JASMINE Simulatorの開発

http://www.jasmin-galaxy.org

山田 良透(京大理)、郷田 直輝、官谷 幸利、上田誠治、安田直樹、
辻本拓司(国立天文台)、矢野太平(理研)

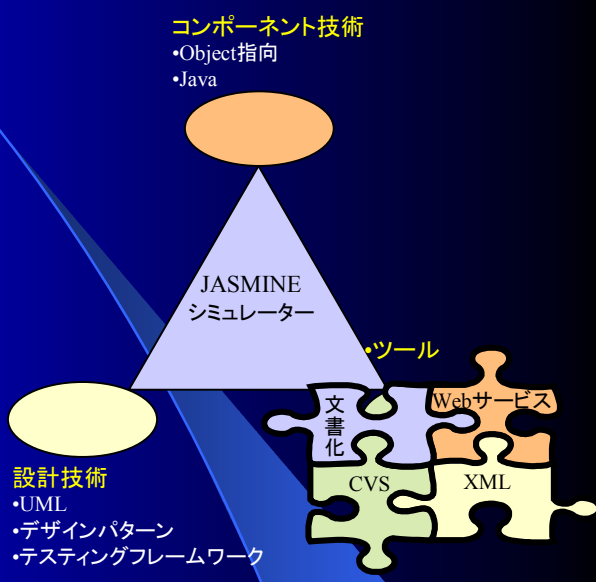
JASMINEプロジェクトでは、検出器、軽量ミラー、およびシミュレーターソフトウエアの開発が急務である。シミュレーターは、総合的性能評価を行い、機器の仕様を絞り込んでゆくことが目的である。同様のシミュレーター開発は、GAIA等でも行なわれており、これからの人工衛星を用いた天文学共通の課題となると予想される。

GAIAプロジェクトでは、シミュレーターに関して下の黄枠で示したような認識を持っている。GAIAではJava, UML, CVSをキーワードに上げているが、現代的に整理しなおすと「コンポーネント技術」、「分析・設計技術」、「管理ツール」ということになる。長期にわたるプロジェクトで、多人数がかかわり、巨大なコード開発を行なうことから、ソフトウエア工学の世界で培われてきた様々なツールを利用する必要があるというGAIAグループの認識は、我々の認識と一致している。

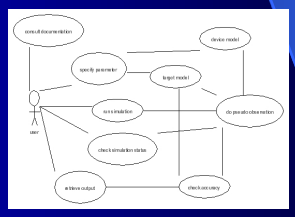
コンポーネント技術としては、いろいろ問題はあるものの、現段階で巨大なシステムを構築しようと思えば、Object指向技術以外に選択肢は無い。Object指向技術とともに発展した、設計技法としてのUML、経験則としてのデザインパターン、開発技術としてのXPを採用することにより、Object指向の問題点は回避しやすく、またObject指向技術の利点を十分に引き出すことができる。言語はJavaを採用する。既に我々は、いくつかの簡単なシミュレーションを行なっている。これらのシミュレーションを参考に、要求仕様を整理し、早期にシミュレーターを完成したい。望遠鏡の光学系の設計や、熱解析・構造解析など、既に手法として確立された要素技術も多く、これら既存のリソースを柔軟に組み合わせる上でも、Object指向技術は有用である。

JASMINEでは既にcvsとWebのサーバーを立ち上げ、情報共有のための準備を進めている。近年ハードウエアは廉価になったので導入しやすいが、UMLに準拠した設計ソフトウエアやデバッガーは、フリーのものでは機能が不十分で、プロ用はかなり高価である。こういった新しいソフトウエア開発技術への対応は、既存の天文台の計算機システムには想定されていない部分で、今後予算を確保して構築してゆく予定である。

quick go for the codingはいけないと、以下のGAIAレポートでも述べられている。現代的なプログラム開発での第一段階での成果物は、コードそのものではなく図に示すような「設計図」である。JASMINEシミュレーターWGの現段階での成果は、第一段階の設計図が完成し、プロトタイプの実装をはじめたところである。



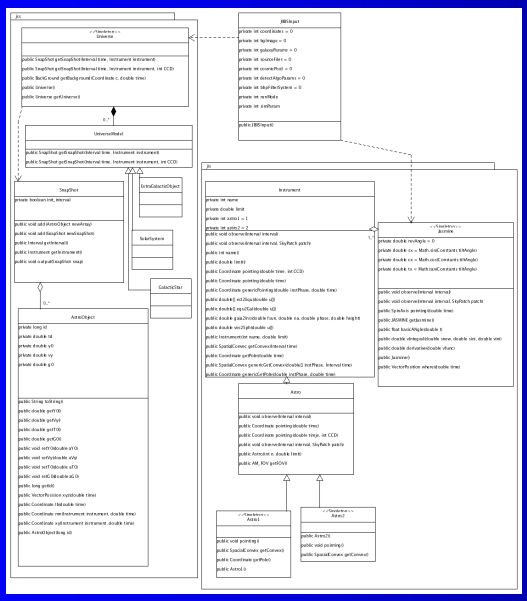
> The GAIA simulator is a large, challenging project, involving many multinational teams with varied expertise. Its development is then not essentially different to any large software system development in other areas like engineering or architecture:
> •A clear list of requirements and specifications is needed to guide the development of the project
> •Many teams of specialists in several fields are involved
> •A large effort in management and coordination is required
> •A wide and controlled exchange of information has to be organised
> •The standarisation of tools, methods and interfaces is a key issue for the success of the project
> In this context, a quick "go for the coding" approach is no longer possible. We then propose to use the methods and tools to manage large software project that have been well developed and refined in the last decades.
> (GAIA SWG-001, X. Luri et al.)



ユースケース図

- ✓ ユースケース
  - ✓ パラメーターセット、シミュレーションの実行、装置(将来の拡張)、データベース(将来の拡張)
- ✓ I/F(将来の拡張)
  - ✓ CAD、構造解析ソフト
- ✓ クラス
  - ✓ 装置に関する部分
    - ✓ Astrometry用観測装置
  - ✓ 観測される天体に関する部分
    - ✓ 太陽系内天体、銀河系内天体、銀河系外天体
  - ✓ 解析手法に関する部分
    - ✓ 検出器、光学系、機上と地上の分離

設計クラス図



オブジェクト指向では、クラスとして何を選択するかを適切に決定できるかどうかが最も重要なポイントとなる。逆に、その部分ができれば開発の90%は終了したといえる。そのため、設計段階で、モデリング技術を駆使して十分な検討を行なう必要がある。次の二点を経験は、重要なものである。(1)オブジェクト指向設計にUMLは欠かせない。(2)デザインパターンの適用はオブジェクト指向の利点を生かすために必須である。

ソフトウエアの設計には、これまで衛星による観測、光学系、検出器、データ解析など、関係する分野に従事してきた人達の協力が不可欠である。ソフトウエアのモデリングは、まさにそういったアクティビティーのモデリングである。逆に、協力が得られれば、他のスペース天文学のプロジェクトでも十分役立つシステムが構築されると期待される。