

Nom et prénom : Spécialité :

Questions :

- a) Dans un scénario où les événements A et B se produisent dans différents processus avec des estampilles scalaires 5 et 8, respectivement, pouvez-vous conclure la relation temporelle entre A et B ? Quelle est la limite des horloges scalaires lorsqu'il s'agit de représenter avec précision la causalité entre les événements ?

Réponse a) :

Non, on ne peut pas déterminer la relation temporelle entre A et B en se basant uniquement sur leurs estampilles scalaires. C'est-à-dire $e \rightarrow e' \Rightarrow H(e) < H(e')$, mais on ne peut rien dire si $H(e) < H(e')$ car $H(e) < H(e') \Rightarrow \neg (e' \rightarrow e)$, c'est-à-dire : soit $e \rightarrow e'$, soit $e \parallel e'$. **1.5 points**

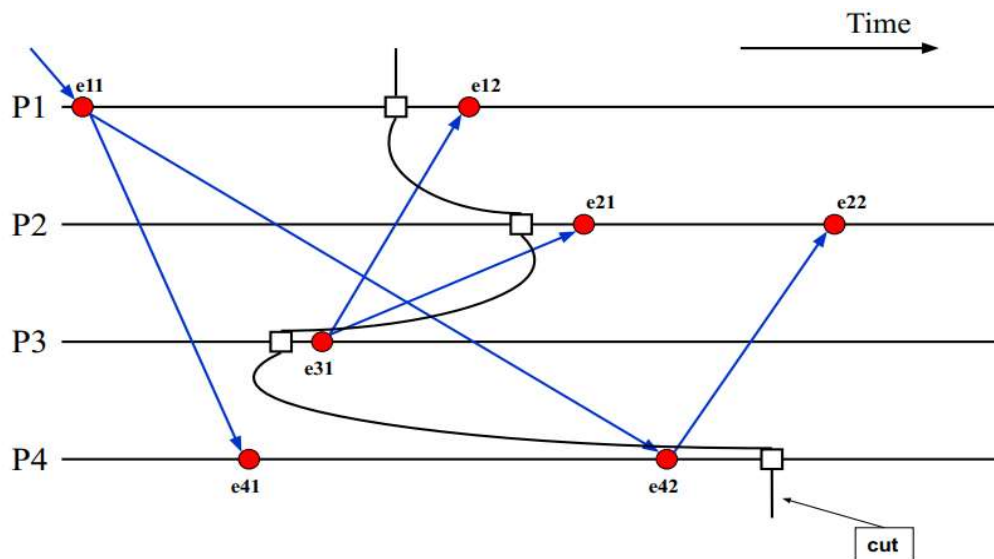
La limite des horloges scalaires est qu'elles ne peuvent pas capturer avec précision la causalité entre les événements se produisant dans différents processus. Les estampilles ne sont pas "denses". Ils ordonnent artificiellement les événements concurrents et ne permettent pas de corriger la défaillance vis-à-vis de l'ordre FIFO $\Rightarrow$ Horloge de Lamport respecte les dépendances causales mais avec e et e' tel que $H(e) < H(e')$ on ne peut rien dire sur la dépendance entre e et e' . **1.5 points**

- b) Décrire comment les horloges vectorielles capturent l'ordre des événements dans un système distribué. Comment les horloges vectorielles aident-elles à résoudre les conflits et à détecter les relations de causalité entre les événements ?

Réponse b) :

Les horloges vectorielles maintiennent un vecteur d'estampilles, dont chaque élément correspond à un processus. Elles permettent de saisir l'ordre partiel des événements dans un système distribué. Elles permettent de conserver l'état de chaque estampille pour déterminer localement la précédence entre deux événements. Elles assurent donc la réciproque de la dépendance causale c'est-à-dire $V(e) < V(e') \Rightarrow e \rightarrow e'$ et permettent également de savoir si 2 événements sont non dépendants causalement. Les horloges vectorielles facilitent la résolution des conflits en identifiant les événements simultanés et aident à établir des relations de causalité en comparant les estampilles vectorielles. **2 points**

Exercice :



1. Quels sont les concurrents de e41 ?
2. Vérifier la cohérence de la coupure par deux méthodes : la causalité, les horloges vectorielles,

Réponse 1.

Les évènements concurrents à e41 sont : e31, e12, e21

1 point

Réponse 2.

○ La causalité,

1.5 points

Cohérente, il n'y a aucun message venant de future.

La coupure contient deux évènements de réception : e41 et e42 où leur évènement émission e11 appartient aussi à la coupure.

○ Les horloges vectorielles,

2.5 points

D'abord la datation vectorielle:

Evènement	e11	e12	e21	e22	e31	e41	e42
Date	(1,0,0,0)	(2,0,1,0)	(0,1,1,0)	(1,2,1,2)	(0,0,1,0)	(1,0,0,1)	(1,0,0,2)

e11 (1,0,0,0)

(0,0,0,0) → max : D1=(1,0,0,2) Diag D2=(1,0,0,2) D1=D2 → Coupure cohérente

(0,0,0,0)

e42 (1,0,0,2)