

Приемы преподавания дисциплины «Цифровая обработка изображений» в техническом университете

05, май 2014

Алфимцев А. Н.

УДК: 371.321.5

Россия, МГТУ им. Баумана

alfim@bmstu.ru

1. Актуальность дисциплины

В период с 2002 по 2003 год объединенным исследовательским центром *IPTS* (*Institute for Prospective Technological Studies*) Европейской Комиссии в сотрудничестве с Европейским научным и технологическим центром *ESTO* (*European Science and Technology Observatory*) был разработан проект научной и технологической дорожной карты «*IPTS/ESTO Science & Technology Road Mapping*» [1], посвященный решению трех вопросов:

- Каковы основные социальные задачи, стоящие перед Европой?
- Какие новые информационные технологии могут быть использованы для решения этих задач?
- Как решать указанные социальные задачи с помощью новых информационных технологий?

В частности, в проекте было рассмотрено направление развития под названием *Ambient Intelligence* (*AmI* - окружающая интеллектуальность) [2]. Понятие Окружающей Интеллектуальности характеризует видение будущего информационного общества как совокупности всеобъемлющих и всюду проникающих компьютеризации, коммуникативности и интеллектуальности интерфейса, как это определено исследовательским центром *ISTAG* (*Information and Communication Technologies Advisory Group*). При этом под интеллектуальностью здесь прежде всего понималась способность к распознаванию визуальных образов, полученных в виде последовательности цифровых изображений, подвергнутых специальной предобработке [3].

К настоящему времени прошло уже десять лет с тех пор, как было анонсировано направление окружающей интеллектуальности, тем не менее, ключевая задача – создание интеллектуальных интерфейсов, способных распознавать визуальные образы и улучшать цифровые изображения с высокой надежностью и точностью для обеспечения комфортного взаимодействия с пользователем, – не решена.

Этим, а также прогнозом Microsoft и IBM [4] о том, что к 2020 году в информационном обществе будет более 150 млрд. экранов, отражающих цифровые изображения, и объясняется чрезвычайная актуальность преподавания дисциплины и проведение НИР/НИОКР по направлению «Цифровая обработка изображений» в технических университетах, которые стремятся занять лидирующие позиции в мировом сегменте по созданию инноваций в сфере новых информационных технологий.

2. Цель и задачи дисциплины

«Цифровая обработка изображений» как учебная дисциплина разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и требованиями к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста и магистра 230200 «Информационные системы», по специальности 23020165 «Информационные системы и технологии» и 23022468 «Технология разработки информационных систем».

Дисциплина читается на 10 семестре и для 17 недельного семестра состоит из 34 часов лекций и 17 часов лабораторных работ. Завершается дисциплина экзаменом.

Целью дисциплины является формирование у студентов компетенций и фундаментальных знаний о технологиях и методах цифровой обработки изображений и распознавания визуальных образов в информационных системах и интеллектуальных интерфейсах.

Задачами дисциплины является изучение:

- 1) алгоритмов и моделей представления, описания и восстановления изображений;
- 2) алгоритмов и моделей фильтрации и улучшения качества изображений;
- 3) алгоритмов и моделей распознавания визуальных образов на цифровых изображениях;
- 4) методов разработки компьютерных программ обработки изображений.

3. Проблема в преподавании дисциплин на старших курсах

Главной проблемой преподавания дисциплин на старших курсах является их недостаточная ориентация на научно-исследовательскую составляющую [5]. То есть, следующие компетенции студента в области научно-исследовательской деятельности требуют дополнительного развития:

- способность к осуществлению сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта и обоснование на основе этого анализа постановки научно-исследовательской задачи по тематике исследования;
- способность к осуществлению постановки и проведению исследовательских экспериментов и анализу результатов этих экспериментов.

Важность решения данной проблемы определяется тем, что студенческая научно-исследовательская работа включает в себе огромный потенциал, поэтому цель ученого-

педагога состоит в раскрытии и использовании этого потенциала. Реализация этой цели позволит решить следующие фундаментальные задачи [6]:

1. Повышение КПД учебного процесса по подготовке: магистров, инженеров, кандидатов наук технических специальностей;
2. Выявление людей с нестандартными формами мышления;
3. Отбор и привлечение молодежи к научной работе;
4. Обеспечение помощи ведущим научным сотрудникам при выполнении в университете НИР и НИОКР.

