

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТ-ДИЗАЙНА РОБОТА, СОЗДАНИЕ ЕГО ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ И АНИМАЦИОННОГО ВИДЕОРОЛИКА

Никита Александрович Тимофеев

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 630102, Россия, г. Новосибирск, ул. Кирова, 86, студент кафедры систем автоматизированного проектирования, тел. (993)017-43-27, e-mail: stanhelsing54@yandex.ru

Пётр Владимирович Хохлов

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 630102, Россия, г. Новосибирск, ул. Кирова, 86, старший преподаватель кафедры систем автоматизированного проектирования, тел. (913)007-00-72, e-mail: sound-x@ngs.ru

Описана методология разработки двумерных концептов роботизированных персонажей, создания их трёхмерных моделей, соответствующих текстур и анимационного видеоролика в качестве инструмента демонстрации полученного продукта. Используемое программное обеспечение: Adobe Photoshop, ZBrush, Autodesk 3Ds Max и DaVinci Resolve. Используемые устройства: стационарный персональный компьютер и графический планшет.

Ключевые слова: САПР, моделирование, робототехника, трёхмерная графика, анимация, разработка концепта, полигон, модификатор

DEVELOPMENT OF A ROBOT DESIGN CONCEPT, CREATION OF ITS THREE-DIMENSIONAL MODEL AND ANIMATION VIDEO CLIP

Nikita A. Timofeev

Siberian state University of Telecommunications and Informatics, 86, Kirova St., Novosibirsk, 630102, Russia, Student, phone: (993)017-43-27, e-mail: stanhelsing54@yandex.ru

Petr V. Khokhlov

Siberian state University of Telecommunications and Informatics, 86, Kirova St., Novosibirsk, 630102, Russia, Senior Lecturer, phone: (913)007-00-72, e-mail: sound-x@ngs.ru

The methodology of developing two-dimensional concepts of robotic characters, creating their three-dimensional models, corresponding textures and an animated video clip as a tool for demonstrating the resulting product is described. Software used: Adobe Photoshop, ZBrush, Autodesk 3Ds Max and DaVinci Resolve. Devices used: stationary personal computer and graphic tablet.

Keywords: CAD, modeling, robotics, 3D graphics, animation, concept development, polygon, modifier

Введение

При разработке продукта в области робототехники создаваемые наработки и конечный результат необходимо правильно преподнести заказчику. Должны быть продемонстрированы основные возможности и сильные стороны объекта. Для этих целей важным шагом является выбор программного обеспечения и определенные навыки работы с ним.

Методы и материалы

В качестве основной программы для разработки моделей и создания анимации выступает 3Ds Max – профессиональное программное обеспечение, созданное и разработанное для игр и дизайна. Используется художниками и профессионалами в области визуальных эффектов, разработчиками и дизайнерами. 3Ds Max полезен для проектирования зданий, инфраструктуры и строительства, разработки продуктов и планирования производства. Данное программное обеспечение – основа для полигонального моделирования продукта на основе созданных концептов с использованием модификаторов и инструментов симуляции [1].

Adobe photoshop с применением графического планшета позволяет создавать наброски референсов и полных концептов дизайна роботизированного персонажа. Работа со слоями дает возможность быстро переключаться между этапами разработки.

ZBrush, в большей мере необходимый для художественного моделирования и скульптинга, использован при работе над основными формами корпуса роботизированного персонажа [2].

DaVinci Resolve – программа для редактирования видео, необходима для постобработки, сборки и конечной визуализации анимационного видеоролика с целью представления разработанного продукта.

Концепты роботов и референсы составляющих деталей спроектированы с использованием программы AdobePhotoshop посредством графического планшета. На этом этапе разработаны основные решения для анимируемых элементов, все неподвижные друг относительно друга группы объектов объединены в отдельные блоки. Указаны ориентировочные цветовые схемы.

Разработанные концепт-арты и референсы персонажей представлены на рис. 1 и 2.

