

Отсканировать и векторизовать?

Мысли по поводу...

Об изобретении велосипеда

Автоматизированное проектирование незаметно вытесняет в историю последние кульманы. Переход к новой проектной жизни практически свершился. Но какой же переходный период без проблем?

Все дело в том, что велосипед, как известно, уже не изобретается — он только... модифицируется. Вопрос: как модифицировать велосипед в САПР, если изобретался он на кульмане (а точнее — еще до него)? Кульман вынесли в коридор, откуда он незаметно исчез.

Если серьезно, вопрос-то глобальный: в бумажных архивах до сих пор хранится огромное количество чертежей. Эти документы актуальны — они активно используются, модифицируются, применяются в новых разработках. Вопрос в том, как. Где-то "дореволюционными" способами: вырезанием, наклеиванием, дочерчиванием по линейке. Кто-то использует труд подневольных студентов-практикантов, а то и собственных квалифицированных инженеров для тупого перечерчивания с бумаги в AutoCAD, Компасе и т.д. Где-то появляются дигитайзеры и сканеры...

Кто прав? Где выход, а точнее оптимальный переход от старой технологии проектирования к новой — с минимальными потерями информации, времени и денег?

Что делать с архивами бумажных документов, пережившими революционную смену формаций в проектировании?

Что происходит в мире, как решали эти вопрос другие, на какие грабли наступали, что выбирали в конце концов?

Если вы приступаете к решению серьезных задач, получить информацию и использовать имеющийся опыт совсем неплохо...

Волшебное превращение

Как хорошо, что уже почти никого не нужно убеждать, что оптимальным способом мистического преобразования бумаги в файл является сканер.

После сканирования мы получаем растровый файл, состоящий из точек, "картинку", "мозаику"... Чем выше разрешение сканера, тем больше точек приходится на единицу площади, тем точнее изображение, тем больше размер полученного файла...

Растровые файлы бывают разные — монохромные (состоящие из точек только двух цветов), полутоновые (256 градаций серого) и цветные.

Растровые файлы можно просматривать, распечатывать, хранить, копировать, передавать заказчику, размещать в электронном архиве, использовать в электронном документообороте и...

Теория и практика, мечты и реальность

...и работать с ними в САПР. Для кого-то последнее утверждение окажется абсолютно новым, для кого-то — спорным, ну а уже для очень многих это просто повседневная работа.

Дело в том, что большинство пользователей, еще не работавших со сканированными материалами, знают только цепкое, гипнотизирующее слово — векторизация. И потому свои дальнейшие действия планируют так:

Идеальный теоретический вариант

- Сканирование бумажных документов, получение растровых изображений.
- Векторизация: преобразование растровой графики в векторную.
- Загрузка полученных данных в векторный редактор и работа с ними.

Всё просто, ясно и понятно — так и ждешь подвоха...

А на САПРовских конференциях повторяется и повторяется вопрос: "Какой софт лучше для векторизации?"

Реальность, или идеальный вариант на практике

Кто-то советует Coral Trace, где-то слышали о Vectory, сосед реко-

мендует третью программу. Можно поучаствовать в форумах, позвонить поставщикам, достать демонстрационную (или еще какую) версию вожделенного векторизатора, отсканировать чертеж (погрязнее), найти кнопку автоматической векторизации и...

Результат чаще всего разочаровывает.

Те, кто не отчаивается, все же приступают к чтению документации, узнают об отличиях автоматической и полуавтоматической векторизации, — но избежать вывода "Да мы быстрее всё это перечертим!" очень трудно.

А можно ли по-другому?

Случай из практики

Задача: пользователю требовалось срочно выпустить новую документацию путем внесения изменений в существующий на бумаге проект.

Условия: ограниченные сроки, отсутствие кулмана (и желания его использовать), наличие сканера и AutoCAD.

Вариант решения: без векторизатора, без тупого перечерчивания (времени на которое, заметим, не было совсем).

- Сканированные изображения загружались в AutoCAD.
- При помощи команд AutoCAD *Imageclip* и *Imageframe* пользователь оставлял видимыми только неизменяемые фрагменты изображений.
- Недостающее дочерчивалось инструментами AutoCAD.

Как-то неромантично, неизящно, НО... Наутро проект был выполнен, распечатан, сдан, за него получены деньги (как без этого) и по нему выпущена продукция.

Так что же делать и как работать?

Чтобы ответить на эти сакраментальные вопросы, предприятию, вплотную подошедшему к решению задачи использования бумажного архива в САПР, необходимо *правильно сформулировать реальные задачи*.

