

FAC'2002

Propagation de contraintes et ordonnancement de documents multimedia

Nicolas Rivière Brigitte Pradin-Chezalviel Robert Valette

nriviere@laas.fr

chezalvi@laas.fr

robert@laas.fr

PLAN

- 1 Introduction
- 2 Logique Linéaire et Ordres Partiels
- 3 Aspect temporel
- 4 Graphes AOA
- 5 Exemple
- 6 Conclusion et Perspectives

Introduction

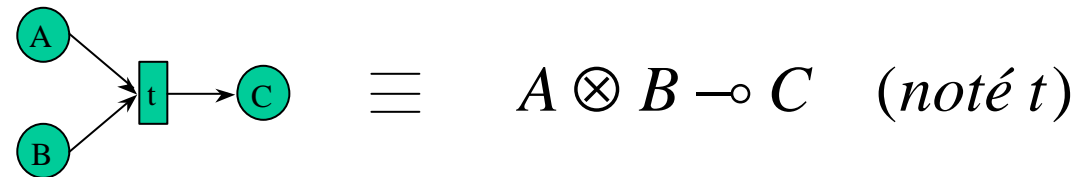
- **Problématique**
 - Obtenir un ordonnancement respectant les contraintes logiques et temporelles spécifiques au document
- **Méthode**
 - Modéliser à l'aide des Réseaux de Petri
 - Analyser les contraintes logiques à l'aide de la logique linéaire
 - Calculer des dates avec contraintes temporelles

Logique Linéaire

- Présentation :
 - Développée par J.Y. Girard (1987)
 - Basée sur le calcul des séquents
 - Permet de raisonner sur des ressources consommées et produites \Rightarrow dénombrement
 - Conduite de preuves \Rightarrow arbre

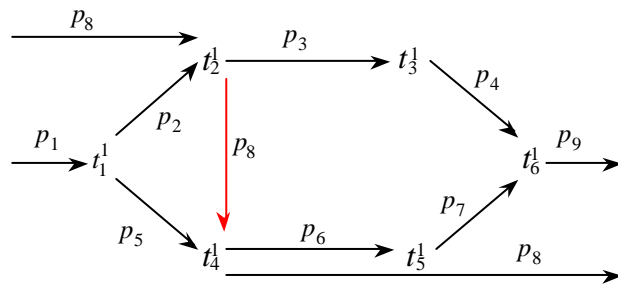
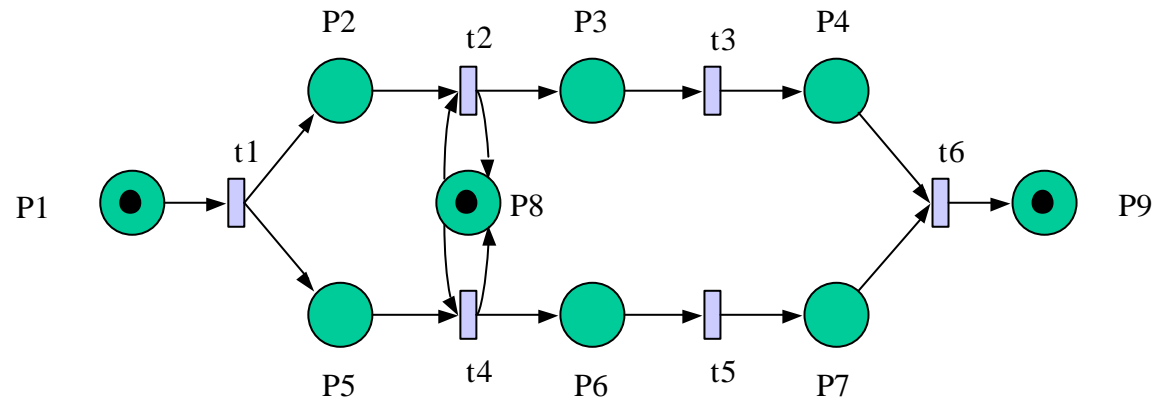
Réseaux de Petri et Logique Linéaire

- Modélisation des transitions du RdP par des propositions implicatives



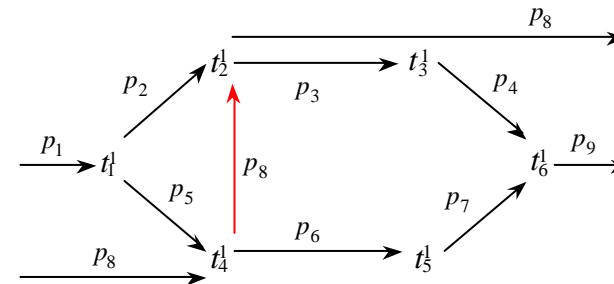
- Prouvabilité séquent \equiv Accessibilité de marquage
- Représentation : $M, t_1, \dots, t_n \mid - M$

