



# СИСТЕМА ВИЗУАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ИЗУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

УДК 004.3(075)

## **ВЕСЕЛОВСКАЯ Галина Викторовна**

к.т.н., доцент, доцент кафедры информационных технологий Херсонского национального технического университета.

**Научные интересы:** технологии повышения эффективности компьютерных систем и сетей.

**e-mail:** galina.veselovskaya@gmail.com

## **КИБАЛКО Игорь Иванович**

к.т.н., старший преподаватель кафедры информационных технологий Херсонского национального технического университета.

**Научные интересы:** технологии повышения эффективности компьютерных систем и сетей.

**e-mail:** Kybalko.Igor@kntu.net.ua

## **КРОТКО Александра Ивановна**

студентка специальности 8.05010201 «Компьютерные системы и сети» Херсонского национального технического университета.

**Научные интересы:** технологии повышения эффективности компьютерных систем и сетей.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Одной из важнейших составляющих информатизации общества является всесторонняя информатизация процессов подготовки и повышения квалификации кадров во всех отраслях знаний и практической деятельности.

Несмотря на наличие фундаментальных разработок и непрерывно продолжающиеся исследования в указанной сфере, динамичное развитие целого ряда отраслей человеческой деятельности и межотраслевых предметных областей постоянно ставит новые проблемы информатизации образования и требует их оперативного решения.

К указанным выше активно развивающимся предметным областям, имеющим многочисленные сферы как общего, так и узкоспециализированного профессионального практического применения, относится компьютерная графика, эффективное изучение которой требует дальнейшего совершенствования информационных технологий, положенных в его основу.

### **ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

В современном информационном обществе, компьютерная графика играет все более весомую роль во всех сферах человеческой деятельности, во многом способствуя повышению эффективности процессов и качества результатов данной деятельности, а также оптимальности условий ее осуществления и эргономичности работы.

Соответственно, весьма значимым фактором является наличие у специалистов достаточно высокого уровня как общих (межпредметных), так и узкоспециализированных (профессионально-ориентированных) знаний, умений и навыков в области компьютерной графики.

Непрерывное и достаточно динамичное развитие технологий компьютерной графики создает все новые текущие и перспективные возможности ее практического применения, однако, вместе с тем, требует постоянного и оперативного пополнения багажа соответствующих знаний, умений и навыков в данной сфере, причем: в довольно больших объемах

(при рекомендованности их освоения в значительной мере на основе иллюстрационного материала, преимущественно включающего мультимедийный контент); в условиях объективно очень жестких лимитов имеющегося на подготовку времени, превышение которых приводит к крайне нежелательным последствиям (необходимости непредусмотренного заранее и поэтому, как правило, достаточно неоптимизированного перепланирования режимов подачи и восприятия учебной информации и т.п.); при желательности и целесообразности переноса акцентов с аудиторных занятий на самостоятельное изучение, в частности, на основе технологий дистанционного обучения.

Исходя из вышесказанного, все более высокую степень актуальности приобретает совершенствование технологий обучения и самообучения компьютерной графике в направлении их интенсификации, предусматривающей достижение максимально сжатых сроков получения требуемых знаний, умений и навыков без снижения уровня их качества и комфортности условий их получения.

В рамках указанного направления исследований, в публикациях [5-10] авторами был проработан и представлен ряд ключевых вопросов оптимизации информационного взаимодействия пользователей с информационными ресурсами процессов обучения и системами компьютерного обучения в приложении к специализированным профессиональным дисциплинам такой фундаментальной и активно развивающейся области знаний, как информатика и вычислительная техника (в целом и по отдельным видам работ), с акцентированием основного внимания на предметной области компьютерной графики, а также такой важный аспект, как системы дистанционного обучения компьютерной графике, исследуемые под углом зрения информационного подхода.

Одним из следующих перспективных подходов к решению поставленной проблемы представляется максимальная визуализация процессов освоения компьютерной графики, при активном внедрении в указанные процессы технологий дистанционного обучения.

