А.А. ЖДАНОВ, М.В. КАРАВАЕВ, А. Н. ЧЕРНОДУБ

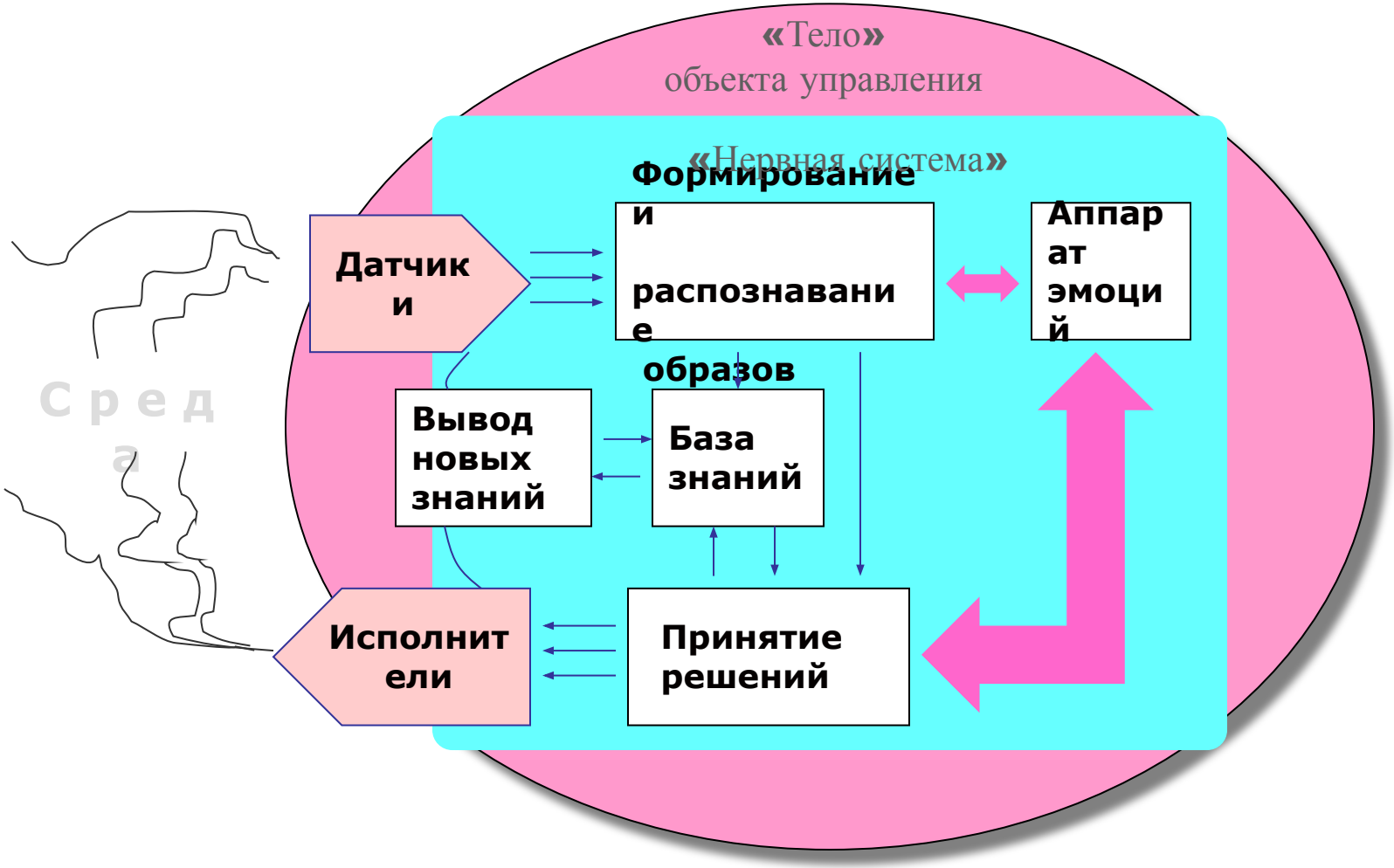
Институт Системного Программирования РАН, Москва
http://www.aac-lab.com

Программный инструмент 4GN для разработки интеллектуальных систем на основе бионического метода «Автономного адаптивного управления»