Dérivation d'ordre partiel (1)



Ordre partiel 1

Franchissement de
t2 avant t4



Ordre partiel 2

Franchissement de
t4 avant t2

Dérivation d'ordre partiel (2)

$$\frac{P_1 \vdash P_1 \quad P_2, P_5, P_8, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6 \vdash P_8, P_9}{P_1, P_8, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6 \vdash P_8, P_9} \multimap_L(t_1)$$

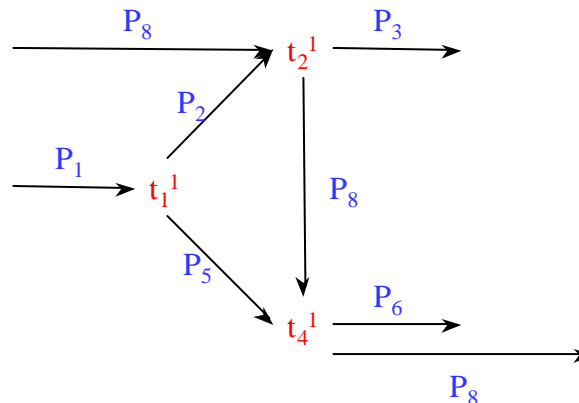
Etape 1 : tir de t1

$$\frac{\frac{}{P_1 \vdash P_1} id \quad \frac{P_2, P_8 \vdash P_2, P_8 \quad P_3, P_5, P_8, t_3, t_4, t_5, t_6 \vdash P_8, P_9}{P_2, P_5, P_8, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6 \vdash P_8, P_9} \multimap_L(t_2)}{P_1, P_8, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6 \vdash P_8, P_9} \multimap_L(t_1)$$

Etape 2 : tir de t2

$$\frac{\frac{}{P_1 \vdash P_1} id \quad \frac{\frac{}{P_2, P_8 \vdash P_2, P_8} id \quad \frac{P_5, P_8 \vdash P_5, P_8 \quad P_3, P_6, P_8, t_3, t_5, t_6 \vdash P_8, P_9}{P_3, P_5, P_8, t_3, t_4, t_5, t_6 \vdash P_8, P_9} \multimap_L(t_4)}{P_2, P_5, P_8, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6 \vdash P_8, P_9} \multimap_L(t_2)}{P_1, P_8, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6 \vdash P_8, P_9} \multimap_L(t_1)$$

Etape 3 : tir de t4



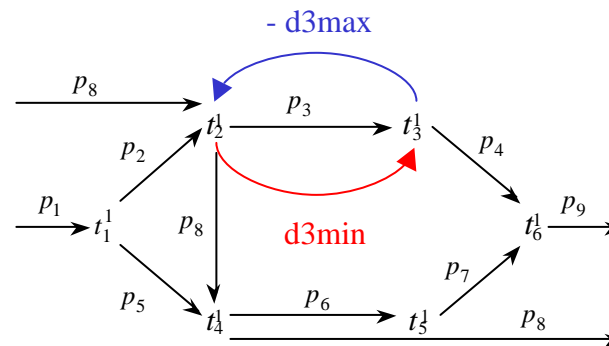
Graphe d'événements
construit en fonction de
l'arbre de preuves

Problème de Satisfaction de Contraintes (CSP)

- CSP défini par un triplet (X, D, C) :
 - $X = x_1, \dots, x_n$ est un ensemble de n variables
 - $D = d_1, \dots, d_n$ est l'ensemble des domaines de X
 - $C = c_1, \dots, c_e$ est un ensemble de e contraintes
 - Les contraintes :
 - Relation d'ordre
 - Intervalles temporels
 - X : dates de tir des transitions
 - D : intervalles où on peut tirer
- \Rightarrow **TCSP (STP)**

