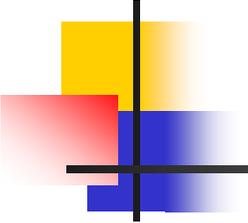


Платформы для разработки мультиагентных систем. Примеры реализаций

Олег Николаевич Граничин

Мультиагентные технологии, Лекции 4-5
Осень 2012

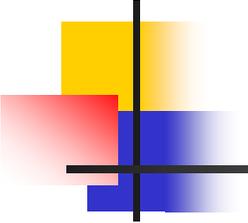
Санкт-Петербургский государственный
университет



Разработка МАС

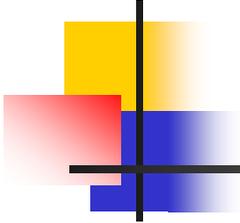
МАС обычно состоит из следующих основных компонент:

- множество организационных единиц, в котором выделяются: подмножество агентов, манипулирующих подмножеством объектов;
- множество задач;
- среда, т.е. некоторое пространство, в котором существуют агенты и объекты;
- множество отношений между агентами;
- множество действий агентов (например, операций над объектами).



Типичные реализации

- Новый язык программирования, как правило, родственный логическим языкам.
- Расширение объектно-ориентированного языка набором классов и вспомогательных средств для реализации интеллектуальных агентов.
- Расширение объектно-ориентированного языка новыми языковыми конструкциями (как правило, в этом случае также присутствует новая библиотека классов).
- Набор инструментов визуального моделирования + кодогенерация или непосредственное исполнение. Как правило, для наиболее детального описания используется скрипто-подобный язык (существующий или свой).

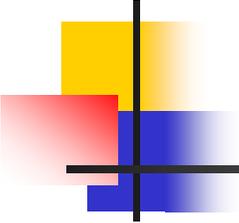


Knowledge Query and Manipulation Language

KQML – универсальный протокол для обмена информацией и знаниями

(KQML-performati ve

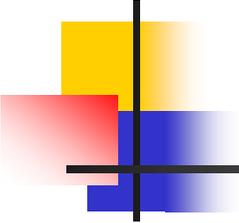
: sender <слово>
: receiver <слово>
: language <слово>
: ontology <слово>
: content <выражение>
...)



xKQML

XML, eXtensible Markup Language

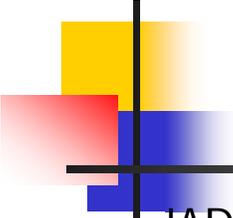
```
<MESSAGE performative="KQML-performative" >
  <ATTRIBUTE name="sender" value="[слово]" />
  <ATTRIBUTE name="receiver" value="[слово]" />
  <ATTRIBUTE name="language" value="[слово]" />
  <ATTRIBUTE name="ontology" value="[слово]" />
  . . .
  <CONTENT>
    [выражение]
  </CONTENT>
</MESSAGE>
```



Knowledge Interchange Format

КIF – язык обмена знаниями,
основанный на формальной логике

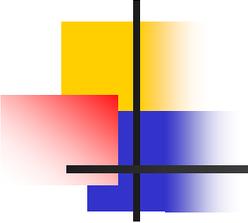
(зарплата	015-245-31	ДИТ	1000)
(зарплата	364-726-78	ДСУД	1500)
(зарплата	452-235-14	ДРЗПО	1200)



Средства разработки МАС

- JADE (Java Agent Development Framework)
 - JACK Intelligent Agents
 - MadKIT – модульная и масштабируемая мультиагентная платформа, написанная на Java, поддерживает агентов на разных языках: Java, Python, Jess, Scheme, BeanShell
 - AgentBuilder – коммерческий продукт, агенты общаются на языке KQML (Knowledge Query and Manipulation Language) и обладают ментальной моделью
 - Cougaar (Cognitive Agent Architecture) – для построения распределенных МАС с run-time engine и средствами для визуализации, управления данными и др.
 - NetLogo – кроссплатформенное программируемое окружение для программирования МАС
 - VisualBots – бесплатный мультиагентный симулятор в Microsoft Excel с Visual Basic синтаксисом
 - MASON – Java библиотека для моделирования МАС
 - REPAST – набор инструментов для создания систем, основанных на агентах
 - CogniTAO – C++ платформа разработки автономных МАС, ориентированная на реальных роботов и виртуальных существ
-