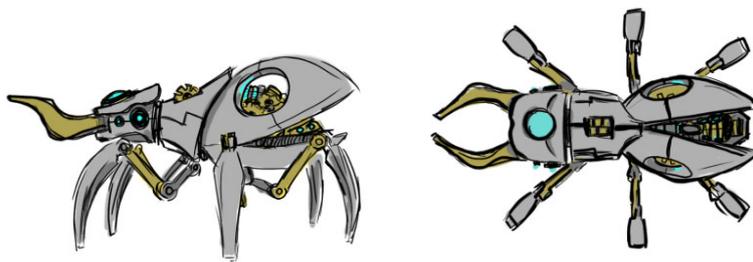


Рис.1. Концепт модели роботизированного насекомого

Гуманоидный робот.

Основные формы крупных элементов корпуса созданы путем моделирования с использованием технологии скульптинга в программном обеспечении Zbrush 2020 на основе примитива сферы. Для формирования объектов применена кисть передвижения (Move), кистью жесткой полировки (HPolish) заданы рёбра

жесткости, для сглаживания использована кисть с соответствующим названием (Smooth). Полученные объекты импортированы в 3Ds Max 2020, для каждого проведена ретопология (создание новой правильной полигональной сетки) с применением инструментов пошагового построения (StepBuild). Для симметрии полигонов использован одноименный модификатор (Symmetry).

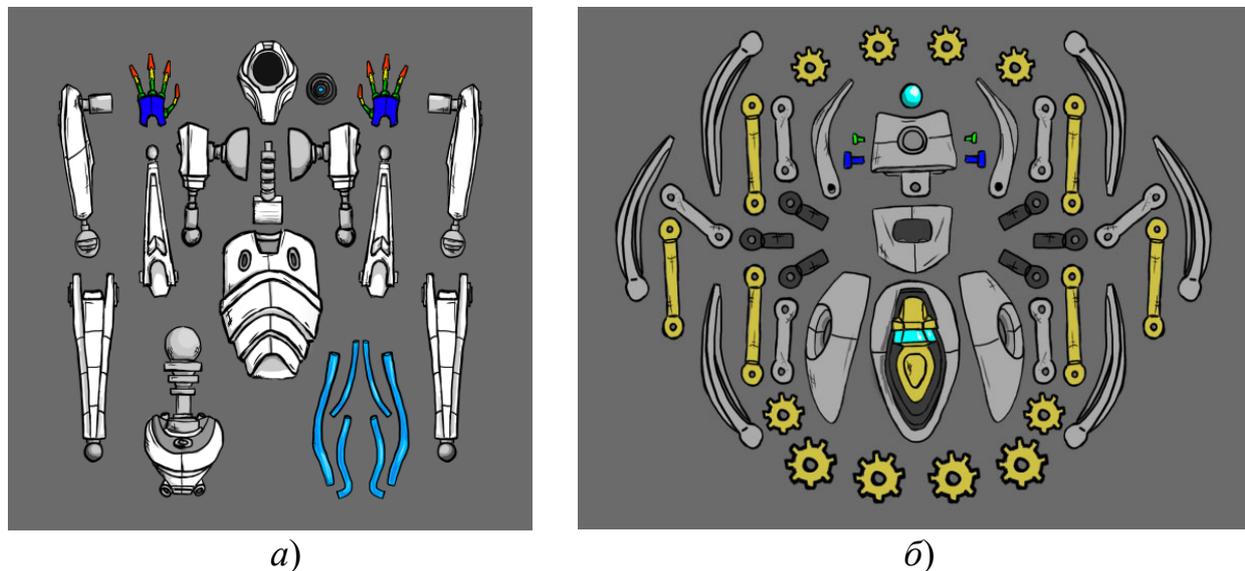


Рис. 2. Референс объектов моделей основных персонажей сцены:
 а) гуманоидного робота; б) роботизированного насекомого

Корпус каждой конечности робота, ступни и кисти созданы на основе примитива куб (Box) с использованием модификатора редактирования полигонов (EditPoly). Сенсор робота, шарниры суставов и дополнительные элементы созданы на основе примитивов цилиндра (Cylinder) и сферы (Sphere).

