

нереальные, зачем на них ориентироваться? Лучше ориентироваться на продукт (проводить измерения на этапах разработки и корректировать деятельность), на проблемы (как быстро решаются), на риск (как быстро преодолевается), на бизнес-цели (насколько продукт полезен), на качество. Гонка за временем – самая худшая практика.

Список литературы:

1. Бек К. Экстремальное программирование. – СПб.: Питер, 2002.
2. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем, 2 изд.: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2006.
3. Геши К., Джазайери М., Мандриоли Д. Основы инженерии программного обеспечения. 2-е изд.: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
4. Гласс Р. Факты и заблуждения профессионального программирования. – СПб: Символ-Плюс, 2007.
5. Демарко Т., Листер Т. и др. Балдеющие от адреналина и зомбированные шаблонами. Паттерны поведения проектных команд. – СПб.: Символ-Плюс, 2010.
6. Йордон Э. Путь камикадзе. Как разработчику программного обеспечения выжить в безнадежном проекте. – М.: Издательство «ЛЮРИ», 2001.

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ WEBA ВЕЩЕЙ

Восков Л.С.

*профессор Московского института электроники и математики
Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»*

Аннотация

Социальная сеть WEBA вещей - дальнейшее развитие WEBA, в котором интернет-вещи (объекты реального мира, подключенные к интернет) объединяются на централизованном портале, типа Facebook, для публикации и обмена информацией, предоставления взаимных услуг в интересах человека. Пользователь управляет ими через WEB-интерфейс и библиотеки виджетов, которая пополняется на портале пользователями, применяющими конструктор виджетов. Система является открытой, саморазвивающейся, использует открытые стандарты и протоколы. На портале демонстрируются прототип социальной сети и примеры взаимодействия как покушных интернет-вещей, так и оригинальных, разработанных командой проекта.

Введение

Что это такое? Кому это нужно? Что это даст? Эти вопросы, которые, постоянно задавали простые люди на выставках, потенциальные инвесторы, коллеги. Объяснение, что это сеть типа Facebook, в которой любые вещи, подключенные к Интернет (интернет-вещи) могут самостоятельно публиковать данные о своем состоянии на сайтах, взаимодействовать между собой, понимания не находило. Так Российская сторона не одобрила поддержанный Германией наш совместный Российско-Германский проект, проект не прошел экспертизу на конкурсе научно-учебных групп НИУ ВШЭ, но на Российском финале конкурса Microsoft Imagine Cup 2013 в Сколково проект уже заинтересовал инвесторов, и пришло понимание, что мы в России пионеры в этом новом направлении. Ведь это всегда так с новыми идеями: в начале - этого не может быть или кому это нужно, затем - в этом что-то есть, а в конце – что тут нового, это и так все знают. А на поставленные в начале вопросы я теперь отвечаю: «О, если бы я точно знал, кому это нужно и что это даст, я бы был Марком Цукербергом». И такой ответ большинство устраивает.

История проекта

Проект «Интернет вещей»

В мае 2012 г. на этой же конференции, я выступал с докладом «Интернет-вещей». Введение звучало так:
«6 июня 2012 г.

Солнце еще не взошло, а в «Умном доме» уже кипела работа. «Холодильнику» был пуст, голоден и плаксив – опять на завтрак каша. «Кормушка», дрессированная кошка, была не в духе – любимое блюдо заканчивалось. «Пылесос» капризничал, хотел на «горшок» – вчера были гости. И только «Кондиционер» безмятежно спал – переел и «Электросчетчик» его отключил. «Мерседес» собирался на деловую встречу, а «Кроссовки» на утреннюю пробежку. «Жильцы» дома занимались обычными делами.

«Телевизор» смотрел последние новости. «Умным вещам» дадут свидетельства о рождении и паспорта!» - воскликнул он. Все замерли. То, что так долго им обещали - свершилось. «Что теперь будет!» – Восторженно пропищала «Ручка». «Все будет» - вещал «Телевизор». «А интернет у нас будет?» «И интернет, и Google и Facebook. А еще Skure и Twitter, нам будут покупать «iPADы», «Андроиды» и другие полезные вещи».

