

СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИОННОЙ МОДЕЛИ АРХИТЕКТУРНОГО СООРУЖЕНИЯ

Антон Дмитриевич Шишкин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (960)793-94-93, e-mail: antonshishkin1@mail.ru

Иван Александрович Кноль

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, ассистент кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (903)903-54-99, e-mail: ivanknol@mail.ru

Сергей Николаевич Рагулев

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (952)930-31-68, e-mail: sergei_ragulev@mail.ru

В статье рассматривается создание интерактивного макета университета, связанного с Web-интерфейсом, чтобы показать взаимодействие дисциплин «Web-дизайн» и «Робототехника». Приводится полный процесс реализации проекта от момента создания модели университета до разработки презентационного материала. Рассмотрен алгоритм производства печатной платы на примере проектирования платы микроконтроллера для выполнения задачи направления производственной мощности на осуществление конкретных целей, удешевление стоимости реализации проекта посредством замены дорогостоящих зарубежных компонентов и разработки конкурентноспособного продукта.

Ключевые слова: плата микроконтроллера, архитектурное макетирование, web-дизайн, робототехника, презентационный материал, лазерная резка.

CREATING AN INTERACTIVE PRESENTATION MODEL OF AN ARCHITECTURAL STRUCTURE

Anton Dm. Shishkin

Siberian State University Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (960)793-94-93, e-mail: antonshishkin1@mail.ru

Ivan A. Knol

Siberian State University Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Assistant, Department of Applied Informatics and Information Systems, phone: (903)903-54-99, e-mail: ivanknol@mail.ru

Sergey N. Ragulev

Siberian State University Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (952)930-31-68, e-mail: sergei_ragulev@mail.ru

The article discusses the creation of an interactive university layout associated with a web-interface to show the interaction of the disciplines "Web-design" and "Robotics". The complete process of the project from the moment of creating the university model to the development of a presentation material is given. An algorithm for the production of a printed circuit board is considered on

the example of designing a microcontroller board for the task of directing production capacity to specific goals, reducing the cost of the project by replacing expensive over sea components and developing a competitive product.

Key words: microcontroller board, architectural prototyping, web-design, robotics, presentation material, laser cutting.

Миссия СГУГиТ подразумевает организацию «единого интеллектуального пространства», что должно характеризоваться как неразрывно связанный, логически переходящий из одной дисциплины в другую учебный процесс. Тема ВКР утверждается на 4-м году обучения, что не предполагает концентрации обучающегося на определенной теме с 1-го года обучения. Итогом освоения дисциплин «Информатика», «Робототехника», «Иностранный язык», «История», «Химия», «Физика» и др. являются отчеты о выполнении лабораторных, практических, расчетно-графических работ, рефераты и пр. Данный материал является типовым, повторяемым, не помогает студенту самоопределиться, не используется при написании ВКР.

Междисциплинарная интеграция, выраженная в виде накапливаемого проекта, в рамках которой обучающийся может уже на первом курсе обучения взять тему для исследований и разработок, направлена на осознанное использование получаемых на дисциплинах знаний.

В работе предлагается проект, предполагающий междисциплинарную интеграцию дисциплин «Робототехника» и «Web-дизайн» по направлению подготовки «Информационные системы и технологии» (рис. 1).

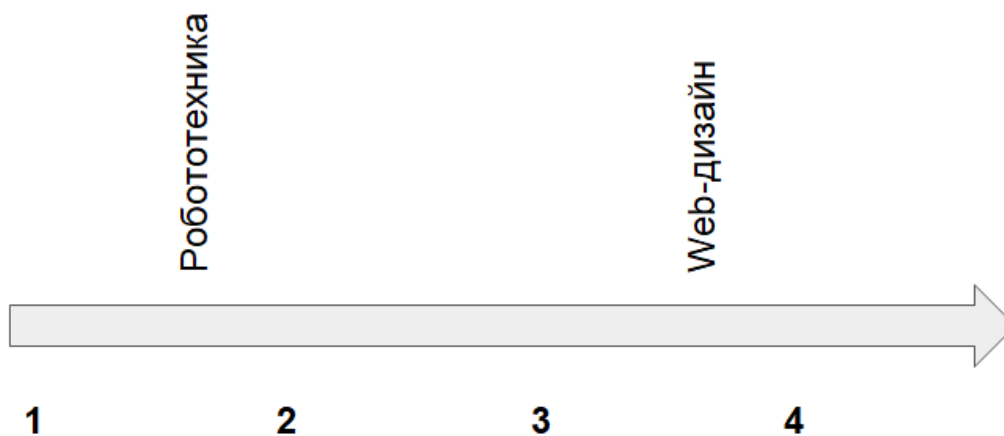


Рис. 1. Место дисциплин «Робототехника» и «Web-дизайн» на временной шкале процесса обучения

Целью проекта «Разработка интерактивного макета Сибирского государственного университета геосистем и технологий, связанного с web-интерфейсом». На основе планов этажей и изучения фотографий здания университета, снятых с разных ракурсов, были проведены замеры недостающих на чертежах элемен-

тов, в программной среде КОМПАС-3D построена модель основного корпуса СГУГиТ.

