

Мир ВОЛШЕ

POV-Ray

С детских я пробовал научиться рисовать, да без толку. Не дано. Пробовал, бросал и снова начинал. С появлением на рабочем столе компьютера я было приободрился, но скоро понял: для того чтобы создать сносное изображение в графическом редакторе, все равно надо уметь рисовать.

Мир трехмерной графики манил и притягивал, в книжных магазинах я брал в руки красивые книги по графическим пакетам, листал их, доходил до слов «нарисуем ...» и со вздохом ставил книгу на полку. Чего нет, того нет. Но однажды в очередной книге по трехмерному моделированию после долгого перечисления солидных пакетов я увидел фразу «а также пользователям POV-Ray». С интересом набрал в адресной строке браузера адрес www.povray.org, и свершилось чудо: открылась дверь в таинственное зазеркалье, в мир волшебных образов и прекрасных миров.

Занавес приоткрывается...

Так что же такое POV-Ray? Это мощное программное средство для создания фотореалистичных изображений и анимации, базирующееся на математическом методе трассировки лучей и использующее в качестве входного формата текстовый файл на языке SDL (язык описания сцен).

POV-Ray — аббревиатура от «Persistence of Vision Ray Tracer». Буквально эту фразу можно перевести как «трассировщик, использующий инерцию зрительного восприятия».

Трассировка лучей (ray tracing) — это математический метод машинной графики, при котором моделируется прохождение лучей света через трехмерную сцену со все-

ми отражениями и преломлениями (рис. 1). Этим достигается очень высокая реалистичность получаемого изображения.

POV-Ray — свободная программа, распространяемая под собственной лицензией. Не вдаваясь в лицензионные тонкости, связанные с коммерческим распространением, скажу, что сама программа и ее исходные тексты бесплатны для использования. Наличие открытых исходных кодов делает POV, видимо, самым многоплатформенным трассировщиком. Кроме официальных версий для Windows, Linux и Mac OS существуют порты для QNX и других операционных систем.

Первая версия Persistence of Vision Ray Tracer была разработана в 1991 году на основе трассировщика DKBTracer 2.12, созданного Дэвидом Баком и Аароном Коллинзом, для платформы Amiga группой энтузиастов, которые назвали себя POV-Team. С тех пор проект находится в постоянном развитии, совершенствуются язык SDL и собственно трассировщик, появляется большое количество приложений для работы с POV-Ray, макросов и объектов. С 1 августа 2002 года доступна версия 3.5, возможности которой, прямо скажем, впечатляют.

POV-Ray в действии

Давайте теперь посмотрим, как все это работает. Зайдите на сайт POV-Ray и скачайте дистрибутив для своей операционной систе- »

бных лучей

» мы. Далее речь будет идти о версии для Windows, хотя все изложенное ниже по большей части справедливо и для других платформ.

Версия для Windows приятно отличается от версий для других систем тем, что в ее состав входит весьма удобный текстовый редактор, из которого можно вызывать на исполнение трассировщик POV-Ray, не забывая об опциях командной строки.

После стандартной процедуры установки на Рабочем столе появится приятная иконка POV-Ray. Запустив редактор, попробуем создать вашу первую сцену (рис. 2). Нет необходимости набирать весь код руками: в меню есть пункт «Insert -> Scene templates». Давайте выберем сцену «Basic scene». Сохраните файл и щелкните мышкой по кнопке «Run».

Попробуем разобрать листинг вашей первой программы на SDL:

`#include «colors.inc»` — оператор `include` подключает внешние файлы, в данном случае — файл с описанием цветов.

`camera { location <0.0, 0.5, -4.0> look_at <0.0, 0.0, 0.0> }` — оператор «camera» задает положение камеры «location» и точку, на которую она смотрит («look_at»).

Оператор «sky_sphere» задает параметры «небесной сферы».

«light_source» — описывает источник света.

`Plane { y, -1 pigment { color rgb <0.7,0.5,0.3> } }` — это горизонтальная поверхность, на которой лежит наш шар; оператор «pigment» описывает цвет этой поверхности.

```
Sphere { 0.0, 1
texture { pigment { radial frequency 8
color_map {
[0.00 color rgb <1.0,0.4,0.2> ]
[0.33 color rgb <0.2,0.4,1.0> ]
[0.66 color rgb <0.4,1.0,0.2> ]
[1.00 color rgb <1.0,0.4,0.2> ] } }
finish{ specular 0.6 } }
```

Оператор «sphere» описывает сферу, находящуюся в точке 0,0 и имеющую диаметр 1.

