



# リアルタイムシステム 統合モデル検査ツール

## UPPAALとは？

UPPAALは、時間制約を考慮できるリアルタイムシステムのための統合モデル検査環境(モデリング・シミュレーション・検査)を提供します。

UPPAALは時間拡張された状態遷移モデルを使っています。したがって、複数の並列で動作するプログラムが時間的な制約の中で適切な動作をするか、といった複雑で、テストではカバーしきれない検証を可能とします。これによって、近年重要性が高まっている安全性の高いシステムの開発を支援します。

### ■性能のモデル記述と検査

外部要因が起こってから、実際に機能が動作するまでの時間に制限があるようなシステムがあります。これらは、そのシステムの安全性に対しての基準だったり、ユーザビリティを確保するための応答性だったりします。

特に、人命に関わる様な緊急時のシステムの振る舞いがこの様な時間性能を充たさない可能性を少しでも持っている場合、それが起こってしまったとき(間に合わなかったとき)のユーザへ及ぼす被害は深刻なものとなりえます。

UPPAALの様なツールによって、システムがこの様な時間性能を満たす事を検査することではじめて、「その状況が起こらない」事が証明でき、安全を保障する事ができます。

### ■協調・分散システムのモデル記述と検査

複数の並行に動作するプログラムが共通のリソースに対して書き込みを行うような状況で動作する場合、タイミングにまつわる様々な問題が起こりえます。例えば、「デッドロック」などの問題です。UPPAALを利用したモデル検査は、システム内に定義されている複数のプロセス(またはタスク、スレッド)がどの様なタイミングで動作すればその様な問題が起こるのかを見つける事ができます。

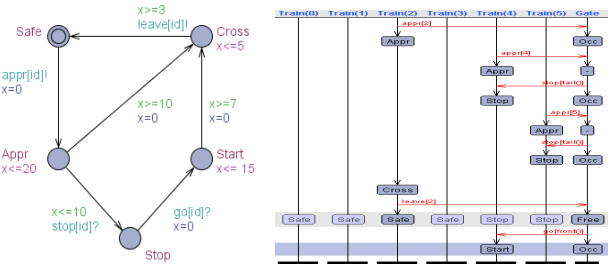
## UPPAALの機能

UPPAALは、以下の機能を持つツール群からなる、モデル検査ツールの統合環境として構成されています。

- ・GUIによる簡単な状態遷移モデル編集機能
- ・ビジュアルなシミュレーション機能
- ・時間制約の付いたモデル検査機能

## UPPAALシステム

UPPAALは、モデルや検証式をビジュアルに設定するGUI部分と、構文チェック、シミュレーション、モデル検査を行なうためのいくつかのエンジンが通信によって情報をやりとりするといった構成になっています。



モデル編集

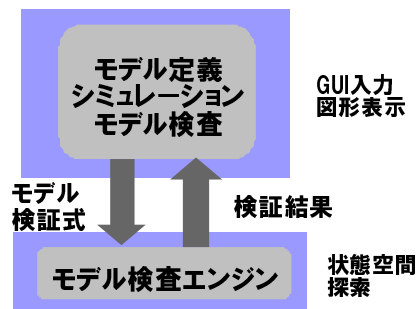
シミュレーション

```

E◇ Train(0).Cross
E◇ Train(1).Cross
E◇ Train(0).Cross and Train(1).Stop
E◇ Train(0).Cross and (forall (i : id_t) i != 0 imply Train(i).Stop)
A[] forall (i : id_t) forall (j : id_t) Train(i).Cross && Train(j).Cr...
A[] Gate.list[N] == 0
    
```

モデル検査

## UPPAAL画面



## UPPAALシステム構成

### UPPAAL機能一覧

機能	概要	補足
検証モデル編集機能	マウス操作によるビジュアルな状態遷移図(テンプレート)の作成 変数・関数宣言(グローバル、またはインスタンス毎) 時間制約設定(ガード条件、不変式)	テンプレート: パラメータ付きの状態遷移モデル 不変式: そのロケーションに留まれる条件 ガード: 状態遷移の遷移可能条件
シミュレーション機能	ビジュアルなメッセージ・シーケンス図によるシミュレーション過程の表示 各タイミングでの変数の内容表示	表示内容(モデル・変数)の選択が可能 モデル検証機能にて出力される反例表示
モデル検査機能	CTLによる検証式(要件仕様)の登録・削除 検証式によるモデル検証の実行 反例出力	CTL: 時相論理式の一つ 反例: 検証式が充たされなかった場合に出力される遷移経路

※UPPAALの開発・販売はスウェーデンUP4ALL社が行っています。  
※キャッツは日本におけるUPPAALの総代理店です。  
※記載された社名、製品名は各社の商標または登録商標です。

【お問い合わせ先】 **キャッツ株式会社**  
〒222-0033  
神奈川県横浜市港北区新横浜2-11-5 川浅ビル  
E-Mail: info@zipc.com TEL: 045-473-2816  
FAX: 045-473-2673



UP20090327