



Département 2ème cycle

4ème année électrotechnique

Système d'exploitation embarqué et temps réel

Examen Final (Durée 1h30)

1 Questions de cours

Question 1 Qu'est ce qu'un système embarqué ?

- Un système électronique autonome, souvent temps réel, spécialisé dans une tâche bien précise.
- Un système électronique et informatique autonome, souvent temps réel, spécialisé dans une tâche bien précise.
- Un système électronique autonome, souvent temps réel, généralisé pour plusieurs tâches.

Question 2 Lors de l'initialisation du système (boot) tous les processus sont créés par le mécanisme **fork**.

- Vrai.
- Faux.

Question 3 Un processus peut passer par les états (Prêt,Élu,Bloqué) dans l'ordre suivant :

- Élu -> Bloqué -> Prêt,
- Bloqué -> Élu -> Prêt,
- Élu -> Prêt -> Bloqué.

Question 4 Soit les trois processus P1, P2, P3 qui arrivent au même temps et avec les durées d'exécution 20, 15, 10 respectivement ; quel est le temps d'attente moyen d'un ordonnanceur qui suit la stratégie Shortest Job First ?

- 18.33,
- 11.66,
- 15,

Question 5 La stratégie d'ordonnement First Come First Serve peut provoquer une famine

- Vrai.
- Faux.

Question 6 Un micro-noyau temps réel, c'est le lien entre :

- Les applications temps réel et le matériel,
- les application temps réel, le noyau système et le matériel,
- les application temps réel, les applications ordinaires, le noyau du système et le matériel,

Question 7 Dans la modélisation PERT l'avance est définie par :

- Date début - Date fin
- Date plutôt - Date Début
- Date début - Date plus tard

Question 8 Dans un système de contrôle de voiture une tâche critique peut être :

- Contrôle climatisation
- Contrôle pneumatique
- Contrôle vitres

Question 9 Un système temps réel où les échéances peuvent occasionnellement être manquées sera de la classe :

- hard real-time
- soft real-time
- firm real-time

2 Exercices

Exercice 1 On considère un système monoprocesseur et les 4 processus P1, P2, P3 et P4 qui effectuent du calcul et des entrées/sorties avec un disque selon les temps donnés ci-dessous :

- P1 : 3 unités de temps CPU, 7 unités de temps E/S, 2 unités de temps CPU, 1 unité de temps E/S, 1 unité de temps CPU,
 - P2 : 4 unités de temps CPU, 2 unités de temps E/S, 3 unités de temps CPU, 1 unité de temps E/S, 1 unité de temps CPU,
 - P3 : 2 unités de temps CPU, 3 unités de temps E/S, 2 unités de temps CPU,
 - P4 : 7 unités de temps CPU
1. Montrez par un diagramme de Gantt comment les 4 processus vont utiliser le processeur dans le cas où chaque processus a son propre disque et l'ordonnanceur fonctionne selon FCFS (sans préemption).
 2. Calculez le temps d'attente moyen.

Exercice 2 Soit Les contraintes d'antériorité :

Tâche	Tâche antérieurs	Durée
A	-	4
B	-	3
C	-	5
D	A	2
E	B	6
F	B	4
G	C	7
H	D-E	3
I	D-E	9
J	F-G	5
K	H	2
L	I	5
M	J	2
N	K-L-M	1

1. Tracer le diagramme de Pert,
2. Déterminer le chemin critique,

Solution

Questions de cours

Question 1 Qu'est ce qu'un système embarqué ?

- Un système électronique autonome, souvent temps réel, spécialisé dans une tâche bien précise.
- **Un système électronique et informatique autonome, souvent temps réel, spécialisé dans une tâche bien précise.**
- Un système électronique autonome, souvent temps réel, généralisé pour plusieurs tâches.

Question 2 Lors de l'initialisation du système (boot) tous les processus sont créés par le mécanisme **fork**.

- Vrai.
- **Faux.**

Question 3 Un processus peut passer par les états (Prêt,Élu,Bloqué) dans l'ordre suivant :

- **Élu -> Bloqué -> Prêt,**
- Bloqué -> Élu -> Prêt,
- Élu -> Prêt -> Bloqué.

Question 4 Soit les trois processus P1, P2, P3 qui arrivent au même temps et avec les durées d'exécution 20, 15, 10 respectivement ; quel est le temps d'attente moyen d'un ordonnanceur qui suit la stratégie Shortest Job First ?

