

Chapitre 8

Architectures matérielles, systèmes et réseaux

Table des matières

1	Introduction sur vidéo	2
1.1	Composants élémentaires d'un ordinateur	2
1.2	Principes d'exécution d'un programme informatique	2
1.3	principe de transmission de l'information	2
1.4	Structuration en réseau	2
2	System on a Chip (SoC)	2
2.1	Système sur puce vs ordinateur classique :	2
2.2	Composition d'un Soc :	3
3	Les processus	4
3.1	Ordonnancement	4
3.1.1	Politique d'ordonnancement "premier arrivé, premier servi" (FIFO)(First-Come First-Served (FCFS))	5
3.1.2	Politique d'ordonnancement "Le plus court d'abord" : Short Job First (SJF)	6
3.1.3	Politique d'ordonnancement préemptif du plus petit temps de séjour : Shortest Remaining Time (SRT)	6
3.1.4	Politique d'ordonnancement préemptif à l'aide de l'algorithme du tour- niquet circulaire : Round Robin (RR)(ruban rond)	7
3.2	Interblocage (deadlock)	7
4	Protocoles de routage	7
4.1	Adressage IP d'une machine	7
4.2	Principe du routage	8
4.3	Table de routage	9
4.3.1	Le protocole RIP (Routing Information Protocol)	9
4.3.2	Le protocole OSPF (Open Shortest Path First)	10

1 Introduction sur vidéo

1.1 Composants élémentaires d'un ordinateur

<https://www.lumni.fr/video/composants-elementaires-d-un-ordinateur>

1.2 Principes d'exécution d'un programme informatique

<https://www.lumni.fr/video/principes-d-execution-d-un-programme-informatique>

1.3 principe de transmission de l'information

<https://www.lumni.fr/video/principe-de-transmission-de-l-information>

1.4 Structuration en réseau

<https://www.lumni.fr/video/structuration-en-reseau>

2 System on a Chip (SoC)

2.1 Système sur puce vs ordinateur classique :

1. Citer les 4 éléments principaux qui compose un ordinateur classique.

-
-
-
-

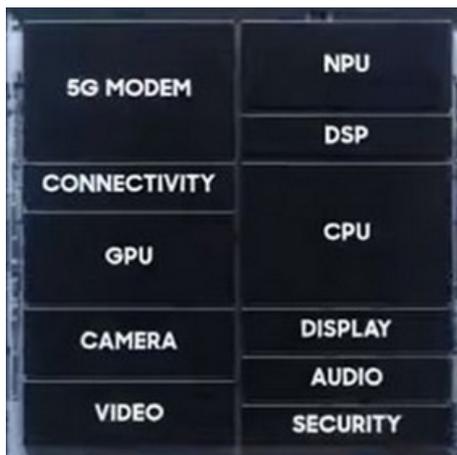
2. Donner des exemples d'appareils à base de Soc.

.....

3. Au niveau hardware, qu'est-ce qui différencie fondamentalement un SoC des composants d'un ordinateur.

.....

2.2 Composition d'un Soc :



1. Pourquoi les CPU d'un SoC embarquent-ils plusieurs cœurs ?

.....
.....

2. Sur quel paramètre influe la fréquence du CPU d'un SoC ?

.....
.....

3. Qu'est-ce qu'un thread ?

.....
.....

4. Qu'est-ce que le cache ?

.....
.....

5. Qu'est-ce que le GPU ?

.....
.....

6. Qu'est-ce que le NPU ?

.....
.....

3 Les processus

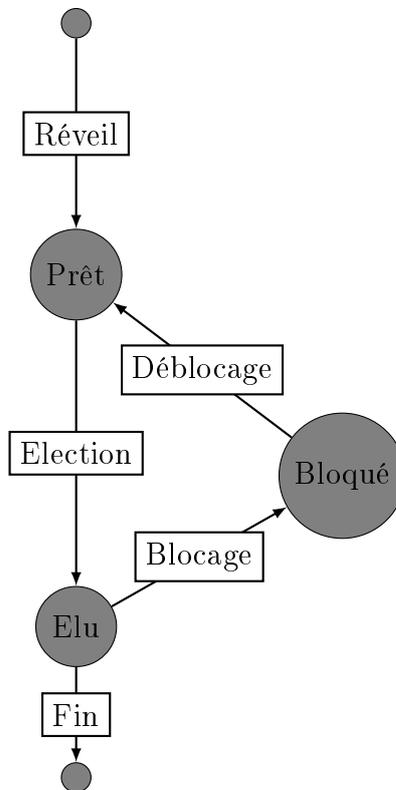
Un processus informatique (en anglais process), est défini par :