Попробуем внести в эту первую программу небольшие изменения — перепишите окончание программы следующим образом:

```
sphere {0.0, 1
texture {pigment {color Orange}
normal {bumps 0.9 scale 0.03}
finish {phong 1} }
```

и запустите ее на выполнение — должно получиться нечто, отдаленно напоминающее апельсин (рис. 3).

Сложные объекты в SDL создаются из простых с помощью логических операций «uni-

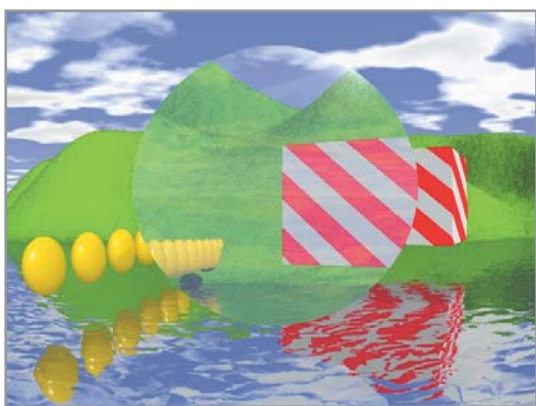
on», «merge», «intersection» и «difference».

«Union» и «merge» объединяют примитивы, хотя и несколько по-разному, «difference» вычитает, а «intersection» оставляет общие объемы, отбрасывая непересекающиеся.

Для создания сложного объекта его надо объявить оператором `#declare`. Уже готовые объекты можно использовать внутри других, а наличие цикла «while — end» и оператора условного перехода «if» делает SDL весьма выразительным языком. Поэтому создание изображений в POV-Ray — во многом игра ума. Весьма сложные сцены, требующие в визуальных пакетах много часов изнурительной работы с планшетом, здесь создаются несколькими строками кода.

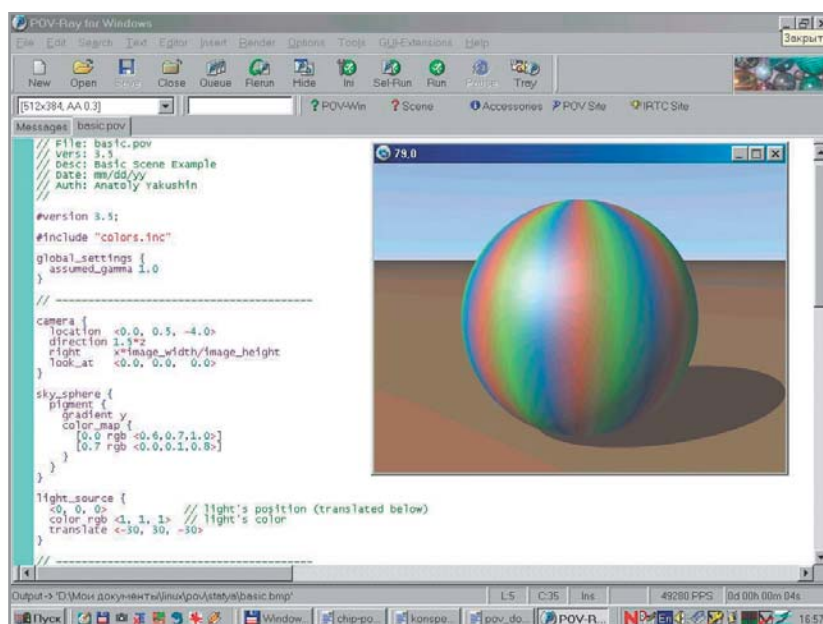
Также возможно создание макроманд и их вызов в основную программу. С десяток макросов, в основном для работы с трехмерным текстом, входят в стандартную поставку, остальные распространяются отдельно их авторами на различных условиях.

