

Opérations sur les domaines abstraits

Sebastian Pop

ATIP - Analyses, transformations et instrumentations de programmes

CRI - Centre de recherche en informatique

ENSMP - École des mines de Paris

16 décembre 2004

Analyse de programmes et physique quantique ?

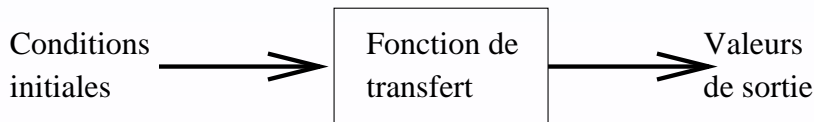
Principe d'incertitude (Heisenberg) :

- incertitude sur la position, la vitesse,
- incertitude sur les conditions initiales,
- incertitude sur l'évolution du système,
- incertitude sur les mesures.

Incertitude en informatique :

- incertitude sur les valeurs d'entrée,
- incertitude sur les calculs (appels de fonctions),
- incertitude sur les valeurs de sortie.

Fonctions de transfert



Ce qu'on veut :

- avoir un ensemble de fonctions de transfert : f, g, \dots ,
- pouvoir combiner les fonctions de transfert : $f(g(x))$,
- rajouter des contraintes, recalculer f ,
- changer à volonté de représentation des valeurs mesurées,
- contrôler la qualité des résultats (sans se préoccuper des représentations internes) :
 - quantité mémoire,
 - temps de calcul de f ,
 - représentation des mesures en sortie.

Spécification des valeurs initiales

Comment spécifier les conditions initiales ?

Quel prototype pour `add_constraints` ?

Choix automatique du meilleur domaine abstrait (AD) interne.
(meilleur AD interne = fonction de la qualité de mesure)

Fonctions de transfert

Étant donnés des éléments d'un AD, peut-on calculer :

$$\begin{aligned} a + b & , & a * b \\ \sum_{i=0}^x a & , & \prod_{i=0}^x a \\ a \cup b & , & a \cap b \\ \bigcup_i a_i & , & \bigcap_i a_i \end{aligned}$$

Opérations arithmétiques sur domaines abstraits :

- arithmétique des intervalles : Moore,
- arithmétique de Presburger,
- arithmétique sur polyèdres ?

Vue globale : un exemple

Spécification d'une opération :

- valeurs initiales spécifiées sous forme de contraintes :

$$1 \leq a \leq 7,$$

$$5 \leq N \leq 10$$

- fonction de transfert : $\sum_{i=0}^N a$
- observation dans le domaine des intervalles : $[5, 70]$