

Systemes d'exploitation

Processus. Modèles de représentation

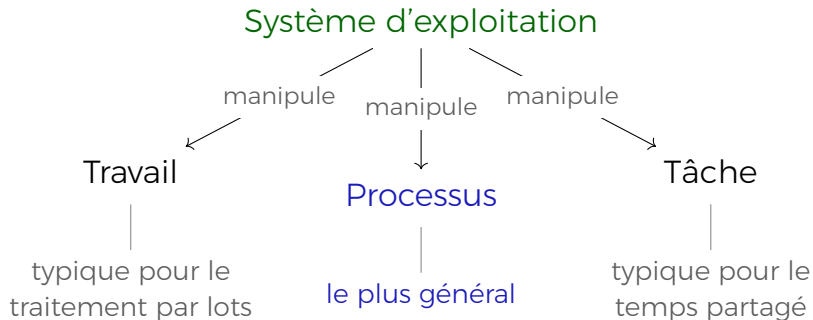
Sergiu Ivanov

`sergiu.ivanov@univ-evry.fr`

<https://www.ibisc.univ-evry.fr/~sivanov/fr/os-ueve.html>

Que manipule un système d'exploitation ?

Multiprogrammation



Quelle est la différence ?

Processus vs

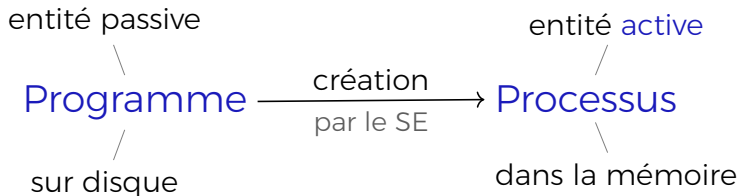


<https://openclipart.org/>

Quelle est la différence ?

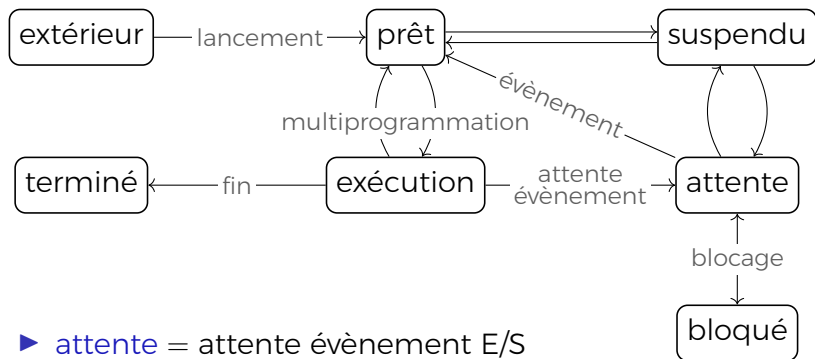
Processus vs Programme

Processus = programme en exécution



- ▶ programme $\xrightarrow{1} \xrightarrow{n}$ processus
- ▶ programme \sim texte
- ▶ processus \sim mémoire + processeur
 - ▶ segment code + segment données + pile
 - ▶ contexte

Les états des processus



- ▶ **attente** = attente évènement E/S
- ▶ **bloqué** = attente disponibilité d'une ressource
- ▶ **suspendu** = attente plus longue pour des raisons de performance

Représentation des processus dans le SE

Bloc de contrôle processus = structure de données utilisée par le SE pour représenter et gérer un processus

numéro	état	priorité	fichiers ouverts	périphériques alloués	...
--------	------	----------	---------------------	--------------------------	-----

Outline

1. Scheduling de processus
2. Opérations sur les processus : création
3. Representation de processus : tâches
4. Systèmes de tâches
5. Langage d'un système de tâches
6. Spécification dans les langages évolués

Outline

1. Scheduling de processus
2. Opérations sur les processus : création
3. Representation de processus : tâches
4. Systèmes de tâches
5. Langage d'un système de tâches
6. Spécification dans les langages évolués

Multiprogrammation : $n \geq 1$ processus en exécution à tout moment

Temps partagé : ??

Multiprogrammation : $n \geq 1$ processus en exécution à tout moment

Temps partagé : commuter entre les processus pour créer l'impression de parallélisme

Files d'attente de scheduling

Le SE maintient des files d'attente de processus.

