

Векторизиране на растерни изображения и изграждане на полилинии при пропорциониране на 2D и 3D обекти, форми и композиции с помощта на графични методи и средства.

Камен Узунов и Йордан Дойчинов

Vectorization of raster images and building polylines in proportioning of 2D and 3D objects, forms and compositions using graphic tools and techniques: The paper justifies the vectorization of raster images. Vector graphics is a method of displaying computer images. They are described using mathematical formulas, functions, vectors, etc.. appropriate operators. Vector description is fundamentally different method for storing graphic information in digital format.

Key words: Vectorization, Raster images, Proportion, Software for proportion, Design, Industrial design.

ВЪВЕДЕНИЕ

Векторната графика е метод за визуализиране на компютърни изображения. Те се описват с помощта на математически формули, функции, вектори и др. подходящи оператори. В допълнение може да бъде зададена информация за осветеност, перспектива и покритие. Векторното описание е принципно различен метод за съхранение на графична информация в цифров формат.

Растерните изображения представляват съвкупност от точки (пиксели), подредени в правоъгълна матрица. Реализират се с разлагане на изображението на отделни точки, всяка със собствен цвят и яркост. Използва се отдавна в TV и полиграфията. Всяка точка от растера притежава координати, цвят, форма, размер.

Предимствата на векторните изображения пред растерните са:

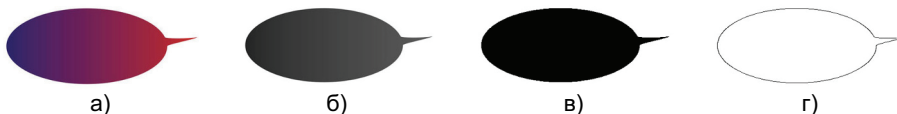
- малък обем на изходният файл (но не задължително);
- високо качество на образа при различна степен на мащабиране;
- възможност за прилагане на неограничен брой деформации и трансформации - ротация, трансляция, преобразуване и др.

Като основен недостатък на векторните методи може да се посочи невъзможността за пресъздаване на фотореалистични изображения. Затова много програми използват едновременно и двата метода, като по този начин се възползват от техните предимства, намаляват се недостатъците и се получават хибридни описания.

Полилиния - наредено множество от линии и дъги, крайната точка на всяка, от които е едновременно начална за следващия елемент в поредицата. Полилинията може да се състои само от линии, само от дъги или комбинация от тях.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Преди да започне процеса на векторизиране растерното изображение преминава през следните етапи (фиг. 1.):

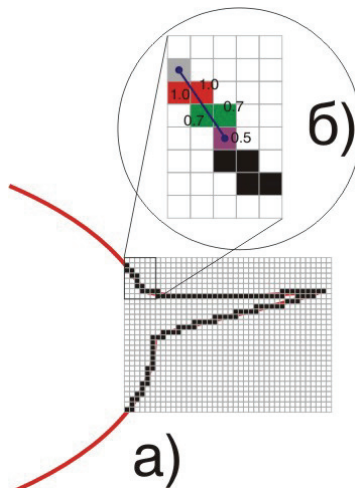


Фиг. 1. Етапи при подготовка на растерно изображение за векторизиране

- а) Прочитане на растерен графичен файл;
- б) Растерното изображение от цветно се преобразува в степени на сиво;
- в) От степени на сиво изображението се преобразува в черно-бяло;

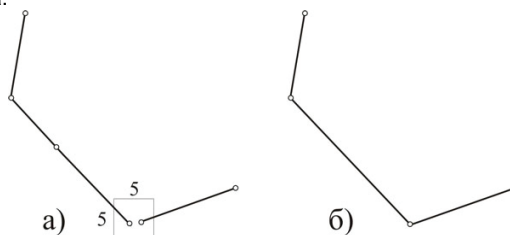
г) Премахва се запълването, а удебелените (до 3 точки) линии се трансформират в линии с дебелина една точка.

Векторизирането започва от горния ляв ъгъл в посока на дясно и надолу в графичния файл, като се изгражда двумерен масив от черни и бели точки. При достигане на черна точка се стартира алгоритъм за търсене на съседни черни точки (фиг.2.). Всяка от съседните точки в червената зона (на разстояние 1 точка) получават бал 1, а при точките в зелената зона (на разстояние 2 точки) балът е 0,7, а тези на разстояние 3 точки получават бал 0,5. Белите точки получават бал 0. Изчислява се посоката, в която ще се развива линията, а точката, спрямо която се извършват изчисленията и тези които изграждат линията, стават бели. Процесът се повтаря докато има съседни черни точки или е приключило обхождането на целия масив (графичен файл).



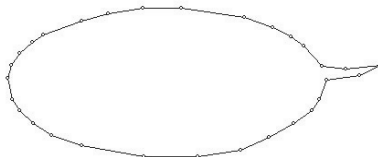
Фиг.2. Векторизиране на растерно изображение при използване на алгоритъм за търсене на съседна точка

При съвпадение на посоката на две съседни стъпки се получава натрупване на точки в едномерен временен масив до промяна на посоката. Генерира се линия (сегмент), като минималния брой точки за изграждане на линеен сегмент е 3. Това се повтаря многократно докато в двумерния графичен масив не е останала нито една "черна" точка.



Фиг.3. Свързване на сегменти в полилиния:
 а) Преди свързване
 б) Краен резултат

Всички сегменти се проверяват за близост на крайните им точки и ако разстоянието между тях е по-малко от 5 точки (фиг.3.а) те се свързват в полилиния. Ако два съседни сегмента са с една и съща посока, свързват се в един по-голям, като свързващата ги точка се премахва, а резултата от процедурата е изобразен на фиг.3.б.



Фиг.4. Векторизиране на изображението от фиг.1. чрез програмен продукт "Proportion"

Последващата обработка на векторизираното изображение и пропорционирането му с помощта на графични и числени методи и средства води до неговото формално естетизиране.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пропорционирането е процес на създаване на композиционни решения, който се опира от една страна на логиката и интуицията на автора, а от друга – на емпирични и алгебрични математически правила, похвати и методики.

Геометричното пропорциониране се базира на идеята за използване на ортогонални фигури, техните страни, диагонали, върхове, центрове на тежестта и др. характерни формообразуващи елементи. Използват се правилни и неправилни мрежи, членене на фигури и площи или пропорциониране с подобни правоъгълници.

Настоящата статия представя методика, която улеснява решаването на композиционни задачи чрез геометрични принципи и средства.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Орлоев, Н. А. Пропорциониране на форми, изделия и композиции с помощта на естетически критерии. "Промислен дизайн 2. Джуджаро и ние". Под ред. на Н. А. Орлоев, Русе, Печатна база на Русенски университет, 1996, с.107– 158.

[2] Узунов К. Програмен продукт за пропорциониране при дизайн и редизайн на 2D и 3D обекти, форми и композиции с помощта на числени методи и средства. Научни трудове – том 49, серия 1.1, с. 103-107. Русе, Русенски университет "Ангел Кънчев", 2010.

[3] http://en.wikipedia.org/wiki/Ramer-Douglas-Peucker_algorithm

[4] <http://e-forestinformatics.org/Courses/cad/lekcia1.html>

За контакти:

Гл. ас. инж. Камен Узунов, Катедра "Промислен дизайн", Русенски университет, тел. 082 / 888 853, GSM 0888 537 984, e-mail: kamen.uzunov@gmail.com

Докладът е рецензиран.