Все начали мечтать. «Буду заказывать и есть что хочу», сказал «Холодильник». А я с подругами обсуждать, как дрессировать кошек - размечталась «Кормушка». Да, обрадовался «Adidas», можно теперь поболтать с «Nike» на утренней пробежке. «Это я, я обо всем пишу – теперь весь мир об этом знать будет» - пропищала

«Ручка». И только мудрый «Мерседес» молчал – все это у него уже было. «В прочем сегодня, на ланче с «Той-той» можно будет пообсуждать меню» - подумал он.

«А люди»? - спросил «Будильник». «Им придется больше работать, заботиться о нас, придумывать новые «Умные вещи» и сервисы» - продолжал «Телевизор». Он как всегда «был в теме». Всем хотелось завтракать и «Будильник» начал делиться радостной новостью с Человеком. Сначала тихо, а затем все громче и громче.

Начинался исторический день – день официального внедрения нового интернет-протокола IPv6 на земном шаре» [1].

Развитие проекта

Проект вызвал неординарное обсуждение, понимание и получил поддержку ведущих специалистов. Но никто, даже я не мог предположить, что эту «фантастику» через 9 месяцев нам удастся воплотить в жизнь, не смотря на то, что многое нами было сделано, в том числе целый ряд отдельных разработок в рамках общего проекта «Интернет-вещей». Развивая проект, было решено объединить имеющиеся разработки в один на единой открытой платформе WEB, участвовать с ним в конкурсе научных-учебных групп НИУ ВШЭ, а затем в конкурсе Microsoft Imagine Cup 2013. Проект рассматривался нами как стартап проект.

Подбор команды

Предстояло привлечь к работе всех 18 сотрудников студенческой «Лаборатории инновационных проектов» - победителей конкурса УМНИК и объединить отдельные проекты на едином портале. Итак, команда.

- Сергей Ефремов. Капитан команды, системный аналитик. Аспирант МИЭМ НИУ ВШЭ. Ведет исследования в области рационализации использования источников энергии для беспроводных систем. В 2011 году – стажер Бирмингемского Университета (Великобритания). Свободно владеет английским языком. Способен удивительно легко координировать коллектив для достижения общей цели.

- Николай Пилипенко. Ведущий программист. Аспирант МИЭМ НИУ ВШЭ. Ведет исследования в области Web'a вещей. Победитель конкурса (1 место) научно-исследовательских работ студентов (НИРС) НИУ ВШЭ 2012 года. Добился больших успехов в области разработки сетевых приложений.

- Игорь Волков. Специалист по разработке электронных схем для интернет-вещей. Студент МИЭМ НИУ ВШЭ. Победитель конкурса предпринимательских проектов «От инициативы к проекту» НИУ ВШЭ 2012 года. Хобби – электроника.

- Егор Зуев. Программист. Студент 1-го курса МАТИ им. К.Э. Циолковского. Получил специальный приз от организаторов конкурса Innostar за проект «Парагипервиртуализация»: смог запустить Windows XP на смартфоне. Самый молодой участник команды. Увлекается новейшими информационными технологиями.

Название проекта: Thinger – Social Web of Smart Things

Почему такое название? Ведь речь идет о социальных сетях WEBа вещей, а не «Умных вещей». Термин «Умные вещи» все понимают – эта основная причина такого названия. Не надо объяснять, что WEB-вещь – это объект реального мира, подключенный к интернет и имеющий WEB-интерфейс. Мы позиционировали проект как стартап проект для конкурса Microsoft Imagine Cup 2013. Ниже приводится заявка, которую мы подали на конкурс, с небольшой редакцией.

Описание проблемы и целевая аудитория

Исследование, проведенное компанией Cisco, показало, что к настоящему моменту число устройств, подключенных к глобальной сети интернет, достигло 10 миллиардов, к 2020 г. их будет уже свыше 50 млрд. и в среднем каждые следующие 5 лет их количество будет удваиваться. Этому способствует резкий рост популярности «Умных систем и вещей»: «Умный дом», «Умная энергетика», «Умный автомобиль», «Умный телевизор», «Умный холодильник», «Умный телефон» и т.д. В массовом порядке стали появляться самые разнообразные личные «Умные вещи» для связи, досуга, образования, энергосбережения, наблюдения за состоянием здоровья и окружающей среды и т.д., имеющие выход в интернет. То есть получается, что в ближайшем будущем основными пользователями интернета будут уже не люди, а вещи, подключенные к интернет.

