

УДК 371.014

## **МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ИНТЕРАКТИВНЫЕ СРЕДСТВА В ПРЕПОДАВАНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

**Меджитова Л.М., Фазылова Р.Т., Аблялимова Э.И.**

**Крымский инженерно-педагогический университет**

*В статье рассматривается использование мультимедийных интерактивных средств на лабораторных занятиях по программированию на первом курсе специальности «Информатика». Предлагается использование multiple-mouse приложений для повышения активности студентов.*

***Ключевые слова:** подход к преподаванию программирования, интерактивная доска, multiple-mouse приложение, mouse mischief, интерактивная лабораторная работа.*

**Постановка проблемы.** Программирование – одна из дисциплин, с которой сталкиваются студенты первого курса специальности «Информатика». Именно здесь формируется правильное представление о процессе построения решения проблемы с помощью компьютера, а полученные навыки являются важной составляющей профессиональных качеств программиста. Поэтому важным вопросом является выбор наиболее эффективных форм проведения лабораторных работ. Важно добиться активного участия всех студентов группы в обсуждении отдельного алгоритма или особенностей конструкции языка программирования, помочь тем из них, кто не решается задать вопрос или озвучить своё решение поставленной проблемы.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Использование средств визуализации предлагается в [1], где описано проектирование и разработка сетевой системы для изучения программирования. Одним из основных задач системы является визуализация параллели между реальным миром и концепциями программирования. Для разработки системы была использована программа Macromedia Flash MX 2004. Каждый урок представлен в нескольких уровнях сложности, каждый следующий урок основан на терминах изложенных в предыдущем уроке. Свою концепцию обучения программированию с помощью графической визуализации и анимирования авторы демонстрируют на примере двух занятий: условный оператор if и цикл с предусловием while. Для начала учащимся предлагается ситуация из жизни, которую обязательно необходимо изобразить графически, затем эта же картинка демонстрируется параллельно с псевдокодом. Затем на основе псевдокода идет построение блок-схем.

Одной из сложностей при обучении программированию на первом курсе является понимание студентами абстрактных понятий. Решение этой проблемы рассматривается в [2]. Авторы статьи представляют результаты исследования, проведенные в университетах Napier и Brunel (Великобритания). Студенты, изучающие первый год курс программирования, сталкивались с трудностями из-за объяснений и понимания абстрактных понятий в устной форме. Ввиду чего на протяжении следующего учебного семестра (дек 2000 – июнь 2001) обучение включало в себя материалы интерактивного мультимедиа. Итоги данного исследования показали увеличение эффективности обучения. Как отмечено авторами, студенты должны систематизировать полученную информацию, устанавливать связь с уже существующими знаниями и глубоко понимать его. Комбинирование средств информации (текст для мысли, графика для пространственных отношений и анимация для динамической информации) позволяет, по мнению авторов [2], достичь лучшего результата. Было разработано 2 вида материалов: первый предназначен для предоставления информации в

качестве курсов, второй представляет список задач, в решении которых студент должен применить изученные концепции.

Мультимедийные ролики предлагают использовать в [3]. Здесь для создания видеоматериала была использована программа Macromedia Director. Изложение материала идет на более низком уровне, что позволяет изучить материал студентам, не владеющим концепциями программирования. В работе предлагается анимация кода на языке Java. Причем код, представленный в видео, достаточно динамический, что позволяет студенту протестировать всевозможные случаи. Цветовая гамма выделяет каждый блок отдельно (например, код серым цветом, текущий оператор красным цветом, значения переменных и выходы синим цветом) для более легкого понимания кода.

Эффективность использования анимации, звука и интерактивности при преподавании дисциплин компьютерных специальностей была исследована в [4]. Здесь описывается использование интерактивной мультимедийной системы, включающей, кроме привычного материала, анимация и звук. Следует отметить, что предлагаемые решения главным образом подходят для лекционного занятия или индивидуальной работы студента, в то время как средства визуализации можно эффективно использовать также на лабораторных занятиях в режиме коллективного обсуждения и решения задач. Привлечь внимание аудитории, дать возможность ответить на вопрос или предложить свои идею каждому, выбрать наиболее удачный алгоритм, визуализировать материал – вот задачи, которые можно решить с помощью мультимедийных интерактивных средств при обучении программированию.

