

Векторизация XXI века

новый этап развития технологии

Слова об эффективности программной векторизации растровых изображений вызывают сейчас у большинства специалистов, которые пробовали пользоваться такими средствами при работе со сканированной технической документацией, скептическую улыбку. А зря.

Все течет, все изменяется, — сказал мудрец. Я бы добавил — развивается и совершенствуется. Новый уровень качества автоматической векторизации уже не за горами, точнее — он достигнут. Создание технологии распознавания растровых символов по образцам в сочетании с современными объектными способами представления графической информации создало предпосылки появления нового поколения средств векторизации растровой графики. Технология, получившая название *распознавание объектных моделей*, позволяет получить из растрового изображения не просто набор векторных примитивов (отрезков, дуг, окружностей и т.п.), но векторную математическую модель, состоящую из "интеллектуальных" объектов. Интеллект подразумевает знания об "окружающем мире", заложенные в векторные объекты. Эти знания дают программе возможность правильно связать объекты при распознавании и облегчают процесс последующего редактирования распознанной векторной модели.

Впрочем любые, даже самые "ученые", рассуждения не заменят рассказа о назначении, работе и устройстве реально существующего программного обеспечения. Речь идет о программном продукте, получившем рабочее название Plan

Tracer и предназначенном для преобразования сканированных поэтажных планов в векторные модели, а также для рисования и редактирования таких планов. Этот продукт разрабатывается в сотрудничестве с МосГорБТИ, сейчас идет его доработка под требования этой организации.

Задачи БТИ

Основными задачами любого бюро технической инвентаризации являются сбор, обработка и выдача информации о жилищном фонде. Эта информация состоит из двух частей: атрибутивной и графической. Первая часть информации — текстовая, она содержит сведения о площадях жилых и подсобных помещений, количестве комнат в квартирах, наличии балконов, лоджий и т. п. Обычно такая информация хранится в специализированной базе данных и используется для получения справок по конкретным помещениям, а также анализа информации по всему жилому фонду или определенной его части.

Графическая информация, которую используют в БТИ, — это поэтажные планы домов, до сих пор хранящиеся в бумажном виде. Естественно, никакие операции с ними не могут быть автоматизированы в принципе. Сейчас, когда выкопировка из поэтажного плана обязательно входит в пакет документов, собираемых при любой операции купли-продажи или обмена помещений, такие "дедовские" способы работы с поэтажными планами уже никого не могут устроить. Время получения справки из базы данных

БТИ — минуты, а на то, чтобы найти поэтажный план, перечертить и оформить план нужной квартиры, уходят дни. Для справки — в Москве хранится и используется около пятисот тысяч "поэтажек", а с учетом вариантов (так называемых "клапанов") это число вырастает до нескольких миллионов единиц хранения.

Казалось, неплохой выход из ситуации можно найти, сканируя поэтажные планы. Полученные растровые файлы связываются с базой данных БТИ, после чего поиск поэтажных планов легко автоматизируется, а использование гибридных редакторов (таких, к примеру, как Spotlight, RasterDesk LT) позволяет повысить качество сканированных изображений, отредактировать их. Затем остается только выделить нужную квартиру, оформить надлежащим образом фрагмент чертежа и вывести его на печать. Именно по такому пути пошли специалисты МосГорБТИ на первом этапе автоматизации работ с поэтажными планами. Но получили только частичное решение проблемы — жизнь как всегда оказалась сложнее.

Существовавшая до последнего времени практика привела к тому, что между содержимым базы данных и бумажными чертежами накопилось множество расхождений. Их устранение требует большого объема работ по синхронизации информации. Невозможность атрибутировать сканированные изображения, связать с базой данных не файлы, а объекты плана — стены, помещения, — определяет "ручной" способ синхронизации содержимого базы

данных и растровых поэтажных планов, что ведет к огромным затратам времени.

Внесение изменений в растровые планы эффективнее работы с бумагой, но отсутствие связи изменяемых графических объектов с атрибутивной информацией базы данных приводит к дальнейшему накоплению несоответствий. Например, при сносе перегородки между двумя помещениями необходимо, удалив изображение перегородки на растровой "поэтажке", выполнить удаление данных об одном из помещений из базы, а также проверить и изменить все те данные о смежном и других помещениях, которые могли измениться в результате сноса перегородки. Эта целиком зависящая от исполнителя процедура неизбежно породит дополнительные ошибки.