В данном ракурсе рассмотрения, авторами были проработаны новые актуальные вопросы совершенствования систем обучения компьютерной

графике, касающиеся аспектов визуального сопровождения процессов обучения по данной предметной области, в итоге чего, далее представлена соответствующая информационная система для визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики.

### **РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ**

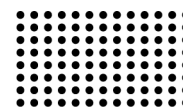
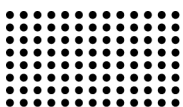
Исходя из проведенных авторами исследований, эффективная визуальная поддержка изучения компьютерной графики требует интенсифицированного применения комплексных интегрированных подходов на основе передовых научно-технических достижений, таких как: современные системотехнические решения; технологии гибридных компьютерных систем и сетей; развитые возможности осуществления удаленного и распределенного доступа, работы в режиме реального времени, реализации интерактивности и виртуальной реальности; прогрессивные информационные технологии; геоинформационные системы с возможностью мобильного доступа; многомерные базы данных; интеллектуальные методы поиска и обработки информации; надежные технологии хранения и защиты информации; методы теорий оптимизации, принятия решений, искусственного интеллекта, распознавания образов, управления сложными системами и ряд других.

Указанная специфика обуславливает целесообразность консолидации соответствующего инструментария визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики в рамках единой системы, а также детализированной разработки специализированных моделей-профилей подачи и освоения визуальной иллюстративной информации в процессе изучения компьютерной графики.

В основу предлагаемой информационной системы для визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики положены перечисленные и охарактеризованные ниже ключевые компоненты.

Базовыми компонентами системы визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики являются базы данных и знаний, относящиеся к следующим категориям:

— базы данных объектов, являющихся элементами визуального сопровождения, таких как отдельные



экземпляры и наборы экземпляров иллюстрационной мономедийной графической информации и мультимедийного контента статического и анимированного типа (схем, графиков, диаграмм, эскизов, рисунков, чертежей, карт, фотографий, голограмм, видеороликов, анимационных роликов, графических сценариев, 2D/3D-моделей и т.п.);

- базы данных описаний характеристик (параметров, свойств и т.п.) элементов визуального сопровождения;
- базы данных описаний упорядоченных структур и иерархий структур элементов визуального сопровождения;
- базы данных описаний характеристик действия (поведения) и взаимодействия элементов визуального сопровождения;
- базы данных описаний особенностей представления элементов визуального сопровождения в статике и динамике;
- базы данных характеристик пользователей и групп пользователей системы визуального сопровождения;
- базы данных общей и специализированной служебной информации системы визуального сопровождения;
- базы знаний о моделях структуризации, поведения и взаимодействия элементов визуального сопровождения;
- базы знаний о моделях представления, преобразования, архивации и хранения элементов визуального сопровождения;
- базы знаний о моделях пользования, администрирования и управления элементами визуального сопровождения;
- базы знаний о моделях управления системой визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики в целом;
- базы знаний о моделях пользователей и групп пользователей системы визуального сопровождения (включая модели личностных характеристик пользователей, особенностей восприятия и целевого практического применения ими визуальной информации, предпочтений

пользователей относительно режимов и условий работы в системе и т.п.).

В основу математического обеспечения подсистемы управления системой визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики было положено концептуальное и математическое моделирование на базе математического аппарата производственных правил, описывающих специфические знания о целях, задачах, функциях, возможностях, ограничениях, субъектах, объектах, ролях, правах и сценариях управления системой.

Ключевая роль при этом была отведена проработке математического обеспечения модуля управления представлением визуального материала, предполагающего учет специфики его представления в полномасштабном и оптимизированных форматах на различных носителях информации, средствах и средах визуализации.

В основу выбора технического и программного обеспечения подсистемы управления системой визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики было положено активное задействование прогрессивных технологий облачных сервисов, позволяющих предельно минимизировать проблему учета специфики разнородных аппаратно-программных ресурсов пользователей системы либо полностью абстрагироваться от нее.

