

『モデリング・シミュレーション入門』

第7回 オブジェクト指向モデリングとプログラミング

いば たかし

井庭 崇

慶應義塾大学総合政策学部 専任講師
iba@sfc.keio.ac.jp
<http://www.sfc.keio.ac.jp/~iba/lecture/>

授業スケジュール

- 第1回(10/1) イン트로ダクション
- 第2回(10/8) モデリングとは
- 第3回(10/15) 数理モデリング
- 第4回(10/22) 非線形とカオス
- 第5回(11/5) オートマトン(状態機械)
- 第6回(11/12) オブジェクト指向モデリング
- (三田祭休み)
- 第7回(11/26) オブジェクト指向モデリングとプログラミング
- 第8回(12/3) シミュレーションとは
- 第10回(12/10) 自律分散協調システムと自己組織化のシミュレーション
- 第11回(12/17) 遺伝的アルゴリズムによる進化のシミュレーション
- 第9回(12/18) 補講: ゲストスピーカー講演
- (冬休み)
- 第12回(1/7) ニューラルネットワークによる学習のシミュレーション
- 第13回(1/14) 成長するネットワークのシミュレーション

前回のポイント

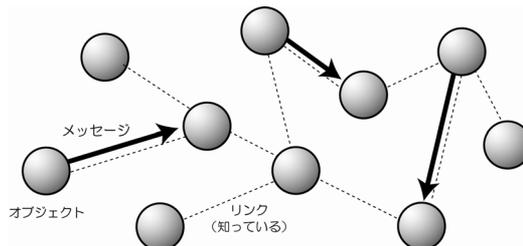


- 理解してほしい概念
 - オブジェクト(object)
 - クラス(class)
 - インスタンス(instance)
 - UML (Unified Modeling Language)
 - 関連(association)
 - 汎化・特化(generation/specialization)
- できるようになってほしいこと
 - クラス図を書く
 - アクティビティ図を書く
 - シーケンス図を書く

オブジェクト指向の本質



- オブジェクト指向では、世界の構成要素を「オブジェクト」という基本単位で捉え、その状態変化や関係変化によって現象を表現する。



振舞い(機能)と内部状態を保持している「オブジェクト」がたくさん存在し、それらが相互作用しているという点が、オブジェクト指向のポイント。

つまり、「システム」として記述すること！

クラス(タイプ)



- 「クラス」(タイプともいう)とは、共通の性質(属性の種類と振舞い)をもつオブジェクトを分類したものである。

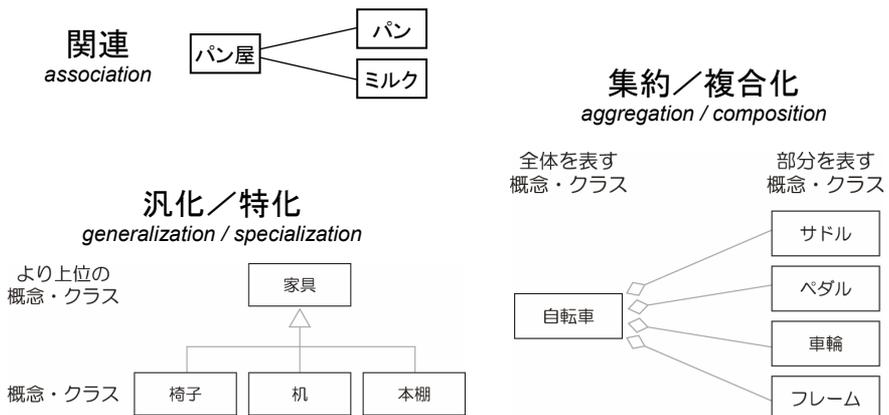


※概念モデルの段階では、クラスのことをタイプ(型)と呼ぶことがある。
タイプとは、種類のこと。

クラス間の関係性



- 人間の認知と同様に、クラスのレベルで関係性を定義することで、複雑性に対処することができる。



UML (Unified Modeling Language)