- un ensemble d'instructions à exécuter (un programme) ;
- un espace mémoire pour les données de travail ;
- éventuellement, d'autres ressources, comme des descripteurs de fichiers, des ports réseau, etc.

1. Quelle différence entre un programme et un processus ?

.....

2. Diagramme d'état d'un processus :



Lorsqu'un processus est en train de s'exécuter, c'est-à-dire qu'il utilise les ressources du microprocesseur, on dit qu'il est dans l'état "élu".

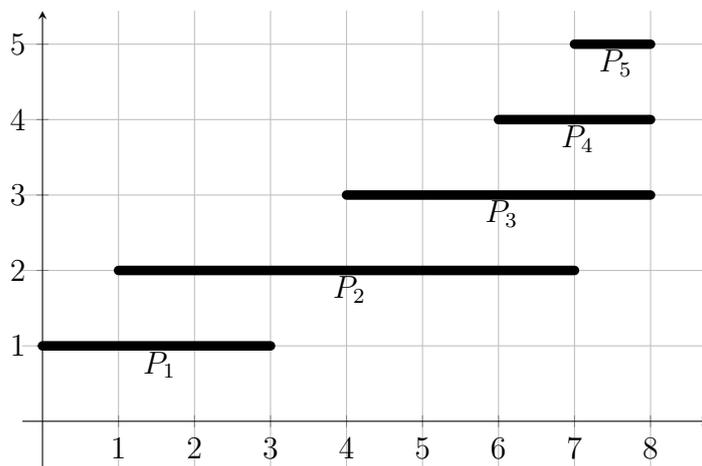
Donner des causes possibles de blocage d'un processus :

.....

