

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА В МЕДИЦИНЕ

© 2021 Д. Н. Козлова, А. П. Преображенский, Н. М. Токарева, В. В. Шунулина

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)
ООО «3D-комплекс» (Воронеж, Россия)

В статье рассматриваются некоторые проблемы, применения технологий аддитивного производства в медицине при восстановлении костной ткани. Обсуждаются возможности объединения совокупности 3D-принтеров в сеть.

Ключевые слова: аддитивное производство, 3D-принтер, компьютерная сеть, моделирование.

В настоящее время активным образом реализуются разработки, которые предоставляют возможности с применением аддитивных технологий осуществлять формирование трехмерных объектов. На рисунке приведен пример Web-сервисов, которые можно применять в ходе моделирования

В сфере медицины технологии аддитивного производства дают возможности для того, чтобы осуществить восстановление, например, объектов, состоящих из костной ткани.

Предлагается осуществить разработку приложения, которое будет позволять визуализировать любой объект. Если он будет поврежден, тогда существуют возможности для того, чтобы сделать его точную копию для замены поврежденной.

Для реализации программного проекта были сформированы определенные задачи, которые определяют его функционал:

1. Реализация приложения с возможностью удаленного формирования трехмерной сцены;
2. Проведение подключения 3D-моделей из готовых библиотек в сцену, для дальнейших исследовательских работ;
3. Возможность просмотра трехмерных объектов в виртуальной реальности.

Козлова Дарья Николаевна – Воронежский институт высоких технологий, студент, kozl99daryanik@yandex.ru.
Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, профессор, app@vivt.ru.
Токарева Наталия Михайловна – генеральный директор ООО «3D-комплекс», tokkarrewwa_561@mail.ru.
Шунулина Виктория Владимировна – Воронежский институт высоких технологий, студент, shunul33vuv@yandex.ru.

Для реализации обозначенных задач появилась потребность выбора удобных в работе с 3D-графикой библиотек, и в связи с использованием этих технологий появилась возможность удаленного подключения к приложению для работы с трехмерными пространствами и объектами.

После работы с некоторыми библиотеками было принято решение остановиться на определенном выборе современного программного обеспечения: Three.js, WebGL, JavaScript.

Прежде всего относительно скелета человека требуется информация. Тогда рассматриваются данные по костям. Проводятся процессы рентгена, обобщаются результаты по осмотру врачей, а также других источников информации.

Тогда возникают возможности для того, чтобы осуществлять формирование трехмерных моделей поврежденных костей до их травм.

Нет необходимости для того, чтобы обязательно проводить формировании кости внутри только одного из приложений.

Требуется стремиться к тому, чтобы подключать готовые трехмерные объектов и вести с ними работу.

Необходимо реализовать просмотр по структуре строения соответствующих костей и возможности изменений объектов, когда они не будут совпадать с костями, до их повреждений.

Предлагаемое нами приложение дает возможности для того, чтобы вести формирование кости для человека. Само формирование может происходить для любых размеров.

Отдельные их фрагменты, при необходимости, будут растягиваться. Также кости будут в виртуальной реальности просматриваться, будут за счет специальных очков видны особенности их внутренней структуры.

Возникают возможности для сравнений 3D модели кости с ее точной копией, до ее повреждения. Трехмерную модель требуется

изменить в тех случаях, когда после проверки она не будет совпадать с обычной костью.

В случае совпадения 3D-объекти, согласия специалистов и пациента в участии в операции, будет происходить процесс, связанный с формированием кости, с ориентацией на ее трехмерную модель внутри 3D-принтера.



Рисунок. Иллюстрация web-сервисов, позволяющих осуществлять процессы 3D-моделирования

Предлагается сформировать сетевую структуру, в которой соединение сервера и совокупности 3D-принтеров будет осуществляться на основе беспроводных технологий.

Основываясь на осуществленном анализе применяемых в настоящее время аппаратно-программных платформ, мы установили, что процессы минимизации энергопотребления внутри беспроводных сенсорных сетей сильным образом связаны с тем, какой стек протоколов ZigBee. Чтобы показатели передачи информации, требующейся для аддитивного производства, были улучшены,

можно указать некоторые показатели, требующиеся для аппаратной платформы, они будут следующими:

1. Обеспечение минимального энергопотребления по приемопередатчику и модулю обработки полученных данных;
2. Не использование тех датчиков, которые будут встроенными, а также исполнительных устройств. Все те сенсоры, которые необходимы, должны быть подключены на основе разъемов расширения с тем, чтобы экономить электроэнергию на тех устройствах, которые не применяются;

3. Применение алгоритмов, позволяющих осуществлять процессы аппаратного уменьшения энергопотребления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Москальчук Ю. И. Проблемы оптимизации инновационных процессов в организациях / Ю. И. Москальчук, Е. Г. Наумова, Е. В. Киселева // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2013. № 2. – С. 10.

2. Преображенский Ю. П. О характеристиках прочности полимеров / Ю. П. Преображенский // За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества. Сборник научных статей 2-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 4-х томах. Отв. редактор А. А. Горохов. Курск. – 2021. – С. 278-281.

3. Преображенский Ю. П. Особенности оценки прочности материалов / Ю. П. Преображенский // За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества. Сборник научных статей 2-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 4-х томах. Отв. редактор А. А. Горохов. Курск. – 2021. – С. 274-277.

4. Преображенский Ю. П. Об инновационных процессах в управлении производством / Ю. П. Преображенский // Перспективное развитие науки, техники и техноло-

гий. Сборник научных статей 10-ой Международной научно-практической конференции. Редколлегия: А. А. Горохов (отв. ред.). – 2020. – С. 196-198.

5. Преображенский Ю. П. Оптимизация работы предприятия / Ю. П. Преображенский // Молодежь и XXI век – 2019. материалы IX Международной молодежной научной конференции. – 2019. – С. 371-374.

6. Преображенский Ю. П. О проблемах моделирования беспроводных систем связи / Ю. П. Преображенский // Техника и технологии: пути инновационного развития. Сборник научных трудов 10-й Международной научно-практической конференции. Курск. – 2021. – С. 170-173.

7. Преображенский Ю. П. Особенности экспериментальных исследований беспроводных систем связи / Ю. П. Преображенский // Техника и технологии: пути инновационного развития. Сборник научных трудов 10-й Международной научно-практической конференции. Курск. – 2021. – С. 174-177.

8. Преображенский Ю. П. О технологиях формирования компьютерной сети организации / Ю. П. Преображенский // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее. сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции. Курск. – 2021. – С. 325-329.

THE PROBLEMS OF APPLICATION OF ADDITIVE PRODUCTION TECHNOLOGIES IN MEDICINE

© 2021 D. N. Kozlova, A. P. Preobrazhenskiy, N. M. Tokareva, V. V. Shunulina

*Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)
LLC «3D complex» (Voronezh, Russia)*

The paper discusses some of the problems, the use of additive manufacturing technologies in medicine in the restoration of bone tissue. Possibilities of combining a set of 3D printers into a network are discussed.

Keywords: additive manufacturing, 3D printer, computer network, modeling.