- 50以上のオブジェクト指向方法論による方法論戦争の末、3人の代表的なメソドロジストが、Rational Software社に集まり、統一モデリング言語としてまとめる流れをつくった。

Booch法

OMT法
(Object Modeling Technique)

OOSE法
(Object-Oriented Software Engineering)

Grady Booch

James Rumbaugh

Ivar Jacobson

「スリーアミーゴ」 (Three Amigos)

UMLにおけるいくつかのビュー

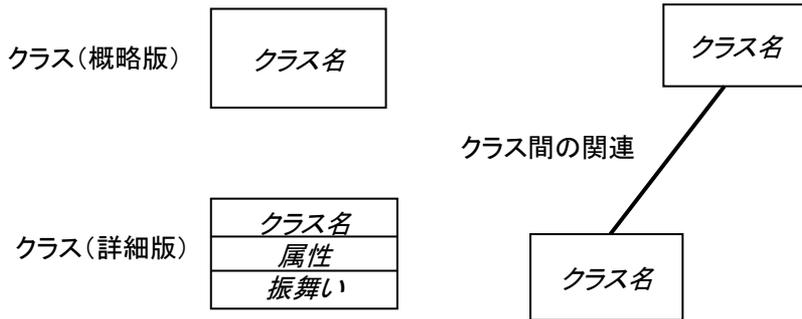


- 静的モデリング
 - クラス図
 - ユースケース図
 - コンポーネント図
 - 配置図
- 動的モデリング
 - アクティビティ図
 - シーケンス図
 - ステートチャート図
 - コラボレーション図
- モデル管理
 - クラス図

クラス図



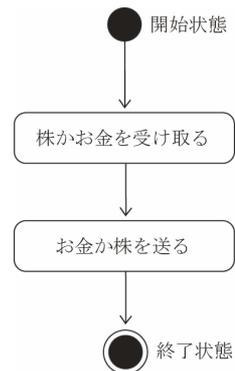
- クラス図は、モデルの静的・構造的な側面を表現するための図。



アクティビティ図



- アクティビティ図は、システムやオブジェクトの振舞いを記述するための図。
- フローチャートだと思ってよい。



シーケンス図



- オブジェクト間の相互作用を、時系列で記述したもの。



宿題(授業第6回)内容



- ① 学校内の何らかのシステム(メディアセンター、食堂等)を、オブジェクト指向モデルとして記述してください。以下の図を書くこと。
 - タイトル(何をモデル化したのか)
 - クラス図(どのようなオブジェクトがあるか)
 - アクティビティ図(いくつかのオブジェクトの活動)
 - シーケンス図(複数のオブジェクトの間のやりとり)
- ② 今日の授業で新しくわかったこと、考えたこと、感想。

『モデリング・シミュレーション入門』

第7回 オブジェクト指向モデリングとプログラミング

いば たかし

井庭 崇

慶應義塾大学総合政策学部 専任講師

iba@sfc.keio.ac.jp

<http://www.sfc.keio.ac.jp/~iba/lecture/>

計算的モデル(Computational Model)の発展方向

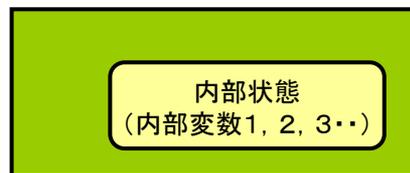
- 近年の計算的モデルの発展方向
 - 「命令から宣言へ」
 - 「手続きからオブジェクトへ」
 - 「逐次集中から並列分散へ」
- オブジェクト指向は、この流れ上にある。

システムの内部状態と内部変数



- システムの内部状態は、内部変数といわれるいくつかの数値の組によって表される。
- 内部状態の変化はその内部変数の変化として表される。

システム



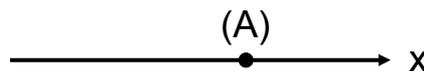
相空間 (Phase Space)