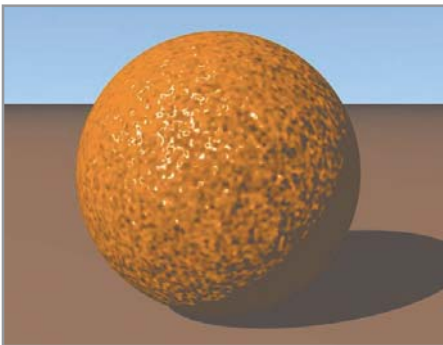
Один из наиболее популярных макросов — `Vlobman`. С его помощью можно включать в сцену фигуры людей в различных позах. Кроме этого существуют макросы для создания деревьев, цветов, реалистичной травы, окон и многого другого. »



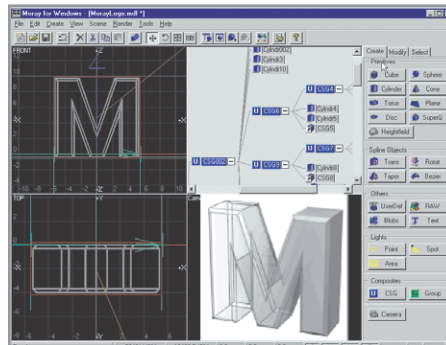
▲ Рис. 1. В POV-Ray объекты ведут себя так же, как в реальном мире; даже виртуальная линза увеличивает изображение

Рис. 2. В POV-Ray можно легко использовать как готовые сцены, так и свои собственные

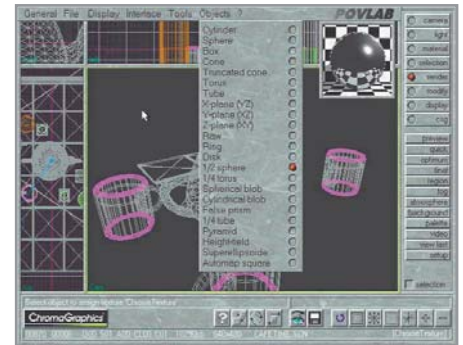




▲ Рис. 3. В POV-Ray можно создавать очень реалистичные текстуры



▲ Рис. 4. Moray внешне весьма напоминает 3D Studio Max



▲ Рис. 5. Невероятно, но факт: POVLAB работает под MS-DOS

» Тем, кто не умеет работать с SDL, советуем почитать очень подробную документацию, поставляемую вместе с POV-Ray. В ней есть учебник для начинающих, и можно также разобрать на досуге примеры программ.

Для тех, кто знаком с программированием, изучить SDL не составит труда, он очень похож на обычные процедурные языки программирования, особенно на C. А тому, кто попытается освоить POV-Ray с нуля, желательно прочесть какую-нибудь книгу по программированию и по трехмерной графике, чтобы получить представление о том, что такое камера, источники света и текстуры.

Так как POV-Ray является с точки зрения операционной системы обычным компилятором, появляется одна интересная возможность: для компиляции сложных сцен можно использовать удаленный компьютер. Те, кто не хочет устанавливать POV-Ray на своем компьютере, могут познакомиться с ресурсом www.badcheese.com/~steve/index.php?page_title=Povray, который предла-

гает удаленный рендеринг. Введите в окне код, укажите свой почтовый адрес — готовое изображение придет к вам по почте.

Как обойтись без моделлеров в POV-Ray

Обычно в статьях по трехмерному моделированию если и уделяют несколько строк POV-Ray, то всегда ставят ему в вину отсутствие визуального моделлера, являющегося неотъемлемой частью любого коммерческого пакета для создания и обработки 3D-графики. На самом деле моделлеров для POV-Ray достаточно, и о них мы еще поговорим. Но так ли он нужен — этот моделлер? Не буду навязывать вам собственное мнение, а посоветую посетить сайт The Internet Raytracing Competition — www.irtc.org.

Сам по себе этот проект уникален: раз в два месяца художники со всего мира соревнуются в двух категориях — изображении и анимации. К участию в этом конкурсе допускаются все желающие, условие одно — изображение должно быть истинно трех-

мерным, то есть его последующая обработка в двухмерных редакторах не допускается. Программа, с помощью которой создано изображение, не имеет значения. Каждый художник описывает, какие программы он использовал для создания своего творения, а во многих случаях предоставляет и исходные тексты. Замечу, что чаще всего побеждают те, кто работает с POV-Ray. У многих в графе «Инструментальные средства» можно прочесть — карандаш, бумага, трассировщик. И никаких моделлеров! Видимо, чем меньше между художником и его детищем промежуточных элементов в виде меню, кнопок и манипуляторов, тем лучше для творчества.

