

УДК 004.93

Разработка масок определения качества цифровых изображений схем для вышивок крестом

Ушакова Д.Д., студент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана,
кафедра «Информационные системы и телекоммуникации»*

Научный руководитель: Алфимцев А.Н., к.т.н., доцент

*Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана,
кафедра «Информационные системы и телекоммуникации»*

iu3@bmstu.ru

Введение

Вышивание (вышивка) - общеизвестное и распространенное рукодельное искусство украшать самыми различными узорами всевозможные ткани и материалы, от самых грубых и плотных, как, например: полотно, холст, кожа, до тончайших материй - батиста, кисеи, газа, тюля и пр.

До недавнего времени вышивка крестом считалась уделом «бабушек на пенсии». Но увлекшись этим видом творчества раз, оторваться почти не возможно. И вышивка в современном мире приобретает все больше и больше последовательниц и последователей (да-да, некоторые мужчины тоже умеют вышивать и порой замахиваются на гораздо более масштабные проекты, чем девушки.)

Методы разработки схем

Раньше разработка схем для вышивки было делом крайне трудоемким, рисовались они на миллиметровке. С выбором цветов было крайне не густо даже в конце XX века. В наше время данный процесс больше автоматизирован и существует достаточно большое количество программ для создания схем для вышивки крестом. Самые распространённые из них:

1. Pattern Maker
2. Cross Stich Pro Platinume plus
3. Stitch art easy

и т.д.

Так же существуют онлайн ресурсы, алгоритм работы которых сильно упрощен и результат (в нитках) выходит совсем печальным. В интернете полно недошитых работ с зеленоватыми лицами и прочими прелестями неестественности.

Определения

При дальнейшем рассмотрении и выделении критериев качества часто будет мелькать сравнительно молодое понятие для вышивки – прогон и некоторые другие понятия.

Прогон – это картинка, пропущенная через программу для работы со схемами, но не отредактированная в ручную. В результате получается весьма плачевная картина, и качество получившейся схемы никого не волнует. Хочется обозначить, что за 10 лет я не видела ни одного легкого в вышивке и естественного в результате прогона.

Один лишь случай (фирма ЭСТЭ) приличный результат при прогоне. Но там имеет место предварительная обработка изображения, проработка лиц и сложности при работе вышивальщицы. Очень много цветов и одиночек.

Одиночка - черный наш цвет. Белый любые другие цвета. Бывает и как на рисунке 1, и как на рисунке 2.

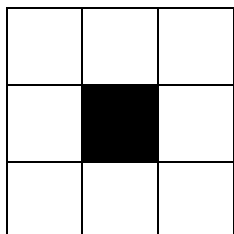


Рис. 1. Одиночка тип 1

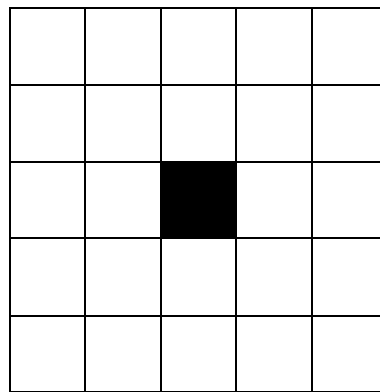


Рис. 2. Одиночка тип 2

Соответственно существует несколько вариантов работы по созданию схем с использованием современных устройств и не только:

1. ручная отрисовка с подложки;
2. прогон с предварительной подготовкой и ручной доработкой;
3. Прогон (полностью автоматизированное);
4. методы без использования цифровых средств.

Чаще всего полностью автоматизированный прогон не дает приличного результата (рис. 3).



Рис. 3. Результат вышивки по прогону

Прогон определяют по следующим признакам:

1. используется большое количество цветов в сравнительно небольшой по размерам вышивке.
2. много одиночных крестиков.
3. нет информации о дизайнере схемы или подобной информации.
4. в прогонах отсутствует изображение готовой вышитой работы (только фото исходной иллюстрации, которая легла в основу вышивки).
5. очень часто прогоны встречаются на сайтах, посвященных распространению вышивальных схем от неизвестных производителей, в готовых наборах вероятность встретить прогон очень мала и она близка к нулю, если вы выбираете известных производителей.
6. как правило, прогонные схемы распространяются в формате pdf или документа exel.

На основе п 2. Можно разработать критерии.