Примерно 10 лет назад аналогичная проблема резкого роста пользователей интернета (людей), требовавшего удовлетворения их потребности в эффективном взаимодействии по совместному созданию контента, была решена переходом к парадигме Web 2.0, яркими представителями которой выступили социальные сети.

На сегодняшний день уровень сервисов для взаимодействия с «интернетом вещей» сопоставим с Web 1.0. Прогнозируемый резкий рост пользователей интернета за счет «Умных вещей» неизбежно приведет к созданию социальных сетей «Умных вещей» - дальнейшим развитием WEBа, в котором «Умные системы и вещи» объединятся на централизованном портале, в чем-то сходным с существующими сегодня социальными сетями людей, для публикации и обмена информацией, предоставления взаимных услуг для удовлетворения потребностей человека и общества.

Сегодня большинство существующих приборов, имеющих выход в глобальную сеть, представляют собой изолированные острова, которые не могут взаимодействовать, обмениваться информацией и использоваться совместно для достижения максимальной пользы. Причиной этого является отсутствие единых стандартов и наличие множества закрытых протоколов и технологий. Переход на Web-ориентированную платформу с применением открытых стандартов позволит использовать единые форматы представления данных и протоколы для организации взаимодействия и совместного использования устройств. В результате разработчики легко

смогут создавать мобильные, Web- или Desktop-приложения без необходимости изучения протоколов каждого отдельного устройства.

Целевая аудитория – люди, стремящиеся повысить качество личной жизни: связь, досуг, комфорт, здоровье, а затем - повысить качество жизни общества: энергетика, транспорт, производство, образование, охрана окружающей среды.

Основная идея

Основная идея – решение проблемы массового использования «Умными вещами» интернета с целью удовлетворения потребностей человека и общества в их эффективном применении. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Разработка концептуальных решений перехода от модели Web 1.0 к модели Web 2.0 для «Умных вещей».
2. Создание централизованного портала Thinget, позволяющего:
 - Вещам публиковать информацию о своем состоянии (например, показания датчиков температуры, освещенности, давления и др).
 - Пользователям управлять своими вещами (например, включение/выключение приборов).
 - Создавать настраиваемые сценарии взаимодействия между вещами (например, автоматическое включение света при снижении уровня освещенности).
3. Создание инструментария для разработчиков.
4. Разработка инструментария для конечных пользователей, позволяющего создавать графические интерфейсы для «Умных вещей».
5. Интеграция платформы с существующими решениями с целью создания единой системы учета и управления «Умными вещами».

Инновационность / отличие от аналогичных решений

Инновационность предлагаемого решения.

1. Открытая архитектура решения для взаимодействия пользователей и разработчиков в рамках существующих стандартов, использующих Web-технологии.
2. Единый портал, служащий для централизации, классификации и хранения информации «Умных вещей».
3. Платформа, позволяющая организовать автономное взаимодействие вещей в реальном времени.
4. Ориентация системы на конечных пользователей.
5. Конструктор персональных виджетов «Умных вещей».

Отличие от аналогичных решений

1. **Cosm** – одна из лидирующих платформ для интернет-вещей. Целевой аудиторией являются разработчики конечных устройств. Используется как облачное хранилище данных для различных устройств и не ориентирована на взаимодействие интернет-вещей в реальном времени.
2. **SmartThings** – предлагают платформу для интернет-вещей и набор конечных решения для домашней автоматизации. Пользователям доступен набор приложений для управления своими устройствами.
3. **Withings** – инновационные «Умные вещи» для здорового образа жизни и набор конечных приложений для них. Вещи подключаются через Wi-Fi точки доступа к сайту компании. Информация может быть опубликована в социальных сетях. Предлагается API для доступа к данным, получаемым от вещей.

Техническая реализация / архитектура решения

Техническая реализация

Разрабатываемая платформа состоит из 2-х основных компонентов:

1. Web-портал, который представляет графический интерфейс для управления вещами и набор сервисов для конечного пользователя.
2. Web-сервис, осуществляющий функции хранения, обработки и предоставления информации. Также обеспечивается возможность передачи потоковых данных в реальном времени за счет применения технологии Websocket.

Web-портал построен на базе технологий .NET Framework как приложение ASP.NET MVC 4. Базовой структурной единицей является личный кабинет пользователя, в котором содержится информация о доступных ему вещах.