- 内部変数の組をある空間上の点として表す。

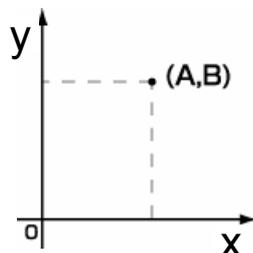
1変数の場合

$x=A$



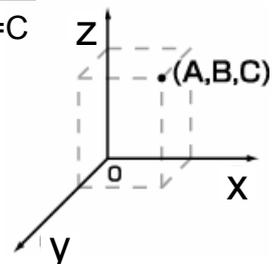
2変数の場合

$x=A, y=B$



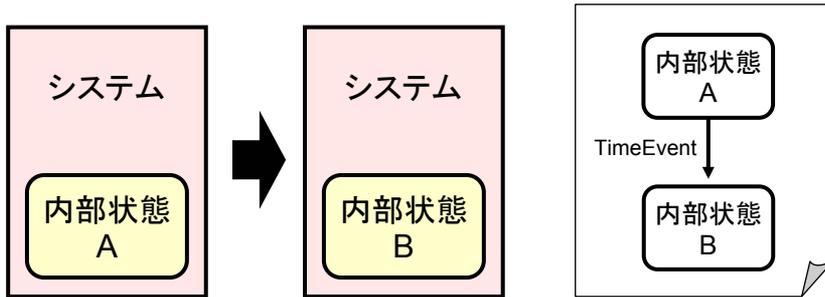
3変数の場合

$x=A, y=B, z=C$



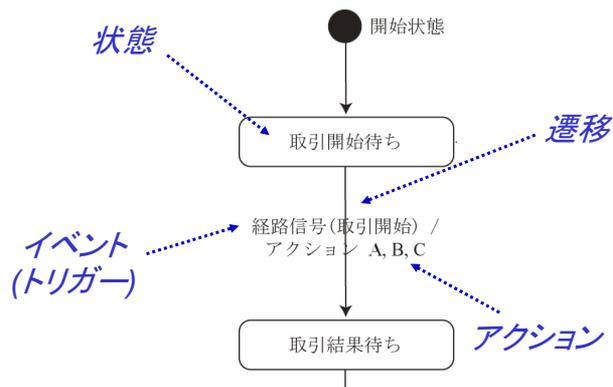
状態機械(オートマトン)と状態遷移図

- 状態機械(オートマトン)とは、トリガーとなるイベント(影響を及ぼすさまざまな出来事)を受け取ると、現在の状態に応じたアクション(動作)を行い、次の状態へ遷移するというシステム。
- 状態機械のすべての状態の見取り図は、ステートチャート図(状態遷移図)を用いて表現することができる。



ステートチャート図

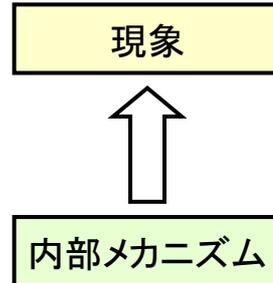
- ステートチャート図は、システムやオブジェクトの状態の変化(状態遷移)を記述するための図。
- 外界のイベント(オブジェクトに影響を及ぼすさまざまな出来事)が発生すると、オブジェクトの状態が変わる。



シミュレーション



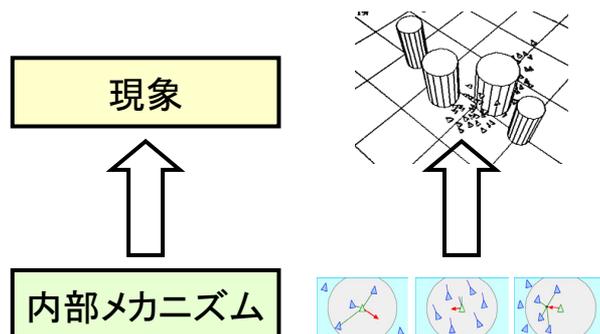
- 模擬実験
- 「試しにやってみる」
- 「模擬する」「真似る」
- シミュレーションとは、内部メカニズムから現象を生成すること。