Очень советую вам посетить этот сайт, за счет публикации исходных текстов на SDL его можно назвать лучшей школой для желающих освоить тонкости POV-Ray. Разбирая эти программы, вы не только видите конечный результат, но и постигаете манеру художника, рассматриваете поэтапное создание графического образа, »



Anim8or

Изящество миниатюрности

О программе Anim8or (www.anim8or.com) хочется рассказать особо, хотя она не имеет прямого отношения к POV-Ray и его окружению. Anim8or была создана Стивеном Глэнвиллем (R. Steven Glanville) и является полноценным бесплатным пакетом для 3D-моделирования и анимации для Windows. Несмотря на свои скромные размеры (меньше 1,5 Мбайт), она по своим возможностям может потягаться с признанными грандами трехмерной анимации.

Anim8or умеет:

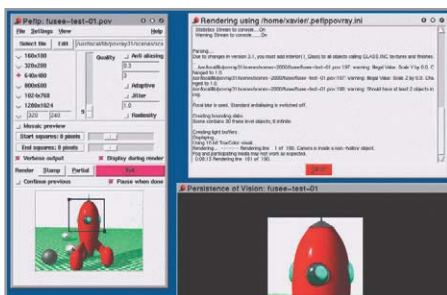
- ▶ создавать разнообразные объекты из стандартных графических примитивов, а

также из слайнов путем вращения и экстремизации;

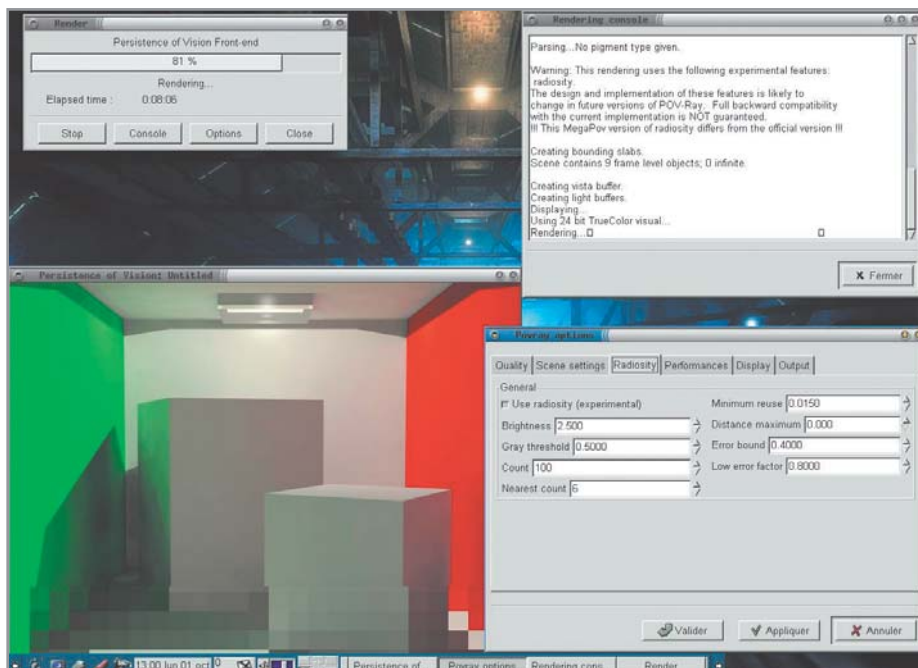
- ▶ модифицировать объекты, включая все виды деформаций и бевеллинг;
- ▶ создавать 3D-текст из стандартных TrueType шрифтов;
- ▶ импортировать и экспортировать файлы 3DS (3D Studio), LWO (Lightwave), и OBJ (Wavefront);
- ▶ создавать AVI, JPG и BMP-файлы приличного качества с антиалиасингом;
- ▶ поддерживать всевозможные текстуры, источники света, туман и многое-многое другое.

Остается загадкой, как автору удалось все это поместить в столь малый объем. К слову, прекрасно написанное руководство по Anim8or в два раза больше, чем сама программа.

Единственным замеченным мною недостатком было существенное снижение скорости работы при использовании больших моделей. Если вы делаете первые шаги в 3D, или ваши модели невелики по размерам, советую обратить внимание на этот пакет. Многие художники используют его в качестве моделлера, конвертируя затем файлы в формат POV-Ray для финального рендеринга.