**Постановка задания.** Целью статьи является описание и обоснование эффективности использования мультимедийных интерактивных средств для проведения лабораторных работ по дисциплине «Программирование» на первом курсе специальности «Информатика».

**Основная часть.** Удачным решением задачи организации мультимедийных интерактивных занятий по программированию является использование интерактивной доски. Уже имеется достаточно успешный опыт применения этого устройства на лабораторных занятиях по программированию у первого курса специальности «Информатика» в Крымском инженерно-педагогическом университете. Занятие проводится в небольшой (10-12 человек) группе. К примеру, на одном из занятий была поставлена цель закрепить умения выполнять основные операции с массивами (поиск порядковых статистик, сортировка и т.д.). Запись решения отдельной подзадачи возлагается поочередно на несколько студентов, все остальные видят код алгоритма на интерактивной доске. Обсуждая, помогая друг другу, задавая вопросы, студенты совместно разрабатывают программу шаг за шагом. Отдельные, требующие пристального внимания, или неясные моменты преподаватель поясняет, используя маркер интерактивной доски. С помощью маркера можно приписать некоторые комментарии, схематично показать работу алгоритма, который отображается на доске и т.д. Следует отметить, что дополнения, выполненные маркером, можно сохранить в графическом формате и раздать студентам в конце занятия. Таким образом, в решение задачи вовлечены все студенты, включая тех, которые не решаются задать вопрос преподавателю и обычно ждут решения кого-то из сокурсников. Преподаватель лишь помогает и направляет студентов в ходе совместного решения. Единственным препятствием на пути внедрения таких мультимедийных интерактивных занятий является высокая стоимость доски.

Ещё одним средством организации занятий по программированию для студентов первого курса в интерактивном режиме являются презентации и другие приложения обучающего характера, обеспечивающие многопользовательскую работу с поддержкой указателей нескольких мышек одновременно (далее multiple-mouse приложения). Примером может служить презентация, созданная в программе PowerPoint с помощью Microsoft Mouse Mischief. На слайдах такой презентации преподаватель размещает задания или вопросы для обсуждения в тестовой форме, а каждый студент может выбрать свой ответ кликом мышки. Для визуальной идентификации отдельных пользователей в таких приложениях используются различные графические изображения указателя мыши.

Для использования такой презентации на занятии потребуется проектор, компьютер и необходимое количество (по числу студентов) радио или проводных мышек, а также USB-хаб для подключения мышек к преподавательскому компьютеру. Проводные мышки подойдут для проведения занятия в небольшой группе. При запуске презентации идентифицируется мышь преподавателя, поскольку это устройство будет иметь право управления. Затем поочередно идентифицируется мышь каждого студента, которая ассоциируется с определенным рисунком в качестве указателя. После этого начинается показ слайдов под управлением преподавателя. Таким образом, внимание всех студентов сосредоточено на одном изображении и на одних и тех же вопросах. Однако при этом каждый студент имеет возможность попробовать дать ответ, кликнув на нем своей мышкой. Как только будет дан правильный ответ, слайд блокируется и выводится сообщение о правильном ответе и о том, кто дал его первым. Следует отметить, что в презентациях Mouse Mischief предусматривается два режима работы: индивидуальный и командный. Интересной особенностью является то, что в командном режиме студенты, являющиеся членами одной команды, должны сойтись во мнении и дать один и тот же ответ. Когда кликнет каждый член команды, будет принят ответ и определена его правильность. Слайды-вопросы можно комбинировать с любыми другими слайдами, на которых можно разместить схемы и листинги для пояснения некоторых аспектов задач, затронутых в вопросах. Кроме того, если преподаватель подготовит слайд с использованием примитивных средств рисования во время его показа, то воспользоваться ими смогут студенты посредством своих мышек. Например, на слайде может быть записан алгоритм сортировки и ход его работы (рис.1). Некоторые шаги в ходе работы алгоритма ошибочны и их нужно вычеркнуть, а другие имеют место, но требуется определить порядок их следования. Каждый студент, воспользовавшись инструментами рисования, может предложить свой вариант. Просмотрев все варианты, преподаватель указывает на правильный и поясняет его.