Для возможности уберечь себя от некачественной схемы и сэкономить деньги на материалах. Я предлагаю разработать определитель степени прогонистости по скриншоту. В зависимости от количества одиночек на дизайн.

При ручной проработке такое количество одиночек в скриншоте, как при прогоне через программу, просто невозможно.

Обзор алгоритмов

В статьях из профильных журналов (в качестве примера взяты статьи из Журнала Вышиваю крестиком за июнь 2011 «Сам себе дизайнер» и из спецвыпуска «Сказка странствий» 2012)

Проблема описана с точки зрения обывателя и простой вышивальщицы, без каких либо подробных решений.

Первая статья [2] дает первичные инструкции для создания схем для вышивки крестом с помощью методики прогона, его особенности такие как

- одиночные крестики;
- отсутствие шва назад иголку;
- очень большое количество оттенков.

Подробная инструкция шаг-за-шагом дает возможность любому создать схему, но ее качество останется под вопросом.

Вторая статья [3] имеет более широкий описательный диапазон.

Описаны проблемы такие как

- выбор фото
- выбор метода создания схемы
- рекомендации по подбору цветов
- наличие бэкстича в схеме.
- подготовки схемы

В описание отсутствует настолько подробная инструкция, как в первой статье, зато имеется описание второго метода создания схемы. Описаны те же признаки качества схемы, что и в предыдущем варианте.

Из чего мы можем сделать вывод, что основными признаками качества схемы для вышивки крестом являются:

- одиночные крестики
- большое количество цветов (и в частности некоторые одиночки).

Технически по данному описанию реализовать анализатор невозможно. Но выявить признаки, по которым возможна реализация алгоритма с трудом, но возможна.

Проблемы определения качества вышивки мало затронуты в научных статьях.

В статье интеллектуальный инструмент создания схемы вышивки по изображению описаны методы и этапы создания схемы для вышивки в технике Ришелье [4]. Данные методики могут быть применены при создании схем. Например, для шва назад

иголку(бэкстич), придающего выразительность схеме. Но к определению качества методы, описанные в статье, не имеют отношения.

Эвристическое описание цветовых особенностей вышивок с примерами изображений

Оба прогона и рисованная схема сделаны при равных условиях (размер по ширине 200, 100 цветов и высветленные).

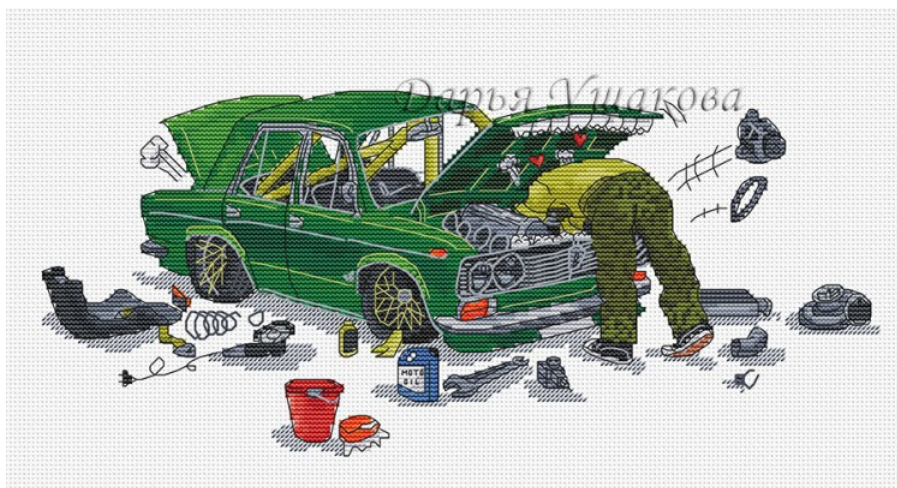


Рис. 4. Вручную нарисованная схема (автор схемы Ушакова Дарья. Автор рисунка Дмитрий Хруст)