Représentation graphique des TCSP

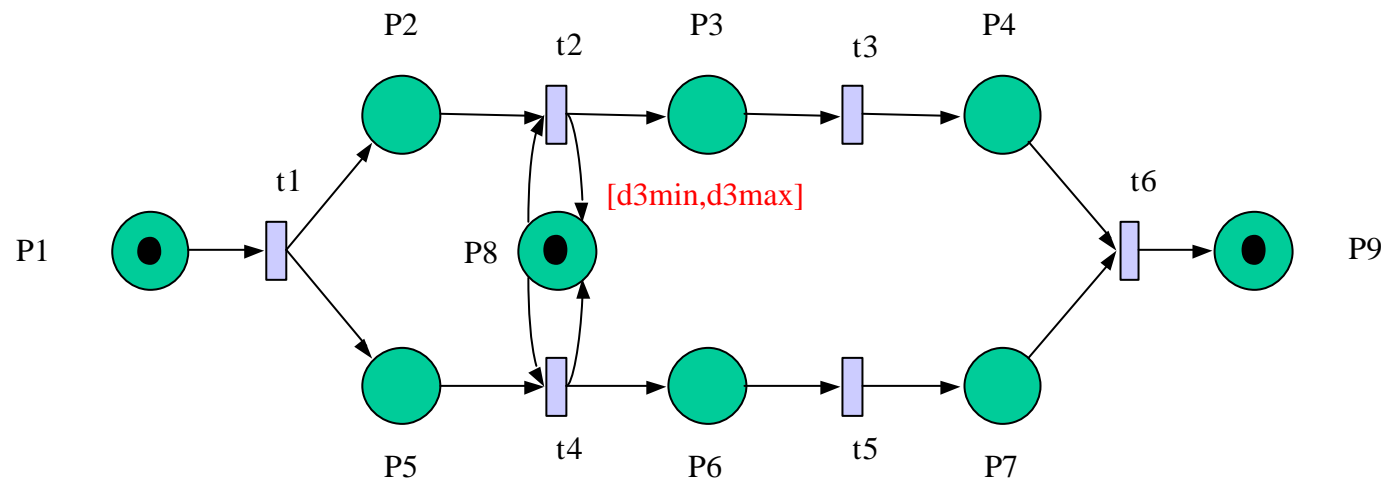
- Obtention du graphe potentiel événements (AOA) à partir du CSP