ヴァーチャル (Virtual)



- Virtual = 「事実上の」
- 語源は、ラテン語「virtus」(力, エネルギー)
 - あるものをそうたらしめる潜在能力という意味



Boxed Economy Project

Model Framework

- “Boxed Economy Foundation Model”

Modeling Process

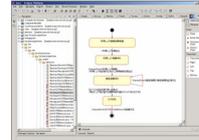
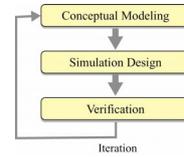
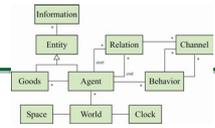
- Model-Driven Development

Modeling Tools

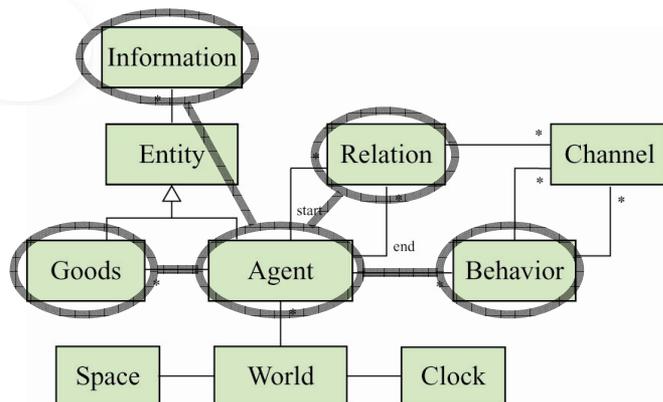
- “Component Builder”

Simulation Platform

- “Boxed Economy Simulation Platform”

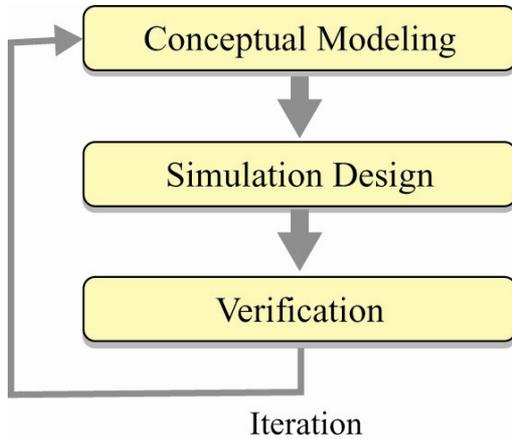


モデル・フレームワーク



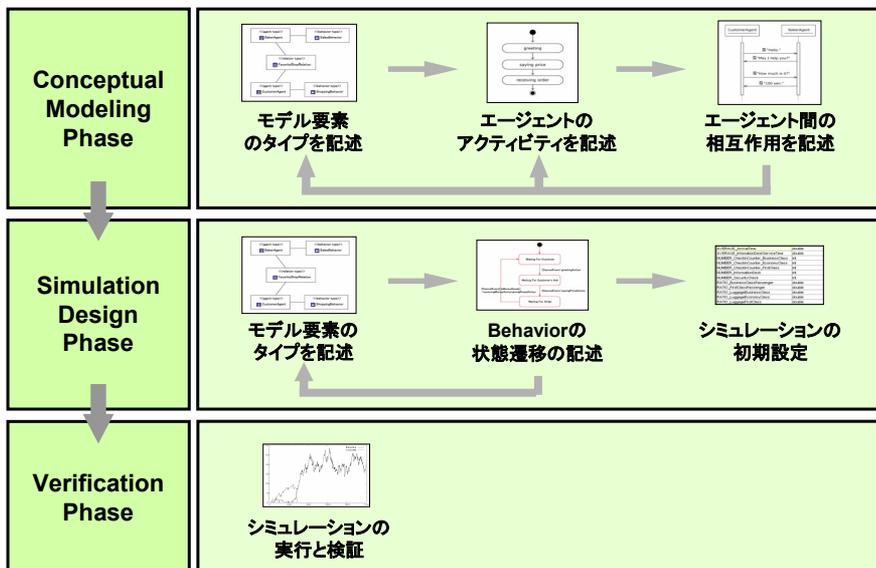
Class Diagram of Boxed Economy Foundation Model