- ▶ file générale : tous les processus
- ▶ prêts : processus dans l'état **prêt**
 - ▶ processus qui attendent l'exécution
- ▶ attente périphérique : processus qui attendent le retour d'un périphérique
 - ▶ processus dans l'état **bloqué**

Ordonnanceur = composant du SE qui choisit l'ordre d'exécution des processus



à court terme

choisit parmi les processus dans l'état prêt

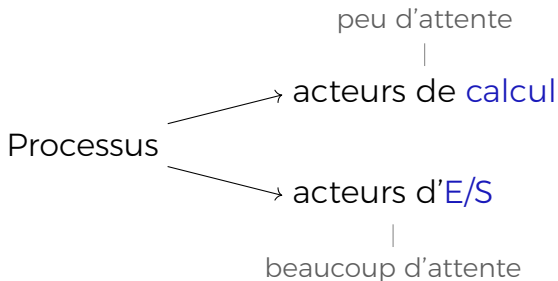


à long terme

choisit parmi les travaux programmés sur un dispositif de stockage

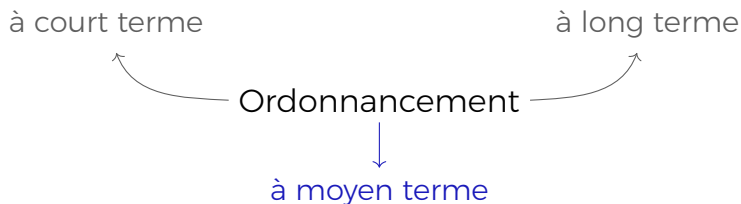
▶ traitement par lots

Objectifs de l'ordonnanceur



L'ordonnanceur doit réaliser un bon mélange

Swapping



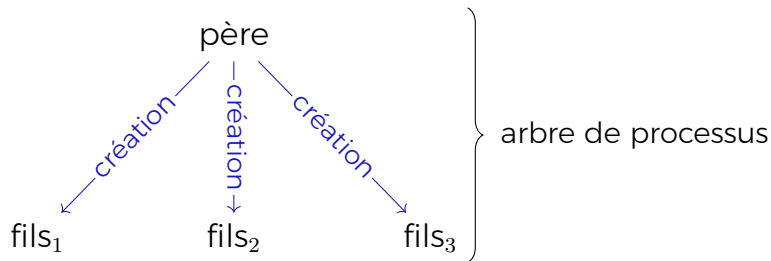
Swapping = sauvegarde de certains processus → disque

- ▶ attente longue
- ▶ priorité réduite

Outline

1. Scheduling de processus
2. Opérations sur les processus : création
3. Representation de processus : tâches
4. Systèmes de tâches
5. Langage d'un système de tâches
6. Spécification dans les langages évolués

Création de processus



Le fils peut être **limité** aux **ressources** du père.

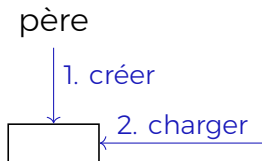
Le père peut transmettre des **données d'initialisation**.

Modalités de création

« CreateProcess »

1. créer un nouvel espace mémoire
2. charger un nouveau processus

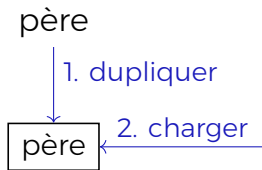
typique sous Windows



« fork »

1. dupliquer l'espace mémoire du père
2. charger un nouveau processus dans l'un des clones

typique sous Unix



Outline

1. Scheduling de processus
2. Opérations sur les processus : création
3. Representation de processus : tâches
4. Systèmes de tâches
5. Langage d'un système de tâches
6. Spécification dans les langages évolués

Tâches et processus

Tâche T_i = unité élémentaire de traitement

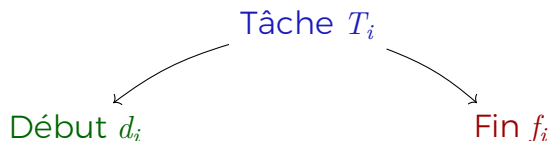
Processus P = suite de tâches

$$P = T_1 T_2 \dots T_n$$

La décomposition n'est pas unique

Vision par tâches : plus fine

La structure d'une tâche



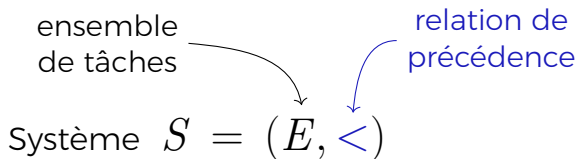
- ▶ lecture des données
- ▶ écriture des résultats
- ▶ acquisition de ressources
- ▶ libération des ressources

$$\text{Processus } P = T_1 T_2 \dots T_n = d_1 f_1 d_2 f_2 \dots d_n f_n$$

Outline

1. Scheduling de processus
2. Opérations sur les processus : création
3. Representation de processus : tâches
4. **Systèmes de tâches**
5. Langage d'un système de tâches
6. Spécification dans les langages évolués

