

**А. С. Пимошенко**  
(ГГТУ имени П. О. Сухого, Гомель)  
Науч. рук. **К. С. Курочка**, канд. техн. наук, доцент

## **ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ МОЗАИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D-ПРИНТЕРА НА ОСНОВЕ БИНАРИЗОВАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Мозаика – способ создания изображения или декорирования поверхности путем прикрепления к поверхности, являющейся основой, кусочков материалов, которые могут различаться по цвету, текстуре и фактуре. Как правило, мозаика создается по заготовленному эскизу.

Создание эскиза и поиск материала для последующего создания мозаики занимает большое количество времени. Однако, этот процесс можно ускорить, используя соответствующие программные средства. Также эскиз должен быть подходящим для создания мозаики, для этого необходимо использовать бинаризованные изображения, которые могут состоять из двух и более доступных цветов. Далее материалом для мозаики может выступать пластик, из которого легко создать элементы мозаики с использованием 3D-принтера.

Существует большое количество способов бинаризации изображения. Наиболее часто используются такие методы как глобальный фиксированный порог и локальный адаптивный порог.

Суть метода глобального фиксированного порога заключается в преобразовании всего изображения в двоичную форму с единым порогом.

Локальный адаптивный порог предназначен для определения порога бинаризации в месте расположения пикселя в соответствии с распределением значений в соседних блоках пикселя. Главной особенностью и преимуществом данного метода является то, что в каждом местоположении пикселя порог бинаризации не фиксируется, а определяется в зависимости от пикселей, находящихся рядом. В области изображения с более высокой яркостью порог бинаризации выше, чем в области с более низкой яркостью, соответственно порог бинаризации в этой области будет меньше. Области изображения с разными характеристиками, такие как яркость, текстура и контрастность будут иметь свои соответствующие пороги.

В процессе бинаризации можно задать размер элементов мозаики, задать цвета элементов, в соответствии с которыми будет изменено изображение.

На основе бинаризованного изображения создается эскиз для мозаики. Следующим этапом является создание элементов мозаики.

3D-печать широко используется в настоящее время. Данная технология отличается простотой использования, что сокращает время, отведенное на создание мозаики.

Для создания элементов мозаики с помощью 3D-принтера необходимо подготовить файлы с расширением *.stl*, которые будут являться элементами мозаики. Данный формат файла используется для хранения трехмерных моделей, которыми будут являться кубики. Информация об объекте в таком файле хранится в виде набора координат, которые образуют треугольники, которые в свою очередь являются гранями трехмерного объекта. Эскиз делится на составные части, схожие по признакам, например, по цвету, а далее программное средство преобразует их в материал для мозаики с соответствующим форматом, готовый для печати.

Программное средство для создания мозаики на основе бинаризованных изображений с использованием 3D-принтера обладает таким функционалом как бинаризация изображения, создание мозаики на основе преобразованного изображения, подготовка материала мозаики для печати на 3D-принтер в виде файлов с расширением *.stl*. Наличие такого широкого функционала является преимуществом, так как использование программного средства позволяет сократить время на решение поставленной задачи, не затрачивая его на поиск способов решения каждой составляющей задачи.

**Г. Д. Писарев**

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Г. Ю. Тюменков**, канд. физ.-мат. наук, доцент

## **SPRING: ФРЕЙМВОРК ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАЗРАБОТКИ ENTERPRISE ПРИЛОЖЕНИЙ**

Spring даёт возможность решать многие задачи, с которыми сталкиваются Java-разработчики при создании информационной системы. Главной его частью является реализация архитектурного паттерна Inversion of Control (IoC), который предлагает средства конфигурации и управления Java объектами через рефлексию (Reflection). Но это далеко не последнее преимущество данного фреймворка [1].