Рис. 1. Слайд multiple-mouse презентации

Программа Microsoft Mouse Mischief представляет собой плагин, который интегрируется в программу PowerPoint пакета Microsoft Office 2007 и 2010. После его установки в программе создания презентаций появляется новая вкладка «Несколько мышей».

Здесь представлены все инструменты, необходимые для создания слайдов multiple-mouse презентаций. Кроме того, можно использовать любые другие средства форматирования и редактирования слайдов.

Слайд multiple-mouse презентации может быть трех типов с точки зрения разрешенных действий пользователя: форма для ответа на вопрос типа Да/Нет, форма для выбора одного правильного ответа из нескольких предложенных и форма для создания рисунка. Используя эти шаблоны, преподаватель разрабатывает набор форм для представления своих заданий.

Использовать такую презентацию удобно для организации занятий в двух формах. Первая форма – опрос на закрепление пройденного материала. Здесь студентам можно предложить ответить на ряд тестовых вопросов (при этом можно даже с ограничением времени на обдумывание ответа). Правильный ответ, а также указатель мыши студента, который первым его дал, отображается на экране незамедлительно. Важным фактом является то, что лишь преподаватель обладает правами управления презентацией. То есть, получив ответ на вопрос, преподаватель может остановить дальнейший показ слайдов и заблокировать указатели студентов. Это полезно во время обсуждения задания и всех предложенных вариантов ответа. Таким образом, преподаватель может ещё раз заострить внимание студентов, например, на особенностях работы управляющих структур программы.

Вторая форма – проблемное изучение алгоритма решения некоторой задачи. Здесь преподаватель ставит задачу, а затем вместе со студентами путем обсуждения и рассмотрения разных предложений выстраивает её решение. В качестве простого примера можно привести изучение алгоритма двоичного поиска, которая заключается в поиске некоторого элемента в заданном множестве. Отдельные шаги алгоритма и различные (в том числе и ошибочные) пути их решения могут быть заранее подготовлены преподавателем и представлены в виде отдельных слайдов. В ходе обсуждения студенты предлагают свои варианты и приходят к наиболее правильному решению. Важно отметить, что при такой организации, когда каждый студент своим указателем может предложить одно из решений, тогда как при других условиях кто-то из них предпочел бы промолчать. Кроме того, такая форма проведения занятия делает его более занимательным, а атмосферу в аудитории более свободной. Этот факт особенно важен для студентов первого курса.

Студентам постарше, которые уже более или менее уверенно чувствуют себя в программировании, можно снова предложить работу с multiple-mouse приложениями. Однако теперь эта работа будет осуществляться ими с точки зрения разработчика. Средством, с помощью которого студенты смогут создавать приложения аналогичные Mouse Mischief является программный продукт Windows MultiPoint Mouse Software Development Kit.

Используя этот инструмент, студенты могут разрабатывать игры и интересные обучающие приложения, а также любые другие программы, где может быть полезна возможность использования многопользовательской работы одновременно несколькими мышками. Причем в таком приложении каждый указатель может быть однозначно идентифицирован, а значит, будут отслеживаться действия и определяться индивидуальные права отдельных пользователей.

Важным преимуществом с точки зрения процесса обучения программированию является то, что компанией Microsoft целый ряд программных продуктов предоставляется студентам и преподавателям бесплатно в рамках программы сотрудничества с учебными заведениями Microsoft Developer Network Academic Alliance (MSDN AA). Приложение Windows MultiPoint Mouse Software Development Kit само по себе является бесплатным. Остальные необходимые средства могут быть получены студентами и преподавателями посредством специальной системы e-academy License Management System (ELMS). С помощью этой системы, представленной в форме web-сайта, студенты получают свой экземпляр лицензионного программного продукта. Например, здесь представлена среда разработки Microsoft Visual Studio версии 2008 и 2010. Кроме того, имеется бесплатная

линейка Microsoft Visual Studio 2010 Express, специально разработанная для студентов и начинающих программистов. Обладающая несколько урезанной функциональностью, эта версия среды разработки достаточна для того уровня программ, над которыми работают первокурсники компьютерных специальностей.

