

УДК 378:002

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ С ВИЗУАЛИЗАЦИЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

К.А. Бурзак, Т.Н.Кравец

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк
кафедра искусственного интеллекта и системного анализа

E-mail: karina_tsukanova@inbox.ru

Аннотация:

Бурзак К.А., Кравец Т.Н. Разработка и исследование моделей обучающих систем с визуализацией. В работе рассмотрена задача использования визуальных средств на этапах изучения программирования и проектирования приложений. Рассмотрена система, разрабатываемая для языка Pascal и подробно описанная в работе [1].

Annotation: Burzak K.A., Kravets T.N. Development and research of models of training systems with visualization. The task of using visual tools at the stage of studying programming and designing applications. The system developed for the Pascal language is considered and described in detail in [1].

Введение

Интенсивное внедрение компьютерной техники и средств телекоммуникационной связи во все сферы жизни общества неизбежно влечет за собой проблему разработки и внедрения информационных систем, программного обеспечения, обслуживания компьютерной техники. Как следствие, возрастает потребность общества в высококвалифицированных специалистах, компетентных в области вычислительной техники и способных к быстрой адаптации к изменяющимся информационным потокам.

Однако, как показывает практика, обучаемые часто демонстрируют знания конкретных операторов, но не могут применить их на практике при решении профильных задач. Основная причина, заключается в том, что неотъемлемым свойством алгоритмических конструкций является формализованность.

Опыт изучения программирования и обучения программированию показывает, что трудности возникают как на первом этапе решения задач по программированию, этапе алгоритмизации, так и при изучении синтаксиса и основных конструкций языка программирования. И связаны эти трудности с неготовностью обучаемых воспринимать материал достаточно высокого уровня абстракции и логики.

Визуализация предполагает использование линии, диаграммы, графики, анимации и массу других средств для того, чтобы проиллюстрировать те соотношения, которые очень сложно описать обычным языком. Результатом визуализации должно быть создание новых образов и визуальных моделей. Подобные зрительные образы легко меняются под влиянием динамических процессов и, кроме того, дают возможность показать одновременно прошедшие, настоящие и будущие результаты влияния любого процесса [3].

Важность визуализации заключается и в том, что она предполагает свертывание информации в начальный образ и ее разворачивание, что соответствует реальному процессу мышления.

Постановка проблемы обучения

В процессе работы необходимо:

- рассмотреть технологии создания компьютерных обучающих программ;
- провести анализ проблем визуализации данных при обучении в области информационных систем и технологий;
- разработать модель визуализации учебного материала в области информационных систем и технологий;
- в ходе опытно-поисковой работы проверить: активность использования визуализации учебного материала; работоспособность элементов модели визуализации учебной информации и самой модели

Основные результаты исследования

Технология визуализации. Технология визуализации в системе визуального обучения программированию, рассмотренная в [1], строится на идее соотнесения сущностей программы и визуальных объектов, то есть на метафоре визуализации. Метафора – описание, в частности некоторый геометрический образ, формирующий понятие о новом объекте или явлении через установление сходства с уже известным. И при ее выборе необходимо учитывать следующие аспекты:

- синтаксическую и семантическую нотацию языка;
- прагматику языка;
- обучающий компонент, то есть какое понятие или навык программирования должен формироваться в результате применения метафоры. Для системы визуального обучения программированию формирование метафоры осуществлялось по схеме:
 - 1) выбор визуализируемого аспекта программы;
 - 2) выбор графической модели;
 - 3) выбор соответствия между программой и графикой, одновременно определяющего поведение графической модели;
 - 4) определение набора действий для взаимодействия пользователя с графической моделью. Рассмотрим процесс выбора метафоры на примере понятия «переменной» в императивном программировании (таблица 1).

Каждая переменная имеет имя и тип, простой или структурированный. Переменная простого типа хранит только одно определенное значение. Переменная структурированного типа (массив, запись и пр.) имеет имя, состоит из нескольких элементов возможно различных типов, к каждому из которых можно обратиться, например, по индексу к элементу массива. Переменная простого типа может либо «принимать» значение, если она стоит в левой части оператора присваивания, либо «отдавать» свое значение, если она входит в выражение. При получении нового значения старое значение переменной не сохраняется, при передаче – переменная сохраняет свое значение. Так как большинство операций с переменными структурированного типа осуществляются поэлементно (фактически с элементами простого типа), для них можно принять аналогичную прагматику поведения. Обучающий компонент. Переменная представляет собой область памяти, адрес (имя) которой можно использовать для осуществления доступа к данным (значению), хранящимся в этой области.

