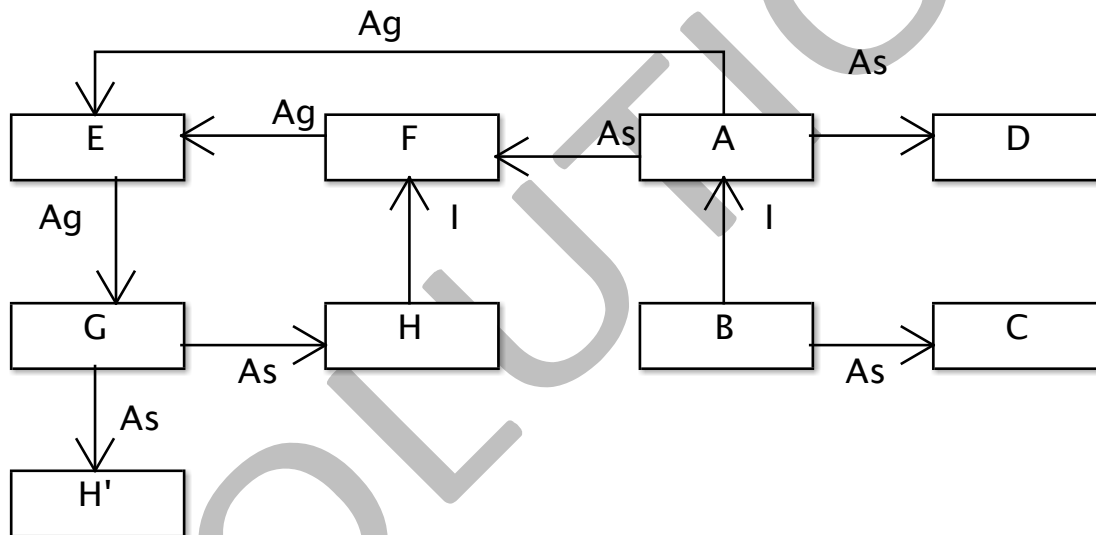
$0.443780451 * 25 = 11.09451127$ donc approximativement 11 heures de travail.

Exercice 2 – 10 points

Calculer l'ordre d'intégration pour le diagramme de classe suivant en minimisant le nombre de stubs à développer :



Q2.1) Complétez le diagramme relation objet (ORD) correspondant au diagramme de classe: (2 points)



Q2.2) Peut-on calculer l'ordre d'intégration du diagramme relation objet de la question Q1.1? Justifiez votre réponse. (2 points)

SOLUTION :

Pas directement : il faut casser le cycle en enlevant la relation d'association entre G et H et en la remplaçant par une relation entre G et un stub de H (H').

Q2.3) Pour chaque classe X, retrouvez $CFW(X)$ soit l'ensemble des classes qui peuvent être affectées par un changement dans la classe X. Si vous pensez qu'un changement dans la classe X impacte la classe Y, alors mettez une croix à la case ligne X et colonne Y. (2 points)

Classe impactée:

	A	B	C	D	E	F	G	H
A								
B								
C								
D								
E								
F								
G								
H								

Changement dans:

SOLUTION :

Classe impactée:

	A	B	C	D	E	F	G	H
A		X						
B								
C		X						
D	X	X						
E	X	X				X		X
F	X	X						X
G	X	X			X	X		X
H								

Changement dans:

Q2.4) Donner l'ordre d'intégration en remplissant le tableau des niveaux de test. Si vous pensez qu'une classe X doit être testée au niveau i, alors mettez une croix à la case ligne i et colonne X. (2 points)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								

SOLUTION :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1			X	X			X	
2					X			
3						X		
4	X							X
5		X						

Q2.5) Considérez que les classes A et F sont abstraites. Donner l'ordre d'intégration en remplissant le tableau des niveaux de test. Si vous pensez qu'une classe X doit être testée au niveau i, alors mettez une croix à la case ligne i et colonne X. (2 points)

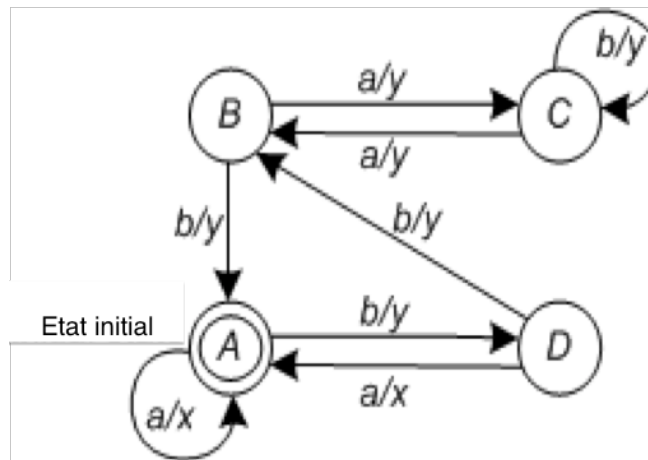
	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5								

SOLUTION :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1			X	X			X	
2					X			
3						X		X
4	X	X						
5								

Exercice 3 – 9 points

Considérer le FSM suivant :



Q3.1) Proposer la plus courte séquence pour tester le FSM avec la méthode TT. (3 points)

SOLUTION :

Séquence d'entrée : ababbabab

Sortie observée : xyxyyyyyy

Q3.2) Peut-on tester le FSM en utilisant la méthode DS? Justifier votre réponse en considérant que les séquences de longueur inférieure ou égale à 2. (3 points)

SOLUTION :

Comme le montre le tableau suivant, aucune séquence de longueur inférieure ou égale à 2 ne permet d'identifier les états d'une façon unique. On ne peut donc pas utiliser la méthode DS pour tester le FSM.

	a	b	aa	bb	ab	ba
A	x	y	xx	yy	xy	yx
B	y	y	yy	yy	yy	yx
C	y	y	yy	yy	yy	yy
D	x	y	xx	yy	xy	yy

Q3.3) Toujours en se limitant aux séquences de longueur inférieure ou égale à 2, proposer un ensemble caractérisant pour tester le FSM. Montrer comment utiliser l'ensemble caractérisant pour tester les transitions $t_1 : A \rightarrow A$ et $t_2 : B \rightarrow C$. (3 points)

SOLUTION :

Un ensemble caractérisant permettant de tester le FSM est $W = \{a, ba\}$.

Tester t_1 :

Configuration :	Transition sous test :	Séquence de l'ensemble caractérisant :
	a/x	a/x
	a/x	b/y a/x

Tester t_2 :

Configuration :	Transition sous test :	Séquence de l'ensemble caractérisant :
b/y b/y	a/y	a/y
b/y b/y	a/y	b/y a/y

Exercice 4 – 6 points

Q4.1) On vous demande de choisir entre deux critères C1 et C2 d'une technique de test de logiciel. Comment allez-vous vous y prendre pour évaluer C1 et C2 et pour décider lequel des deux critères est à retenir? (6 points)

SOLUTION :

Nous pouvons créer des mutants d'un système réel et comparer les deux critères en termes de nombre de mutants éliminés ainsi que nombre de cas de tests à écrire et exécuter. Si les nombres de cas de tests des deux critères sont proches, nous choisirons le critère qui élimine le plus grand nombre de mutants.