Первоначально модели вещей регистрируются участниками системы, включая производителей. После чего любой пользователь может осуществить привязку собственных вещей к своему профилю, а также настроить права доступа к ним, сделав публичной всю или часть информации. Авторизация пользователей производится через существующие социальные сети (в настоящий момент используется facebook).

Важной отличительной особенностью системы является отделение информации, получаемой с вещей, от ее графического представления. В результате у пользователей появляется возможность создания универсальных виджетов, которые могут использоваться для различных типов устройств. Кроме веб-виджетов у пользова-

телей есть и другие способы визуализации и обработки данных системы – мобильные приложения, desktop-приложения, включая плиточный интерфейс Windows 8.

В системе присутствует социальная составляющая, которая позволяет оставлять комментарии и проводить рейтинговую оценку вещей, виджетов и другого контента.

Web-сервис разрабатывается средствами .NET Framework как ASP.NET MVC 4 WEB API приложение. В качестве хранилища данных используется MS SQL сервер. Для доступа к данным используется HTTP протокол. API приложения разрабатывается в соответствии с REST (Representational State Transfer)- архитектурным стилем, который описывает простой интерфейс управления информацией. За счет этого обеспечивается возможность связи между собой различных ресурсов и доступа к ним без необходимости создания сложных исходных кодов и использования дополнительных библиотек для создания внешних приложений.

Архитектура решения

Отличительные особенности REST-архитектуры:

1. Модель приложений, ориентированная на данные. То есть всё, что предоставляет услуги, становится ресурсом. Для идентификации ресурсов используется универсальный идентификатор (URI).

Например, адрес устройства может выглядеть так:

`http://{HOST}/Devices/Thermometer.`

Конкретное показание прибора может быть доступно по такому адресу:

`http://{HOST}/Devices/Thermometer/Temperature.`

2. Доступ к ресурсам осуществляется через единый интерфейс. Существует всего четыре операции над ресурсом, предусмотренные HTTP протоколом. GET – получение данных от ресурса. PUT – обновление данных ресурса. DELETE – удаление ресурса. POST – создание нового ресурса.
3. Самоописываемые форматы данных. Взаимодействие распределенных систем должно происходить без использования дополнительных соглашений. Например, HTML не требует использования дополнительных соглашений со стороны пользователей. Для общения машин может использоваться XML или JSON. Например, формат ответа датчика может иметь следующий вид:

```
{ "values": [ { "lightlevel": 80 }, { "threshold": -1, 37 } ] }
```

В основе предлагаемого подхода лежит централизованное хранилище данных и программный интерфейс для легкого доступа и управления данными. Каждое устройство, имеющее доступ в сеть, должно быть зарегистрировано в системе, прежде чем оно сможет использовать необходимые функции.

Дальнейшее развитие системы предполагает добавление следующих компонентов:

1. MQTT-сервер (например, Mosquitto) – служит для передачи данных по протоколу MQTT.
2. HTTP-MQTT мост – предназначен для трансляции данных между сервисом и MQTT-сервером.

Данное расширение платформы позволит решить проблему необходимости постоянного опроса устройств или сервера об обновлении данных, а так же снизить требования к производительности и повысить время автономной работы устройств за счет использования более легковесного протокола, минимизирующего сетевое взаимодействие.

На рисунке 1 представлен пример работы системы, построенной в соответствии с заданной архитектурой.