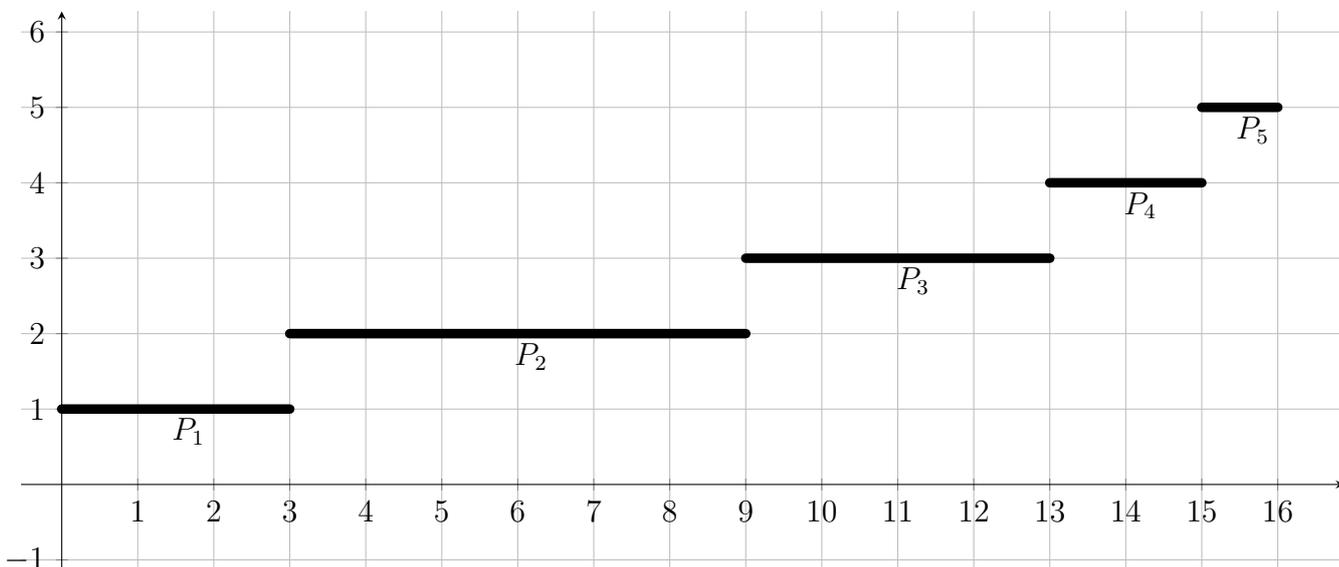
3.1 Ordonnancement

La fonction d'ordonnancement gère le partage du processeur entre les différents processus en attente pour s'exécuter, c'est-à-dire entre les différents processus qui sont dans l'état prêt. L'opération d'élection consiste à allouer le processeur à un processus.

La durée du processus P, ou durée d'exécution sur le cœur, correspond à la durée en quantum P nécessaire à l'exécution du processus. **Exemple :**



3.1.1 Politique d'ordonnancement "premier arrivé, premier servi" (FIFO) (First-Come First-Served (FCFS))



1. Compléter le tableau suivant :

Processus	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
Durée en quantum					
Date d'arrivée					
Temps d'attente					
Temps de Séjour					

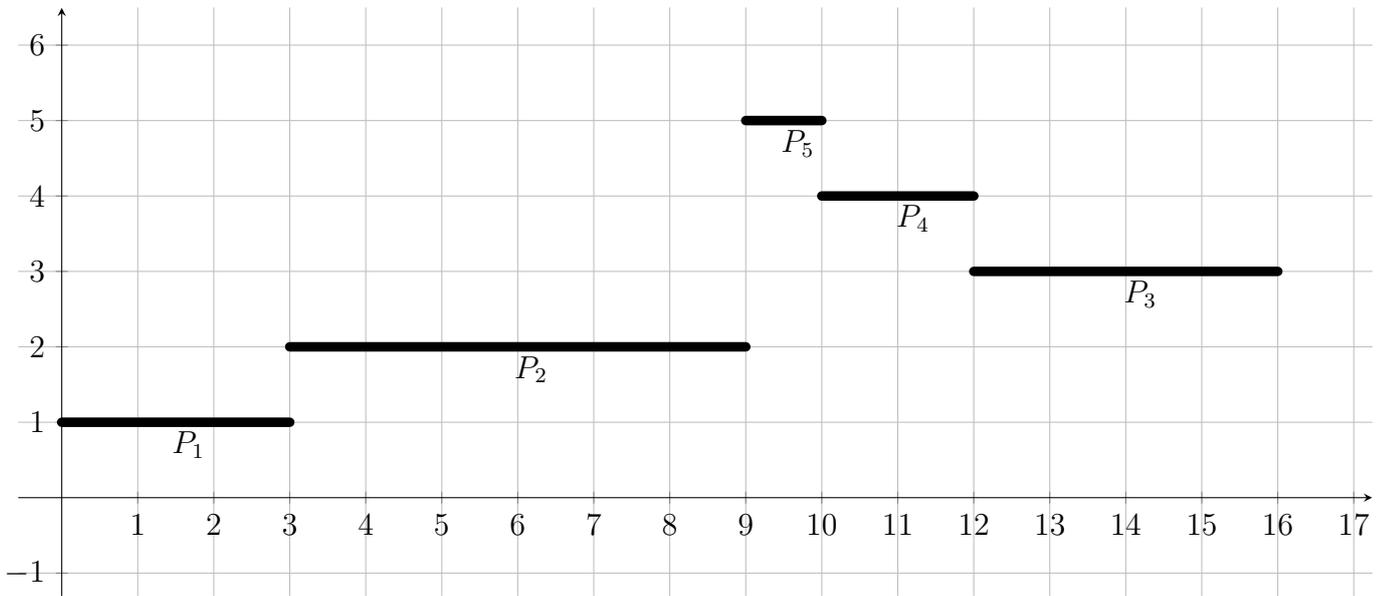
2. En déduire le temps d'attente moyen :

.....