モデル作成プロセス



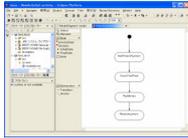
『社会シミュレーションデザイナーズガイド』

モデル作成プロセス



モデル作成支援ツール

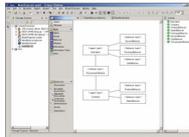
Component Builder は、4つのデザイナーと1つのコンポーザーからなる



Activity Designer



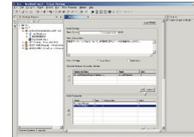
Communication Designer



Model Designer



Behavior Designer

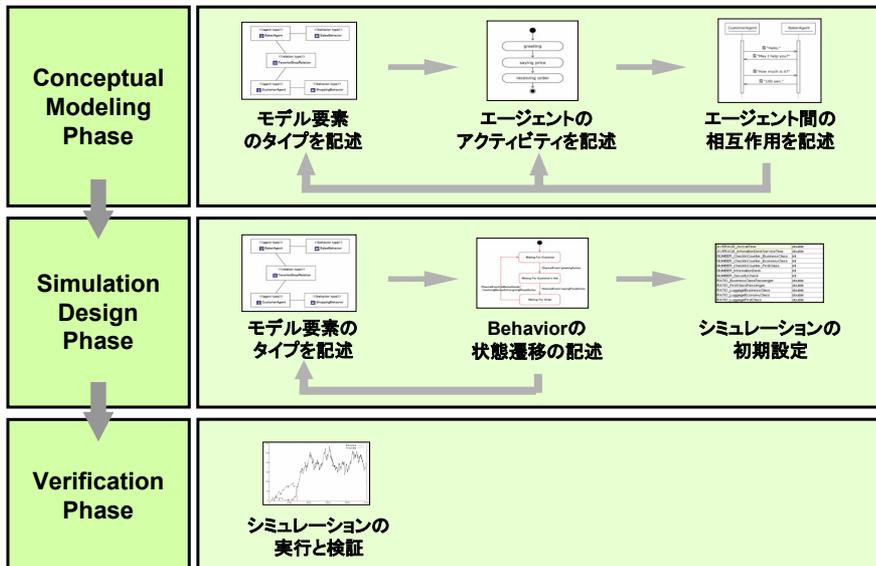