Параллельно с моделированием реализована работа над созданием программной составляющей проекта. Первая версия web-интерфейса написана с использованием технологии WebGL, что позволило отобразить 3D модель в реальном времени в браузере, а использование HTTP запросов дало возможность взаимодействовать с архитектурной версией макета. Впоследствии решено изменить web-интерфейс с заменой фреймворка р5.js на библиотеку Three.js, что позволит повысить производительность и увеличить функционал web-приложения (рис. 2).

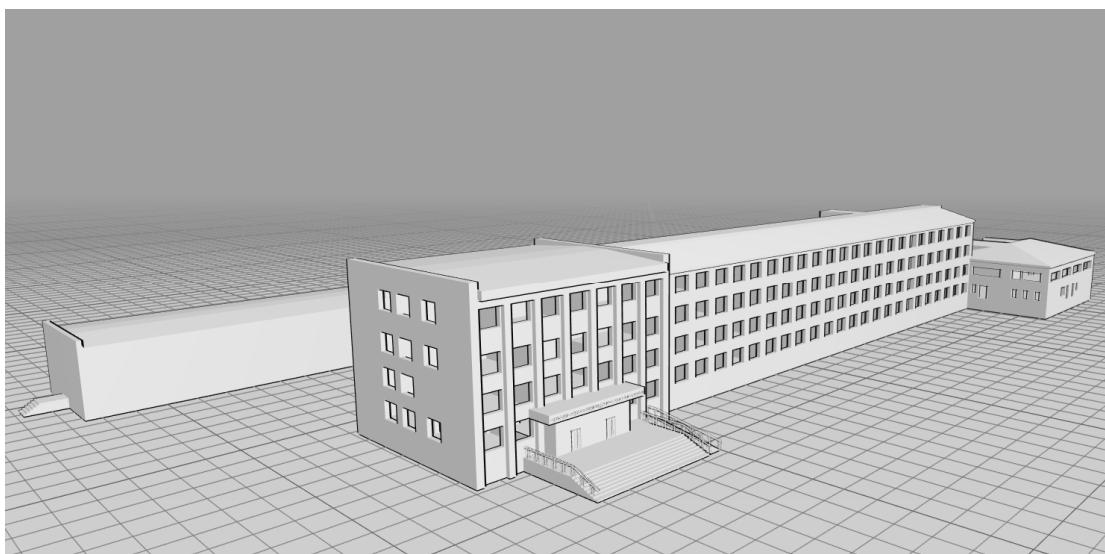


Рис. 2. Модель учебного корпуса СГУГиТ, отображенная в web-интерфейсе с использованием библиотеки «Three.js»

После создания модели университета проведено ее исследование. В результате анализа модели, для изготовления макета масштабом 1:100, выбран способ лазерной резки на высокоточном лазерном станке для резки и гравировки TS 1060. В качестве материала использовалась фанера березовая, первого сорта, изготовленная по ГОСТ 3916.1-2018, толщиной 4 мм [1]. Экспериментальным путем посчитана толщина реза, после чего в чертежи внесены коррективы, чтобы исключить возможность неплотного прилегания деталей друг к другу.

После изготовления отдельных деталей начался этап сборки макета. В каждый «кабинет» установлены светодиоды, распаянные к одножильным проводам, проходящим по «коридорам» для последующего подключения. Процесс сборки проходил вручную. Изготовленный макет полностью воспроизводит расположение кабинетов основного корпуса СГУГиТ, включая поточные аудитории, вестибюль и переход между учебным корпусом и помещениями актового, спортивного залов (рис. 3).