Подсистема защиты информации системы визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики основана на учете необходимости хранения в системе разнотиповой визуальной информации больших объемов, а поэтому прежде всего предполагает интеллектуальные модели и сценарии резервирования информации, RAID-резервирование, создание резервных копий на удаленных серверах (для наиболее весомых данных) и в облачных хранилищах информации (для всего объема данных), жесткую политику доступа к информации.

В модуле управления работой с пользователями системы визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики, основное внимание акцентировано на следующих специфических аспектах системы:

- персонализированные особенности восприятия пользователями визуальной информации и соответствующая специфика ее представления при

предъявлении пользователям и целевым группам пользователей;

- развитая иерархическая система прав, условий и ограничений предварительной обработки информации с целью оптимизации ее дальнейшего представления и восприятия, хранения и администрирования.

Модуль работы с контентом в представленной к рассмотрению системе нацелен на автоматизацию следующих процессов:

- распознавания типа контента и соответствующих подстроек аппаратно-програмного комплекса под работу с ним;
- моделирования оптимальных характеристик представления контента соответственно текущим моделям-профилям пользователей и групп пользователей, обеспечения, ситуаций, специфических условий и ограничений, имеющих прецедентов и т.п.;
- структуризации, многокритериальной оптимизации, интеллектуального выбора и фильтрации существующего контента;
- целевого поиска необходимой визуальной информации по заданным критериям (тематике, основному смысловому содержанию, типу графической либо мультимедийной информации, размерам и разрешающей способности рисунка, цветовым характеристикам и моделям изображения, статичности либо анимированности, степени интерактивности, форматам графических файлов и т.п.) среди существующего контента;
- интеллектуального поиска нового контента, в том числе, с применением технологий интеллектуальных агентов;
- принятия интеллектуальных решений по управлению контентом в целом и его отдельными составными компонентами;
- осуществления ситуационного, сценарно-ориентированного и прецедентно-ориентированного управления контентом;
- осуществления виртуального моделирования, связанного с оптимизацией и адаптацией представления контента;
- работы с контентом в режиме реального времени;

– работы с контентом в распределенной сетевой среде;

- статического и динамического планирования и диспетчеризации интерактивного взаимодействия с контентом.

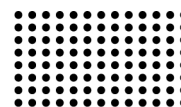
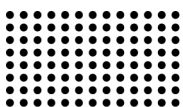
В состав системы визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики был включен специализированный модуль с режимом дистанционного обучения, что было обусловлено следующим фактором: при эффективной реализации дистанционного обучения и сочетании его с традиционными устоявшимися технологиями обучения, создается возможность предотвращения множества наболевших проблем (психологических, физиологических, эргономических, социальных, экономических и т.п.) взаимодействия участников учебного процесса, в особенности, тех, которые возникают в процессе разнообразных видов самоподготовки и самообучения.

Вместе с тем, предоставляя массу преимуществ и новых возможностей, дистанционное обучение требует тщательной дополнительной проработки не только технологий обучения как такового, но и методов и средств дистанционной подачи учебной информации, в особенности, той, которая имеет высокую степень визуализированности.

В частности, следует отметить, что модуль поддержки визуального сопровождения процессов изучения компьютерной графики в режиме дистанционного обучения потребовал усиленной поддержки таких аспектов его функционирования, как обеспечение оперативного и качественного доступа к визуальной составляющей учебной информации.

В связи с указанными выше особенностями, в базах данных и знаний были с высокой степенью тщательности проработаны на абстрактном уровне модели-профили таких составляющих подсистемы визуализации, как: источники и приемники визуальной информации; средства доступа к указанным источникам и приемникам и управления ими (в особенности, инструментарий сохранения визуальной информации); непосредственно средства визуализации; визуализированные информационные ресурсы (в частности, мультимедийный контент).

При этом: в равной степени детальности были проработаны вопросы как информационных ресурсов



Интернета, так и внутренних компьютерных накопителей, а также компьютерной периферии; особое внимание было акцентировано на специфике ряда категорий устройств (таких, как компьютерные экраны и ТВ-экраны различных типов, электронные табло, мультимедийные проекторы, мультимедийные доски), а также на оптимизации выбора характеристик и режимов взаимодействия источников, приемников и ресурсов, средств и технологий управления ими.