Докладчик: А. Н. Чернодуб

Москва, 2006

Метод Автономного Адаптивного Управления (ААУ)



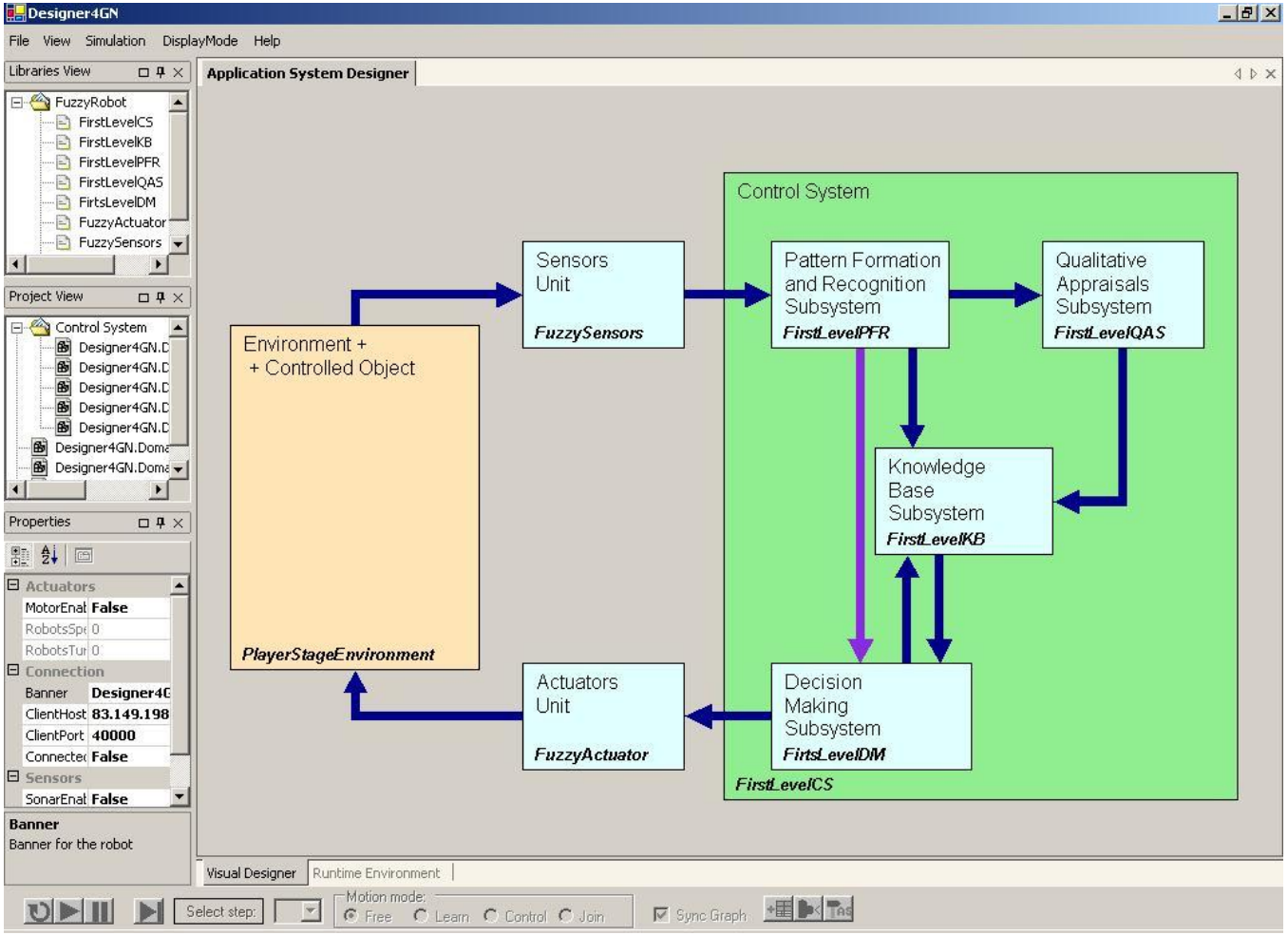
Задачи решаемые системой ААУ

- автоматическая классификация
- распознавание образов
- исследование функциональных свойств заданного объекта управления и среды
- приобретение знаний о свойствах заданного объекта
- сохранение эмпирической информации в базе знаний
- вывод новых знаний из старых,
- качественная оценка знаний (моделирование «эмоций»),
- принятие решений
- совмещение различных технологий ИИ в одной системе
- поддержка моделирования реального времени

