

УДК 681.8.001.58

А.А. Дмитроченко (5курс, каф. КИТвП), М.А. Курочкин, к.т.н., доц.

## РАЗРАБОТКА ФУНКЦИИ НАНЕСЕНИЯ РИСУНКА НА ПРОИЗВОЛЬНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

Данная работа посвящена проблеме автоматизации нанесения рисунка на произвольную поверхность. Произвольной поверхностью является поверхность декоративной детали, которую создает художник. Нанесение рисунка улучшает художественное свойство и обогащает варианты отделки интерьера.

Для проектирования деталей художнику предоставляется доступ к множеству различных отсканированных черно-белых в произвольном разрешении двумерных рисунков формата BMP, а также имеется множество моделей декоративных 3-х мерных деталей, отсканированных специальным сканером с произвольным шагом сканирования. Формат описания декоративной детали является внутренним форматом САПР-реставратор и управляющей программы станка с ЧПУ.

Задачей моего проекта является разработка механизма нанесения произвольного отсканированного двумерного рисунка на произвольную 3-х мерную трехмерную поверхность, разработка механизмов визуализации и корректировки результата, обеспечивая высокое художественное качество полученного результата.

В результате исследования и анализа рисунков и типов поверхности было установлено, что рисунки в процессе сканирования могут содержать искажения: на рисунке возникают шумы; края рисунка приобретают лестничный эффект.

Поэтому до нанесения рисунка на поверхность необходимо отфильтровать эти искажения. Поверхности имеют многообразие форм: от канонических (полусфера, цилиндр, конус), до произвольных, выполненных рукой художника. Так как технология нанесения рисунка на поверхность предусматривает использование стандартного оборудования, установлено, что для поверхностей, отличающихся от монотонных, объективно нельзя получить хорошего результата. Для поверхностей такого типа, часть точек будет недоступна для резца.

Для совмещения рисунка с фрагментом детали, который выбирает художник, необходимо разработать функцию афинных преобразований дискретного изображения рисунка без потери качества.

Так как технология оцифровки рисунка и детали не совпадают, не совпадают и шкалы измерений по осям координат XYZ. Для устранения этого необходима разработка механизма приведения к единому формату.

При решении задачи преобразования отсканированного рисунка к формату декоративной детали был разработан конвертор, который переводит формат отсканированного рисунка (BMP) во внутренний формат САПР-Реставратор. Перед переводом отсканированного рисунка задавалась его высота. Для каждой точки рисунка добавлялась третья координата – высота, она принимала значение для каждой точки основываясь на ее цвете, таким образом устранялся лестничный эффект.

Исследованы и применены известные из области обработки сигналов фильтры. На практике данная задача ставится в основном из-за возможного физического дефекта сканируемого рисунка – например при наличии помех, рваных краев, пятен, шумов – приходилось бы заделывать вручную.

Визуализация (отображение, поворот, масштабирование, перенос). Данная задача встает в связи с требованием заказчика к программной реализации и является вспомогательной. Реализованы соответствующие функции аналогично простому графическому редактору. Получено реалистичное изображение детали на мониторе компьютера в виде проецирования трехмерного образа построенного по исходным данным на монитор компьютера, с возмож-

ностью выполнения функций поворота, масштабирования, переноса трехмерного образа в реальном времени с целью позиционирования его для операции вдавливания.

Критерием качества со стороны заказчика является:

- удобство использования интерфейса;
- адекватность изображаемого образа и физической детали интерьера – т.е. деталь интерьера должна быть легко узнаваема по полученному изображению без внесения искажений пропорций размеров;

- скорость выполнения преобразования; преобразования должны происходить в реальном времени и не заставлять пользователя ждать пока произойдут перерасчеты с применения функций поворота, масштабирования или переноса.

Реализовано сохранение данных в формате распознаваемом управляющей станком программой. Формируется файл, который хранит изображение декоративной детали с нанесенным рисунком в заданном формате. Обрабатывающий станок принимает данные после работы программы, вытачивая деталь аналогично приему данных сразу после сканирования.

Оценкой качества результата данной задачи осуществляется экспертом-реставратором.

В результате проделанной работы были разработаны и реализованы следующие алгоритмы:

Геометрических преобразований рисунка;

Конвертации BMP во внутренний формат программы;

Гравировки рисунка на произвольную трехмерную поверхность;

Подъема изображения на трехмерную поверхность;

Устранения лестничного эффекта и шумов на изображении представленном во внутреннем формате.

Все алгоритмы интегрированы в САПР – реставратор.

*Вывод.* В результате был разработан метод, используемый в реставрационной мастерской с учетом особенностей данного вида деятельности.