Systèmes de tâches



$T_1 < T_2$: la terminaison de T_1 doit survenir avant l'initialisation de T_2

Propriétés exigées de $<$

- ▶ $\forall T \in E$, il n'est pas vrai que $T < T$
- ▶ $\forall T_1, T_2 \in E$, soit $T_1 < T_2$ ou $T_2 < T_1$, mais pas les deux
- ▶ $\forall T_1, T_2, T_3 \in E$, si $T_1 < T_2$ et $T_2 < T_3$, alors $T_1 < T_3$

Graphes de précédence

$$S = (\{T_1, T_2, T_3\}, <) \quad T_1 < T_2 \quad T_1 < T_3$$

Comment dessiner cette situation ?

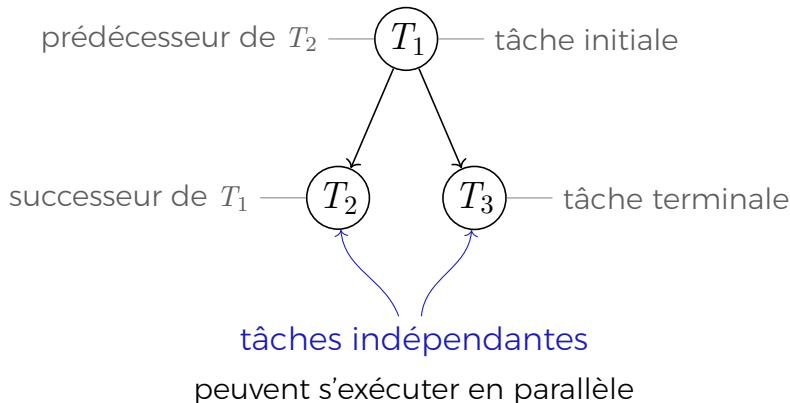
Graphes de précédence

$$S = (\{T_1, T_2, T_3\}, <) \quad T_1 < T_2 \quad T_1 < T_3$$

Comment dessiner cette situation ?

Graphes de précedence

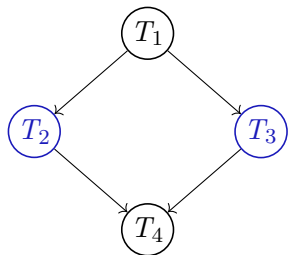
$$S = (\{T_1, T_2, T_3\}, <) \quad T_1 < T_2 \quad T_1 < T_3$$



Outline

1. Scheduling de processus
2. Opérations sur les processus : création
3. Representation de processus : tâches
4. Systèmes de tâches
5. Langage d'un système de tâches
6. Spécification dans les langages évolués

Mots/comportements de systèmes de tâches

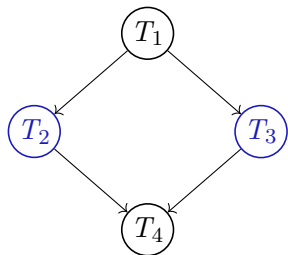


Comportements permis

$T_1 T_2 T_3 T_4$ $T_1 T_3 T_2 T_4$
 $d_1f_1 d_2f_2 d_3f_3 d_4f_4$ $d_1f_1 d_3f_3 d_2f_2 d_4f_4$

D'autres comportements ?

Mots/comportements de systèmes de tâches

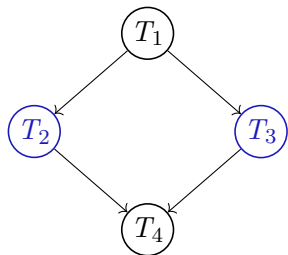


Comportements permis

$T_1 T_2 T_3 T_4$ $T_1 T_3 T_2 T_4$
 $d_1f_1 d_2f_2 d_3f_3 d_4f_4$ $d_1f_1 d_3f_3 d_2f_2 d_4f_4$

D'autres comportements ?

Mots/comportements de systèmes de tâches



Comportements permis

$T_1 T_2 T_3 T_4$ $T_1 T_3 T_2 T_4$
 $d_1f_1 d_2f_2 d_3f_3 d_4f_4$ $d_1f_1 d_3f_3 d_2f_2 d_4f_4$

D'autres comportements ?

mot
↓

$$L = \left\{ \begin{array}{ll} \overbrace{d_1f_1 d_2f_2 d_3f_3 d_4f_4} & d_1f_1 \underline{d_2 d_3 f_2 f_3} d_4f_4, \\ d_1f_1 \underline{d_2 d_3 f_3 f_2} d_4f_4, & d_1f_1 \underline{d_3 d_2 f_2 f_3} d_4f_4, \\ d_1f_1 \underline{d_3 d_2 f_3 f_2} d_4f_4, & d_1f_1 \underline{d_3 f_3 d_2 f_2} d_4f_4 \end{array} \right\}$$