Особенности метода ААУ

1. Совмещение в одном процессе обучения и управления
2. Адаптация к изменяющимся свойствам объекта управления и среды и способность системы управления приспосабливаться к потенциально меняющимся свойствам объекта управления
3. Не требуется разработка точной математической модели объекта управления и среды
4. Большая независимость системы управления от свойств объекта управления

Внешний вид Designer 4GN



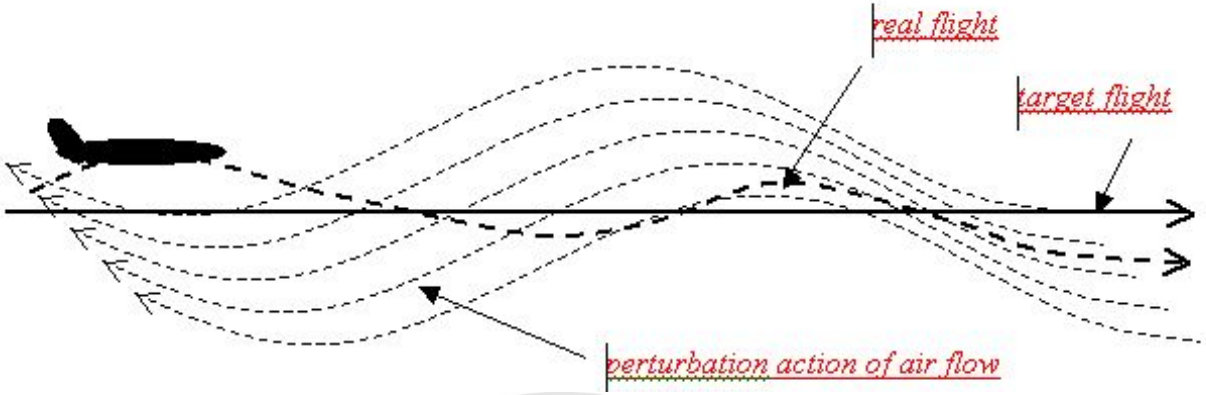
Основные компоненты 4GN

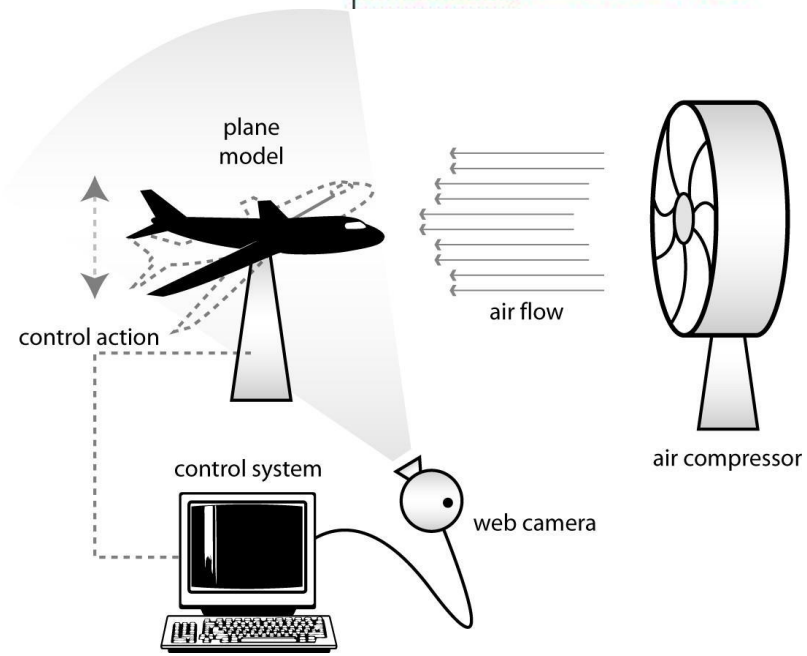
- библиотека готовых модулей систем управления
- визуальный дизайнер для сборки блоков
- редактор сетевых структур (нейросетей и нечётких правил)
- редактор модулей на языке C#
- расширяемая система визуализации компоненты для связи с другим ПО (OLE DB, Math Lab) и Hardware