World Composer

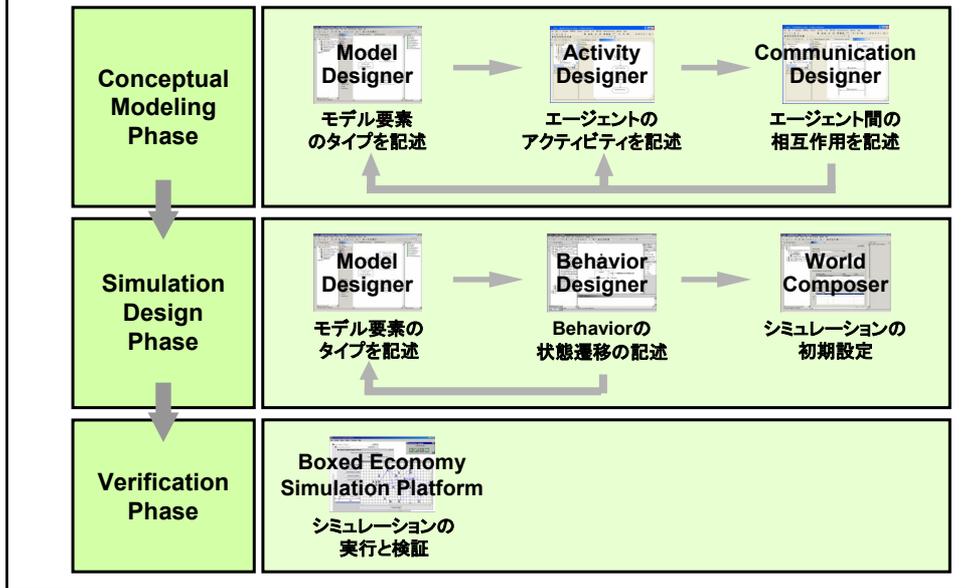


Component Builder は、現在標準的となっているオープンソースの開発環境“Eclipse”のプラグインとして開発されている。

モデル作成支援ツール

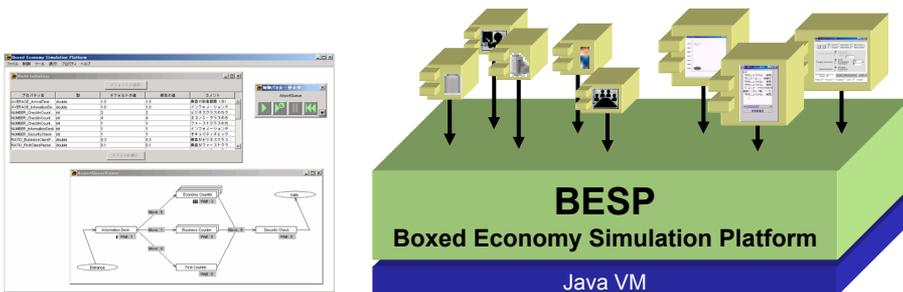


モデル作成支援ツール

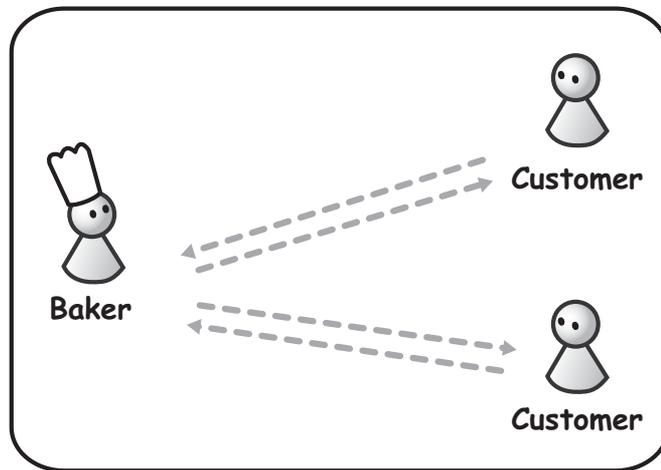


シミュレーション・プラットフォーム

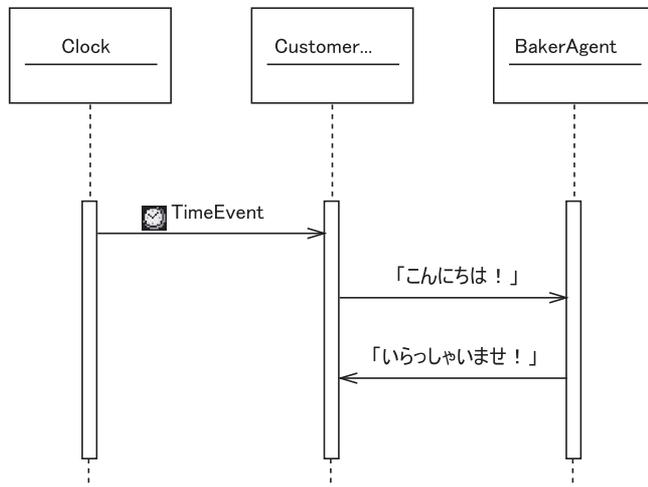
- 社会・経済シミュレーションの実行・分析のためのプラットフォーム
- Java言語で実装されている
- 仕様とソースコードを公開している

