

Université de Sherbrooke, Département d'informatique

IGL301 : Spécification et vérification des exigences

Examen final

Professeur : Marc Frappier, Lundi 25 avril 2005, 9h00 à 12h00

Documentation permise. La correction est, entre autres, basée sur le fait que chacune de vos réponses soit *claire*, c'est-à-dire lisible et compréhensible pour le lecteur; *précise*, c'est-à-dire exacte et sans erreur; *concise*, c'est-à-dire qu'il n'y ait pas d'élément superflu; *complète*, c'est-à-dire que tous les éléments requis sont présents.

Pondération :

Question	1	2	3	4	5	total
Pondération	10	70	10	5	5	100

Nom : _____ Prénom : _____

Signature : _____ Matricule : _____

1) (10 pts) Produisez une table de décision pour le texte suivant, extrait du règlement des études de l'Université de Sherbrooke.

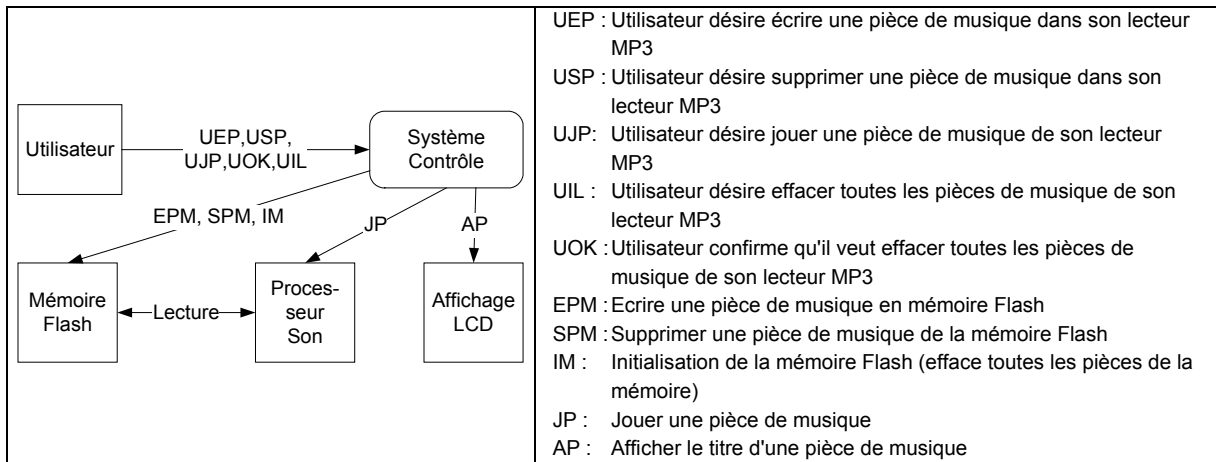
"4.2.2.4 Promotion et exclusion selon la moyenne cumulative

Une moyenne cumulative égale ou supérieure à 2,0 donne le droit de poursuivre son programme d'études s'il y a par ailleurs satisfaction aux autres exigences du programme et conformité aux autres règlements de l'Université. Une moyenne cumulative égale ou inférieure à 1,1 peut entraîner l'exclusion du programme, pourvu que cette moyenne soit calculée sur au moins 12 crédits. Une moyenne cumulative inférieure à 1,6 entraîne l'exclusion du programme, pourvu que cette moyenne soit calculée sur 24 crédits ou plus. Une moyenne cumulative, calculée sur 24 crédits ou plus, égale ou supérieure à 1,6, mais inférieure à 2,0, doit être rétablie à 2,0 ou plus, sur une période d'un trimestre à temps complet ou après 12 crédits additionnels contributifs à la moyenne, pour le temps partiel, à défaut de quoi il y a exclusion du programme"