Возможности системы визуализации

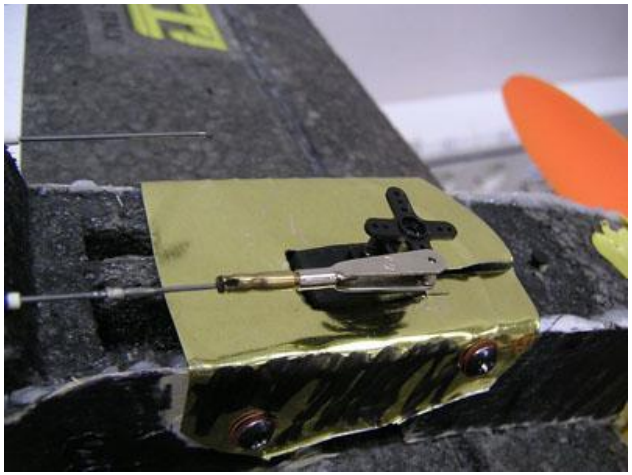
- отображение зависимости значения одной переменной от времени;
- значения двух переменных (фазовая плоскость);
- зависимость набора значений бинарных переменных от времени;
- визуализация двумерного массива (часто в таком виде представляется база знаний систем ААУ);
- визуализация сети из базовых нейроноподобных элементов;

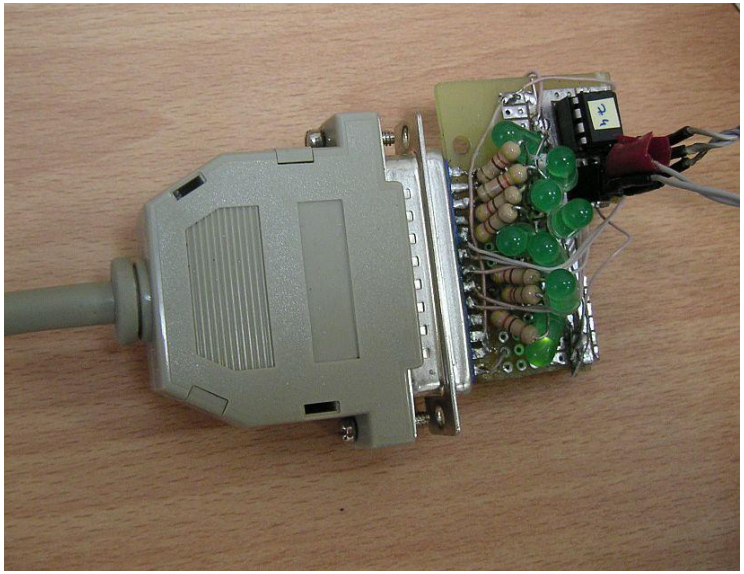
Программно-физическая модель адаптивного автопилота для ЛА: постановка задачи



