О. В. Герман
Ю. О. Герман

Программирование на JAVA и C#

для студента

bhv

+ CD

Олег Герман
Юлия Герман

Программирование на JAVA и C#

ДЛЯ СТУДЕНТА

Санкт-Петербург
«БХВ-Петербург»
2005

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.1
Г38

Герман О. В., Герман Ю. О.

Г38 Программирование на Java и C# для студента. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 512 с.: ил.

ISBN 5-94157-710-9

Рассмотрены основные вопросы программирования на языках JAVA и C#, включая их сравнительное описание как двух важнейших и весьма сходных прикладных платформ для создания современных сетевых приложений. Книга содержит теоретическую часть, объясняющую основные моменты программирования, и практическую, включающую задания, контрольные вопросы и много законченных примеров с подробными объяснениями и комментариями, которые позволяют эффективно перейти к самостоятельному написанию программ на языках JAVA и C#. На компакт-диске размещены листинги примеров, рассмотренных в книге.

Для студентов, преподавателей и программистов

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.1

Группа подготовки издания:

Главный редактор	*Екатерина Кондукова*
Зам. главного редактора	*Игорь Шишигин*
Зав. редакцией	*Григорий Добин*
Редактор	*Дарья Масленникова*
Компьютерная верстка	*Татьяны Олоновой*
Корректор	*Наталия Першакова*
Дизайн обложки	*Игоря Цырульникова*
Зав. производством	*Николай Тверских*

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 28.09.05.
Формат 60×90 1/16. Печать офсетная. Усл. печ. л. 32.
Тираж 3000 экз. Заказ №
"БХВ-Петербург", 194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 5Б.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию
№ 77.99.02.953.Д.006421.11.04 от 11.11.2004 г. выдано Федеральной службой
по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 5-94157-710-9

Оглавление

Введение **9**

Сравнительный анализ Java и C#: общность платформ и отличительные особенности 11
Зачем нужно знать и Java и C#? 15

ЧАСТЬ I. JAVA **17**

Глава 1. Основы программирования на языке Java **19**

Программирование "без классов" 23
Классы 40
Объявление переменных и методов, использование их в программе 52
Создание визуального интерфейса 63
Программирование обработки событий от элементов, мыши и клавиатуры 67
Программирование ввода-вывода с использованием файлов 78
Работа со строками 89
Использование массивов 91
Апплеты 93
Обработка исключительных ситуаций 96
Работа с графикой 98

Глава 2. Практические занятия по Java **109**

Основы HTML 109
Цель занятия 109
Краткие теоретические сведения 109

Задание....119
Контрольные вопросы....119
Использование скриптов JavaScript в документах HTML....120
Цель занятия....120
Краткие теоретические сведения....120
Задание....132
Контрольные вопросы....133
Введение в Java....133
Цель занятия....133
Краткие теоретические сведения....134
Задание....144
Контрольные вопросы....145
Реализация взаимодействия между апплетами....145
Цель занятия....145
Краткие теоретические сведения....146
Задание....155
Контрольные вопросы....155
Внутренняя база данных апплета....156
Цель занятия....156
Краткие теоретические сведения....156
Задание....163
Контрольные вопросы....164
Работа с формами и меню....164
Цель занятия....164
Краткие теоретические сведения....164
Задание....174
Контрольные вопросы....174
Java и базы данных....175
Цель занятия....175
Краткие теоретические сведения....175
Задание....183
Контрольные вопросы....184
Основы XML. Преобразование XML-HTML.
Использование JavaScript....184
Цель занятия....184
Краткие теоретические сведения....184
Задание....192
Контрольные вопросы....192
Взаимодействие XML-Java-JavaScript....193
Цель занятия....193
Краткие теоретические сведения....193

Задание....203
Контрольные вопросы....203
Чтение XML-файла с использованием файлового диалога....203
Цель занятия....203
Краткие теоретические сведения....203
Задание....212
Контрольные вопросы....213
Потоки в Java....213
Цель занятия....213
Краткие теоретические сведения....213
Задание....221
Контрольные вопросы....222
Создание приложений "клиент-сервер"....222
Цель занятия....222
Краткие теоретические сведения....223
Задание....235
Дополнительные сведения....236
Контрольные вопросы....246
Доступ к серверной базе данных из клиента....247
Цель занятия....247
Краткие теоретические сведения....247
Задание....275
Контрольные вопросы....276
Использование Java Beans в других средах....277
Цель занятия....277
Краткие теоретические сведения....277
Задание....287
Контрольные вопросы....288
Изучение механизма сериализации....288
Цель занятия....288
Краткие теоретические сведения....288
Задание....300
Контрольные вопросы....300
Создание сервлетов....300
Цель занятия....300
Краткие теоретические сведения....301
Задание....307
Контрольные вопросы....308