Полный перечень программных средств, необходимых для организации учебного процесса как студентов-первокурсников, так и студентов старших курсов с использованием multiple-mouse приложений представлен на рис. 2.

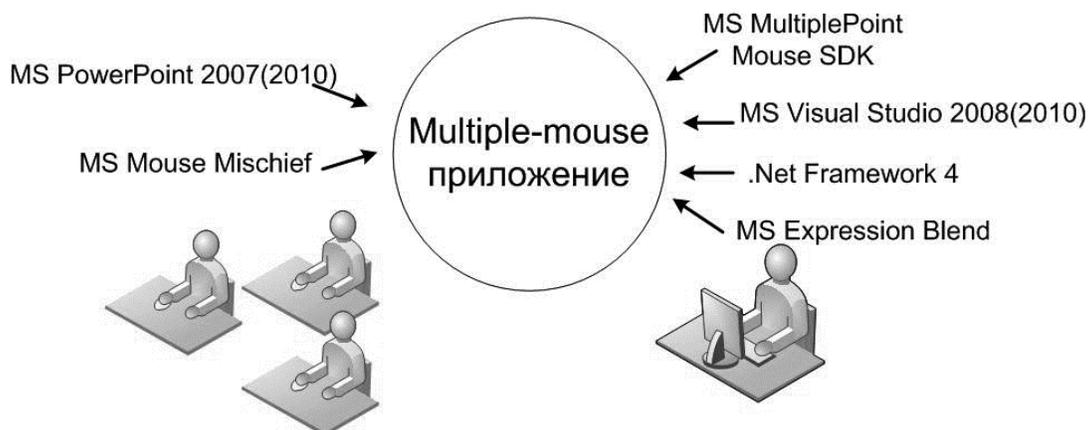


Рис. 2. Программные средства для разработки и использования multiple-mouse приложений

Здесь студент рассматривается в роли пользователя таких приложений и в роли его разработчика. В связи с этим для проведения лабораторных занятий понадобятся либо прикладные программы, указанный на рис. 1 слева, либо средства разработки, изображенные здесь же справа.

Вообще вопрос финансовых затрат учебного заведения для использования такого интерактивного подхода к проведению занятий по программированию тщательным образом был изучен в ходе исследования авторов. Подготовка учебной аудитории к проведению занятий с использованием Mouse Mischief предполагает использование двух возможных конфигураций: проводную и беспроводную. В любой конфигурации необходимо наличие ряда устройств, перечисленных в таблице 1.

Таблица №1.

Перечень устройств для использования multiple-mouse приложений на занятиях

Устройство	Назначение
Проектор + экран	Демонстрация аудитории изображения с экрана компьютера преподавателя
USB-хаб	Расширение одного порта USB на несколько так, что существуют больше доступных портов для подключения устройств к основной системе. В зависимости от количества студентов, вида компьютерных мышей и типа занятия необходимы различные концентраторы.
Проводные либо беспроводные мыши	Персональная работа каждого студента в приложении

Следует отметить, что при расчете минимальных затрат на оборудование аудитории не учитывалась стоимость проектора, поскольку этим устройством, как и компьютером, на сегодняшний день оснащены большинство вузов.

Программное обеспечение является бесплатным, таким образом остается рассчитать стоимость хаба и набора мышек. Для получения наилучших результатов рекомендуется использовать активные концентраторы USB 2.0. Один из возможных – адаптер USB HUB (USB2.0, 7 портов) стоимостью порядка 120 гривен.

Программа Mouse Mischief поддерживает проводные USB и беспроводные модели мышей. Можно рассчитать два варианта организации работы студентов. Первый – это работа с группой студентов в количестве не более 7-8 человек. Для такого занятия достаточно использовать проводные мыши (для большего числа пользователей их использование будет неудобным и составит некоторые трудности). Компьютерные аудитории имеют в наличии достаточное количество мышей. При проведении занятия не в компьютерной аудитории, либо для точного расчета всех материальных затрат, как образец можно взять проводную оптическую мышь компании A4Tech X6-22D стоимостью порядка 60 гривен. То есть при количестве 8 человек необходимая сумма для приобретения такого же количества мышек составляет 480 гривен. Длина кабеля мыши составляет 1.5 м., что позволяет создать, к примеру, две команды студентов, каждая из которых будет работать за своим столом на расстоянии до 1 метра от главного компьютера (рис. 3).