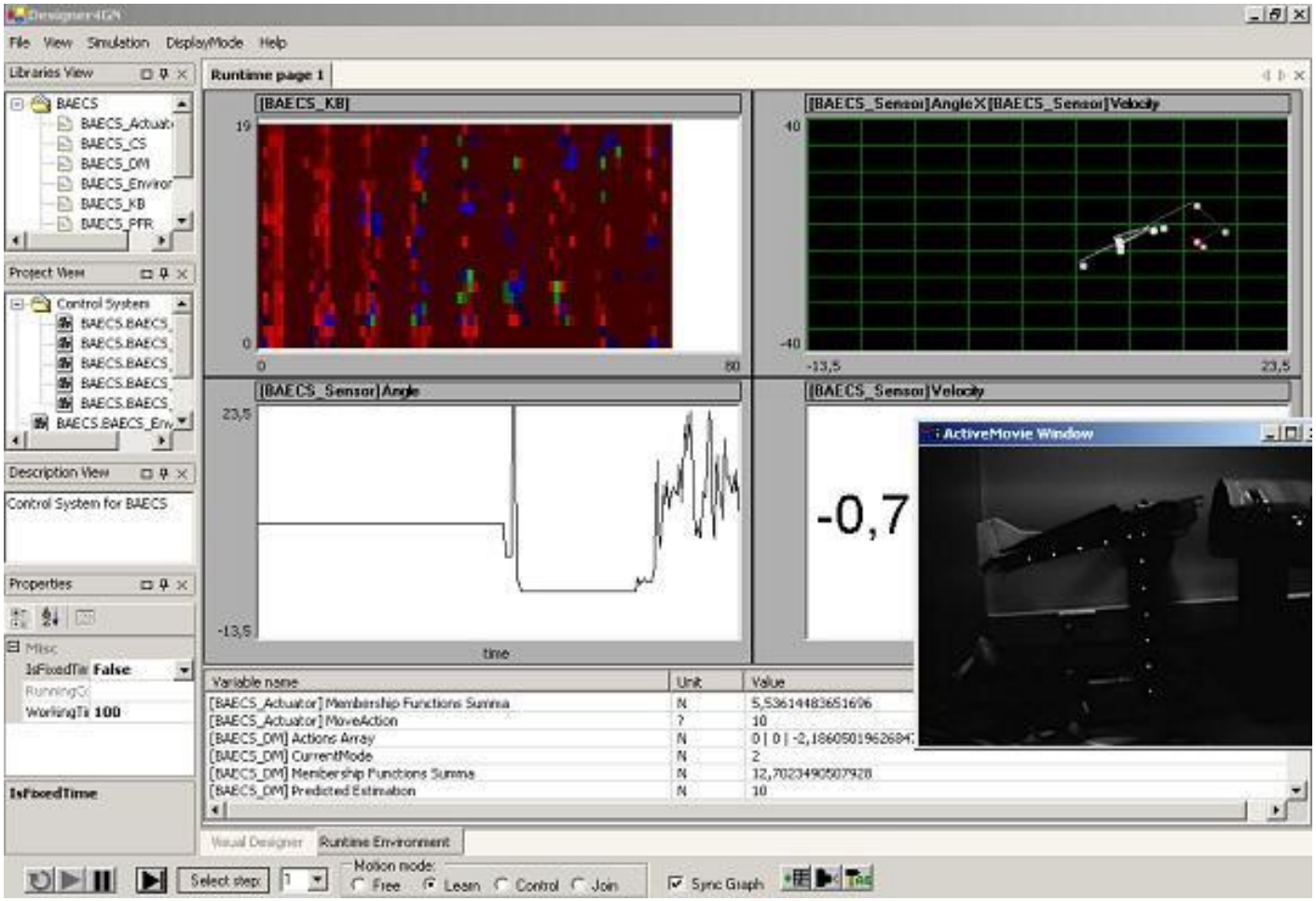


Стенд для моделирования эксперимента





Реализация адаптивного автопилота для ЛА на 4GN



Другие приложения, построенные при помощи Designer 4GN

- Система стабилизации углового движения автоматического космического аппарата «Спектр-РГ»
- Система управления активной подвеской автомобиля AdCAS
- Мобильный робот Gnome8 (с использованием среды Player/Stage)

Особенности 4GN

- гибкий визуальный дизайн управляющих систем
- возможность совмещать несколько технологий ИИ в одной системе
- возможность разработки нейронных сетей на низком уровне (уровень межэлементных соединений и свойств отдельных элементов)
- гибкость: легкость изменения существующих функций
- растяжимость: легкость добавления новых функций
- многочисленные средства визуализации в режиме реального времени
- интеграция со сторонним программным обеспечением (например, MathLab, Player/Stage и т.д.)
- интеграция с существующими источниками данных (OLE DB);

Список литературы

1. Жданов А. А., Метод автономного адаптивного управления // Известия Академии Наук. Теория и системы управления, 1999, № 5, с. 127-134.

2. Жданов А.А., Устюжанин А.Е., Караваев М.В. Нейросетевой самообучаемый метод адаптивного управления динамическими объектами: Материалы XXIX Академических чтений по космонавтике, 2005 год. М.: 2005. с. 93.

3. Жданов А.А. Земских Л.В. Беляев Б.Б. Система стабилизации углового движения космического аппарата на основе нейроноподобной системы автономного адаптивного управления: Космические Исследования, 2004, т. 42, N3, М.: 2004. С. 1-15.

4. http://www.aac-lab.com/