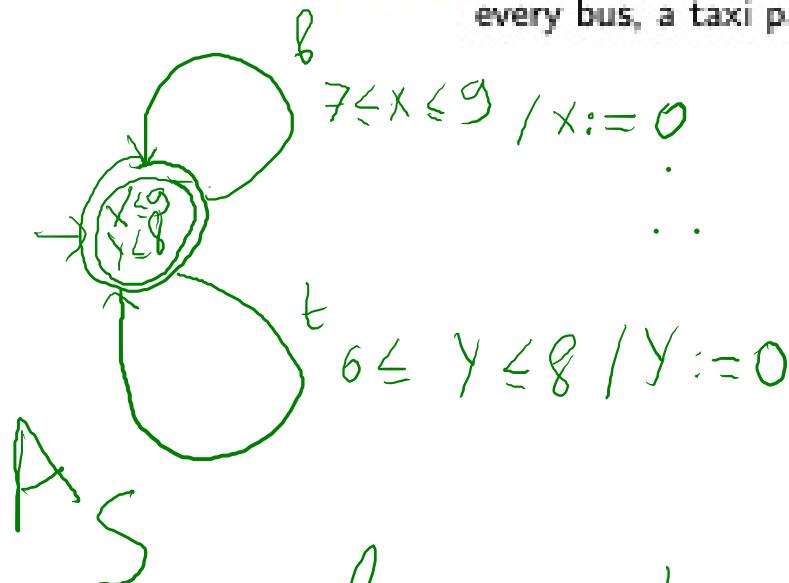


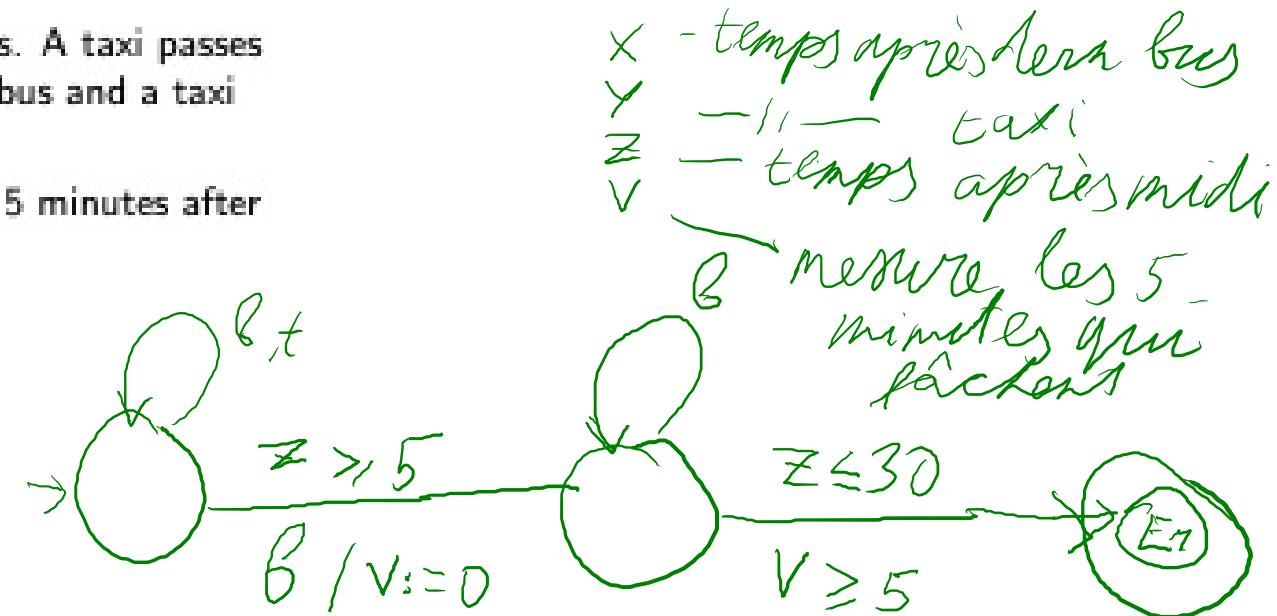
Vérification des systèmes tempo (et autres)

System A bus passes every 7 to 9 minutes. A taxi passes every 6 to 8 minutes. At noon a bus and a taxi passed.

Property Between 12:05 and 12:30, within 5 minutes after every bus, a taxi passes.



bugs = $L_{A_S} \cap L_{A_{7P}} \neq \emptyset$
système pas correct



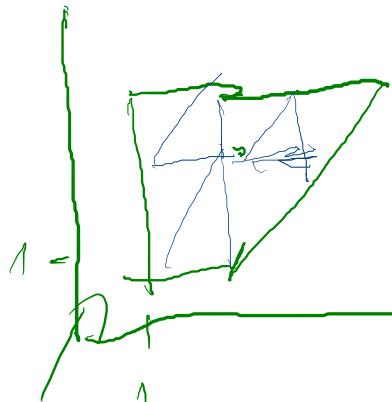
Uppsala
→ OPPAAL
Aalborg

7

Zones et DBMs

Rq: en pratique on n'utilise jamais l'algo avec Region graph pour $L(A) \neq \emptyset$?

