

5.7 : Predictor Tubex

1

DELMAS SARAH

04/03/19

Plan

2

- Ce qu'est Tubex
 - Les tubes
- Méthode d'utilisation
 - Réalisation
 - Conclusion

Ce qu'est Tubex

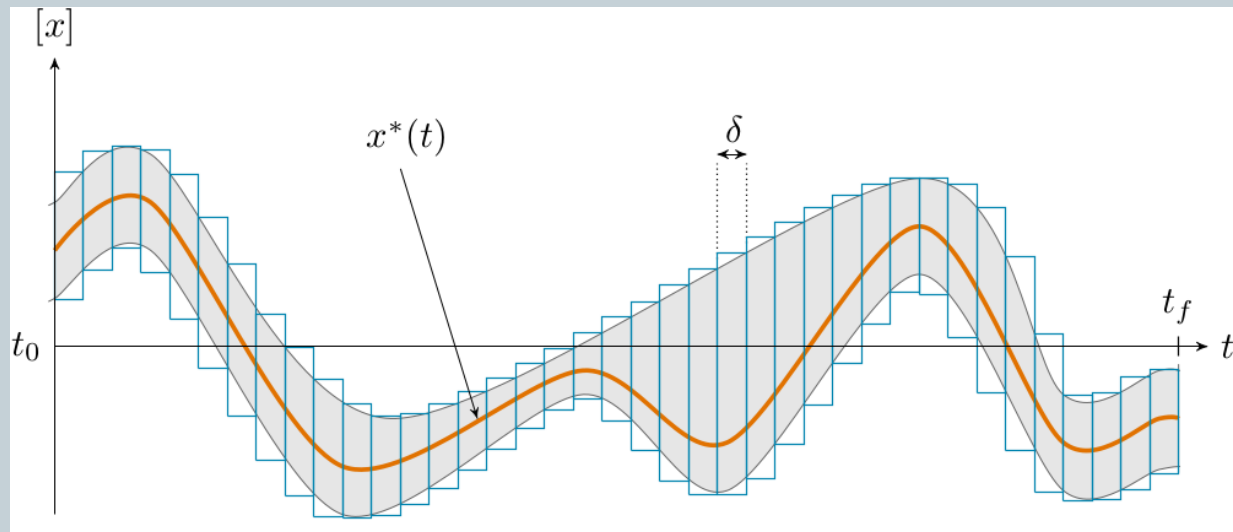
3

- Librairie en C++ par Simon ROHOU
- Problème défini par un réseau de contraintes
 - Variables
 - ✦ soumises à des règles
 - ✦ appartenant à des domaines fixes
- Système dynamique
 - Fonction décrivant son évolution envers le temps
 - Tube = (domaine temps, dt, fonction)

Les tubes

4

- Tube :
 - Représente l'évolution sur le temps
 - Liste d'intervalles



Les tubes

5

- Basée sur l'analyse d'intervalles

- Arithmétique

$$\diamond \in \{+, -, \cdot, /, \max, \min\}, [x] \diamond [y] \triangleq [\{x \diamond y \mid x \in [x], y \in [y]\}].$$

$$[-1 : 3] + [2 : 5] = [1 : 8]$$

$$[-1 : 3] * [2 : 5] = [\{-2, -5, 6, 15\}] = [-5 : 15]$$

- Intégration

$$\int_{t_1}^{t_2} [\mathbf{x}](\tau) d\tau = \left\{ \int_{t_1}^{t_2} \mathbf{x}(\tau) d\tau \mid \mathbf{x}(\cdot) \in [\mathbf{x}](\cdot) \right\}.$$

- Contracteurs


- ✦ Contraintes appliquées sur le temps

- ↳ Éliminer des domaines

Méthode d'utilisation

6

- Simple

- Définir le tube
 - ✦ θ  0 sur [t]
- Définir les équations
 - ✦ $dx = [v \cdot \cos(\theta)]$,
 - ✦ $dy = [v \cdot \sin(\theta)]$
- Intégrer x et y
- Afficher x par y

- Avec changement d'angle



contracteur

- Créer le contracteur
- Modifier x et y
- Afficher x par y

Réalisations

7

- But : prédire la trajectoire d'un robot
 - En parallèle avec l'équipe Kalman

- Aller retours avec « prise GPS »
 - $\hat{\theta} = 0$
 - Contraintes à $t = 14$
 - ✦ $y = [-0.5 : 0.5]$, $\hat{\theta} = 180^\circ$
 - Forward ➡ recalcule x et y



Réalisations

8

- Aller retours avec « prise GPS »

- Contraintes

- ✦ $y = \text{aléatoire sur } [y]$

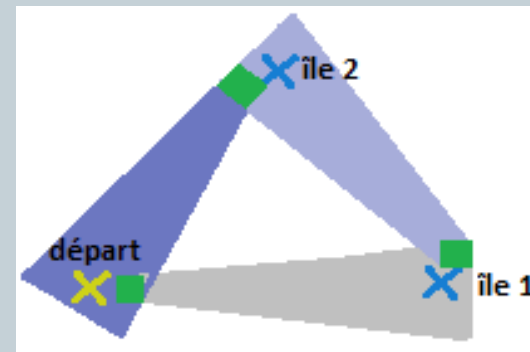
- ✦ θ calculé  retours vers point initial



- Triangles :

- Tester le retours au point initial

- Sur plusieurs boucles



Conclusion

9

- Tubex == calculs en une fois
 - Modifications en écrasant données précédentes
- Domaine de temps fixe ?
- Résultats parallèle avec Kalman ?

Bibliographie

- Site tubex : <http://www.simon-rohou.fr/research/tubex-lib/index.html>
- Site iamook : https://www.ensta-bretagne.fr/jaulin/iamooc.html#bm_videos