

モデリング言語による社会シミュレーション構築環境

著:青山 希 松澤 芳昭 井庭 崇 大岩 元

瀧田 孔明

富山県立大学 電子情報工学科

October 28, 2020

はじめに
モデリング言語
アクションパーツ
モデル作成
既存モデルの再現
おわりに

背景

- ・マルチエージェント・モデルによるコンピュータ・シミュレーションは様々な分野で利用されている.
- ・シミュレーションをプログラミング言語で実装することは困難である.

目的

- ・社会シミュレーションのプログラムをモデリング言語だけで作成する環境を提案する.
- ・記法の定義, プロセス, 支援ツールにより実行可能なソースコードを自動生成する.

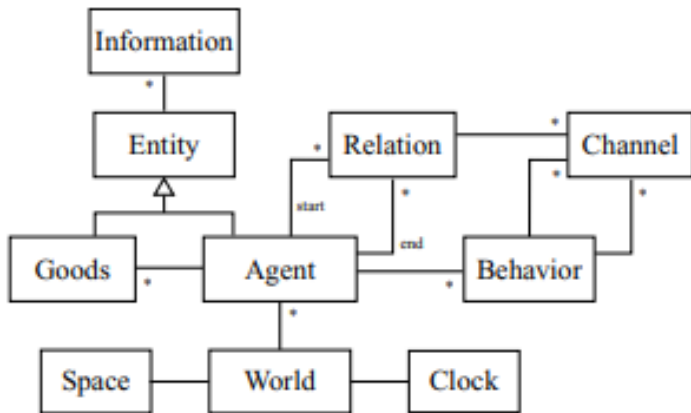


図 1: PlatBox 基礎モデルのクラス図

ABL とは

ABL とは, Action Block Language の略称であり, 社会シミュレーションの中で実行される処理（アクション）を, 基礎モデルの語彙で記述するためのビジュアルな記述言語のこと.

アクションパーツ

- ・ アクション記述に頻出する処理のまとまりを定義したもの.
- ・ ABL には, 基礎モデルに定義されているすべての操作に対応する 100 個以上のアクションパーツがある.
- ・ 処理の目的を考えて, 対応するアクションパーツを選択してアクションを記述する.

ABL によるアクションの記述 (1)

5/12

はじめに
モデリング言語
アクションパーツ
モデル作成
既存モデルの再現
おわりに



図 2: アクションの処理を ABL で詳細化した例

ABL によるアクションの記述 (2)

6/12

はじめに
モデリング言語
アクションパーツ
モデル作成
既存モデルの再現
おわりに

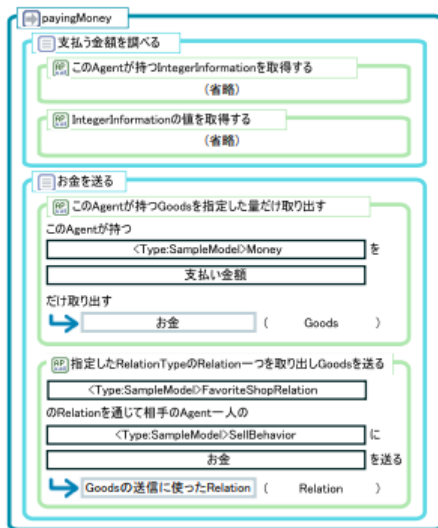


図 3: アクションパーツの引数を指定したアクションの例

提案するプロセス

- ① 概念モデリングフェーズ
- ② シミュレーション・デザインフェーズ
- ③ 実行・検証フェーズ

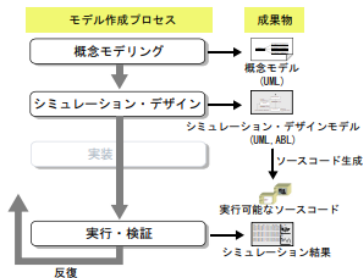


図 4: モデル作成プロセスの全体像

概念モデリングフェーズとは

社会現象を分析し、概念モデルとして記述するフェーズである。
作成者は、モデル化しようとしている対象が「どのようなものであるか」を選別し、基礎モデルの要素の組み合わせとして記述する。
作成者は「概念の静的な構造の記述」、「Agent のアクティビティの記述」、「Agent 間の相互作用の記述」の3種類の概念モデルを反復し作成する。

シミュレーション・デザインフェーズとは

概念モデリングフェーズで作成した概念モデルを、実行可能なソフトウェアコンポーネントとして、「どのように実現するか」を記述するフェーズである。

モデルから実行可能なソースコードを生成するために、概念モデルの実現方法を詳細に定義する必要がある。

作成者は、「シミュレーションの静的な構造の設計」, 「Behavior の状態遷移の設計」, 「Behavior が状態遷移する際のアクションの設計」の3種類のモデル作成を行い、最後に「シミュレーションの初期設定」を行う。

実行・検証フェーズとは

モデルから生成したシミュレーションのソースコードを, PlatBox Simulator 上で実行しその正当性を検証するフェーズである. PlatBox Simulator とは, 基礎モデルに基づいて記述されたプログラムを実行するためのプラットフォームであり, グラフやファイル出力などの方法でシミュレーションの結果を得ることができる.

テーマ

「家庭用 VCR (Video Cassette Recorder) の規格競争シミュレーション」

結果

本論文で提案するモデル作成環境を利用することで、ソースコードを記述せずにモデリング言語でシミュレーションを構築することができた。

その他の実用例

- ・繰り返し囚人のジレンマモデル
- ・進化経済的な産業変動モデル
- ・外国為替市場モデル
- ・バスケット通貨制度モデル

まとめ

- ① 社会シミュレーションをモデリング言語で構築するための、記法, プロセス, 支援ツールの提案を行う.
- ② プロセスにしたがってモデルを作成し, モデルから実行可能なプログラムを生成する.
- ③ 今後健全な社会研究コミュニティの発展に実用されることが期待されている.