Один важный момент оговорим сразу: векторизация растровой графики не является *целью* — это один из возможных *способов* решения ваших задач!

Задача – организация электронного архива

Путь перевода бумажного архива в электронный вид хожен не одним предприятием. Есть опыт и уже устоявшаяся технология. Тем не менее многие предприятия, приступая к организации электронного архива, исправно наступают на одни и те же грабли, теряя время и деньги.

Рекомендуемая технология

Документы сканируются, подвергаются минимальной первичной обработке (к примеру, устраняется перекося, проводится осторожная — во избежание потери информации — очистка от мусора).

Документы хорошего и среднего качества сканируются в монохромном режиме и сохраняются в одном из наиболее подходящих для этого форматов — TIFF компрессии Group 4. Документы плохого качества ("синьки", пятые копии оригиналов и т.п.) лучше сканировать в полутоновом режиме (256 градаций серого). Да, размер этих файлов намного больше, но вы сохраняете информацию, которая может потеряться при монохромном сканировании.

Сканирование, организация электронного архива. Полезные советы

- Основным недоразумением является попытка обязательного преобразования в векторный формат всех загружаемых в электронный архив документов. Это неправильно по многим причинам. Во-первых, после векторизации или перечерчивания вы получаете *новый* документ с новыми ошибками и без старых подписей (заметим, что сканированный документ является *точной копией* жившего на бумаге). Во-вторых, затраты времени на перечерчивание или на коррекцию результатов векторизации попросту задушат все благие намерения перейти к новой технологии.
- Не экономьте на оборудовании: "мы не столь богаты, чтоб покупать дешевое"! К приобретению сканера подойдите серьезно — познакомьтесь с предлагаемыми моделями, их характеристиками и т.д. Помните, что *профессиональные* результаты, с которыми легко и удобно работать, дает

только *профессиональное* оборудование.

- Пожалуйста, не пытайтесь сканировать документы больших форматов на офисных сканерах формата А4 сомнительного происхождения. Да, эти рваные кусочки можно "сшить" в программном обеспечении, — но если это делать грамотно, потери времени и качества очень скоро сведут подобную экономию на нет.
- Не торопитесь сканировать станковскими темпами! Помните о том, что со сканированными документами предстоит работать, а это предъявляет высокие требования к качеству сканирования. Используйте возможность индивидуальной подстройки при сканировании документов различного качества.
- Всегда помните о волшебном соотношении "*dpi — Размер файла*".

Чем выше разрешение сканирования, тем точнее растровое изображение, тем больше его размер и необходимые для его обработки ресурсы. Истинный мастер сканирования ищет золотую середину: и чтобы размер был "реальным", и качество сохранилось.

- При сканировании большого количества документов одинакового качества вы можете организовать процесс пакетной (автоматизированной) обработки по заданному вами сценарию.
- Вы можете автоматически, одновременно со сканированием, регистрировать файлы изображений в базе данных (системе документооборота).

Рекомендуемые программы для создания электронного архива

При организации электронного архива рекомендуется следующее программное обеспечение:

RasterID 1.1 — для исходных документов хорошего и среднего качества. Коррекция сканированных изображений, пакетная обработка и индексация изображений по мере их поступления со сканера.

Spotlight 5.1 — для исходных документов различного качества. Коррекция сканированных изображений, организация пакетной обработки по заданному сценарию.

Задача – редактирование сканированных документов

Бывшие бумажные ныне сканированные документы очень приятно видеть на экране монитора, но рано или поздно с ними очень захочется поработать: использовать готовый фрагмент в новом проекте, внести накопившиеся изменения, обновить документацию, изменив номера ГОСТов, оформление, название и фамилии в штампе и т.д.

Как это осуществить?

Рассмотрим варианты.

Вариант 1: перечерчивание в программе САПР

Шаг 1. Высококвалифицированный специалист или студент-практикант приступают к "галерной" работе – перечерчиванию ранее начерченного. Хорошо еще, что оригинал на экране, а не на столе...

Шаг 2. Необходимо проверить соответствие нового векторного документа исходному (бумажному или растровому).

Шаг 3. Можно приступать к внесению необходимых изменений.

Вариант 2: векторизация

Шаг 1. Векторизация дает удивительные результаты только на чертежах хорошего качества. Во всех остальных случаях необходим этап улучшения качества и коррекции сканированного изображения.

Шаг 2. Настройка и проведение векторизации.