Создание почтовой службы в стандартном Java.....308
Цель занятия 308
Краткие теоретические сведения.....309
Задание.....312
Контрольные вопросы 312
Создание JSP-страниц.....313
Цель занятия 313
Краткие теоретические сведения.....313
Задание.....316
Контрольные вопросы 316
Создание простого браузера 317
Цель занятия 317
Краткие теоретические сведения.....317
Задание.....323
Контрольные вопросы 323
Сводка основных использованных команд Java.....324

ЧАСТЬ II. C# 331

Глава 3. Основы программирования на языке C# 333

Введение в язык C# 333
Платформа C# для Java-программистов.....342
Программирование "без классов".....345
Использование классов 350
Использование подпрограмм.....362
Объявление массивов 367
Работа с файлами 371
Сериализация объектов 376
Создание приложений на основе формы.....379
Работа со строками 386
Создание сборок.....389
Создание Web-приложений 392
Реализация API-вызовов 398

Глава 4. Практические занятия по C# 403

Файловый ввод-вывод в C# 403
Цель занятия 403
Краткие теоретические сведения.....403

Задание....417
Контрольные вопросы....419
Работа с базами данных в C#....419
Цель занятия....419
Краткие теоретические сведения....419
Задание....426
Контрольные вопросы....426
Простейшее рисование в C#....426
Цель занятия....426
Краткие теоретические сведения....427
Задание....433
Контрольные вопросы....433
Изучение механизма потоков для смены графических изображений....433
Цель занятия....433
Краткие теоретические сведения....433
Задание....443
Контрольные вопросы....443
Создание собственных компонентов....444
Цель занятия....444
Краткие теоретические сведения....444
Задание....452
Контрольные вопросы....453
Клиент-серверное взаимодействие на основе протоколов TCP и HTTP....453
Цель занятия....453
Краткие теоретические сведения....453
Задание....461
Контрольные вопросы....461
Работа с классом таймера....461
Цель занятия....461
Краткие теоретические сведения....462
Задание....468
Контрольные вопросы....469
Обработка польской записи....469
Цель занятия....469
Краткие теоретические сведения....469
Задание....480
Контрольные вопросы....481

Работа с коллекциями 481
Цель занятия 481
Краткие теоретические сведения....481
Задание....491
Контрольные вопросы 491
Сводка основных использованных команд C# 491

Приложение. Описание компакт-диска 499

Содержимое компакт-диска....499
Инструкции по работе с листингами программ на Java и C# 499
Запуск классов Java....500
Запуск апплетов Java....500
Запуск приложений C# 502
Установка Tomcat и Java 503

Список литературы 505

Предметный указатель 507

Введение

Практическое пособие посвящено программированию на языках Java и C#. Выбор именно этих языков продиктован весьма сходными концептуальными посылками, а освоение любого из них делает изучение второго языка достаточно тривиальным. Попутно (но вполне достаточно для самостоятельной работы с ними) рассматриваются языки JavaScript, HTML, JSP, XML, которые очень часто применяются совместно с Java и C# (через Web-приложения) и пользуются высоким спросом на рынке труда программистов. Владение этими языками, вне всяких сомнений, значительно увеличивает шансы будущих программистов-профессионалов на получение неплохой работы.

Необходимость написания этого пособия продиктована тем, что обычно в ходе семестра студенты не успевают изучить огромные справочники по языкам Java и C#. Изучение Java или C# начинается, как правило, после знакомства с Delphi или Visual Basic на младшем курсе. Поэтому концепции программирования этих новых языков должны быть изложены достаточно элементарно и сжато.