Не решает проблемы даже векторизация или перечерчивание сканированных планов в AutoCAD'e — автокадовские объекты ничего не "знают" друг о друге, стирание стены не приведет к слиянию смежных помещений. Необходим был подход, позволяющий связать базу данных БТИ с графическими образами квартир, помещений, других элементов поэтажного плана. Иными словами, требовалось разработать программу, которая работает с объектной моделью поэтажного плана, и при этом дать эффективный путь преобразования сканированных растровых планов в такие модели. Специалисты компании Consistent Software взяли на себя эту задачу. В результате почти двухлетней работы появилось специализированное программное обеспечение для создания, редактирования и распознавания объектных моделей поэтажных планов.

Как устроен и работает Plan Tracer

Plan Tracer — приложение для AutoCAD LT 2000. Использование AutoCAD LT (вместо "большого" AutoCAD) позволило значительно снизить стоимость решения. Plan Tracer создает и поддерживает в среде AutoCAD собственные специализированные объекты, которые образуют модель поэтажного плана.

Модель поэтажного плана

Модель, с которой работает программа, состоит из объектов двух основных типов — стены и пользовательские, настраиваемые объекты-символы.

Объект *стена* представляет собой две параллельные прямые, расстояние между которыми — это параметр объекта *стена*: толщина. Объекты второго типа создаются пользователями и служат для представления графических символов окон, дверей, лифтов, сантехники и т. п. Символы могут иметь произвольную форму, а пользователь может переопределять или редактировать определения таких объектов.

Объекты типа *стена* служат для графического представления капитальных стен и перегородок на поэтажном плане. Этот объект всегда существует в системе и не может быть переопределен пользователем. Стены выполняют роль определяющих элементов поэтажного плана — все остальные, пользовательские объекты располагаются относительно стен по определенным правилам, которые задаются при создании объектов. Например, символ *окно* или *дверь* необходимо определить как *встроенный в стену* и показать, как этот объект ориентирован относительно стены, — тогда он будет автоматически привязываться к стене на плане, а его толщина всегда будет равна толщине стены, в которую он вставлен. Точно так же символ *унитаз* или *раковина* можно определить как *примыкающий к стене*, а символ *электроплита* — как *находящийся вне стен*.

Стены служат также для вычисления производных объектов — помещений. По определению комната — это многоугольник, образуемый замкнутыми стенами.

Создание объектов

Пользовательские объекты создаются непосредственно из объектов AutoCAD. Достаточно нарисовать символ, выбрать его, а затем дать имя новому объекту и указать его расположение относительно стен. Созданные объекты можно сохранить в файле специального формата — библиотеке символов.

На рис. 1 показано окно библиотеки пользовательских символов, с

Новости

Специальное приложение XML/Data Extension для продуктов серии AutoCAD 2000i

Компания Autodesk, Inc. объявила о выходе специального расширения XML/Data Extension для продуктов серии 2000i.

XML/Data Extension является частью специальной программы Autodesk по созданию всеобщего открытого стандарта для публикации проектной информации в Интернет. Стандарт призван обеспечить совместимость между продуктами в различных областях и облегчить использование проектных данных в электронной коммерции. Поскольку использование XML не зависит от платформы или области деятельности, XML/Data Extension позволит создавать инструменты, которые помогут проектировщикам передавать проектные данные на другие этапы жизненного цикла изделия — такие, как маркетинг, продажа, использование и сопровождение в процессе использования.

XML/Data Extension предоставляет возможность использовать основы проектной деятельности в продвижении изделия на рынке. Ядром системы является DesignXML: Интернет-инструмент, ориентированный на сторонних разработчиков. DesignXML позволяет в полном объеме отображать как графическую, так и неграфическую информацию с использованием опубликованной XML-схемы. Он расширяет информационное содержание DWG-чертежа, позволяя внешним приложениям и процессам (таким, как офисные документы и маркетинг) полностью использовать и создавать проектные данные. XML/Data Extension включает также ряд дополнительных инструментов, помогающих пользователям AutoCAD работать более эффективно: Block Attribute Manager (Менеджер Атрибутов), Enhanced Attribute Editor (Развитый Редактор Атрибутов), Enhanced Attributed Extract, Layer Translator (Транслятор Слоев), Layer Previous (Предыдущий Слой).

XML/Data Extension будет работать с пакетом AutoCAD 2000i и следующими пакетами на его базе: AutoCAD Land Development Desktop R2i, AutoCAD Mechanical 2000i, AutoCAD Map 2000i, а также с новыми версиями Mechanical Desktop и Autodesk Architectural Desktop.



Рис. 1. Окно создания библиотек символов

помощью которого символы создаются, объединяются в библиотеки и сохраняются в файлы.