Java Agent Development Framework

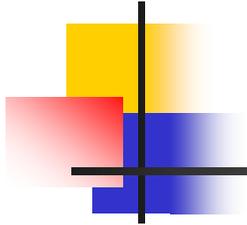


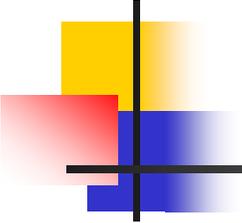
JADE – широко используемая программная среда для создания мультиагентных систем и приложений, поддерживающая FIPA-стандарты для интеллектуальных агентов.

Включает в себя среду выполнения агентов (агенты регистрируются и работают под управлением среды), библиотеку классов, которые используются для разработки агентных систем, набор графических утилит для администрирования и наблюдения за жизнедеятельностью активных агентов.

Программная среда JADE подключается к любому проекту на языке Java. Агенты JADE могут быть совершенно разными – от простых, только реагирующих на события, до сложных ментальных.

Как развернуть свой новый проект на JADE?



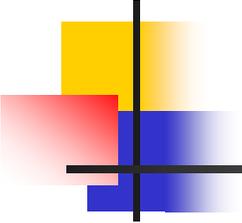


JACK

Так же как и JADE расширяет Java своими классами и предоставляет run-time оболочку, инструменты для отладки и т.д.

Кроме того расширяет Java набором дополнительных конструкций, интерпретируемых препроцессором.

JACK одна из немногих платформ, где используются модель логики агентов, основанная убеждениях-желаниях-намерениях, и встроенные формально-логические средства планирования работы агентов.



Области применения

МАС наиболее распространены применительно к решению задач автоматизации управления сложными системами, для сбора и обработки информации, в играх.

Мультиагентные технологии применимы в управлении мобильными ресурсами, а также в таких сферах, как проектирование объектов, промышленное производство, финансовое планирование и анализ рисков, распознавание образов, извлечение знаний из данных, понимание текста и решение других сложных проблем.

Автоматизация управления ресурсами предприятий

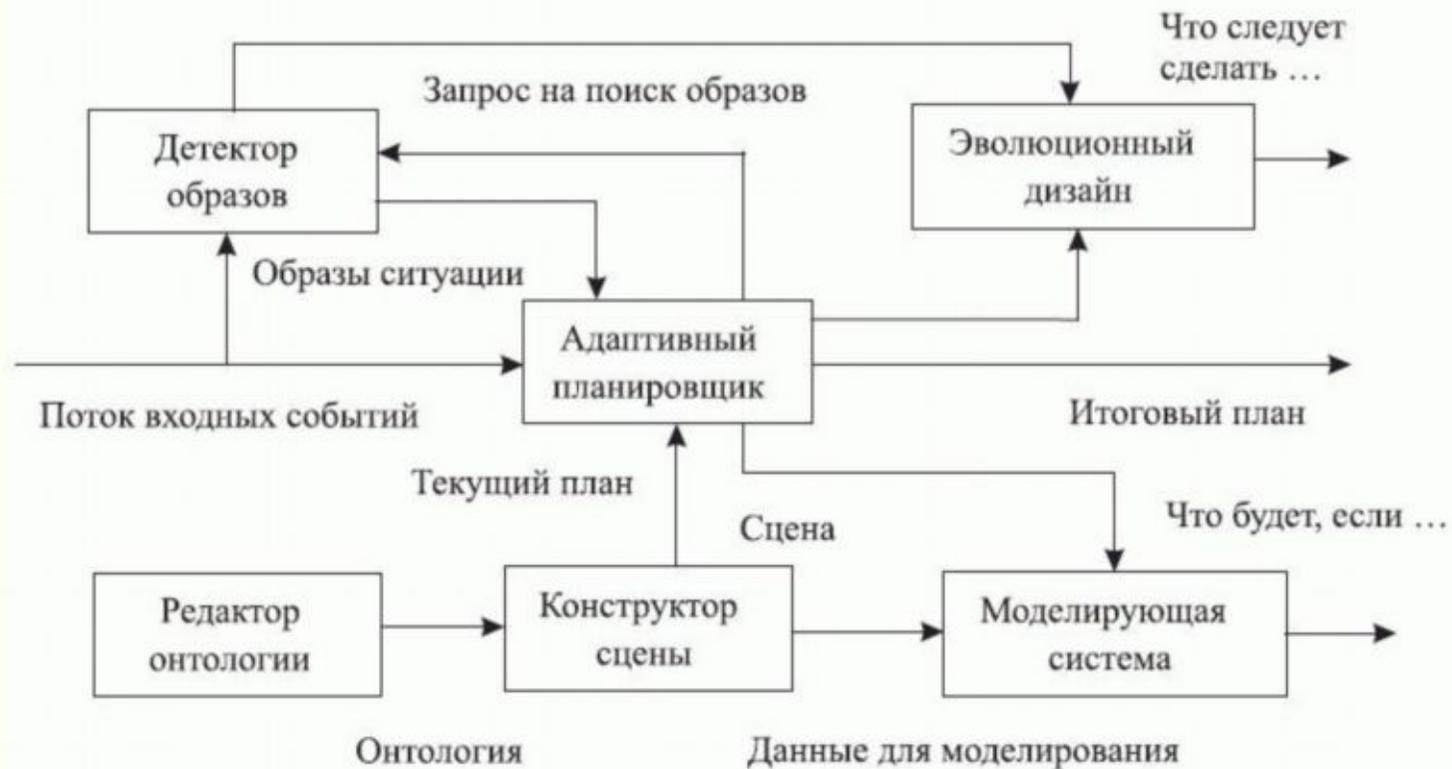
- МАС автоматизируют полный цикл управления ресурсами в реальном времени, включая:
- оперативную реакцию на важные события;
 - динамическое планирование и адаптивное перепланирование заказов/ресурсов;
 - взаимодействие с клиентами, менеджерами и исполнителями для согласования принимаемых решений через Интернет или сотовый телефон;
 - мониторинг исполнения построенных планов и бизнес-процессов заказчика;
 - перепланирование расписаний в случае рассогласования между планом и фактом.