Réponse

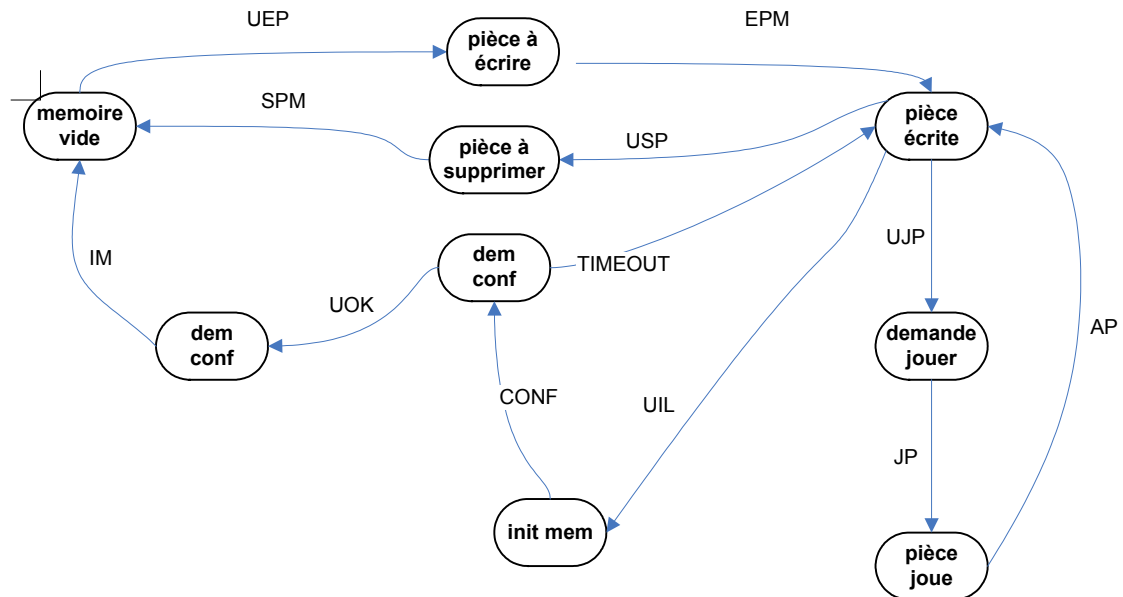
u	u ≤ 1,1		1,1 < u < 1,6		1,6 ≤ u < 2			u ≥ 2	
	c < 12	c ≥ 12	c < 24	c ≥ 24	c ≥ 24	c ≥ 24	C < 24		
u'					u' < 2	u' ≥ 2			
Sat. Ex. Pgm.								O	N
peut excl	N	O	N	O	O	N	N	N	O
Légende									
Variable	Description							Valeur	
u	moyenne cumulative à l'instant t avec C crédits complétés								
C	nb de crédits complétés								
u'	moyenne cumulative à l'instant t' > t et avec C +12 crédits complétés								
Sat. Ex. Pgm.	Satisfaction des exigences du programme							O (oui), N (Non)	
peut excl	L'université peut exclure l'étudiant							O (oui), N (Non)	

2) (70 pts) On désire spécifier le *système de contrôle* d'un lecteur MP3. Voici le diagramme de contexte et une description de ses entrées et sorties (version simplifiée pour les fins de l'examen).