Ordre partiel 1

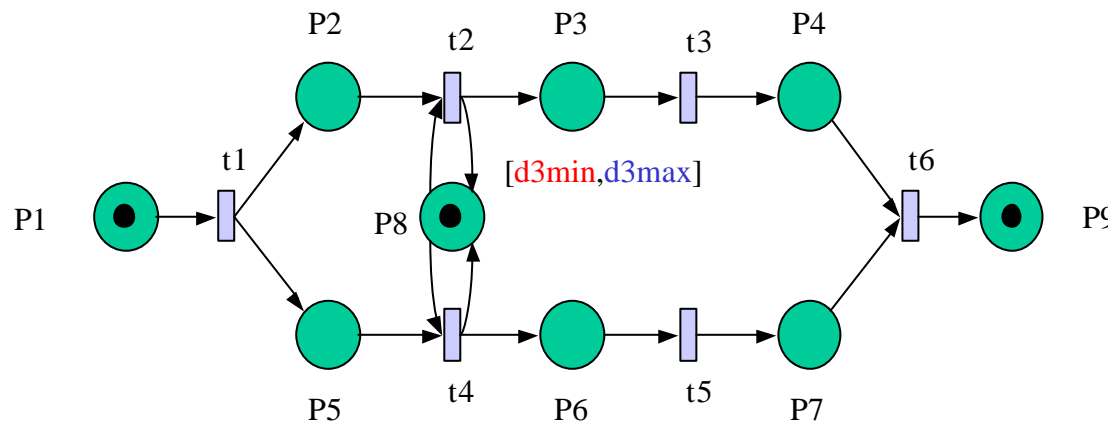
Franchissement de
t2 avant t4

Réseau de Petri p-temporel

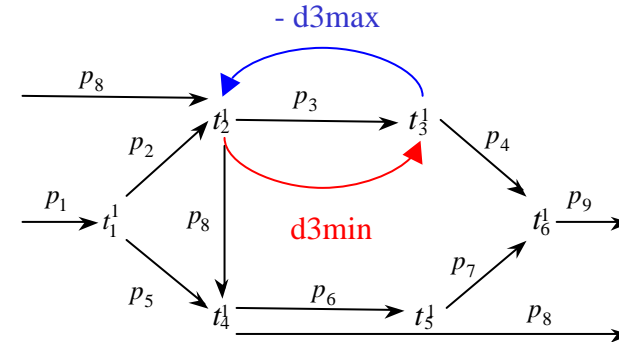


Associer une fenêtre temporelle de visibilité des jetons à chaque place

Graphes AOA



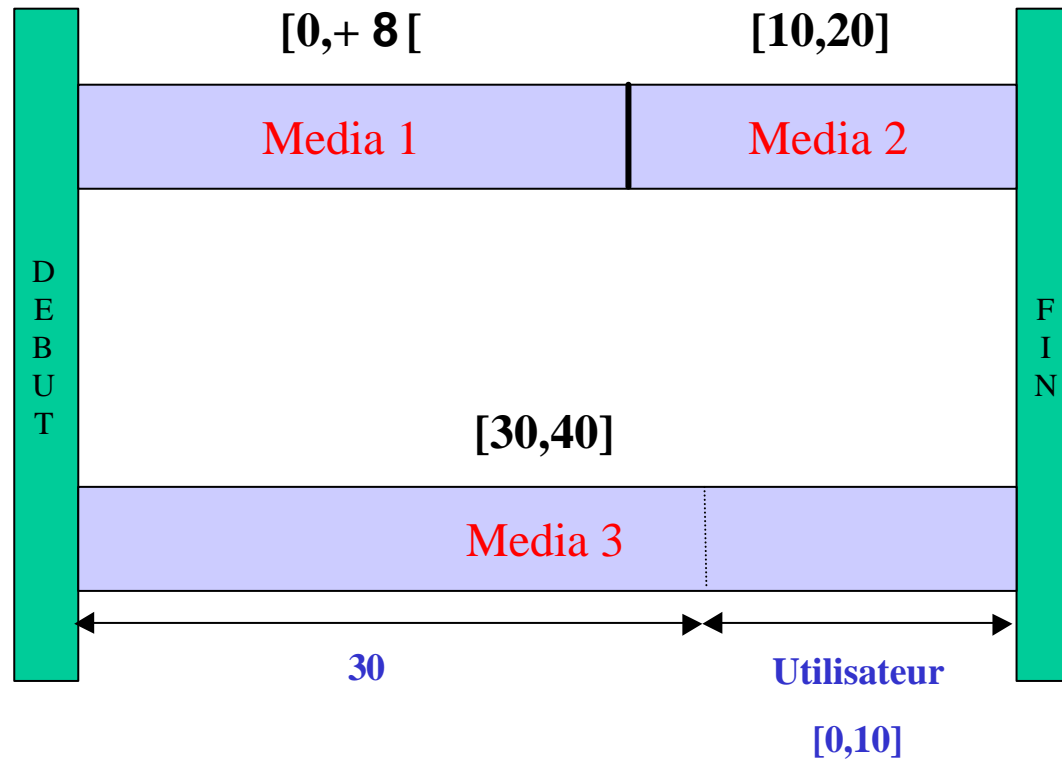
- Associer un arc à une transition



Ordre partiel 1

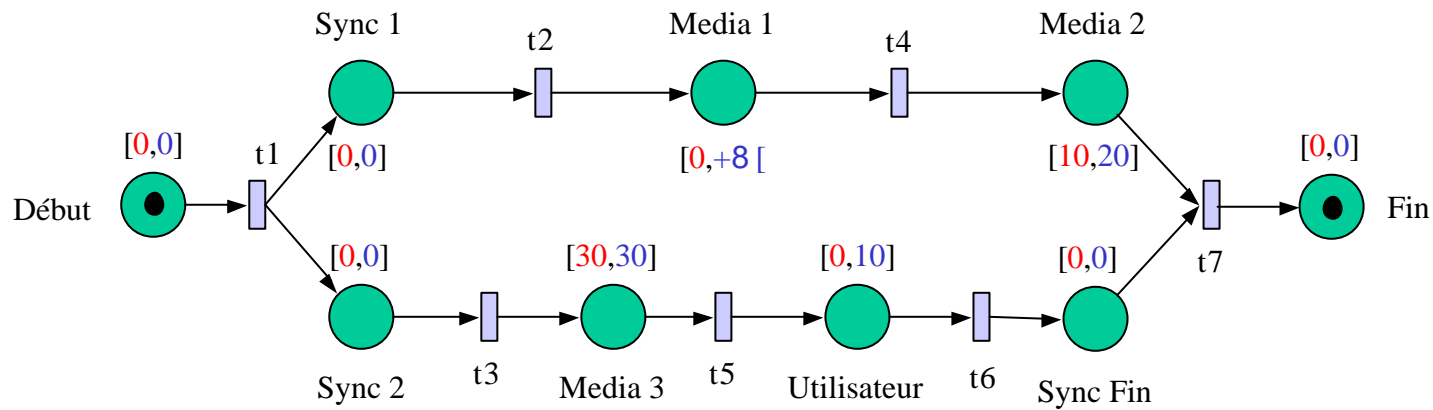
Franchissement de $t2$ avant $t4$

Exemple (1)