3. En déduire le temps de séjour moyen :

.....

3.1.2 Politique d’ordonnancement "Le plus court d’abord" : Short Job First (SJF)



1. Compléter le tableau suivant :

Processus	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
Durée en quantum					
Date d’arrivée					
Temps d’attente					
Temps de Séjour					

2. En déduire le temps d’attente moyen :

.....

3. En déduire le temps de séjour moyen :

.....

3.1.3 Politique d’ordonnancement préemptif du plus petit temps de séjour : Shortest Remaining Time (SRT)

L’ordonnancement du plus petit temps de séjour ou Shortest Remaining Time (SRT) est la version préemptive de l’algorithme SJF. Un processus arrive dans la file de processus, l’ordonnanceur compare la valeur espérée pour ce processus contre la valeur du processus actuellement en exécution. Si le temps du nouveau processus est plus petit, il rentre en exécution immédiatement.

3.1.4 Politique d'ordonnancement préemptif à l'aide de l'algorithme du tourniquet circulaire : Round Robin (RR)(ruban rond)

Une file d'attente est gérée comme une file circulaire. L'ordonnanceur parcourt cette file et alloue un temps processeur à chacun des processus pour un intervalle de temps de l'ordre d'un quantum au maximum.

3.2 Interblocage (deadlock)

L'interblocage peut se produire lorsque des processus concurrents s'attendent mutuellement. Exemple : Cas simple où deux processus ont besoin de deux ressources, chaque ressources utilisées l'un bloquent l'autre en attente.

P_1 acquiert R_1
P_2 acquiert R_2
P_1 attend R_2
P_2 attend R_1

4 Protocoles de routage

4.1 Adressage IP d'une machine

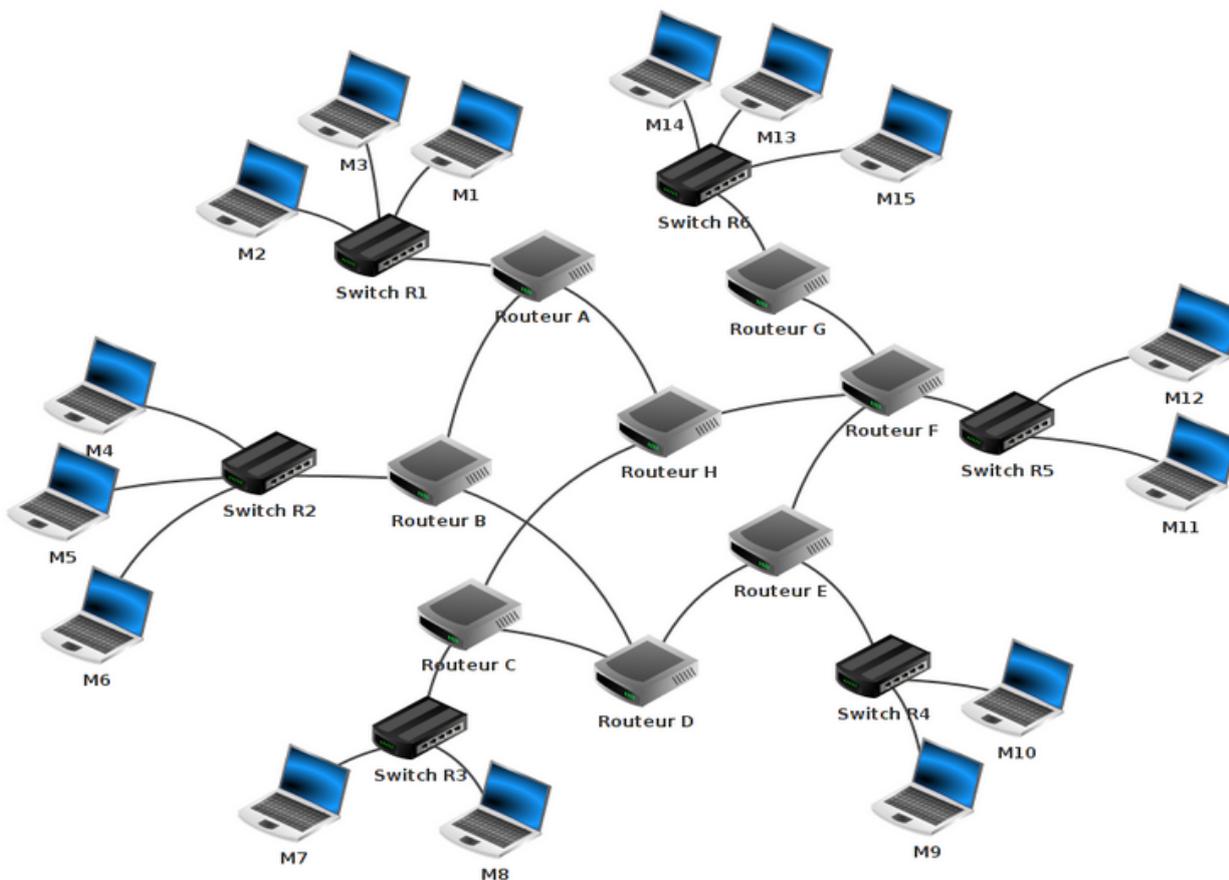
Les adresses IP (IPv4, sur 32 bits) sont de la forme : "a.b.c.d", avec a, b, c et d compris entre 0 et 255 (a, b, c et d sont codés sur 1 octet). Voici un exemple d'adresse IP : 192.168.2.1. Elles permettent d'identifier tous les outils d'un réseau.