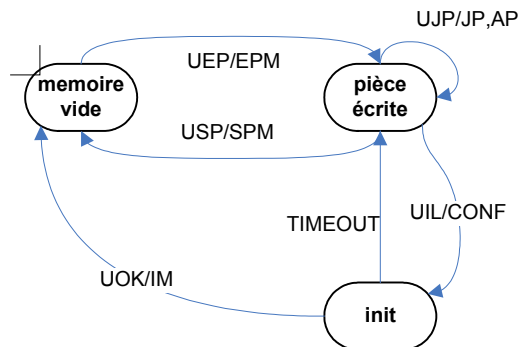


Le lecteur fonctionne comme suit. L'utilisateur peut ajouter des pièces (UEP), les supprimer (USP) et les faire jouer (UJP). S'il essaie d'écrire une pièce qui existe déjà, l'entrée est ignorée; s'il essaie de faire jouer ou de supprimer une pièce qui n'existe pas, l'entrée est aussi ignorée. Le système de contrôle produit les sorties (EPM, SPM, AP, JP) pour écrire, supprimer, afficher et jouer une pièce vers les autres systèmes du lecteur. On ne traite pas les erreurs pouvant être produites par ces autres systèmes. L'utilisateur peut initialiser son lecteur MP3, ce qui efface toutes les pièces de musique. Le lecteur doit demander une confirmation au préalable. Si l'utilisateur ne confirme pas cette entrée (UOK) en dedans de 3 secondes, l'initialisation est annulée. Il n'y a pas de bouton d'annulation sur le lecteur.

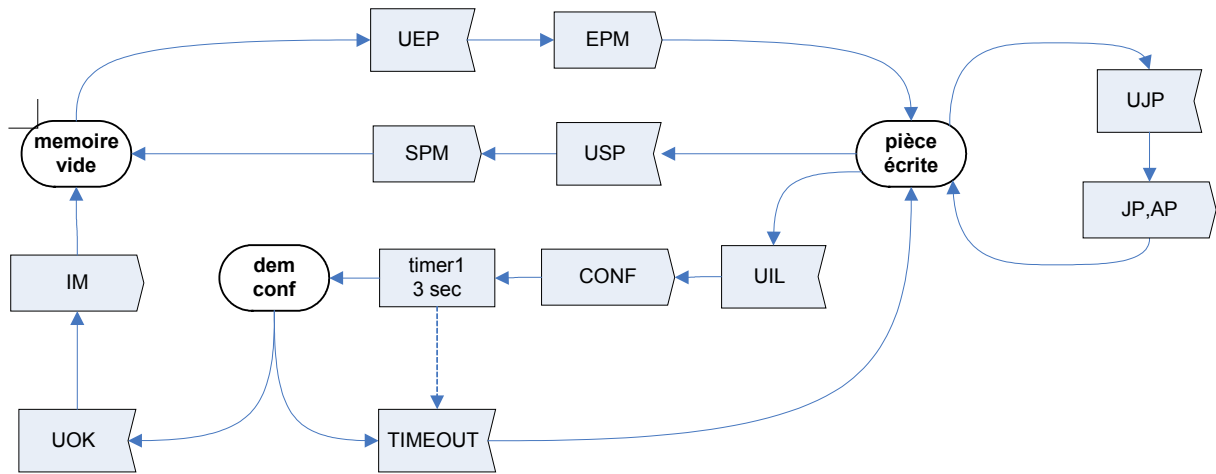
a) (10 pts) Donnez un automate qui spécifie le système de contrôle du lecteur MP3. On suppose qu'il ne peut écrire qu'une seule pièce. Représentez les entrées et les sorties dans votre automate. Ne mettez qu'un seul évènement (entrée ou sortie) sur une transition. On suppose qu'une entrée est traitée seulement après que la sortie correspondant à l'entrée précédente a été produite; le système ne peut donc traiter deux entrées de suite sans produire une sortie entre les deux entrées.