Шаг 3. Коррекция полученных векторов, проверка распознанных текстов.

Шаг 4. Проверка соответствия нового документа исходному.

Шаг 5. Внесение требуемых изменений.

Вариант 3: гибридное редактирование

Для начала определим термин.

Гибридное редактирование – это одновременная работа с растровой и векторной графикой при помощи технологии, максимально приближенной к векторной. Растровые чертежи – это уже не просто картинка: в современных гибридных редакторах они наделяются "интеллектом" векторных файлов САПР.

Примерная схема работы:

Шаг 1. Улучшение качества сканированного изображения.

Шаг 2. Выбор и редактирование растровых данных, что подразумевает:

- изменение свойств растровых объектов (тип, толщина линии, геометрические характеристики);
- применение к выбранным данным необходимых команд редактирования;
- векторизация выбранных данных и т.д.

Шаг 3. Добавление (по мере необходимости) новых данных в векторном или растровом формате. При рисовании новых объектов можно пользоваться объектной привязкой как к векторным, так и к растровым данным.

Таким образом вы изменяете, векторизуете, добавляете только то, что должно быть изменено, отвекторизовано или добавлено: прочие фрагменты документа остаются как есть – без изменений, что экономит ваше время и избавляет от лишней работы.

Сравнение вариантов

Подсчитаем – хотя бы приблизительно – временные затраты на один средний лист в каждом из рассмотренных вариантов.

- **Перечерчивание.** Перечерчивание как таковое – 4 часа; проверка соответствия нового документа исходному – 15 минут; внесение необходимых изменений – 30 минут. Итого: **4 часа 45 минут.**
- **Векторизация.** Повышение качества сканированного изображения – 15 минут; векторизация с предварительной настройкой – 15 минут; проверка и коррекция результатов векторизации – 1 час; внесение изменений – 30 минут. Итого: **2 часа.**
- **Гибридное редактирование.** Повышение качества – 15 минут; внесение изменений – 30 мин. Итого: **45 минут.**

Осталось помножить затраченное время на количество листов проекта и получить цифры, входящие в состояние глубокой задумчивости.

А что в итоге?

Какой вариант ни выбрать, в итоге вы имеете *один и тот же проект*. Вне зависимости от того, растровый он, векторный или гибри-

дный, очень красивый или не особенно, по этому проекту в цехе будут гнать одну и ту же продукцию, выполнять одни и те же работы.

Полезная информация

- Если ваш заказчик (в том числе и иностранный) просит предоставить документацию в электронном виде, помните, что электронным является не только векторный документ, но также документ растровый или гибридный!
- Оказывается, в далеком проектном мире иностранных заказчиков документация чаще всего передается именно в растровом формате – за векторный, являющийся интеллектуальной собственностью разработчика, заказчику придется выложить куда большую сумму.

Рекомендуемые программы для редактирования сканированных изображений

Spotlight 5.1/Spotlight Pro 5.1 – обеспечит коррекцию сканированных изображений, внесение любых необходимых изменений, добавление новых растровых и векторных данных, выборочную векторизацию в полуавтоматическом и автоматическом (в версии Pro) режимах, распознавание текстовых надписей (в версии Pro) и т.д.

RasterDesk 5.1/RasterDesk Pro 5.1 – идеальный вариант для пользователей AutoCAD, позволяющий работать с растровой графикой в знакомой среде проектирования. Векторные операции выполняются средствами AutoCAD; возможности растрового редактирования и векторизации те же, что в Spotlight.

Задача – векторизация сканированных документов

Разумеется, есть задачи, которые требуют *обязательной векторизации*: полного или частичного преобразования растровой графики в векторный формат. К таким задачам относятся параметрическое и трехмерное моделирование, подготовка данных для станков с ЧПУ, подготовка данных для создания геоинформационных систем (ГИС), получения трехмерного рельефа, моделирования и расчетов в системах инженерного анализа и т.д.

Векторизация становится сегодня все более интеллектуальной. Еще совсем недавно векторизатор распознавал только элементарные объекты — линии, дуги да полилинии. Затем векторизатор стал обучаемым, он уже умеет распознавать растровые символы (к примеру, элементы электрических и технологических схем). Появилась программа PlanTracer, преобразующая результаты "сырой" векторизации поэтажных планов в "умные" объекты: стены, лестницы, двери, окна, превращающая 2D-чертеж в объемную модель.

Какой бывает векторизация?

Векторизация бывает автоматической и полуавтоматической.