On ajoute souvent un "/" suivit d'un 8, 16 ou 24 pour identifier l'adresse réseau :

- si ce nombre est 8 : a.b.c.d/8(exemple : 192.168.2.1/8),l'adresse réseau de la forme a.0.0.0.
- si ce nombre est 16 : a.b.c.d/16(exemple : 192.168.2.1/16),l'adresse réseau de la forme a.b.0.0.
- si ce nombre est 24 : a.b.c.d/24(exemple : 192.168.2.1/24),l'adresse réseau de la forme a.b.c.0.

Certaines adresses ne sont pas utilisables pour une machine : celle correspondant à la première adresse (exemple 192.168.2.0/24 ou 192.0.0.0/8) et celle correspondant à la dernière adresse (le broadcast) (exemple 192.168.2.255/24 ou 192.255.255.255/8)

4.2 Principe du routage



1. Quel est la différence entre un switch et un routeur ?

.....
.....
.....

2. Combien de réseaux locaux sont représentés dans le schéma ?

3. On cherche les chemins pour communiquer entre deux ordinateurs. Donner le ou les chemins possibles dans les différents cas :

- M1 veut communiquer avec M2 :

.....
.....

- M1 veut communiquer avec M6 :

.....
.....

- M1 veut communiquer avec M9 :

.....
.....

4.3 Table de routage

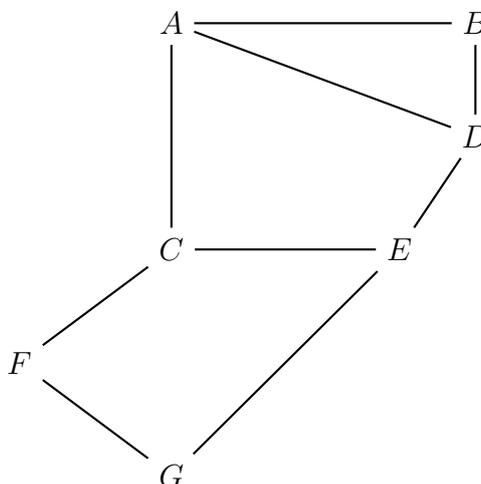
Les tables de routage sont des informations stockées dans le routeur permettant d'aiguiller intelligemment les données qui lui sont transmises.

Elles peuvent être construites :

- Soit à la main par l'administrateur réseau, quand le réseau est petit : on parle alors de table statique.
- Soit de manière dynamique : les réseaux s'envoient eux-mêmes des informations permettant de mettre à jour leurs tables de routages respectives. Des algorithmes de détermination de meilleur chemin sont alors utilisés : nous allons en découvrir deux, le protocole RIP et le protocole OSPF.