В этом окне показан символ балкона, состоящий из балконного блока и изображения балкона. Две горизонтальных линии — границы стены. При создании символа пользователь выбрал тип объекта Window (*вписанный в стену*) и указал, какая часть символа располагается внутри стены. Созданные объекты используются при распознавании моделей поэтажных планов, их можно также рисовать и редактировать на чертеже средствами AutoCAD.

Распознавание моделей поэтажных планов

Для распознавания растрового плана его надо загрузить и произвести автоматическую векторизацию отрезками. Стадии процесса иллюстрируются рисунками 2 и 3.

Автоматическое распознавание объектов поэтажного плана осуществляется при указании курсором мыши внутри отрезков, образующих изображение стены. Распознанные объекты поэтажного плана (стены, окна, двери и пр.) создаются на заданных пользователем слоях.

Коррекция и редактирование модели поэтажного плана

Распознанная модель поэтажного плана представляет собой множество взаимосвязанных объектов: стен, лестниц, дверей и окон. Созданные (распознанные или нарисованные) объекты доступны для редактирования средствами как AutoCAD, так и Plan Tracer. Можно менять свойства объектов — например толщины стен.

Наличие связей между объектами позволяет автоматизировать исправ-

ление ошибок распознавания — Plan Tracer находит на плане и показывает пользователю объекты, расположенные очевидно неправильным образом (окна и двери вне стен, частично незамкнутые стены и т.д.). Разрешение таких конфликтных ситуаций проводится пользователем.

В результате распознавания и коррекции получается правильная модель поэтажного плана и автоматически вычисляются производные объекты — комнаты, квартиры, которые можно связывать с атрибутивной базой данных.

В заключение

Использование Plan Tracer прежде всего позволяет многократно (по сравнению с перечерчиванием) уменьшить затраты времени на преобразование сканированных планов в векторные модели. Кроме того, такой подход к работе с поэтажными планами дает много новых возможностей и имеет массу очевидных преимуществ:

- компактность изображения (экономия памяти);
- качество изображения;
- возможность согласованного изменения текстовой и графической информации;
- проведение автоматизированной проверки соответствия текстовой и графической информации;
- удобные средства внесения изменений;
- наглядное отображение статуса объектов учета (занято, свободно, несанкционированная перепланировка и т.п.).

Это только начало нового этапа развития векторизационной технологии. Очевидно, что количество прикладных областей, в которых можно применить такой подход, не исчерпывается поэтажными и строительными планами.

Ждите новостей.

Илья Лебедев
Consistent Software
Тел.: (095) 913-2222
E-mail: ilya@csoft.ru

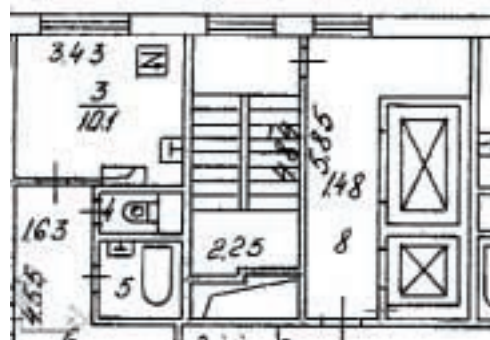


Рис. 2. Фрагмент растрового поэтажного плана



Рис. 3. Векторное изображение, полученное в результате векторизации отрезками

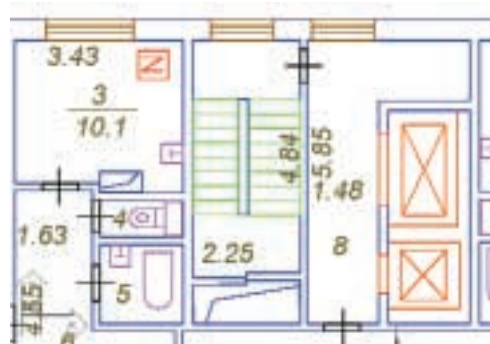


Рис. 4. Модель поэтажного плана

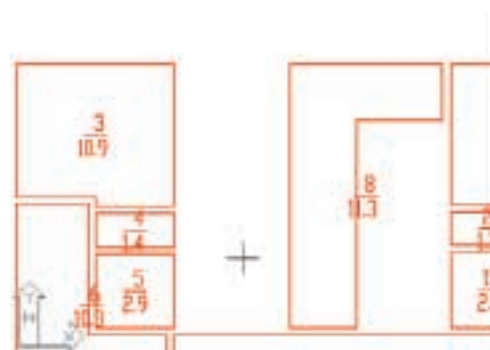


Рис. 5. Производные объекты: комнаты с привязанными атрибутами — номерами и площадями