Scénario multimedia de « A formal approach for the presentation of interactive multimedia documents » à ACM'2000 par P.N.M. Sampaio et J.P. Courtiat

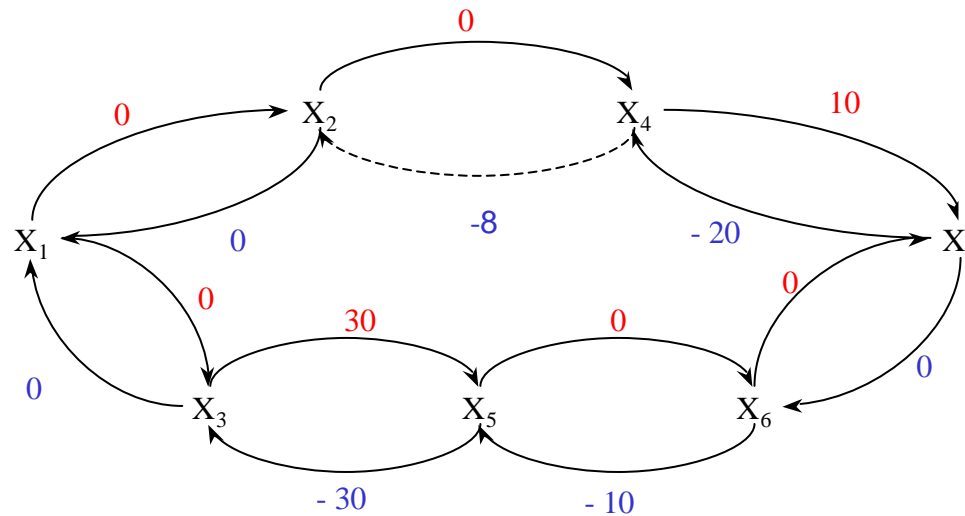
Exemple (2)



Modèle p-temporel du scénario multimedia

Exemple (3)

- Graphe AOA du modèle p-temporel associé



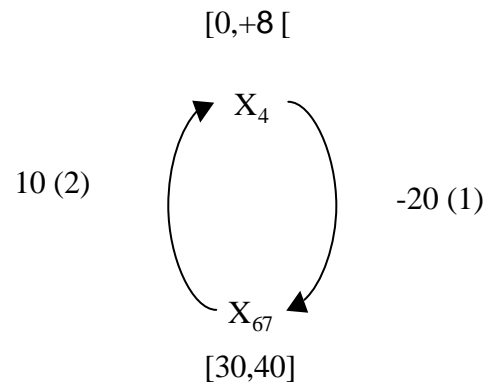
Graphe AOA global

Exemple (4)

| | | |
|--|--|---|
| $X_2 - X_1 = 0$ $X_1 - X_2 = 0$ $X_4 - X_2 = 0$ $X_7 - X_4 = 10$ $X_4 - X_7 = -20$ | $X_3 - X_1 = 0$ $X_1 - X_3 = 0$ $X_5 - X_3 = 30$ $X_3 - X_5 = -30$ | $X_6 - X_5 = 0$ $X_5 - X_6 = -10$ $X_7 - X_6 = 0$ $X_6 - X_7 = 0$ |
| $X_4 - X_{67} = -20 \quad (1)$ $X_{67} - X_4 = 10 \quad (2)$ <p>Avec $40 = X_{67} = 30$</p> | | |

Systeme linéaire d'inéquations déduit du graphe AOA

Exemple (5)



$$X_4 - X_{67} = -20 \quad (1)$$

$$X_{67} - X_4 = 10 \quad (2)$$

$$\text{Avec } 40 = X_{67} = 30$$

Graphe AOA
réduit

Exemple (6)

- Plusieurs raisonnements possibles \Rightarrow 2 ici
 - 1er : Trouver un domaine pour X_4 , \exists une solution pour X_{67}
 - 2ème : Trouver une valeur pour X_4 telle que toutes les valeurs du domaine de X_{67} sont possibles
- 1er raisonnement : $30 = X_4 = 10$ et $X_{67} \in [30, 40]$
- 2ème raisonnement : $40 = X_{67} = 30$ et $X_4 \in [20, 20]$

Conclusion et Perspectives

- Traduction RdP avec Logique linéaire
 - Passage vers graphes AOA
- Utilisation des résultats de l'approche sous contraintes

∃ Au moins une solution !

Valider notre approche sur d'autres systèmes

Outil de génération d'ordres partiels