Объекты головы и конечностей созданы на основе сплайна окружность (Circle) с использованием модификатора редактирования сплайнов (EditSpline). Для каждого из полученных объектов создан отдельный элемент, которому установлена зависимость пути от объектов посредством одноименного контроллера (PathConstraint). Объектам вспомогательных точек (Point) через привязку параметров (WireParameters) задана зависимость поворота по осям от добавленных элементов:

1. Для объекта головы: зависимость по оси X (X Rotation) со значением $Percent/\pi * 1,7$, по оси Z (Z Rotation) $Percent*\pi - \pi/2$, где Percent – процент прохождения пути элементами “Robot_Head_Rig_1_2” и “Robot_Head_Rig_2_2” соответственно;

2. Для объекта наклона шеи: зависимость по оси X (X Rotation) со значением $Percent*\pi/2 - 1$, где Percent – процент прохождения пути элементом “Robot_Body_Rig_1”;

3. Для объекта тела: зависимость по оси X (X Rotation) со значением $Percent * \pi - \pi/2$, где Percent – процент прохождения пути элементом “Robot_Body_Rig_2” [3].

На рис. 3 показана модель роботизированного гуманоида и система его управления.

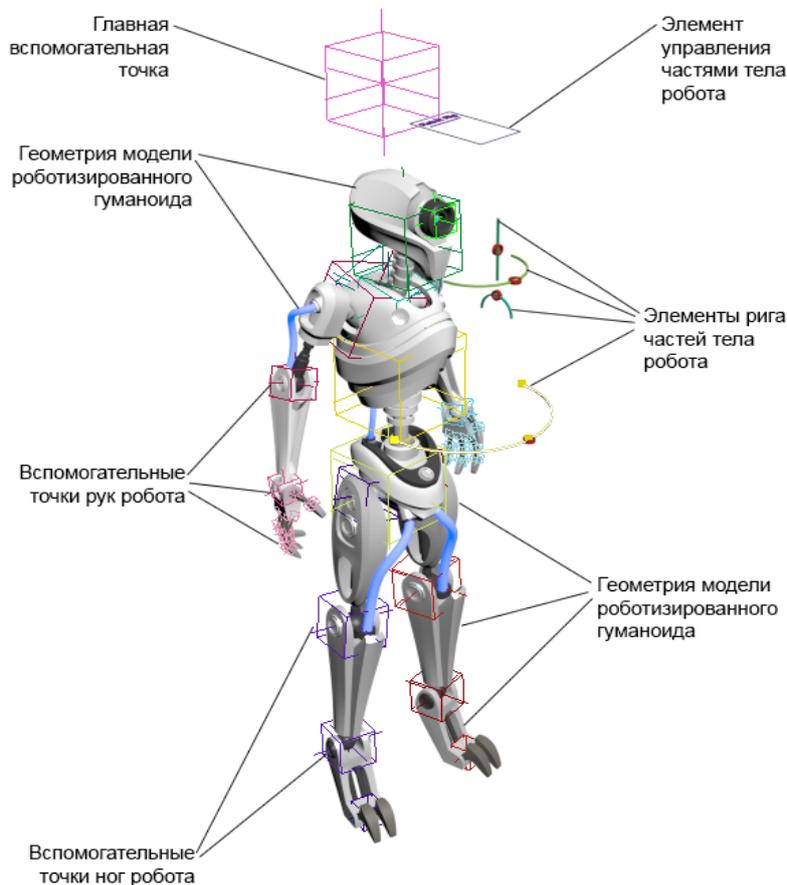


Рис. 3. Модель роботизированного гуманоида в режиме отображения геометрии, скелета, рига и элементов управления

Роботизированное насекомое.

Основные формы крупных элементов корпуса и рога жука созданы путем моделирования с использованием технологии скульптинга в программном обеспечении Zbrush 2020 на основе примитива сферы. Для формирования объектов применена кисть передвижения (Move), кистью жесткой полировки (HPolish) заданы ребра жесткости, для сглаживания использована кисть с соответствующим названием (Smooth).