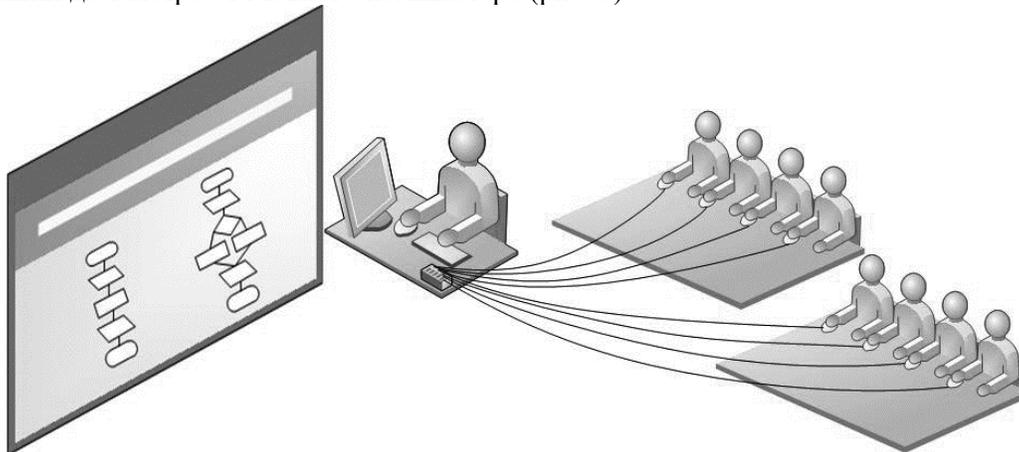


Рис. 3. Организация занятия с помощью набора проводных мышек

Второй вариант – это работа с большей группой студентов, до 14 человек (рис.4). Для проведения такого занятия не обойтись без беспроводных мышей. Они позволяют отказаться от большого количества кабелей, окружающих компьютер. Беспроводные радио-мышки соединяются с системным блоком с помощью радио-датчика, подключенного к компьютерному USB-порту. В данном случае к порту подключается USB-хаб, который увеличивает число возможных участников. Положительной стороной использования такого манипулятора является то, что студенты могут управлять ими за несколько метров от экрана. Однако есть и недостаток - постоянная потребность в батарейках. В качестве образца, можно взять беспроводную оптическую мышь A4Tech G6-70D со сверхнизким потреблением энергии, что является положительным моментом. Мышь работает на одном комплекте батареек 5 месяцев. А при работе с ней три часа в день можно проработать 1 учебный год не меняя батарейки, идущие в комплекте (Energizer). Радиус действия до 10 метров (в аудиториях обычно требуется меньшее расстояние). Стоимость такой мышки составляет порядка 150 гривен. То есть, если брать в расчет 14 студентов, то необходимая сумма для их приобретения составит около 2000 гривен.

Таким образом, при небольших затратах можно проводить занятия, в котором активно участвует каждый студент. Кроме того, пытаясь объяснить сокурсникам своё видение решения задачи, свой алгоритм, студент развивает профессиональную лексику, учится обосновывать такие важные моменты как выбор типов данных и управляющих конструкций при написании кода алгоритма, а также сам ещё больше вникает в суть задачи.

Ещё один вопрос в плане технического оснащения аудитории для использования multiple-mouse приложений – главный компьютер или ноутбук. От его конфигурации зависит количество мышей, которые смогут работать одновременно, а также производительность Mouse Mischief. В руководстве [5] отмечается, что данная программа поддерживает как операционную систему Windows XP с пакетом обновления SP3, так и Windows Vista, и

Windows 7. Но при работе с Windows XP одновременно допустимо работать лишь с 5 мышками. В свою очередь Windows 7 и Windows Vista позволяют использовать 20-25 мышек.