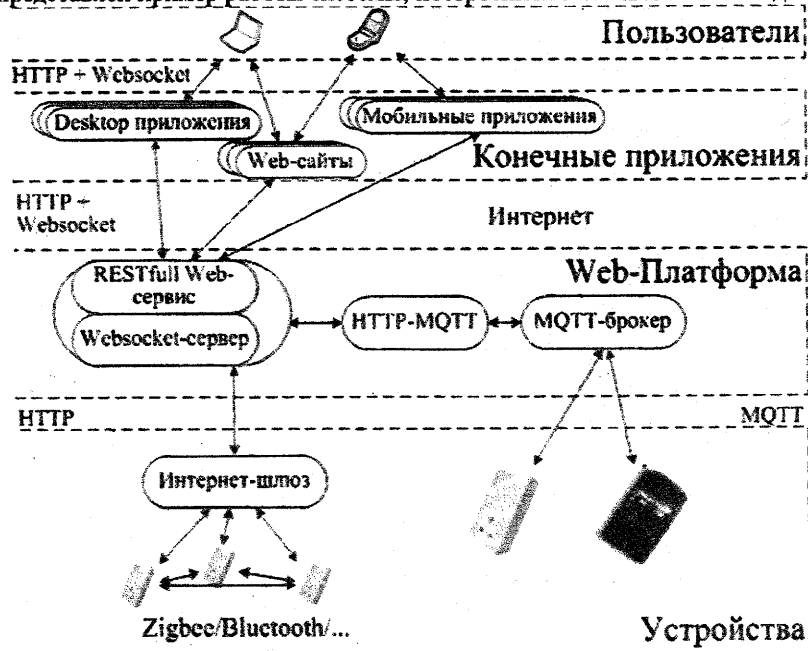


Рис. 1. Пример работы системы.

Текущий статус проекта

На данный момент производится тестирование и доработка прототипа системы. Прототип включает в себя программно-аппаратную платформу для «Умных вещей», портал WEBа вещей, конструктор виджетов интернета вещей, ряд интернет-вещей, сторонних производителей и интернет-вещей разработанных командой.

Автоматическая публикация на сайте информации интернет-вещей сторонних производителей:

- погодная станция (температура, влажность освещенность, загазованность)
- браслет - (активность в течении дня (количество шагов, рекомендации и т.д.)
- весы (вес, рекомендации и т.д.)
- диагностика автомобиля (скорость, расстояние, расход бензина, качество топлива на конкретной заправке и т.д.)
- видеокамера (наблюдение в реальном времени и т.д.)
- датчик движения
- телевизионная приставка (Smart TV) (превращает обычный телевизор в Андроид компьютер, подключенный к интернет)

Управление зарегистрированными интернет-вещами:

- электрическая розетка (включение-выключение)
- ZigBee сеть ламп Philips Hue (управление яркостью и цветом голосовыми командами и жестами через MS Kinect)

Взаимодействие интернет-вещей

- электросчетчик Меркурий со встроенным модулем (учитывает по раздельности потребление электроэнергии включенных электроприборов)
- электроудлиннитель (4-ре розетки, включение-выключение)
- электроламы (включение-выключение по показаниям счетчика)
- SmartPhone (трансляция видео с телефона на телефон без установки дополнительного приложения)

На конкурсе необходимо было уложиться в 12-15 минут вместе с демонстрацией проектов. Мы выбрали для демонстрации следующие интернет-вещи:

- ZigBee сеть ламп Philips Hue (управление яркостью и цветом голосовыми командами и жестами через MS Kinect)
- электрическая розетка (включение-выключение)
- электролампы (включение-выключение по показаниям счетчика)
- электросчетчик Меркурий (учитывает по раздельности потребление электроэнергии включенных электроприборов)

Дальнейшие планы по развитию проекта

1. Бизнес план. SWOT анализ. Реклама. Демонстрация прототипа. Поиск инвесторов.
2. Привлечение к проекту новых участников.
3. Доведение прототипа до готового продукта.
4. Организация интернет-магазина по реализации «Умных вещей».
5. Создание сети партнеров.
6. Развитие проекта. Расширение социальной сети «Умных» вещей» за счет включения в сеть существующих на рынке «Умных вещей».

Заключение

Мы не победили на конкурсе, но выиграли. Получен бесценный опыт участия в международном конкурсе, проектом заинтересовались инвесторы. Команда сплотилась вокруг проекта, и он значительно продвинулся, открылись новые горизонты. Мы приняли участие в выставках, конкурсах, конференциях. Опубликовали свыше 20 работ, часть из которых Вы найдете в этом сборнике [2-14]. Один участник проекта стал победителем гранта «УМНИК», пять - стали победителями конкурса предпринимательских проектов НИУ ВШЭ 2012 "От инициативы к проекту", два - были отмечены на конкурсе НИРС 2012 НИУ ВШЭ в номинации «Лучшая работа магистра по бизнес-информатике» НИУ ВШЭ 2012 (1-е место и звание лауреата). Выиграли и те, кто смог дочитать все до конца – теперь Вы все знаете. Вы можете работать вместе с нами в «Межвузовской лаборатории инновационных проектов». Пишите – мы Вам поможем: lvoskov@hse.ru