4.3.1 Le protocole RIP (Routing Information Protocol)

On considère un réseau composé de plusieurs routeurs reliés de la façon suivante :



Le protocole RIP permet de construire les tables de routage des différents routeurs, en indiquant pour chaque routeur la distance, en nombre de sauts, qui le sépare d'un autre routeur. Pour le réseau ci-dessus, on dispose des tables de routage suivantes :

Table de routage
du routeur A

Destination	Routeur suivant	Distance
B	B	1
C	C	1
D	D	1
E	C	2
F	C	2
G	C	3

Table de routage
du routeur B

Destination	Routeur suivant	Distance
A	A	1
C	A	2
D	D	1
E	D	2
F	A	3
G	D	3

Table de routage
du routeur C

Destination	Routeur suivant	Distance
A	A	1
B	A	2
D	E	2
E	E	1
F	F	1
G	F	2

Table de routage
du routeur D

Destination	Routeur suivant	Distance
A	A	1
B	B	1
C	E	2
E	E	1
F	A	3
G	E	2

Table de routage
du routeur E

Destination	Routeur suivant	Distance
A	C	2
B	D	2
C	C	1
D	D	1
F	G	2
G	G	1

Table de routage
du routeur F

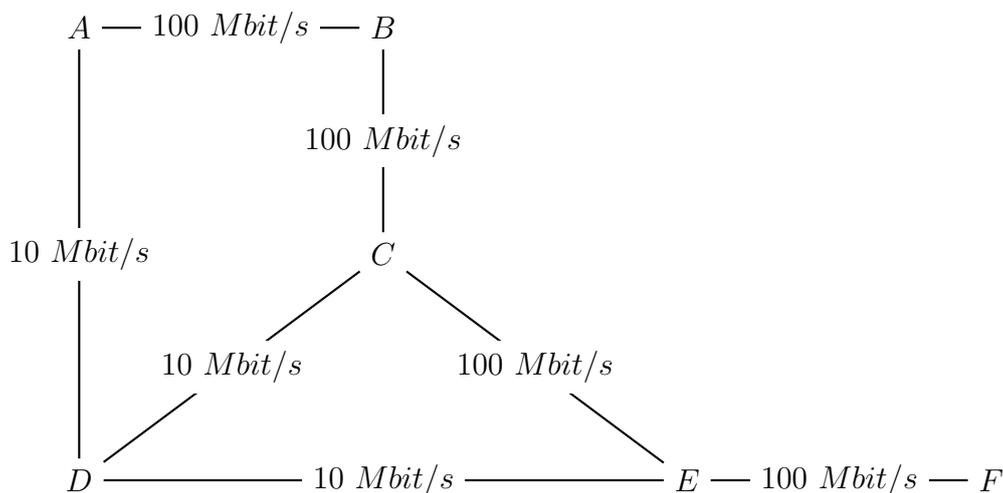
Destination	Routeur suivant	Distance
A	C	2
B	C	3
C	C	1
D	C	3
E	G	2
G	G	1

1. Le routeur A doit transmettre un message au routeur G, en effectuant un nombre minimal de sauts. Déterminer le trajet parcouru.
2. Déterminer une table de routage possible pour le routeur G obtenu à l'aide du protocole RIP.
3. Le routeur C tombe en panne. Reconstruire la table de routage du routeur A en suivant le protocole RIP.

4.3.2 Le protocole OSPF (Open Shortest Path First)

On considère le réseau modélisé par le schéma ci-dessous.

Les routeurs sont identifiés par les lettres de A à F ; les débits des liaisons entre les routeurs sont indiqués sur le schéma.



Le coût d'une liaison est modélisé par la formule

$$\frac{10^8}{d}$$

où d est le débit de cette liaison exprimé en bit par seconde.

On s'intéresse aux routes utilisées pour rejoindre F une fois les tables stabilisées. Compléter la table suivante :

Machine	Prochain saut	Distance
A		
B		
C		
D		
E		

Déterminer la route de coût minimale.