Поэтому приемы преподавания, которые представлены в следующем разделе нацелены не только на решение важных вопросов по повышению доступности материала дисциплины «Цифровая обработка изображений», но и на решение главной проблемы - развитие компетенций в области научно-исследовательской деятельности.

4. Приемы преподавания

Рассмотрим основные приемы преподавания дисциплины «Цифровая обработка изображений»: от простого к сложному, дополненная презентация, активная мотивация, реальная демонстрация, образование через науку. При этом под приемом будем понимать, такой способ обучения, который применяется систематически и оказывает большое влияние на общее направление педагогической работы [7 - 9].

I. От простого к сложному.

Применение данного классического приема в преподавании дисциплины «Цифровая обработка изображений» заключается в том, что весь лекционный курс построен в соответствии с реальной последовательностью шагов, которые используются для обработки цифрового изображения. Начиная с шагов и соответствующих простых тем захвата и улучшения цифрового изображения, обработка обычно заканчивается более сложными (сегментацией и распознаванием), и в соответствующих темах рассматриваются более сложные модели и алгоритмы, которые базируются на предыдущем материале.

Кроме того, для данной дисциплины было опубликовано учебное пособие для проведения лабораторных работ, которое также позволяет студенту начав от написания простых программ по представлению цифрового изображения, затем дойти до серьезных вопросов автоматической программной сегментации, которым уделяется много внимания в современных грантах различных научных фондов.

II. Дополненная презентация.

Такие дисциплины, как «Цифровая обработка изображений», «Компьютерная графика», «Протоколы и интерфейсы информационных систем» невозможно преподавать без графического иллюстративного материала [10]. Поэтому были созданы слайды в виде презентаций MS PowerPoint для всех лекций дисциплины. Однако, было замечено, что при преподавании со слайдами, значительно ускоряется скорость представления материалов

студентам [11]. И этот эффект не всегда положителен, так как многие математические формулы сложны для восприятия, их необходимо разбирать последовательно - с мелом у доски. Прием «Дополненная презентация», как раз заключается в том, что графический материал на слайдах дополняется работой преподавателя у доски, что позволяет акцентировать внимание на наиболее важных математических деталях материала, а также дать время студенту воспринять информацию.

III. Активная мотивация.

В современной психологии принято считать, что не существует такого понятия как лень, существует только отсутствие мотивации [12]. При этом мотивы могут быть совершенно различными: просоциальными, аффилиационными, идентификационными. Прием «Активная мотивация» нацелен на внешнюю положительную устойчивую мотивацию студента и заключается в том, что студент, вовремя и полностью выполняющий учебный план или работающий сверхплана, имеет возможность: получить экзамен автоматом, получить досрочный зачет по результатам лабораторных работ, получить возможность участия в НИР,- проводимой на кафедре.

IV. Реальная демонстрация.

Для дисциплины «Цифровая обработка изображений», кроме слайдов, разработаны также видеоматериалы, которые иллюстрируют работу рассматриваемых методов и алгоритмов в реальном времени. Также, уникальной особенностью преподавания современных информационных технологий является то, что у преподавателя существует возможность демонстрировать работу компьютерных программ непосредственно в аудитории со своего персонального компьютера [13], тем самым максимально приближая теоретические выкладки к их практическому применению в реальной жизни.

V. Образование через науку.

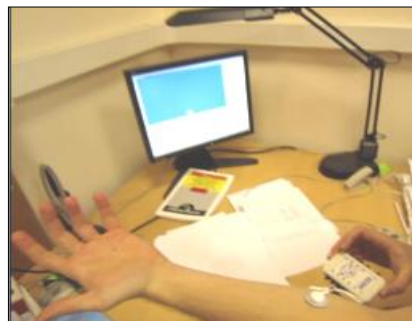
На кафедре «Информационные системы и телекоммуникации» (ИУЗ) МГТУ им. Н.Э. Баумана ведется активная научно-исследовательская работа по тематикам, связанным с окружающей интеллектуальностью и цифровой обработкой изображений. В 2005 г. на кафедре организована «Лаборатория человеко-машинного взаимодействия». В ее состав входит научно-исследовательская группа, состоящая из преподавателей, аспирантов и студентов, которые проводят лабораторные работы и исследования в области интеллектуальных человеко-машинных интерфейсов, основанных на методах искусственного интеллекта, цифровой обработки изображений и распознавания образов. Результаты исследований активно внедряются в лекционный учебный процесс кафедры в курсах: "Представление знаний в информационных системах", "Протоколы и интерфейсы информационных систем", "Цифровая обработка изображений", "Мультиагентные интеллектуальные системы", "Разработка программного обеспечения".