▲ Рис. 6. Peflr упрощает работу с POV-Ray под Linux



▲ Рис. 7. Truevision позволяет полностью управлять созданием сцены

» у вас создается полная картина того, что он делает.

Моделлеры — это наше все

И все же вернемся к моделлерам. Разработчики POV-Ray пошли по пути, обычному в мире Unix. Они создали программу, которая выполняет только одну функцию — трассирует изображение, и язык SDL, ставший фактически стандартом среди подобных продуктов, оставив остальное другим, как это принято в мире свободных программ. И вокруг POV-Ray возникло множество приложений — от моделлеров, так сказать, общего профиля на все случаи жизни до узкоспециализированных программ, например для моделирования биологических молекул или химических процессов. Давайте рассмотрим наиболее популярные моделлеры.

Moray

Этот моделлер (рис. 4) создан примерно в одно время с POV-Ray и специально для него. После установки Moray ваша работа не будет сильно отличаться работы в коммерческих пакетах — интерфейс сильно смахивает на 3D Studio MAX примерно третьей версии, притом фирменные «маковские» выпадающие меню в программе тоже присутствуют. Moray поддерживает практиче-

ски все операторы SDL для работы с объектами, светом и текстурами и вызывает трассировщик на рендеринг из своего меню, полностью скрывая для пользователя интерфейс POV-Ray. Однако свои выходные файлы он, естественно, генерирует на SDL, поэтому всегда есть возможность вмешаться руками в процесс создания изображения. Кроме того, последние версии POV-Ray понимают объекты Moray как свои собственные, и их можно просто вставлять в текст программы.

У Moray есть как минимум два недостатка. Во-первых, он существует только в версии для Windows, а во-вторых, этот моделлер не только не свободен, но и условно-бесплатен.

POVLAB

Это совершенно самостоятельный, свободный и доступный в бинарном виде и исходных текстах моделлер для MS-DOS (рис. 5). Никаких шуток, именно для DOS. Именно поэтому POVLAB весьма нетребователен к ресурсам. В комплект поставки входит POV-Ray 3.0. Интерфейс очень похож на старый добрый 3D Studio, когда он еще не был 3D MAX. Один из недавних победителей IRTC, Джил Бабин, использует именно его для своих работ. Вот уж воистину рисует не компьютер, а художник.

sPatch

sPatch — это небольшой, основанный на сплайнах моделлер для Windows, разрабо-

Некоторые особенности

Итак, коротко перечислим основные возможности текущей версии POV-Ray:

- ▶ удобный язык описания сцен SDL и большая библиотека примеров, написанных на нем;
- ▶ внушительная коллекция подключаемых файлов с определением цветов и текстур;
- ▶ высокое качество формируемого изображения с цветом до 48 бит;
- ▶ создание ландшафтных сцен с использованием файлов битовых карт для генерации высот;
- ▶ большое количество типов камер, включая такие экзотические, как «рыбий глаз» и «панорама»;
- ▶ различные источники света (кроме того, в качестве источников света могут выступать объекты);
- ▶ использование карт фотонов для реалистического отражения и преломления,

а также использование аппроксимации по Фонгу, диффузное и зеркальное отражение;

- ▶ атмосферные эффекты (туман и радуга);
- ▶ системы частиц для имитации дыма, огня, пыли и пара;
- ▶ стандартные объекты — сферы, конусы, кубы, поверхности, большое количество других объектов, включая текст, тела вращения и многое другое;
- ▶ над всеми используемыми объектами можно производить операции в рамках конструктивной стереометрии — объединение, пересечение и т. п.;
- ▶ встроенные алгоритмы текстурирования, включая многослойные текстуры; комбинированные текстуры с использованием карт текстур;
- ▶ анимация с использованием внешних и внутренних ключей.

» танный Майклом Клифтоном. Он позволяет создавать гладкие, «органические» поверхности, прекрасно подходящие для моделирования людей и животных. Моделлер sPatch очень распространен в мире POV-Ray. Существует его полный функциональный аналог Namapatch японского происхождения.

Breeze Designer

Breeze Designer — полноценный 3D-моделлер, умеющий импортировать объекты в формате 3DS и DXF и экспортировать их в форматы POV, RenderMan, а также в VRML. Поддерживает все основные операции над графическими примитивами, умеет работать с текстурами, имеет развитые анимационные возможности. Для предварительного просмотра использует OpenGL.