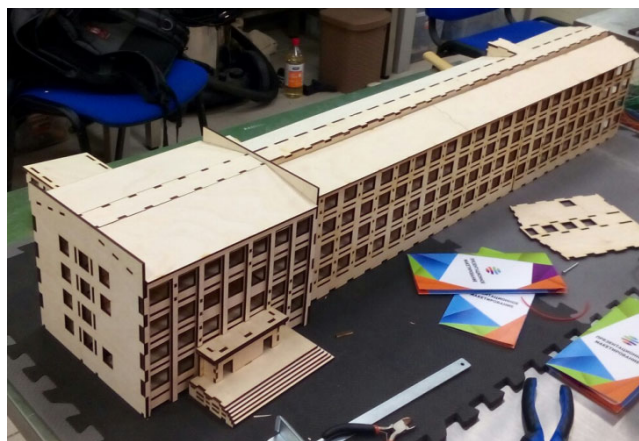


Рис. 3. Макет учебного корпуса СГУГиТ в масштабе 1:100

Тестовый образец разработан на базе платы микроконтроллера Arduino UNO. К Arduino была подключена плата расширения Ethernet Shield W5100, позволяющая работать в локальных вычислительных сетях для приема и передачи данных в сети Интернет. Для подключения большого количества индикаторов к микроконтроллеру использованы сдвиговые регистры SN74HC595 DIP16, распаянные на макетной плате.

Программный код написан в среде разработки Arduino IDE на базе языков программирования C/C++. Главной задачей программы на данном этапе являлся прием HTTP запросов и обработка их таким образом, чтобы при изменении состояния индикаторов в web-интерфейсе, состояние индикаторов на архитектурном макете также изменялось.

Следующей задачей стало создание для проекта презентационного материала. В качестве рекламного материала был создан лифлет с двумя фальцами (сгибами), сложенный в формате «Евро», соответствующий стандартам печатных изделий ГОСТ 5773-90 [4]. Для выполнения этой задачи была обозначена актуальность проекта, его проблематика, разработан концепт и дизайн конечной версии. Разработка дизайна и верстка макета проводилась при помощи программ Paint Tool SAI и Adobe Photoshop CS6. В тексте буклета полностью описаны этапы создания макета, содержатся контактные ссылки, а также, интегрирован QR-код для перехода на отдельную версию web-интерфейса, не связанного с архитектурным макетом.

Финальным этапом реализации проекта стала разработка собственной печатной платы. Для этого потребовалось изучить документацию микроконтроллера AtMege328p от ATMEL Corporation [5] и Ethernet контроллера W5500 [6]. Рассмотрены схемы, рекомендуемые производителем микроконтроллера, чтобы облегчить процесс ее проектирования. Разводка платы осуществлялась в программе SprintLayout. В качестве компонентов для печатной платы выступили микроконтроллер AtMege328p и Ethernet контроллер W5500. Для питания Ethernet контроллера W5500 использован стабилизатор напряжения ASM1117 с выходным напряжением 3,3 вольта.

Отказ от Arduino с отдельной платой расширения и переход на собственную плату позволит избавиться от избыточного количества проводов, повысит отказоустойчивость схемы, уменьшит габариты электронной составляющей и позволит кратно снизить цену производства. Подробное изучение сопроводительной документации позволяет грамотно развести печатную плату и уже на данном этапе конкурировать с подобными зарубежными продуктами на рынке.

Продолжение проекта характеризуется следующими этапами: 1) создание новой версии web-интерфейса; 2) доработка печатной платы; 3) переработка презентационного материала; 4) моделирование и изготовление макета лабораторного корпуса СГУГиТ; 5) экономическое обоснование проекта. Требуется проанализировать серийную разработку подобных презентационных макетов для использования на выставках, форумах, конференциях.

Таким образом, в результате проведенного исследования была выявлена возможность организовать неразрывно связанный, логически переходящий из одной дисциплины в другую учебный процесс путем междисциплинарной интеграции в форме технологического производственного проекта. Предполагается дальнейшее расширение использования дисциплин для интеграции в ходе подготовки выпускных квалификационных работ по направлению «Информационные системы и технологии».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 3916.1-2018. Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона листовных пород. – М. : Изд-во стандартов, 2018. – 23 с.
2. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12.1.040-83 ССБТ. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 61 с.
3. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ 12.1.040-83 ССБТ. Система стандартов безопасности труда. Лазерная безопасность. Общие положения. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 7 с.
4. Межгосударственный стандарт. 5773-90. Издания книжные и журнальные. Форматы. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 4 с.
5. ATMEGA328P Datasheet / ATMEL Corporation. – США: 2008. – 26 с. – URL: <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/241077/ATMEL/ATMEGA328P.html> (дата обращения: 08.02.2020).
6. W5500 Datasheet / WIZnet Co. – Южная Корея: 2013. – 65 с. – URL: https://wizwiki.net/wiki/lib/exe/fetch.php?media=products:w5500_ds_v100e.pdf (дата обращения: 08.02.2020). – Текст: электронный.

© А. Д. Шшикин, И. А. Кноль, С. Н. Рагулев, 2020