

А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов, М. А. Ройтберг, В. И. Хачко,
Д. В. Хачко, В. В. Тарасова, В. В. Яковлев

Москва, Пущино, Переславль, НИИСИ РАН, ИМПБ РАН, СШ №1
г.Переславля

Проект: КуМир <http://www.niisi.ru/kumir>, <http://lpm.org.ru/kumir>

Новые Миры в системе КуМир

Аннотация

КуМир (Комплект Учебных Миров) — система, ориентированная на преподавание информатики в средней и высшей школе (вводный курс). «Мир» — это открытое множество «обстановок» определенного вида и исполнитель, который действует в этих обстановках. Описаны средства создания новых миров в системе КуМир и три мира, поддерживающих преподавание информатики по учебникам «Информатика: алгоритмика» для 6-го и 7-го классов средней школы.

Общие сведения

«Мир» — это открытое множество «обстановок» определенного вида и исполнитель, который действует в этих обстановках. Два мира (Робот и Чертежник) встроены в систему КуМир [1, 2]. В КуМире был предусмотрен механизм создания новых исполнителей. Однако практика использования КуМира в учебном процессе потребовала создания нового механизма, который делает работу с внешними исполнителями практически неотличимой от работы с встроенными исполнителями Роботом и Чертежником. Это связано с необходимостью длительного использования некоторых внешних исполнителей в учебном процессе.

Как правило, подобно Роботу, мир допускает непосредственное управление исполнителем с помощью пульта. С помощью стандартных средств поддерживается возможность преобразования последовательности команд пульта в неветвящуюся программу и передача этой программы в систему КуМир.

Разработка такого нового мира ведется независимо от системы КуМир. Исполнитель должен быть написан на C++ с использованием библиотеки Qt[3] и собран в виде динамически подгружаемой библиотеки. Исполнители подгружаются в момент старта системы КуМир. Взаимодействие Кумира и Миров организовано через класс QPlugin.

Мир может использоваться (без изменения исходного кода) и автономно от системы КуМир. Для этого в комплекте поставки есть специальная программа, она подгружает библиотеку мира. Управление миром при автономном использовании осуществляется при помощи пульта управления. При этом сохраняется полная функциональность мира (кроме, естественно, работы под программным управлением из системы КуМир и передачи последовательности выполненных команд в КуМир).

Примеры Миров

В поставку КуМир 1.7 входят три новых Мира, предназначенных для поддержки учебников [4, 5]: Черепаха, Водолей и Кузнечик. Миры прошли апробацию в учебном процессе в школе №1 г. Переславль-Залесский. Каждый мир имеет пульт управления. Помимо этих трех Миров существует демонстрационная версия управления роботом LEGO NXT.

Черепаха — реализация знаменитого исполнителя, предложенного С.Пейпертом. Мир Черепахи — квадратный песчаный остров, окруженный водой. Черепаха передвигается по нему (прямо и делая повороты). При этом хвост черепахи может оставлять на песке след. Наша реализация детально следует исходному описанию. В частности, черепаха рисует именно хвостом (а не серединой живота, как это часто делают).

Кузнечик — исполнитель, описанный в учебнике [4]. Мир Кузнечика — числовая прямая, на которой отмечены целочисленные точки. Пользователь может менять масштаб и протягивать прямую через окно наблюдения с помощью стандартных средств. Кузнечик может «прыгать» по числовой оси вперед и назад (длины этих прыжков могут быть различны). В отличие от Черепахи, Кузнечику может быть выдано определенное задание. В нем указываются длины прыжков, точки, куда нужно попасть (они отмечаются флажками) и, возможно, описание фрагмента оси, который доступен Кузнечику. Пользователь может создать новое задание, сохранить его, загрузить и отредактировать.

Водолей — это мир известных задач-игр про переливание. В этих задачах даны три стакана, объем каждого стакана — целое число (если объем равен нулю, стакан не показывается). У игрока есть следующие возможности:

1. долить нужный стакан доверху («из крана»);
2. вылить всю воду из указанного стакана (при этом стакан становится пустым);
3. перелить воду из одного стакана в другой (если удастся перелить всю воду, то первый стакан становится пустым; в противном случае второй стакан становится полным, а остаток остается в первом стакане).

Цель игры — получить в каком-либо из стаканов указанное количество воды (начальное количество воды в каждом стакане также задано). Как и в случае Кузнечика, пользователь может работать с различными заданиями (в задании Водолея описываются объемы стаканов, начальное количество воды в них и требуемое количество воды).

LEGO NXT — Реализация управления роботом Lego NXT из системы Кумир. Подключение к роботу осуществляется через интерфейс Bluetooth или USB.

Доступны следующие команды:

1. повернуться на требуемый угол;
2. сместиться вперед;
3. сместиться назад;
4. проверить показания датчика касания.

Литература

- [1] Информатика : 7-9 кл.: Учеб. для общеобразоват. учр. / А.Г. Кушниренко, Г.В. Лебедев, Я.Н. Зайдельман. — 4-е изд., стер. — М.: Дрофа, 2003. — 335 с.
- [2] КуМир вернулся: обучение основам программирования спомощью системы КуМир / А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов, А. В. Каршов, М. А. Ройтберг, Н. М. Субоч, Д. В. Хачко, В. В. Яковлев. — «Свободное программное обеспечение в высшей школе», сборник тезисов, М.: AltLinux, 2009, с. 15
- [3] Qt 4: Программирование GUI на C++ / Бланшет К., Саммерфилд М. — изд. Кудиц-Пресс, 2007. — 641 с.
- [4] Информатика : алгоритмика : Учеб. для 6 кл. общеобразоват. учр. / А. К. Звонкин, С. К. Ландо, А. Л. Семенов. — М.: Просвещение, 2006. — 237 с.
- [5] Информатика: алгоритмика : Учеб. для 7 кл. общеобразоват. учр. / С. К. Ландо, А. Л. Семенов, М. Н. Вялый. — М.: Просвещение, 2008. — 207 с.