В настоящее время разрабатывается экспериментальный вариант среды [5], в которой реализуется модель структурного программирования, как наиболее полно отвечающая задачам начального обучения, а в качестве алгоритмического языка используется язык Pascal, широко применяемый для обучения как в общеобразовательной школе, так и на младших курсах высших учебных заведений [2].

Таблица 5.1– Выбор метафоры «переменная»

Метафора	Описание
Графическая модель	Для визуализации переменных скалярного типа используется образ шарика, имеющего разный цвет и размеры в зависимости от типа данных, имя переменной показывается в виде флага, ее значение рисуется на шарике. Для переменных структурированного типа выбран образ различных связанных конструкций.
Поведение графической модели	Переменная создается и отображается на экране после успешной трансляции. При исполнении программы, если переменная «отдает» свое значение, она сначала разделяется на две, за тем «клонированное» значение перемещается к месту вычисления выражения (используется модель равноускоренного движения под действием силы тяжести). Занесение нового значения реализовано аналогично, только после перемещения новое значение замещает старое значение переменной.
Управление пользователем	Перемещение модели по экрану, изменение положения элементов структурированного типа с сохранением связности, а при необходимости – упорядоченности.

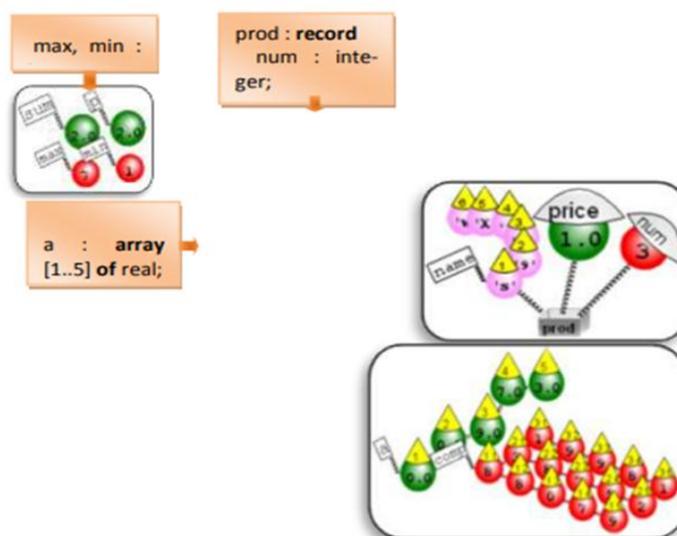


Рисунок 1 – Метафоры представления переменных

В среде визуального обучения программирования [1] разработаны и реализованы метафоры переменных, выражений, основных конструкций, функций и их вызовов. После успешной трансляции в системе отображаются текст программы и ее графическая модель. Допускается перемещать графические объекты, управлять процессом визуализации и пр.

При интерпретации программы (по желанию пользователя) можно просматривать в анимированном виде последовательность выполнения операторов, процесс изменения значений переменных, метафору выполнения каждой конструкции программирования. Эти возможности кроме поддержки процесса обучения, можно использовать и как средства визуальной отладки программы [6].

Выводы

Таким образом, применение визуальной среды для обучения программированию позволяет её использовать на всех этапах разработки программ[4]. Среда предоставляет пользователю возможность при вводе программы просматривать графический образ всех ее компонент, что способствует формированию основных понятий программирования. Затем при интерпретации обучаемый наблюдает анимацию графического образа, изучая семантику. В настоящее время рассматривается возможность применения данного подхода для обучения объектно-ориентированному программированию. и прагматику выполнения каждой конструкции и программы в целом.

Литература

1. Озерова Галина Павловна Использование визуализации при обучении программированию // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2011. №7.
2. Аязбаев, Т.Л. Технология создания компьютерных обучающих программ / Т.Л. Аязбаев, Т.А. Галагузова // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 3-1. – С. 76-78.
3. Авербух В.Л. К теории компьютерной визуализации. //Вычислительные технологии Т. 10, N 4, 2005.– С. 21-51.
4. Дубенский, В.В. Технология создания электронных обучающих систем / В.В. Дубенский [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tekhnosfera.com/tehnologiy-sozdaniya-elektronnyh-obuchayuschih-sistem>
5. Олифер, В. Новые технологии в обучении / В. Олифер, Н. Олифер – СПб. : БХВ-Санкт-Петербург, 2000. – С. 124–140.
6. Федоров А. Компьютер-учитель //Компьютер-пресс. М., 1996. №4.