При полуавтоматической векторизации производится последовательное (объект за объектом) преобразование растровых данных в векторные объекты. Автоматическая векторизация позволяет преобразовывать в векторный формат все растровое изображение или его выбранный фрагмент.

Полезная информация

- При векторизации картографических материалов практически всегда применяется полуавтоматическая векторизация (трассировка).
- При параметрическом и трехмерном моделировании данные, полученные с помощью векторизации, могут использоваться как эскиз. Элементам эскиза следует задать параметрические зависимости и назначить размеры.
- Автоматическая векторизация дает удовлетворительные результаты только на чертежах хорошего и среднего качества. Изображение невысокого качества перед векторизацией необходимо улучшить.

Полезные советы

- Принимая решение о полном переводе сканированных изображений в векторный формат, пожалуйста, перечитайте в этой статье раздел о редактировании растровых изображений.
- Пожалуйста, не нажимайте "красную кнопку", подсунув программе сканированную синьку погрязнее: чудес, к сожалению, не бывает.

- Для получения хороших результатов векторизации и распознавания текстов как можно более точно и аккуратно настраивайте параметры этих операций.

Рекомендуемые программы для векторизации сканированных изображений

Spotlight 5.1/RasterDesk 5.1 — для векторизации и редактирования картографических материалов. RasterDesk может встраиваться и в AutoCAD, и в Autodesk Map, и в Autodesk Land Desktop.

Spotlight Pro 5.1/RasterDesk Pro 5.1 — для векторизации и редактирования машиностроительных, строительных, архитектурных чертежей, каротажных диаграмм и т.д.

PlanTracer 1.0 — для преобразования векторизованных или двумерных чертежей поэтажных планов в интеллектуальную 3D-модель (может включать в себя модуль векторизации).

Vectority 6.0 — для автоматической векторизации машиностроительных, строительных, архитектурных чертежей хорошего и среднего качества (для редактирования и повышения качества растра программа не предназначена).

Вместо заключения

Не исключено, что кто-то усмотрит в этих рассуждениях злокозненное намерение оклеветать уже запланированную векторизацию. Боже упаси, конечно же нет. Повторю еще раз: при решении многих задач векторизация необходима. Цель приведенных выше рассуждений — уберечь вас от ненужной, неоправданной векторизации в случаях, когда это возможно.

Почему же так часто, как только речь заходит об использовании бумажных или сканированных документов в САПР, в голову приходят только векторизация или перечерчивание?

Первая причина, по-видимому, в незнании альтернативных вариантов. Следующую надо искать в обычной человеческой инерции. Вспомните, с каким трудом внедрялись САПР на наших предприятиях. Но вот все понемногу втянулись, и теперь уже просто не представляют, что можно мыслить и работать иначе, чем в родном Автокаде, Компасе и т.д.

Здесь можно порекомендовать следующее: *четко разделяйте задачи нового проектирования и редактирования ранее созданных на бумаге документов*. Для второго случая взвесьте различные варианты, сравните время и трудозатраты на их реализацию.

Также возможным барьером могут оказаться... родные нормоконтроль и архив. Не желают принимать документацию, аргументируя отказ "повышенной лохматостью" растровых линий: глаз-то уже привык к идеально ровным векторам.

Принять или не принять? Уважаемые господа, принимающие проектную документацию! Визуальное изящество — это, конечно, очень здорово, но поверьте: что танку, что вагону метро абсолютно безразлично, "лохматыми" или же ровными линиями была выполнена проектная на них документация. Если нужен проект реставрации крыши, зачем перечерчивать все здание? И откуда, кстати, эти некачественные сканированные чертежи? Чаще всего — из вашего же архива.

Оформление документации? Современное программное обеспечение позволяет оформлять в соответствии с ГОСТом не только векторные, но также растровые и гибридные чертежи.

Кого-то пугает стоимость: сначала оборудования, потом — программного обеспечения. Но когда необходимость перевода документации в электронный вид уже просто подпирает, на откуп отдаются... рядовые проектировщики, перечерчивающие уже начерченное, переделывающие уже сделанное. Сколько стоит потраченное ими время?

Кто-то оправдывает перечерчивание и полную векторизацию лозунгом "На будущее".

Но, может, в совсем уже недалеком будущем вы будете счастливым обладателем профессионального сканера и необходимого программного обеспечения, а ваши специалисты все свое время будут отдавать творческой высокооплачиваемой работе, и вложения ваши окупятся в незапланированно короткие сроки...

Евгения Пангаева
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: janer@csoft.ru