Zones & DBM



Zone = Union de Regions

$$\left\{ \begin{array}{l} x > 1 \longrightarrow 0 - x < -1 \\ x < 4 \longrightarrow x - 0 < 4 \\ y > 1 \longrightarrow 0 - y < -1 \\ y < 3 \\ x - y < 1 \end{array} \right.$$

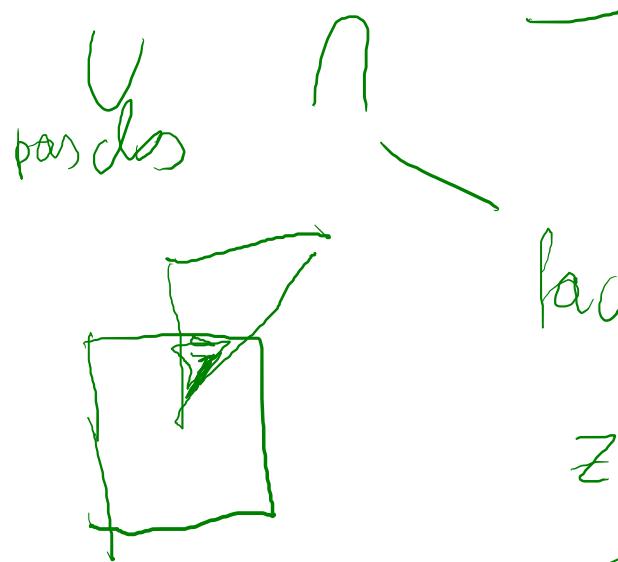
$$x_i - x_j < d_{ij}$$

$$\begin{array}{l} x_0 = 0 \\ x_1 = x \\ x_2 = y \end{array}$$

	0	x	y
0	0	-1	-1
x	4	0	1
y	3	∞	0

DBM

Opérations



\cap

$$Z_1 = Z_2 \quad Z_1 \subset Z_2$$

pas des

facile à faire avec DBM

Θ_{ij}

$$Z_1 : \exists x_i - x_j < d_{ij}$$

$\Theta_{ij} \cup$

$$Z_2 : \exists x_i - x_j < d'_{ij}$$

$\Theta_{ij} \cap$

$$Z_1 \cap Z_2 : \quad x_i - x_j < \min(d_{ij}, d'_{ij})$$

pour faire intersection, on prend min des chaque case de DBM

Opérations sur les zones, suite



pour zone
 $x \leq d_{ij}$
pour faire son mcFlow
on oublie les contraintes
 $x_i \leq d_{io}$

faile

exemple : 2 zones égales, et leur forme normale

$$Z_1 = Z_2 ?$$

$$\begin{cases} 0 \leq x, y \\ x \leq 5 \\ y - x \leq 1 \\ y < \cancel{x} \leq 6 \end{cases}$$

$$Z_1$$



$$0 \leq x, y$$

et

$$\begin{cases} x \leq 5 \\ y - x \leq 1 \\ y \leq \cancel{x} \leq 6 \end{cases}$$

$$Z_2$$

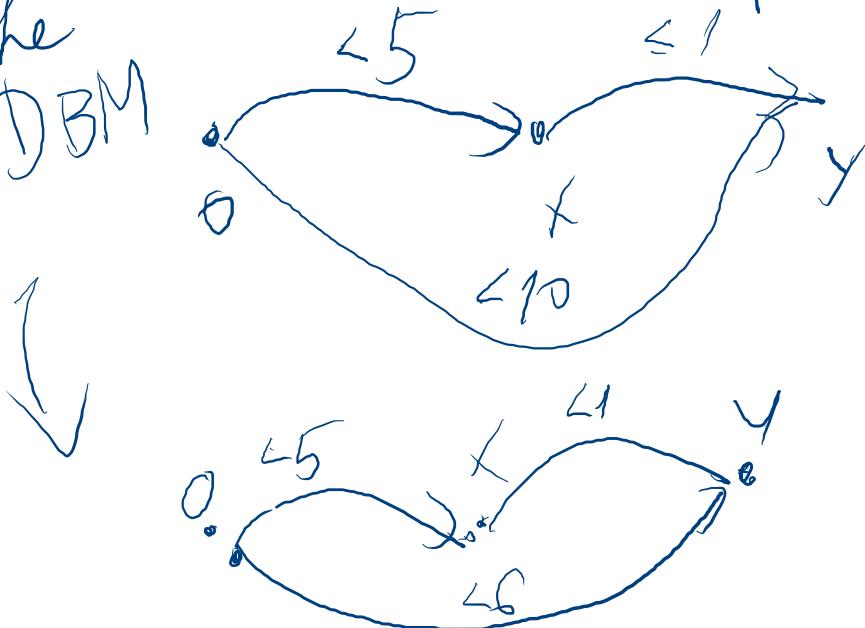
pour savoir

on met les

2 zones en forme normale, elles coïncident

forme normale de zone : une DBM où chaque d_{ij} est remplacé par la valeur minimale possible sans changer la zone

graphe de DBM



forme normale
on remplace
t' poids d'arc par
le poids du
+ court chemin
(algo de Floyd-Warshall) n^3

Pour tester $Z_1 = Z_2$ ou $Z_1 \subset Z_2$

Zones: tests

- on met les deux en forme normale

- on teste l'égalité

$$H_0: d_{ij} = d'_{ij}$$

$$H_1: d_{ij} < d'_{ij}$$

$$H_1: d_{ij} < d'_{ij}$$

Ma recherche

Ma recherche

- timed regular expressions

- timed pattern-matching

- entropy / information / size of timed regular
languages

- distances / approximate verification

ε learning hybrid automata

Tags