- 18.33,
- **11.66,(l'ordre d'exécution est :P3, P2, P1 => $\frac{0 + 10 + (10 + 15)}{3}$)**
- 15,

Question 5 La stratégie d'ordonnancement First Come First Serve peut provoquer une famine

- Vrai.
- **Faux.**

Question 6 Un micro-noyau temps réel, c'est le lien entre :

- Les applications temps réel et le matériel,
- les application temps réel, le noyau système et le matériel,
- **les application temps réel, les applications ordinaires, le noyau du système et le matériel,**

Question 7 Dans la modélisation PERT l'avance est définie par :

- Date début - Date fin
- **Date plutôt - Date Début**
- Date début - Date plus tard

Question 8 Dans un système de contrôle de voiture une tâche critique peut être :

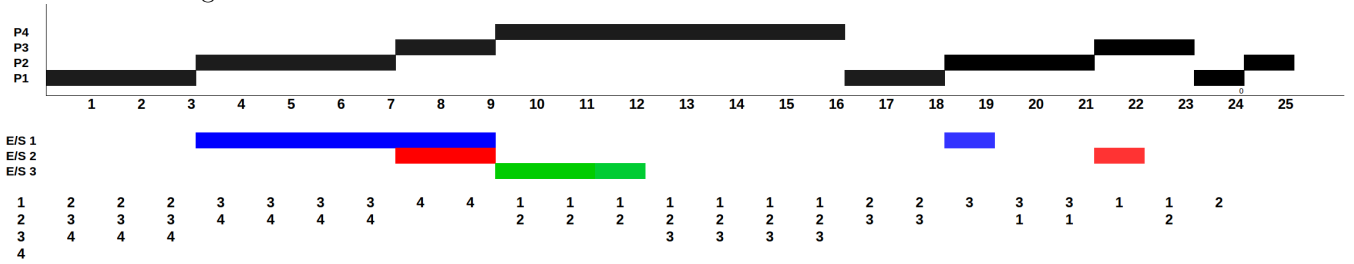
- Contrôle climatisation
- **Contrôle pneumatique**
- Contrôle vitres

Question 9 Un système temps réel où les échéances peuvent occasionnellement être manquées sera de la classe :

- hard real-time
- soft real-time
- **firm real-time**

Exercices

Exercice 1 Diagramme de Gantt



Temps d'attente = temps de séjour - temps CPU - temps E/S

$$TA_1 = 24 - (3 + 2 + 1) - (7 + 1) = 10$$

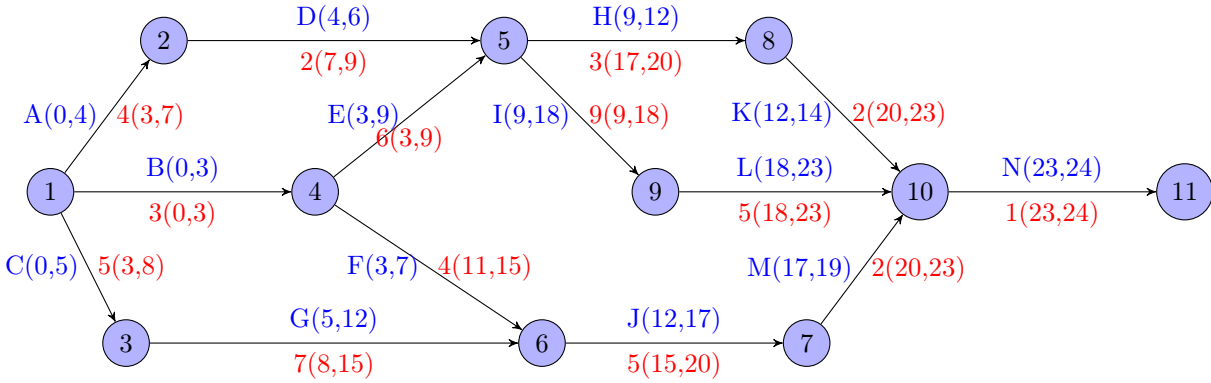
$$TA_2 = 25 - (4 + 3 + 1) - (2 + 1) = 14$$

$$TA_3 = 23 - (2 + 2) - 3 = 16$$

$$TA_4 = 16 - 7 - 0 = 9$$

$$\begin{aligned} \text{Temps d'attente moyen} &= \frac{TA_1 + TA_2 + TA_3 + TA_4}{4} \\ &= \frac{10 + 14 + 16 + 9}{4} \\ &= 12.25 \end{aligned}$$

Exercice 2 Diagramme de Pert



Le chemin critique est :