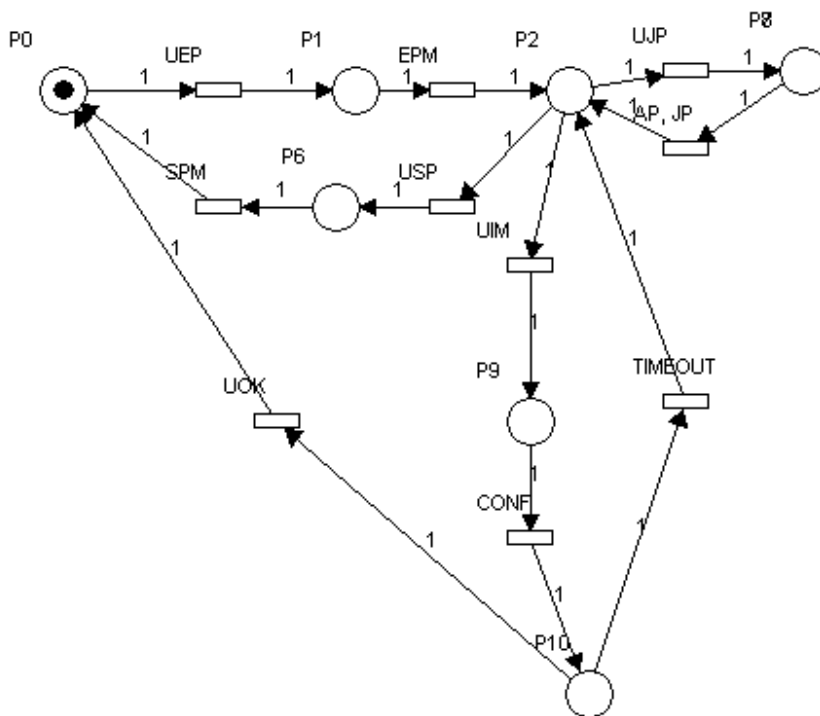
b) (10 pts) Donnez une machine à états de Mealy qui spécifie le système de contrôle du lecteur MP3. On pose les mêmes hypothèses qu'à la question.



c) (10 pts) Donnez une machine à états avec la notation SDL pour le système de contrôle du lecteur MP3. On pose les mêmes hypothèses qu'à la question.

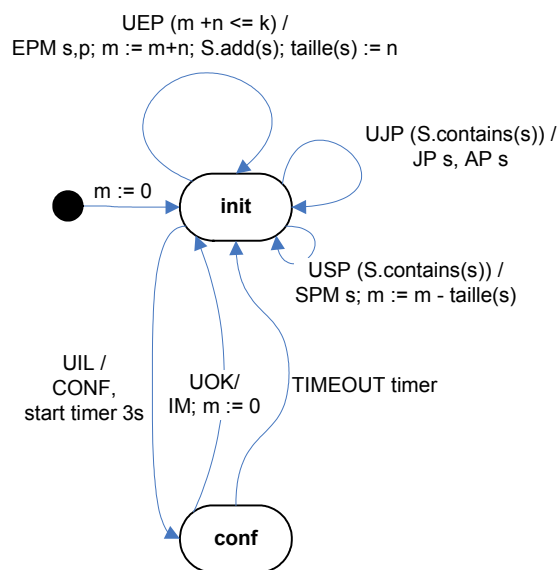


d) (10 pts) Donnez un réseau de Petri pour le système de contrôle du lecteur MP3. On pose les mêmes hypothèses qu'à la question.



e) (20 pts) Donnez un statechart pour le système de contrôle du lecteur MP3. On suppose que le lecteur peut stocker jusqu'à k octets en mémoire flash. Une pièce est identifiée de manière unique par un titre s . On dénote par p le contenu de la pièce (la suite d'octets qui encode la pièce); n dénote la taille de p en octets. On peut stocker une pièce seulement si le lecteur a suffisamment d'espace libre en mémoire flash. Les entrées et les sorties ont les paramètres suivants.

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. UEP : p,s,n | 6. EPM : p,s,n |
| 2. USP : s | 7. SPM : s |
| 3. UJP : s | 8. IM : |
| 4. UIL : | 9. JP : s |
| 5. UOK : | 10. AP : s |



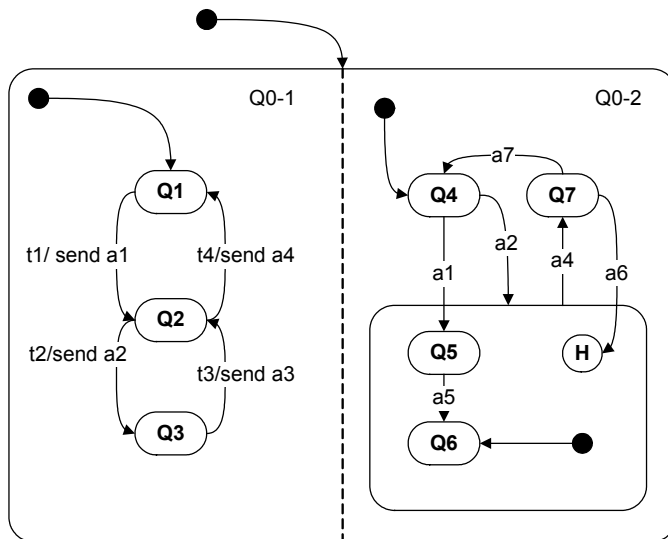
Variables d'état
 m : int // taille espace occupé
 S : set // ensemble des pièces ajoutées en mémoire
 $taille$: Map of int