Полученные объекты импортированы в 3Ds Max 2020, для каждого проведена ретопология (создание новой правильной полигональной сетки) с применением инструментов пошагового построения (StepBuild). Все фаланги лап робота, сенсоры и шестеренки внутренних механизмов созданы на основе примитива ци-

линдра (Cylinder) с использованием модификатора редактирования полигонов (EditPoly).

Для двух симметричных групп внутренних шестеренок созданы отдельные вспомогательные элементы (Point). Движение механизма задано вращением вспомогательной точки крупной шестерни. Через привязку параметров (WireParameters) точкам вторых по счету шестеренкам задана зависимость от вращения первых по оси Y (Y Rotation): $-Y_Rotation * 2$, где Rotation – значение поворота вспомогательной точки крупной шестерни. Третьей вспомогательной точке задана зависимость от поворота второй аналогичным способом (без умножения коэффициента на 2) [3].

На рис. 4 показана модель роботизированного насекомого и система его управления.

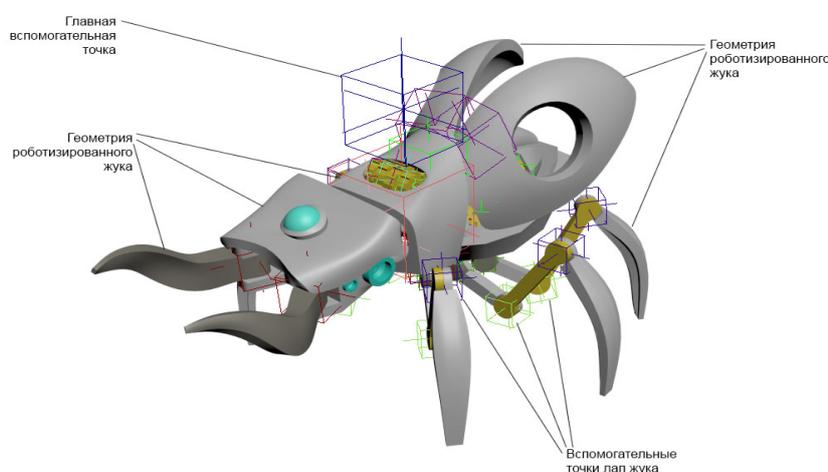


Рис. 4. Модель роботизированного жука в режиме отображения геометрии, скелета, рига и элементов управления

Анимация лап выполнена с опорой на видеореференсы передвижения настоящих насекомых. Лапы разделены на 2 основные группы, каждой задан определенный темп движения. Для анимации использованы вспомогательные точки первого и второго сустава лапы – для передвижения и подъема соответственно.

Анимация сцены визуализирована в программном обеспечении 3Ds Max версии 2020 года с помощью визуализатора Arnold. Все материалы созданы в соответствии с визуализатором. Сравнение кадра в окне порта отображения (Viewport) с его конечной визуализацией продемонстрировано на рис. 5.

Параметры: разрешение 1280x720 (формат 16x9 – самый распространенный в мире), тип визуализации – производственная (ProductionRenderingMode) с настройками: камера (Camera AA) = 2, рассеивание (Diffuse) = 2, отражения (Specular) = 2, пропускание (Transmission) = 2, подповерхностное рассеивание (SSS) = 2, косвенный объем (VolumeIndirect) = 5. Значение итогового лимита лучей (RayLimitTotal) = 10. Полученный результат визуализации представлен на рис. 5.