↑
le langage du système

Comportements initiaux

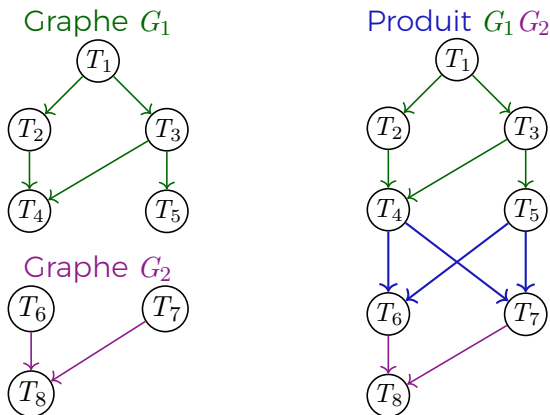
Comportement initial = tout préfixe dans L

$$L = \{ \begin{array}{l} d_1f_1 d_2f_2 d_3f_3 d_4f_4, \quad d_1f_1 d_2d_3 f_2f_3 d_4f_4, \\ d_1f_1 d_2d_3 f_3f_2 d_4f_4, \quad d_1f_1 d_3d_2 f_2f_3 d_4f_4, \\ d_1f_1 d_3d_2 f_3f_2 d_4f_4, \quad d_1f_1 d_3f_3 d_2f_2 d_4f_4 \end{array} \}$$

Comportements initiaux = $\{ d_1f_1 d_2f_2 d_3, d_1f_1 d_2d_3, \dots \}$

Produit = composition séquentielle

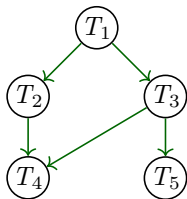
Pour G_1 , G_2 deux graphes, connecter toutes les tâches terminales de G_1 à toutes les tâches terminales de G_2 .



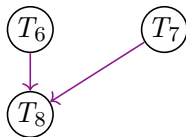
$$L(G_1 G_2) = \{w_1 w_2 \mid w_1 \in L(G_1), w_2 \in L(G_2)\}$$

Composition parallèle

Graphe G_1

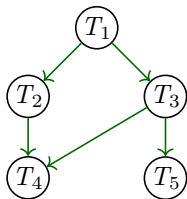


Graphe G_2

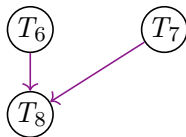


Composition parallèle

Graphe G_1

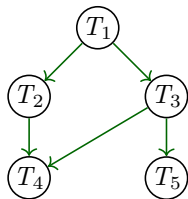


Graphe G_2

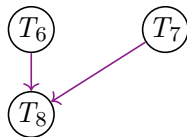


Composition parallèle

Graphe G_1



Graphe G_2



Composition parallèle $G_1 \parallel G_2 = G_1 \cup G_2$

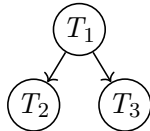
$$L(G_1 \parallel G_2) = \{ \text{tous les entrelacements de } w_1 \text{ et } w_2 \\ | w_1 \in L(G_1), w_2 \in L(G_2) \}$$

Synthèse de graphes de précedence

Les opérations de composition peuvent être utilisées pour construire certains graphes de précedence.

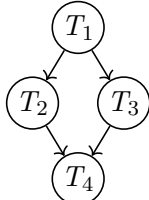
1. $(T_2) + (T_3) \xrightarrow{T_2 \parallel T_3} (T_2) (T_3)$

2. $(T_1) + (T_2) (T_3) \xrightarrow{T_1(T_2 \parallel T_3)}$



```
graph TD; T1((T1)) --> T2((T2)); T1 --> T3((T3));
```

3. $(T_2) (T_3) + (T_4) \xrightarrow{T_1(T_2 \parallel T_3)T_4}$



```
graph TD; T1((T1)) --> T2((T2)); T1 --> T3((T3)); T2 --> T4((T4)); T3 --> T4;
```

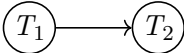
Outline


1. Scheduling de processus
2. Opérations sur les processus : création
3. Representation de processus : tâches
4. Systèmes de tâches
5. Langage d'un système de tâches
6. Spécification dans les langages évolués

Moyens de spécifier la précedence

Graphes de précedence

Langage
de programmation

Séquentiel :  \implies $T_1; T_2$

Parallèle :  \implies $T_2; T_3$
parend