Начинающие изучать серьезно тот или иной язык нуждаются в поэтапном вхождении в проблемную область. Вовсе нет необходимости "обрушивать" на неподготовленный ум лавину информации. Представляется, что пользователю не хватает именно практических пособий по языкам программирования, поэтому авторы надеются, что предлагаемый практикум поможет в какой-то мере восполнить этот пробел. Для чего применяется язык Java (C#), что в нем особенного, какова его общая концепция, как строить программы в этом языке и как решать типичные задачи — все эти вопросы отражены в настоящей книге.

Скажем, обычный пользователь не станет заострять внимание на типах данных (он возьмет на вооружение только три-четыре) и не будет истощать свою память различными перегруженными методами языка. Вообще, из объектно-ориентированного программирования только наследование должно пониматься по-настоящему глубоко. И вряд ли студентом будут активно использоваться инкапсуляция и полиморфизм, ибо он не является профессиональным программистом. Инкапсуляция связана с ограничением доступа к членам классов (что, вообще говоря, никак не влияет на работоспособность создаваемых программ), а полиморфизм — с использованием одноименных методов, но с различными типами аргументов и, вообще говоря, различным их числом. Однако всегда можно назвать методы разными именами, так что такое ухищрение, как полиморфизм, — лишь более удобный способ записи функциональности программы.

Данный практикум прошел апробацию в учебном процессе на кафедре информационных технологий автоматизированных систем Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (Минск) и предназначен студентам, самостоятельно изучающим языки Java и C#, и преподавателям, проводящим занятия по данным языкам и интернет-технологиям. Он охватывает двухсеместровый курс по современным технологиям программирования на Java и односеместровый — по программированию на C#. С нашей точки зрения, необходимы третий и, возможно, четвертый семестры для углубленного изучения тем, не вошедших в пособие (прежде всего, это программирования в J2EE, CORBA, .NET, изучение OLE-автоматизации). Практикум предназначен для выполнения двухчасовых практических (лабораторных) работ и снабжен необходимым теоретическим введением и подробным разбором рассматриваемых примеров. Каждому практическому занятию предпослано теоретическое введение по теме занятия, а всем занятиям вместе — общее теоретическое введение по соответствующему языку. Именно эти обстоятельства и делают настоящее пособие полезным для лиц, приступающих к овладению такими в высшей степени замечательными и широко востребованными программными продуктами, как Java и C#. Из сказанного следует, что пособие ориентировано на лиц, владеющих основами программирования на каком-нибудь языке программирования. Каких-либо более серьезных ограничений нет.

Остановимся более подробно на структуре предлагаемого пособия. Оно состоит из двух частей. Первая часть посвящена языку Java и включает общетеоретическое введение в этот язык (кстати говоря, полезное и при изучении C#), а также двухсеместровый цикл практических занятий, посвященных различным прикладным задачам. Перечень этих задач охватывает основные разделы полного курса программирования на стандартном Java. В каждом практическом занятии формулируется цель, рассматривается теоретическая сторона вопроса и приводится программная реализация с необходимыми пояснениями. Практическое усвоение темы достигается тогда, когда читатель хорошо разберется в программе и самостоятельно выполнит предлагаемое задание.

Вторая часть пособия целиком посвящена языку C#, содержит общетеоретическое введение и односеместровый цикл практических занятий. Структура практических занятий аналогична представленной в первой части. Темы практических занятий на C# пересекаются с темами по Java. Пособие построено так, что дает возможность параллельно рассматривать оба языка ввиду их несомненной концептуальной общности. Оно полезно для тех, кто не знает ни один из рассматриваемых языков, либо знает один из них и хотел бы научиться программировать на другом. При этом, несомненно, владение обоими языками открывает перед вами более широкие перспективы.

Сравнительный анализ Java и C#: общность платформ и отличительные особенности

Язык Java создан фирмой Sun для Интернета в середине 90-х годов прошлого столетия. Можно было бы сказать, что это еще один вариант C++, только без указателей, без необходимости сборки мусора (очистки памяти от неиспользуемых объектов), наличия лучшей системы защиты и пр., если бы не одно фундаментальное обстоятельство: Java позволял создавать интерактивные приложения (апплеты) непосредственно в клиентских сайтах. Массовость аудитории под общим названием "интернет-