PpModeller

Из мира Windows плавно переходим в мир Linux. PpModeller относится к разряду таких универсальных программ. Существуют бинарные версии PpModeller для операционных систем Windows, Linux и BeOS. Кроме факта кроссплатформенности он, пожалуй, ничем принципиальным по своим возможностям от описанных ранее моделлеров не отличается, поэтому заострять внимание на нем не будем.

Peflp

Создатели POV-Ray посчитали, что пользователям Linux интерфейс не нужен, хватит командной строки и el-файла для Emacs. Несогласные создают свои front-end программы. На сегодня их существует около десятка. Наиболее удачным, по мнению LinuxMagazin, является Peflp (рис. 6). Он написан на Tcl/Tk и в общих чертах повторяет интерфейс подобных программ для Windows.

Truevision

Truevision — моделлер для Gnome (рис. 7). Программа эта относительно нестабильна. Ее нынешняя версия 0.3.10, однако разработчики очень активны, программа делается все лучше, и уже сегодня ей вполне можно пользоваться для создания несложных статических сцен.

3dPM



3dPM — ранний и несколько более стабильный пакет, использующий библиотеку виджетов Qt. На момент написания статьи была доступна версия 0.51. Кроме того, существует экспериментальная сборка для Windows, которая, впрочем, особо не рекламируется. Отметим лишь, что 3dPM базируется на достаточно старой версии Qt.

Не последнее напутствие

Что хотелось бы сказать в заключение. POV-Ray, к сожалению, пока мало известен в России, хотя и не заслуживает подобного отношения. Ведь заложенная в него гибкость не может не поражать воображение. Я надеюсь, что после прочтения статьи у вас появится интерес к миру волшебных лучей, и вы по-новому взглянете на принцип создания 3D-графики.

■ ■ ■ Анатолий Якушин

ПРОГРАММЫ

	Moray Разработчик: SoftTronics, Lutz + Kretzschmar GbR Сайт разработчика: www.stmuc.com/moray Статус: shareware, \$80 Операционная система: Windows
	POVLAB Разработчик: Denis Olivier Сайт разработчика: http://pdelagrang.free.fr/povlab Статус: freeware Операционная система: Windows
	sPatch Разработчик: Mike Clifton Сайт разработчика: www.geocities.com/michael_b_3d/downloads.html Статус: freeware Операционная система: Windows
	Breeze Designer Разработчик: Neville Richards Сайт разработчика: www.imagos.fl.net.au Статус: freeware Операционная система: Windows
	PpModeller Разработчик: Pierre Saunier Сайт разработчика: http://webplaza.pt.lu/saunier/ppmodeler.html Статус: freeware Операционная система: Linux, BeOS, Windows
	Peflp Разработчик: Mogzay Сайт разработчика: http://membres.lycos.fr/mogzay Статус: freeware Операционная система: Linux
	Truevision Разработчик: Pierre Saunier Сайт разработчика: http://truevision.sf.net Статус: лицензия GPL Операционная система: Linux, BSD, другие Unix-системы
	3dPM Разработчик: нет данных Сайт разработчика: http://w3studi.informatik.uni-stuttgart.de/~kraftts Статус: лицензия GPL Операционная система: Linux, BSD, другие Unix-системы

Bioform

Новые формы жизни

Кроме универсальных моделлеров для POV-Ray существует и много специальных. Один из самых необычных — Bioform. Эта программа генерирует псевдоорганические формы жизни. После создания организма можно запустить процесс эволюции, и POV-Ray создаст видеоролик, показывающий все этапы развития нового существа (рис. 8). Зверюшки получаются то забавные, то пугающие. Хотя реальной ценности для биологической науки эта программа, видимо, не имеет, но может стать большим подспорьем для создателей игр и анимаций, потому что выдумать подобных тварей, на мой взгляд, невозможно. Для экспериментов с Bioform язык SDL можно не знать совсем: ко всем необходимым опциям, включая реалистичный подводный мир, есть доступ из программы. Создаваемые ей исходные файлы являются хорошим учебным материалом для освоения POV-Ray.



▲ Рис. 8. Bioform создает новые формы жизни; пусть это будет морская звезда

Разработчик:	Jan Vanvoorden
Сайт разработчика:	www.geocities.com/Paris/Metro/3115
Статус:	freeware
Операционная система:	Windows