Автоматизация управления ресурсами предприятий

- МАС автоматизируют полный цикл управления ресурсами в реальном времени, включая:
- оперативную реакцию на важные события;
 - динамическое планирование и адаптивное перепланирование заказов/ресурсов;
 - взаимодействие с клиентами, менеджерами и исполнителями для согласования принимаемых решений через Интернет или сотовый телефон;
 - мониторинг исполнения построенных планов и бизнес-процессов заказчика;
 - перепланирование расписаний в случае рассогласования между планом и фактом.

МАС

фирмы "Генезис знаний"



<http://www.kg.ru/>

Примеры промышленных внедрений

МАС фирмы "Генезис знаний" внедрена

- в компании занимающихся междугородними транспортными перевозками (организовано согласованное планирование парка грузовиков для менеджеров центра и филиалов)
- в компании корпоративного такси (планирование и распределение текущих заказов в режиме реально времени)
- для аэропорта (система управления наземными сервисами аэропорта на основе RFID-технологий)
- для планирования доставки грузов на МКС
- для планирования загрузки складов LEGO

Управление группами интеллектуальных роботов

Основные принципы коллективного управления

- каждый член коллектива группы самостоятельно формирует свое управление (определяет свои действия) в текущей ситуации
- формирование управлений (выбор действий) каждым членом коллектива осуществляется только на основе информации о коллективной цели, стоящей перед группой, ситуации в среде в предыдущей отрезок и в текущий момент времени, своем текущем состоянии и текущих действиях других членов коллектива;
- в качестве оптимального управления (действия) каждого члена коллектива в текущей ситуации понимается такое управление (действие), которое вносит максимально возможный вклад в достижение общей (коллективной) цели или, иными словами, дает максимально возможное приращение целевого функционала при переходе системы «коллектив-среда» из текущего состояния в конечное;
- оптимальное управление реализуется членами коллектива в течение ближайшего отрезка времени в будущем, а затем определяется новое управление;
- допускается принятие компромиссных решений, удовлетворяющих всех членов коллектива, то есть каждый член коллектива может отказываться от действий, приносящих ему максимальную выгоду, если эти действия приносят малые выгоды или даже ущерб коллективу в целом

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



Благодарю за внимание!

Вопросы?