клиенты" обеспечила мощный импульс для распространения Java. Выяснилось, что Java отлично продуман: громоздкие и тяжеловесные конструкции C++ в нем обрели компактный и изящный вид. Помимо этого, язык Java давал возможность писать распределенные приложения для локальных сетей и баз данных. Наконец, специальные приложения — сервлеты, написанные на Java, позволяли также строить серверные приложения, работающие на удаленных компьютерах и обслуживающие запросы от клиентов. Фирма Microsoft, поняв, что теряет крупный сегмент рынка, с определенным запозданием отреагировала на этот вызов созданием Visual J++. Однако существовало мнение, что Visual J++ — просто переопределенная версия Java. Развернулась конкурентная борьба. Дошло до того, что фирма Microsoft вообще отказалась поддерживать виртуальную машину Java (JVM) в браузере Internet Explorer. Sun возбудила судебное дело и выиграла его.

В процессе развития своих программных концепций Sun создала несколько новых важных технологий: RMI, CORBA, JSP, JavaBeans и др. Венцом этого развития стало появление технологии J2EE (Java 2 Enterprise Edition), поддерживающей работу с удаленными объектами и позволяющей создавать серверы приложений. Чтобы не отстать и продолжить борьбу, фирма Microsoft создала нечто большее, чем новую Java-подобную версию языка, а именно — платформу .NET, которая содержит виртуальную машину, библиотеки, механизмы, поддерживающие работу с удаленными объектами на основе технологии COM+, средства разработки ASP-страниц и пр. Не будет преувеличением сказать, что одним из ключевых компонентов .NET является язык C#. Хотя, кроме C#, в рамках этой платформы имеются еще и другие языки — C++.NET, VB.NET, ASP.NET, Visual J#.NET, программы на которых компилируются в предназначенный для исполнения виртуальной машиной CLI (Common Language Infrastructure) промежуточный код на языке MSIL (Microsoft Intermediate Language).

C#, без сомнения, замечательный язык, удачно сочетающий в себе элементы и идеи Java (в наибольшей степени), Delphi (в плане реализации среды разработки, обработки событий и интерфейса с элементами), Visual Basic (в плане использования

свойств `Put` и `Get`) и C++ (как общего родительского языка). Мотивация создания языка C# осталась прежней — борьба за крупнейший сегмент рынка и первенство в области новейших технологий. Ситуация, в которую эта борьба так или иначе завела, может быть резюмирована следующим образом: Java выступил как базовая концепция для C#. Java и C# теперь стоят в целом на различных (но "идеологически" общих) платформах. Коротко охарактеризуем эти платформы.

Прежде всего, начнем с универсальности Java — поддерживается возможность исполнения Java-приложений под управлением различных операционных систем: Windows, UNIX, Solaris и др. Это достигается за счет того, что исходные тексты на языке Java можно скомпилировать в промежуточный байт-код, который затем выполняется виртуальной машиной Java (JVM). Следовательно, Java-программы выполняются везде, где установлена JVM. Аналогичную роль играет виртуальная машина среды .NET — CLI. Однако у CLI есть и преимущества — во-первых, функции одних языков среды .NET можно использовать в других языках, и, во-вторых, во всех языках .NET объекты реализуются одинаково (например, класс, созданный в C++.NET, можно использовать как родительский в VB.NET, и наоборот).

Второй важной особенностью сравниваемых платформ является работа с удаленными объектами. *Удаленный объект* — это экземпляр некоторого класса, содержащий методы и свойства, которые образуют интерфейс. Ясно, что удаленные объекты создаются на других сетевых компьютерах и становятся доступными через сеть. Фирма Sun разработала пакет классов и интерфейсов, образующих множество объектов EJB (Enterprise Java Beans), которые размещены в EJB-контейнерах и доступны через сеть. Объекты EJB имеют определенную функциональную ориентацию:

- для работы с базами данных;
- для обмена сообщениями;
- для выполнения сложных вычислений.