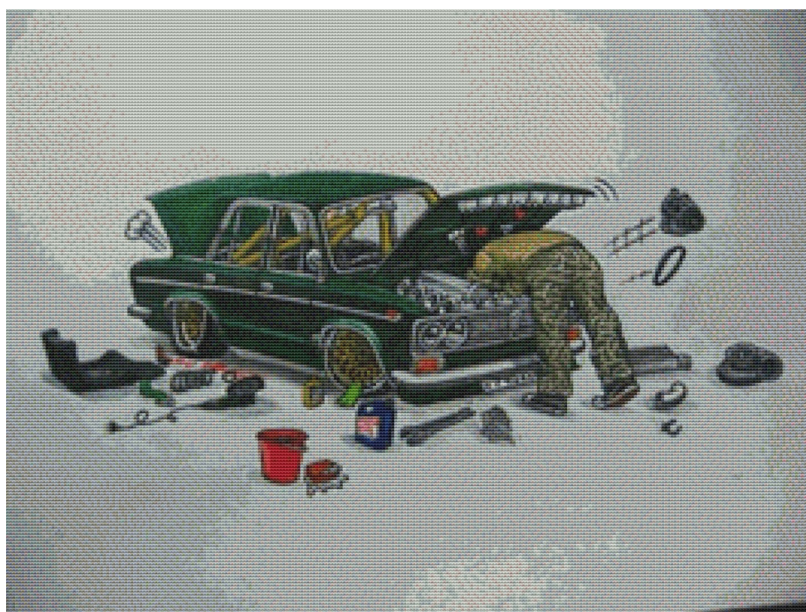


Рис. 5. Прогон из программы Cross Stich Pro Platинum plus

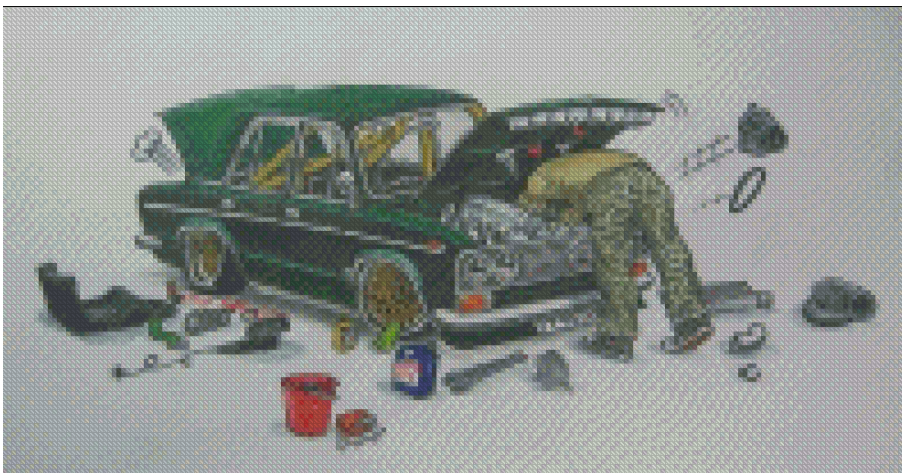


Рис. 6. Прогон из программы Pattern Maker

Очевидные минусы:

- нарушение цветности
- нечеткость линий
- «залитый» фон
- множество одиночных крестиков.

Примеров сравнения методов и результатов в современной вышивке крестом достаточно много, на рис. 7 приведен достаточно яркий.



Рис. 7. Схема, прорисованная вручную Екатериной Волковой, и схема от НАЕД (производитель схем методом прогона)

Набор масок. Создадим набор масок на основе отсутствия одиночек, как решающего фактора удобства процесса вышивания.

Визуальное представление применяемых масок представлено ниже, где черный, цвет это цвет одиночки, а белый это любые другие цвета(из определения одиночки).

Маска для первого вида одиночек приобретет вид

0	0	0
0	1	0
0	0	0

А для второго

0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0

Алгоритм работы продукта основан на масках, реакция первой будет заведомо более частой, потому что множество реакций маски 1, включает в себя множество реакций маски 2.

Экспериментальное исследование

Проведем испытание маски на основе рис. 3-6. Набор тестовых изображений и строим гистограмму реакции масок на каждое изображение.