Список литературы:

1. Восков Л. С. Интернет вещей // В кн.: Новые информационные технологии. Тезисы докладов XX международной студенческой конференции-школы-семинара / Науч. ред.: В. Н. Азаров, С. А. Митрофанов, Ю. Л. Леохин, Н. С. Титкова. М.: МИЭМ, 2012. С. 89-94.
2. Волков И.Ю. Безопасность систем радиочастотной идентификации. Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.
3. Дворников А.А. Исследование стеков протоколов сетевого и выше уровней для интернет-вещей. Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

4. Ефремов С.Г. Динамическая реконфигурация сенсорных сетей с мобильным стоком Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

5. Зуев Е.Д. Управление сервером через chroot на Windows Azure с использованием BusyBox Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

6. Ильичев В.А. Беспроводная система бронирования парковочных мест. Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

7. Карпов А.В. Энергоэффективность беспроводной сенсорной сети камер. Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

8. Карпов И.В. К вопросу об энергоэффективности передачи аудиоданных по беспроводным сенсорным сетям Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

9. Лукинов Н.А. Wi-Fi Розетка. Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

10. Лупников А.М. Веб-ориентированная система диагностики и мониторинга состояния автомобиля в реальном времени. Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

11. Новиков А.Ю. Разработка и исследование системы дополненной реальности с поддержкой распознавания жестов в режиме реального времени. Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

12. Пилипенко Н.А. Программные интерфейсы интернет-вещей. Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

13. Ролич А.Ю. Конструктор пользовательских интерфейсов для Web'a Вещей. Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

14. Ролич А.Ю. Интеграция технологии коммуникации ближнего поля в программно-аппаратный комплекс "Общественная розетка". Тезисы докладов XXI международной студенческой школы-семинара.

ПРЕКРАСНАЯ ФРАКТАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Трубочкина Н.К.

*д.т.н., профессор Московского института электроники и математики
Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»*

Введение

Анализ многообразий был одной из центральных областей математических исследований в XX веке. Он привлек математиков с разнообразными знаниями и точками зрения, в том числе в области топологии, дифференциальных уравнений, дифференциальной геометрии, функционального и гармонического анализа и теории вероятностей. В этих областях математиками был проведен огромный объем работы и, казалось что, бесконечное количество сложных проблем, должны держать математиков занятыми ими и в двадцать первом веке.

В то же время стало очевидным, что многие явления в реальном хаотично организованном мире являются модификациями сложных геометрических структур.

Теория фракталов Мандельброта [1], о которой много спорили, старалась обеспечить математическую основу для модели такого хаотично-гармоничного развития.

Последние годы характеризуются массивным наступлением компьютерных технологий на все сферы человеческой жизни.

То, на что ранее тратились годы, сейчас рассчитывается или моделируется на компьютере или суперкомпьютере за минуты. Если раньше открытия делались «на кончике пера», так ранее открывались новые планеты, то сейчас открытия делаются на «острие курсора», например расшифровка геномного кода, или разработка новой элементной базы для компьютеров будущего. Компьютер как машина времени, способен «заглядывать» в будущее, если компьютером управляет талантливый исследователь. С помощью компьютерного моделирования мы можем видеть то, чего еще пока нет, но возможно будет, или уже где-то есть в нашем бесконечном Космосе.

Фракталами с появлением мощных компьютеров стали увлекаться многие, от тинейджеров до ученых. Одних увлекает достаточно легкое, без особых усилий, получение красивых фантазийных картинок, другие используют фрактальные модели в физике, биологии, химии, медицине, экономике для предсказаний, например, поведения финансовых рынков, описания различных объектов, процессов и явлений. Многие начинают видеть фрактальность самого Мира.

Бенуа Мандельброт – создатель самого популярного фрактала (множества) Мандельброта, определял фрактал, как структуру, состоящую из частей, которые в каком-то смысле подобны целому.

Фрактальность мира

При тщательном рассмотрении в природе можно увидеть фрактальные композиции.

Это, например, показанные на рисунке 1: циклоны и антициклоны (рис. 1а), береговая линия (рис. 1б), облака (рис. 1в), водяной поток (рис. 1г), огонь (рис. 1д), молния (рис. 1е), горы (вид со спутника рис. 1ж и на