В результате работы над материалами статьи, индивидуальный вклад авторов распределился следующим образом: к.т.н., доцент Веселовская Г.В. – общие постановки задач и методы их решения; к.т.н., старший преподаватель Кибалко И.И. – детализированная проработка указанных задач и методов в применении к специфике ряда конкретных тематических групп учебной информации по компьютерной графике; студентка магистратуры Кротко А.И. (в рамках НИРС, осуществляемой в 2013/14 учебном году) – детализированное

решение поставленных задач в практическом применении к повышению квалификации кадров и соответствующему совершенствованию производственной деятельности предприятия "Пульс" Голопристанского района Херсонской области.

### ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

Проработаны новые актуальные вопросы совершенствования систем обучения компьютерной графике, касающиеся аспектов визуального сопровождения процессов обучения.

Осуществлено внедрение начального этапа исследований и разработок в учебный процесс кафедры информационных технологий факультета кибернетики и системной инженерии Херсонского национального технического университета, с повышением (в среднем, десятипроцентным увеличением) основных показателей эффективности обучения по компьютерной графике.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Shafrin Yu. Informatsionnyye tekhnologii. V 2 chastyakh. Chast 2. Ofisnaya tekhnologiya i informatsionnyye sistemy. – М.: «Binom, Laboratoriya znaniy», 2013. – 336 s.
2. Konopleva I.A., Khokhlova O.A., Denisov A.V. Informatsionnyye tekhnologii. – М.: «TK Velbi, Prospekt», 2010. – 304 s.
3. Informatika. Informatsionnyye sistemy. Informatsionnyye tekhnologii. Testirovaniye. Podgotovka k Internet-ekzamyenu /Pod red. G.N. Hubayeva. – М.: «MarT, Fyeniks», 2011. – 368 s.
4. Mykhailenko V.Ye., Vanin V.V., Kovalov S.M. Inzhenerna ta kompiuterna grafika: Pidruchnyk /Za red. V.Ye. Mykhailenka. – К.: Karavela, 2010. – 360 s.
5. Veselovska G.V., Khodakov V.Ye., Veselovskiy V.M. Kompiuterna grafika. Navchalnyi posibnyk dlia studentiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv /Pid red. V.Ye. Hodakova. – Kherson: «Oldi-plus», 2008. – 584 s.
6. Veselovska G.V., Cheklin A.D., Kybalko I.I. Metody ta informatsiini tekhnologii optymizatsii vziaimodii korystuvachiv iz elektronnyy informatsiinyy resursamy galuzi znan «Informatyka ta obchysliuvalna tekhnika» //Problemy informatsiinykh tekhnologii. – 2011. – №1 (009). – S.131-137.
7. Veselovska G.V., Cheklin A.D., Kybalko I.I. Kontseptsii ta metody vdoskonaliuvannya avtomatyzovanykh informatsiinykh system z kompiuterno grafiky //Problemy informatsiinykh tekhnologii. – 2012. – №1 (011). – S.108-114.
8. Veselovska G.V., Cheklin A.D., Kybalko I.I. Kontseptsii pidvyshchennia efektyvnosti informatsiinogo obslugovuvannya korystuvachiv informatsiinykh resursiv kompiuterno grafiky //Problemy informatsiinykh tekhnologii. – 2012. – №2 (012). – S.33-39.
9. Veselovskaya G.V., Cheklin A.D., Kybalko I.I. //Systema distantsionnogo obucheniya kompiuterno grafike: informatsionnyye aspekty //Problemy informatsiinykh tekhnologii. – 2013. – №2 (014). – S.20-25.
10. Veselovskaya G.V., Kybalko I.I., Krotko A.I., Vakhrushchev A.N. /Tekhnologii kompiuterizatsii i informatizatsii otechestvennykh avtomobilnykh servisov //Problemy informatsiinykh tekhnologii. – 2014. – №1 (015). – S.136-144.

**Рецензент:** д.т.н., проф. Ходаков В.Е.,  
Херсонский национальный технический университет.