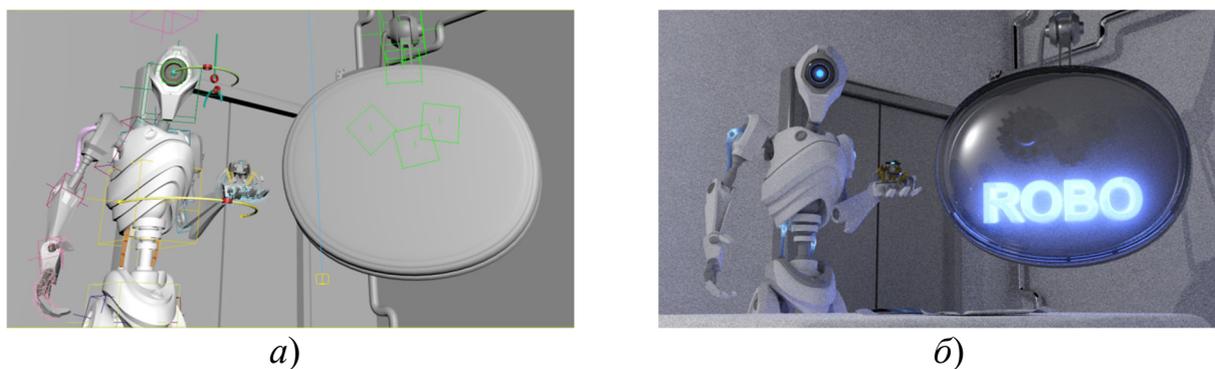


Рис. 5. Кадр анимации 663:
 а) в режиме окна порта отображения (Viewport); б) после визуализации

Визуализация частиц пыли роботизированного насекомого выполнена отдельно от остальных объектов сцены с целью повышения производительности [4]. Каждая полученная секвенция кадров добавлена в программное обеспечение MovieStudioPlatinum 13, проведена сборка, файлы сохранены в формате .mp4 с разрешением 1280x720. Полученный видеоролик в программу DaVinciResolve. Видеофрагменты с частицами пыли добавлены в проект, кадры роликов сопоставлены. Результаты процесса цветокоррекции видеоролика продемонстрированы на рис. 6.



Рис. 6. Кадр анимации:
 а) без обработки; б) после цветокоррекции

Финальная сборка проведена в DaVinciResolve: ролик с корректировкой цветов добавлен в окно визуализации, установлены настройки разрешения (1280x720), количества кадров (30), выбран формат видео (.mp4), проведена визуализация.

Результаты

В ходе данной работы на основе разработанных концептов методом редактирования полигонов созданы модели роботизированных персонажей с системой

управления. Каждому персонажу сцены задана анимация по ключевым кадрам, проведена визуализация отдельных кадров и собран анимационный видеоролик компании в области робототехники с целью демонстрации разработанного продукта. Пройдены все этапы создания трехмерной модели робота с участием в анимационном ролике посредством программного обеспечения 3Ds Max версии 2020 года. Использовано дополнительное ПО: ZBrush – для моделирования высокополигональных моделей с технологией скульптинга, DaVinciResolve – для цветокоррекции и финальной сборки видеоролика.

Заключение

Правильный набор программного обеспечения для работы с трёхмерной графикой и определенные навыки работы с ним позволяют в полной мере представить разрабатываемый продукт заказчику.

В ходе данной работы продемонстрирована одна из возможных методологий создания демонстрационного видеоролика для компании в области робототехники с использованием рекламируемых моделей роботизированного гуманоида и насекомого [4].

Для достижения результата использованы программы как для работы с двумерными изображениями, так и редакторы трёхмерной графики с достаточно мощным функционалом и сторонними плагинами.

Основной идеей при данной концепции разработки подобного продукта является возможность перехода от одного уровня создания к другому с целью редактирования и внесения правок. Существует необходимость в четком структурировании полученных файлов и данных с соблюдением иерархии.

Использование таких программ, как 3Ds Max, ZBrush и Photoshop позволяет быстро и качественно создавать концепты и трехмерные модели на их основе, демонстрируя заказчику полный набор возможностей продукта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Всё о работе в программе 3Ds Max и 50 полезных советов и хитростей по работе в ней для начинающих. Junior3d.ru [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://junior3d.ru/article/3Ds-Max.html> (Дата обращения 20.12.2020).
2. Обзор программы ZBrush. Junior3d.ru [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://junior3d.ru/article/zbrush.html> (Дата обращения 20.12.2020).
3. Использование контроллеров и выражений. Bourabai.ru [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://bourabai.ru/graphics/3dmax/24.htm> (Дата обращения 20.12.2020).
4. Создание 3D анимации и видеороликов. www.Shon.ru [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.shon.ru/3dcreate> (Дата обращения 15.01.2021).

© Н. А. Тимофеев, П. В. Хохлов, 2021