Технология EJB позволяет реализовать так называемые серверы приложений. Аналогом этой технологии в .NET является COM+. До появления .NET фирма Microsoft использовала технологии

COM/DCOM (Component Object Model/Distributed Component Object Model), общий смысл которых можно передать следующим образом. Создается класс COM-компонента, свойства и методы которого хранятся в двоичном файле, так что для запуска методов порождаемых из него COM-объектов не имеет значения, из какой программной среды они вызываются. Доступ к этим методам выполняют специальные сервисные программы, образующие интерфейс с COM-компонентами и использующие информацию, хранящуюся в реестре Windows. Клиентская сторона выполняет запрос на создание и получение (через сеть) COM-объекта. Создается объект некоторого класса COM с определенной функциональностью (методами и свойствами) После создания объект становится доступным на другом сетевом компьютере, связанном с тем, где зарегистрирован исходный класс. Недостаток COM/DCOM состоит в привязке к реестру Windows. В этом случае ни о какой платформенной независимости не может идти речи. В .NET такой привязки к реестру нет. Используется аналог службы имен Java. Таким образом, технология COM+ доведена до уровня платформенной независимости, изначально характерной для Java.

Важной особенностью Java является возможность создания Web-серверных приложений на базе технологии страниц JSP. Задача Web-серверного приложения состоит в получении информации от интернет-клиента, ее обработке и возврате результатов на сторону клиента. Web-серверное приложение на языке Java запускается на выполнение программой Web-сервера (в качестве которого, например, можно использовать Tomcat). Аналогом этой технологии в C# является создание в среде разработки приложений .NET ASP-страниц, написанных на C#. Следует отметить, что разработка ASP-страниц в среде .NET автоматизирована в значительно большей степени, чем в Java.

Программы в Java и C# состоят из классов (class) — основной структурной единицы приложения. И в Java, и в C# разрешается наследование только от одного класса; вместе с тем, можно подключать к классу более одного интерфейса. C# позволяет программисту не заботиться об удалении объектов (сборке мусора) — это делается, как и в Java, автоматически. Аналогичным образом в Java и C# реализован механизм области видимости имен. В C# этот механизм назван пространством имен, в Java —

использованием пакетов (packages). И в Java, и в C# не используются указатели, а рабочим языком в обоих случаях является C, так что некоторые фрагменты кода на Java и C# могут быть неотличимы. В деталях некоторые отличия все же есть. Например, в Java главная точка входа в приложение есть `public static void main(String [] args)`. Этот синтаксис является неизменным. В C# метод `Main()` может быть переопределен. Например, таким образом:

```
public static void Main()
```

В C# имеется оператор `goto` (перехода на метку), в языке Java — нет. В C# можно определять структуры и перечисления; в Java эта возможность исключена. Имеются различия в реализации оператора `switch`. Оба языка поддерживают многопоточность. Эти общие черты и отличия вполне конкретизируются в материалах практических занятий.

Специфическими компонентами .NET являются службы каталогов и службы Windows, о которых можно прочитать в специальной литературе [3, 9].

Зачем нужно знать и Java и C#?

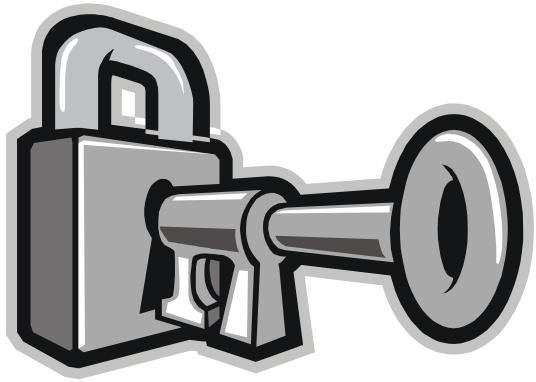
Ответ частично сформулирован выше. Уместно систематизировать рассуждения следующим образом.

- Java и C# ориентированы на общий стремительно растущий сегмент рынка. Они призваны решать одни и те же задачи, используя, в принципе, одни и те же концептуальные установки.
- Позиции Sun и Microsoft на момент написания этой книги достаточно сильны. В настоящее время спрос на специалистов по Java и по C# сравнительно высок. Знание обоих языков создает более сильную позицию в перспективе.
- Изучение одного языка при знании другого, как пишет Гиббонз [3], — дело нескольких часов. Мы, разумеется, полагаем, что времени требуется побольше, но с мыслью Гиббонза согласны, поскольку:
  - концептуальные основы сравниваемых языков в целом одинаковы;

- коды приложений базируются на синтаксисе языка C и имеют много общего;
- современное программирование требует скорее понимания, чем запоминания.

