



「どのように」ではなく  
「何を」 解くかを指示する  
ソフトウェア開発

制約プログラミングの技術と応用

細部 博史

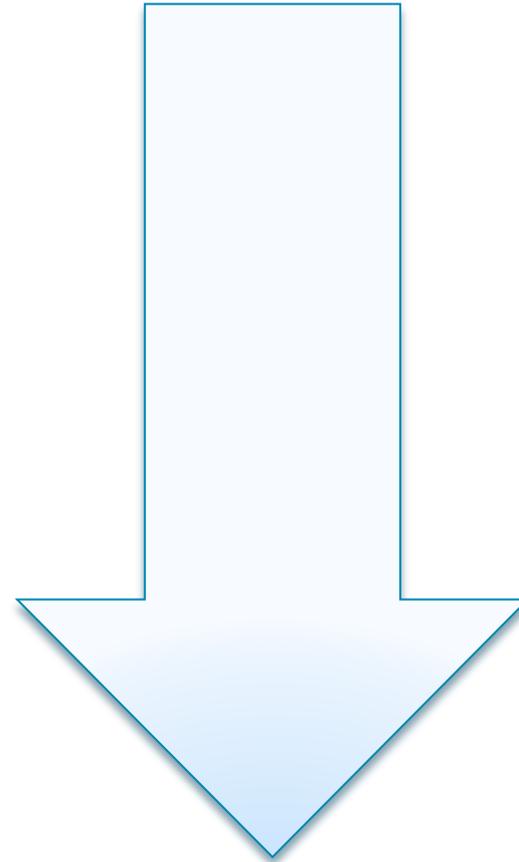
国立情報学研究所

アーキテクチャ科学研究系

2010年6月3日

# ソフトウェア開発

- 要求分析
- 設計
- 実装(プログラミング)
  - 本発表の主題
- テスト
- 保守

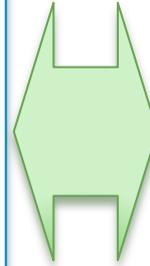


# プログラミング

## 通常のプログラミング

プログラムにおける目標を達成するための計算方法を  
手続き的に記述

どのように解くかを記述



## 制約プログラミング

プログラムにおける目標を  
**制約**として  
宣言的に記述

**何を**解くかを記述

プログラミングの容易化

# 制約プログラミングの2本柱

## モデル化

問題を書く

対象間の関係を  
制約として記述  
(人間側のタスク)

制約プログラミング言語

## 解決

問題を解く

システムによる  
制約の自動管理  
(計算機側のタスク)

制約解消系

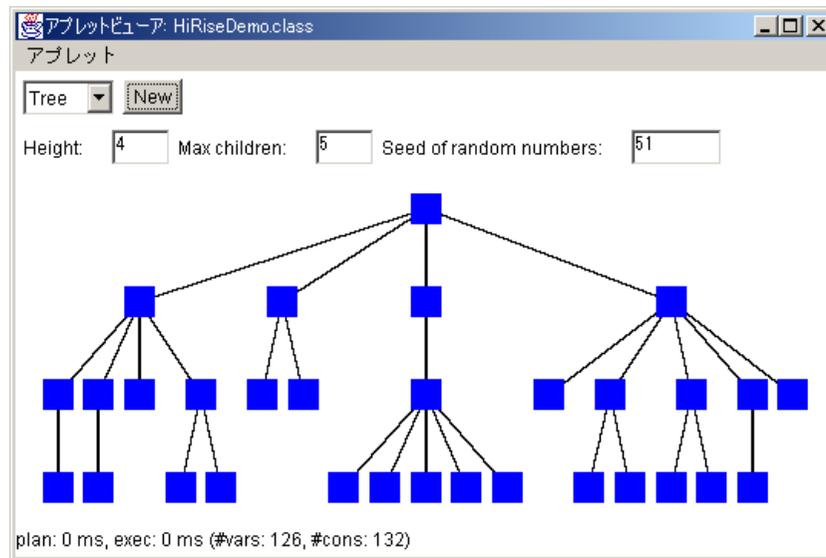
現在の研究の主流

# 制約プログラミングの応用分野

- 視覚的なソフトウェアシステム
  - グラフィカルユーザインタフェース(GUI)
  - 情報可視化
  - コンピュータグラフィクス
  - コンピュータ支援設計(CAD)
- より一般的な問題解決
  - スケジューリング, プランニング
  - シミュレーション
  - バイオインフォマティクス, システム生物学