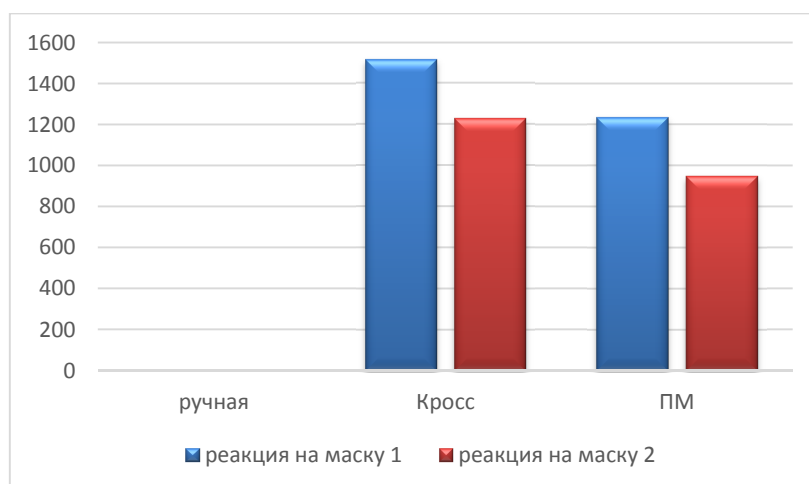


Рис. 8. Диаграмма абсолютных значений реакций схемы на среднем размере

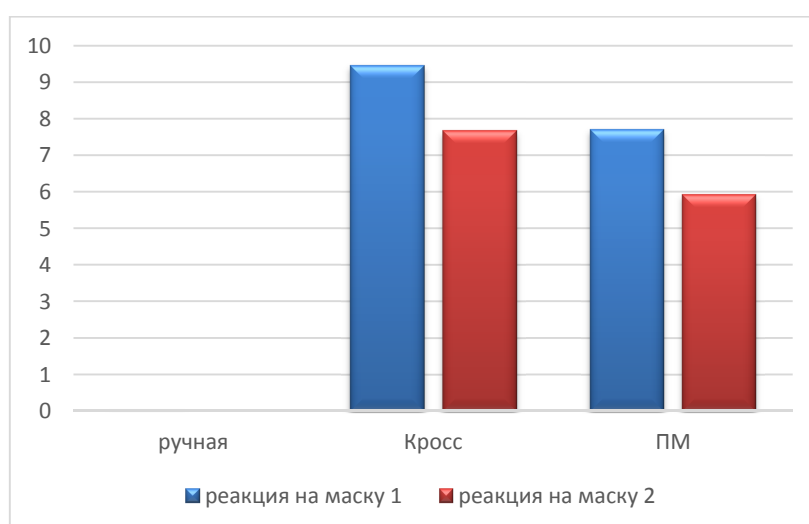


Рис. 9. Диаграмма нормированных значений реакций схемы на среднем размере

На основании результатов работы масок и размера работы можно выработать критерий оценки качества. Как при абсолютном значении так и на относительном.

Если в схеме более 200 одиночек, то требуется дополнительное цветовое исследование. Если же более 500 то однозначно будет тяжело вышивать.

Критерии с использованием нормированного значения

Если одиночек более 1 % в схеме при большом и среднем размере (более 150 по стороне), то следует дополнительно изучить цветность схемы.

Если одиночек от 40 % до 90 % то работа со схемой смысла не имеет.

Если же более 90 % то нужно проверить (существует спец техника рис.8).



Рис. 8. Специальная техника

Заключение. Разработанная система распознавания качества схемы для вышивки крестом позволяет вести точный подсчет одиночек на схеме от их количества. Высокая точность итоговой оценки одиночек достигнута за счёт использования знаний в области вышивки и обработки изображений. Результаты тестирования показали, что построенная система успешно справляется с поставленными задачами.

Список литературы

1. Алфимцев А.Н. Нечеткое агрегирование мультимодальной информации в интеллектуальном интерфейсе // Программные продукты и системы. 2011. № 3. С. 44-48
2. Булатов В.А., Волосатова Т.М. Программный комплекс предварительной обработки изображений для обнаружения и распознавания изображений // Наука и образование. МГТУ им. Баумана. Электрон. журн. 2014. №4. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/707888.html> (дата обращения 20.05.2015)
3. Радюкина Е.Д. Вышитые воспоминания // Вышиваю крестиком. 2012. Спец. вып. «Сказка странствий». С. 58-60.
4. Радюкина Е.Д. Сам себе дизайнер // Вышиваю крестиком. 2011. № 06. С. 37-38.
5. Лазарев О.А., Краснова В.А. Интеллектуальный инструмент создания схемы вышивки по изображению. Режим доступа: <http://edu.secna.ru/media/f/povt2013.pdf> (дата обращения 15.04.2015).