❒ В случае, если какой-то из сравниваемых языков "сдаст позиции", у вас сохраняется задел в области другого. Это создает большую уверенность в своих возможностях и силах. Имейте в виду, что соперничество этих фирм, вероятно, приведет к созданию новых технологий, и какая из них окажется победителем, сейчас сказать трудно.

❒ Сравнительное изучение позволяет рассмотреть возможности языков более критично.

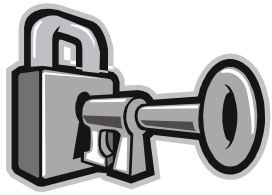


ЧАСТЬ I

JAVA

ГЛАВА 1. Основы программирования на языке Java

ГЛАВА 2. Практические занятия по Java



Глава 1

Основы программирования на языке Java

Язык Java — это объектно-ориентированный язык, прототипом которого можно считать C++. Java в значительной степени упростил написание программ и позволил выполнять их на разных платформах (под управлением различных операционных систем). Простота этого языка, его хорошая защищенность и возможности, предоставляемые для программирования в Интернете, сделали его весьма популярным.

Java является языком сетевого программирования, в первую очередь ориентированным на среду Интернет. Концепция программирования в Интернете базируется на рассмотрении двух сторон: стороны *клиента* и стороны *сервера*. К серверу обращаются многие клиенты. Обычно обращение происходит за информацией из базы данных либо для выполнения некоторой полезной программы. Клиентом является подключенный к Интернету конечный пользователь. Такой пользователь, работая на своем индивидуальном компьютере, должен знать интернет-адрес сервера и имя той программы, с которой он хочет связаться. Для доступа к серверу клиент должен создать свой сайт на языке HTML или построить *апплет* на языке Java и ввести в него функциональную часть, выполняющую обращение к серверу. Посредником между клиентской и серверной сторонами является специальная программа — *браузер*. Содержимое сайта браузер передает на сервер. На сервере выполняется программа *Web-сервер*, которая взаимодействует с

браузером через определенный порт и активизирует обработчик скрипта или сервлет (если приложение сервера, обрабатывающее сайт, написано на языке Java). Обработчик скрипта выполняет конкретную прикладную задачу, используя принятые данные сайта. Например, обработчик скрипта может обратиться к базе данных, передав в свою очередь запрос серверу баз данных, размещенному, как правило, на той же машине, что и Web-сервер. Результаты своей работы (как правило, так же в форме сайта) обработчик скрипта или сервлет возвращает клиенту.

Внешне после запуска сайт может иметь, например, такой вид (рис. 1.1).

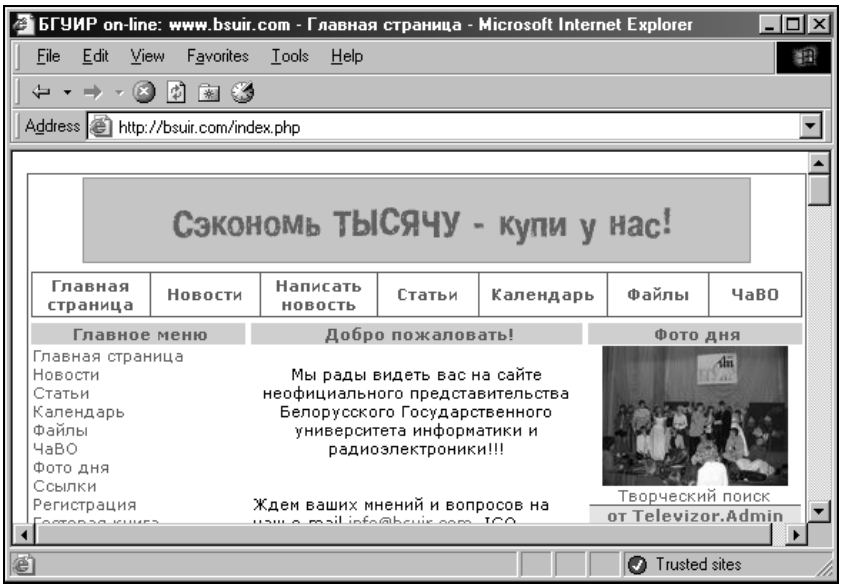


Рис. 1.1. Неофициальный сайт Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (Минск)

Поскольку язык HTML используется для программирования сайтов очень широко, ему посвящено наше первое практическое занятие. На сайте можно разместить много самой разнообразной информации. Эту информацию можно передать серверному приложению средствами специального посредника (браузера) —