В рамках НИР с российскими и иностранными компаниями Philips, NXP Semiconductors, ШтрихМ, Биоплюкс студентами кафедры ИУЗ были разработаны следующие сис-

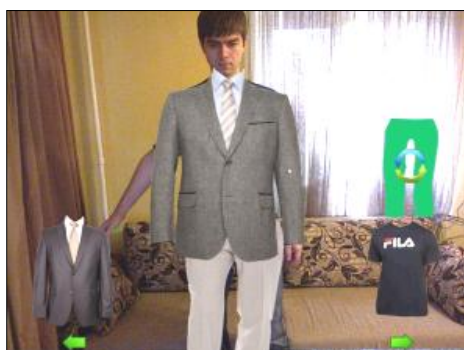
темы: мультимодального управления телевизором (МУТ), распознавания изображений миограмм жестов (РИМЖ), виртуального зеркала (ВЗ), виртуальной панели расширенной реальности (ВППР) (рис. 1). За систему ВППР студент Леванов А. был награжден дипломом МГТУ им. Н.Э. Баумана за лучший студенческий научно-исследовательский проект в области информационных технологий.



(а)



(б)



(в)



(г)

Рис. 1. Примеры работы студенческих систем: (а) МУТ, (б) РИМЖ, (в) ВЗ, (г) ВППР

Заключение

Рассмотрена целесообразность и приемы преподавания дисциплины «Цифровая обработка изображений»: от простого к сложному, дополненная презентация, активная мотивация, реальная демонстрация, образование через науку. Приемы направлены на решение важных вопросов по повышению доступности материала дисциплины, а также на решение главной проблемы учебного процесса студентов старших курсов – развитие компетенций в области научно-исследовательской деятельности. Решение этой проблемы позволит ускорить достижение целей национального исследовательского университета по интеграции науки, образования и производства в единый комплекс, обеспечивающий повышение уровня образования до лучших мировых стандартов, на основе участия препода-

вателей и студентов в научно-исследовательских работах и внедрения результатов исследований в производство.

Список литературы

1. Costa O., Friedewald M. Ambient Intelligence 2020 // The European Foresight Monitoring Network. Collection of EFMN Briefs. Part 1. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 2008. P. 343-345.
2. Ducatel K. et al. ISTAG: Scenarios for Ambient Intelligence in 2010 // Final Report, EC. 2001. 56 p.
3. Алфимцев А.Н. Разработка и исследование методов захвата, отслеживания и распознавания динамических жестов : дис. ... канд. техн. наук. М., 2008. 167 с.
4. Harper R. et al. Being human: Human-computer interaction in the year 2020. Microsoft research Ltd, Cambridge. 2008. P. 32-51.
5. «Отчет о научной деятельности факультета ИУ за 2012 год». МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2013. 72 с.
6. «Компьютерные технологии в образовании»: учеб.-метод. пособие/ Т.М. Круглик, А.Ю. Зуёнок. Минск: БГПУ, 2009. 102 с.
7. Балабанов В.И., Лилкова-Маркова С. Преподавание дисциплины «Сопротивление материалов» в университете – классика или инновации? // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина". 2011. № 4 (49). С. 48-50.
8. Фетисова Е.В., Добрица В.П. Методические приемы формирования математической речи у иностранных студентов // Ярославский педагогический вестник. 2012. Т. 2. № 1. С. 193-197.
9. Назина О.П. Применение инновационных технологических технологий в преподавании дисциплины “Безопасность жизнедеятельности” в СГЭУ // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2011. № 84. С. 113-116.
10. Комарова А.А. Формирование компетенций при преподавании дисциплины «Информационные технологии в специальном образовании» // Дискуссия. 2013. № 3 (33). С. 111-115.
11. Деркач Т.М. Предупреждение когнитивной перегрузки студентов во время обучения с применением электронных средств // Информационные технологии и средства обучения. 2012. Т. 29. № 3. С. 8.
12. Клочков А. К. КРІ и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов. Эксмо, 2010. 160 с.
13. Федонюк Н.А. Отдельные особенности применения информационных технологий в практическом курсе дисциплины «Экологическое картографирование» // Информационные технологии и средства обучения. 2012. Т. 32. № 6. С. 14.