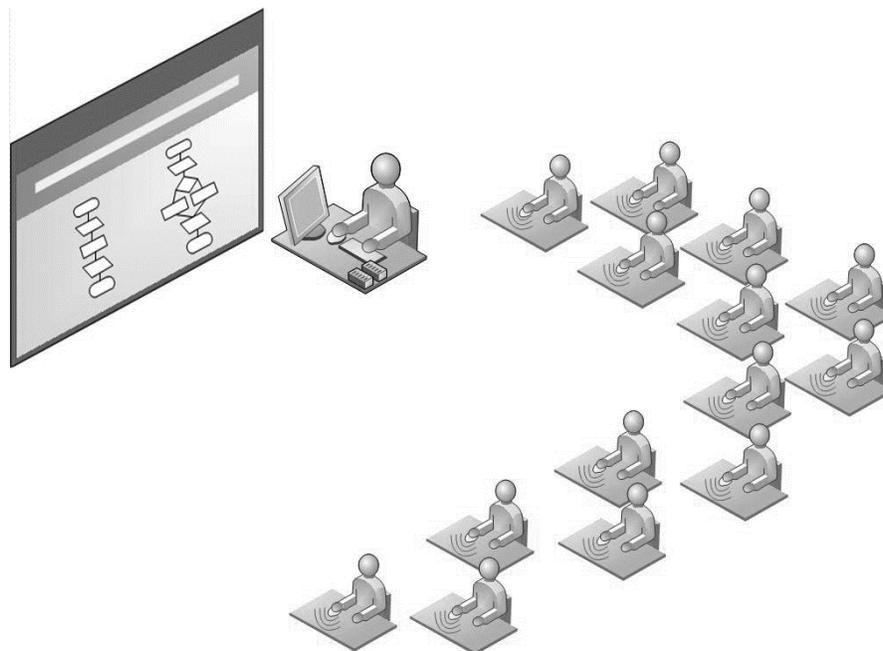


Рис. 4. Организация занятия с помощью набора беспроводных мышек

**Выводы.** Таким образом, лабораторные работы по программированию с использованием мультимедийных интерактивных средств, таких как multiple-mouse приложения и интерактивные доски, проходят в более занимательной и интересной форме, а студенты становятся более активными. Кроме указанных преимуществ, можно выделить и другие направления внедрения рассмотренных технологий. Сфера применения multiple-mouse приложений расширяется и на старшие курсы специальности «Информатика», где они уже становятся результатом самостоятельных разработок студентов. Такие разработки могут стать предметом курсовых и квалификационных работ студентов. Использовать такие программные продукты целесообразно и в рамках дисциплины «Методика преподавания информатики» в педагогических вузах на специальности «Информатика» как пример эффективного средство активизации учебной деятельности.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Rudder A. Teaching Programming using visualization [Электронный ресурс]/ A. Rudder, M. Bernard, S. Mohammed // – Режим доступа: [http://sta.uwi.edu/staff/mbernard/research\\_files/WBE2007.pdf](http://sta.uwi.edu/staff/mbernard/research_files/WBE2007.pdf)
2. Choi S.-H. Use Interactive Multimedia to improve your programming course [Электронный ресурс]/ S.-H. Choi, S. Cairncross, T. Kalganova // – Режим доступа: <http://www.hull.ac.uk/engprogress/Prog1Papers/NapierChoiS.pdf>
3. Franceschi H. Use of animation director movies to teach CS1 programming concepts [Электронный ресурс]/ H. Franceschi // – Режим доступа: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1040200>
4. Andrade E.L.M. Learning Data Structures Using Multimedia-Interactive Systems [Электронный ресурс]/ E.L.M. Andrade, C.A.A. Mercado, J.M.G. Reynoso // – Режим доступа: <http://www.iima.org/CIIMA/6%20CIIMA%202008-8-3%20Andrade%2025-32.pdf>
5. Microsoft Mouse Mischief. Справка и руководство // Веб-сайт корпорации Майкрософт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microsoft.com/multipoint/mouse-mischief/ru-ru/how-to.aspx#classroom-setup>.