# GUIにおける制約プログラミング

- グラフィカルオブジェクトの幾何的配置を制約で記述

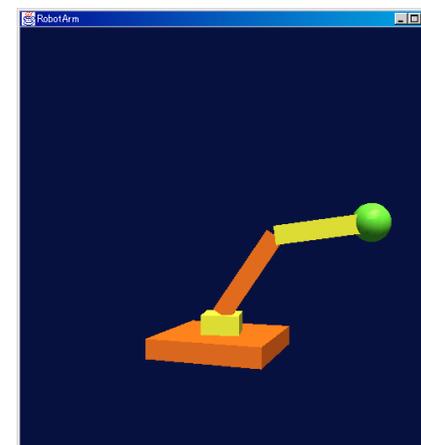
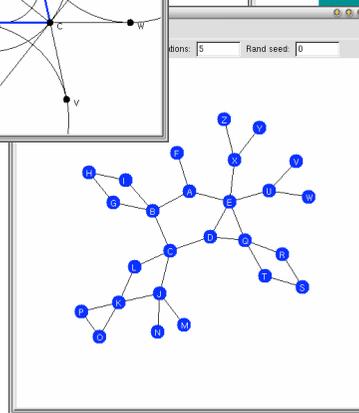
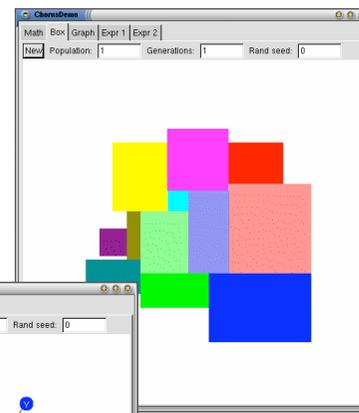
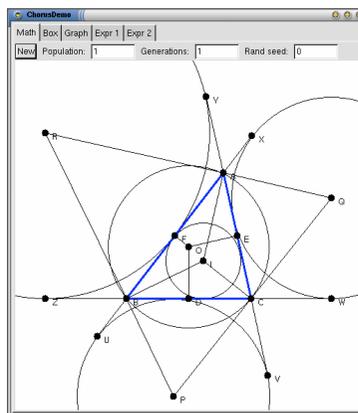
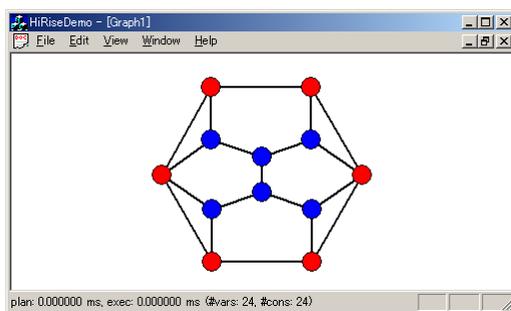
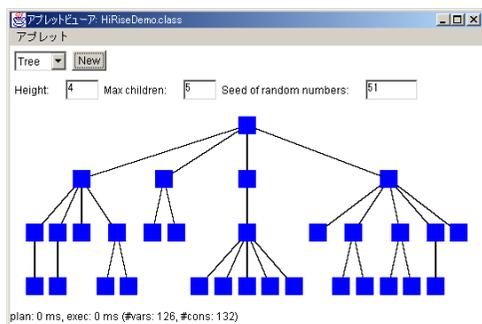


## 制約

- ・親と子の垂直方向の距離が一定
- ・隣接する葉の間隔が一定
- ・親が同じ部分木が隣接
- ・etc.

# 発表者が開発した制約解消系

- HiRise 線形制約を高速処理
- Chorus 2次元幾何制約を処理
- Chorus3D 3次元幾何制約と座標変換を処理



# 制約プログラミング—Next 10 Years

- 解決から **モデル化** へ
- 離散から **連続** へ
- 静的から **動的** へ
- 確実から **不確実** へ