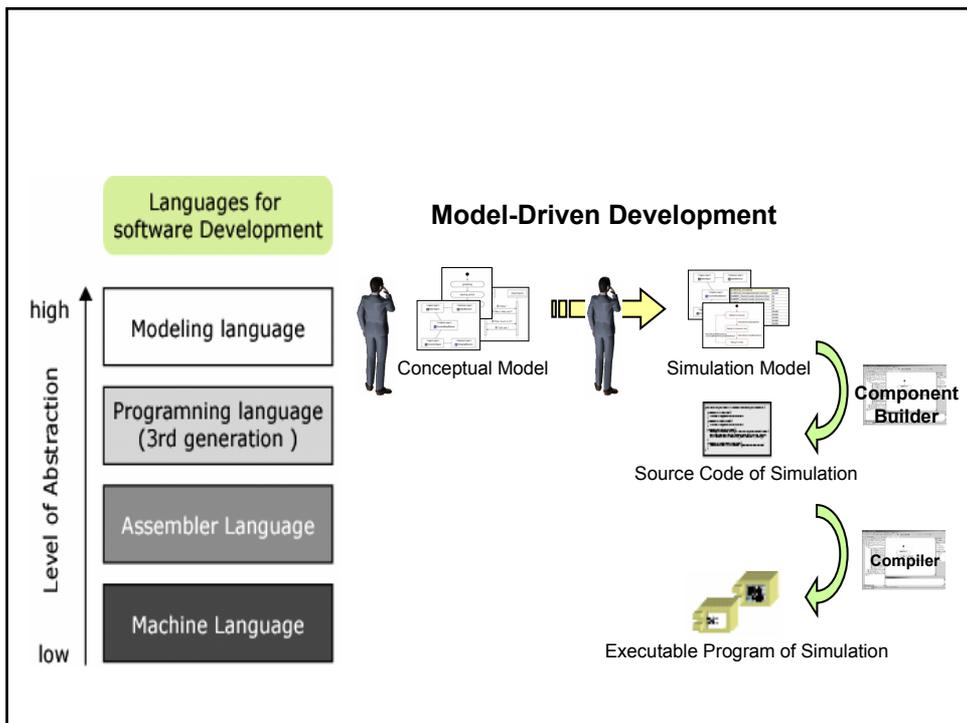


パン屋のモデル:登場人物



パン屋のモデル:シーケンス図





Keio University SFC 2004

『モデリング・シミュレーション入門』

第7回 オブジェクト指向モデリングとプログラミング

いば たかし

井庭 崇

慶應義塾大学総合政策学部 専任講師

iba@sfc.keio.ac.jp

<http://www.sfc.keio.ac.jp/~iba/lecture/>

宿題(授業第7回)内容

- ① 今日の配布資料をしっかりと読み、プログラミングとはどういうことか？について、特にシミュレーション(ヴァーチャリティ)との関係を含めて論じてください。
 - 「マイクロエレクトロニクスとパーソナル・コンピュータ」(アラン・ケイ)
 - 「プログラミングの美しさ」(リーナス・トーバルズ)
 - 「作ること=プログラミングすることだった」(藤幡正樹)
 - 「ソフトウェアの達人たち:イントロダクション」(テリー・ウィノグラード)
- ② プログラム(ソフトウェア)の作りだす世界で、これまでに自分が感動・関心したものをあげて、そのプログラムについてと感動・関心について紹介してください。
- ③ 今日の授業で新しくわかったこと、考えたこと、感想。

宿題(授業第7回)形式

- 提出&締切: 来週の授業開始時に教室で。
- 形式: A4用紙1枚(両面可)
 - 宿題(第7回)と明記
 - 学部・学年・学籍番号・メールアドレス・名前を明記
- 来週の授業までに、シミュレーターのソフトウェアをダウンロードしてもらいます。また履修者にメールします。