f) (10 pts) Donnez une expression de processus EB3 pour le système de contrôle du lecteur MP3. On pose les même hypothèses qu'à la question.

main = ((||| s : Titre : | n : int : $n \leq \text{esp_libre}(t)s \rightarrow \text{UEP}(s,_,n).\text{UJP}(s)*.\text{USP}(s)$)
 $[> (\text{UIL} . (\text{UOK} | \text{TIMEOUT}))$))*

<pre> esp_libre (t : Trace) = match last(t) with ⊥ : 0; UEP(____,n) : esp_libre(front(t)) - n; USP(s) : esp_libre(front(t)) - taille(front(t),s); UOK(b) : 0; otherwise : esp_libre(front(t)); end </pre>	<pre> taille(t : Trace, s : Titre) = match last(t) with ⊥ : ⊥; USP(s) : ⊥; UEP(____,n) : n; UOK(b) : ⊥; otherwise : taille(front(t),s); end </pre>
---	--

3) (10 pts) Considérez le statechart suivant :



a) Dans quel état se retrouve le système après avoir reçu les évènements externes suivants après l'initialisation : **a2** ?

Réponse : (Q1,Q6)

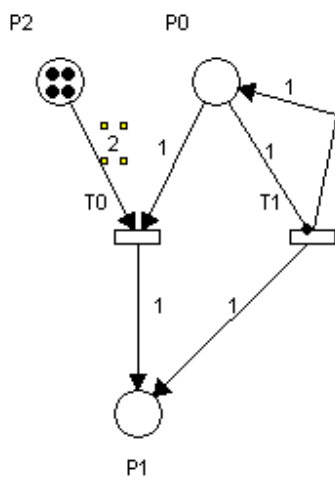
b) Dans quel état se retrouve le système après avoir reçu les évènements externes suivants après l'initialisation : **t1, a4, a5, a6** ? :

(Q1,Q4) -t1→
 (Q2,Q4)-a1→
 (Q2,Q5)-a4→
 (Q2,Q7) a5 ignoré
 (Q2,Q7)-a6→
 (Q2,Q5)

c) Dans quel état se retrouve le système après avoir reçu les évènements externes suivants après l'initialisation : **t1, a2, t4** ?

Réponse : (Q1,Q4) -t1→ (Q2,Q4)-a1→ (Q2,Q5)-a2 ignoré (Q2,Q5)-t4→ (Q1,Q5)-a4→ (Q1,Q7)

4) (5 pts) Considérez le réseau de Petri suivant :



Notez que l'arc de P0 à T1 est un arc inhibiteur.

a) Quel est le marquage final atteint par ce réseau de Petri?

Réponse : (P0,P1,P2) = (1,5,0)

b) Quelles sont les transitions franchies pour atteindre ce marquage final?

Réponse : T1,T0,T1,T0,T1

5) (5 pts) Considérez la spécification EB3 suivante:

$$(\parallel x : \{1,2\} : a(x).b(x)) \parallel (\parallel y : \{2,3\} : b(y).c(y))$$

a) Donnez une trace la plus longue possible pour ce processus.

Réponse : a(1).a(2).b(2). c(2)

b) Ce processus peut-il atteindre l'état \square ? Si oui, donnez une trace menant à cet état; si non, expliquez pourquoi.

Réponse : non, car b(1) et b(3) ne peuvent s'exécuter, étant donné la synchronisation sur b.