например, Internet Explorer. Браузер связывается с Web-сервером по каналу связи через определенный порт (как правило, с номером 8080) и передает ему информацию в определенном формате (протоколе). Обычно таким протоколом является HTTP (Hypertext Transfer Protocol, протокол передачи гипертекстовых файлов). В сайты, написанные на HTML, можно вставлять *апплеты (applets)* — динамические окна, запрограммированные средствами языка Java. Сервер, приняв документ от браузера, передает управление серверному приложению — обработчику скрипта или сервлету, который может получить значения элементов формы — текстовых полей, выделенных элементов списков, переключателей. Типичная задача серверного приложения — зайти в базу данных и найти информацию, затребованную клиентом. Эта задача возникает не только в Интернете, но и при работе в локальных сетях, например, в условиях фирмы, учреждения или производства. Таким образом, создание распределенных приложений на Java является одним из основных назначений данного языка.

Перед тем как перейти к описаниям практических занятий, мы предпошлем им общие теоретические сведения по языку Java.

Основными *предварительными* моментами в освоении этого языка являются следующие:

- использование классов и классовых переменных как основных структурных единиц программ;
- объявление переменных и методов, их использование в программе;
- создание визуального интерфейса (форм, кнопок, списков, меню и пр.);
- программирование обработки событий от элементов, мыши и клавиатуры;
- программирование ввода/вывода через файлы и т. д.

Последующее изложение языка включает более сложные вопросы, например, использование потоков, клиент-серверных технологий, работу с XML (eXtended Markup Language, расширенный язык разметки) и пр. Вам потребуется установить у себя Java SDK 1.*x* (например, *x* = 4). Эту систему можно бесплатно скачать через

Интернет с сервера фирмы Sun, расположенного по адресу **http://Java.sun.com/j2se/1.4/download-windows.html**, либо последнюю версию J2SE SDK (Java 2 Standard Edition Software Development Kit), которую можно скачать с сайта фирмы Sun по адресу **http://Java.sun.com/j2se/**. Основными программами, которые задействует этот практикум, являются java.exe и javac.exe. Последняя из этих программ осуществляет создание классов путем компиляции исходных Java-файлов. Программа java.exe выполняет созданные классы. Java-классы выполняются на различных платформах: Windows, UNIX, Linux, Solaris и др. при условии, что на компьютере установлена вирутальная машина Java (JVM), а java.exe является ее ядром. Отметим, что в большинстве современных браузеров виртуальная машина Java установлена по умолчанию.

Каталог, в котором размещена система Java SDK, может иметь, например, такой вид (рис. 1.2).

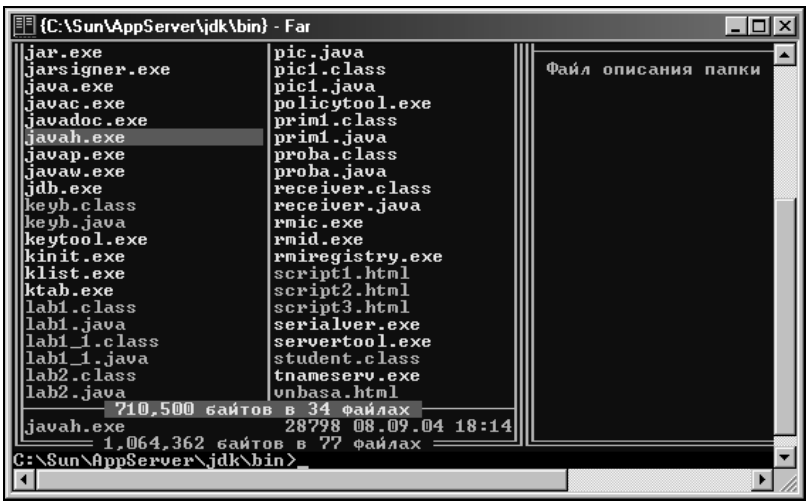


Рис. 1.2. Каталог с размещенной в нем системой Java SDK

В этом практикуме нам понадобятся следующие программы SDK:

- javac.exe — компилятор исходных Java-файлов;
- java.exe — программа выполнения классов;

- jar.exe — программа создания архивов;
- packager.exe — программа создания компонентов Java BEANS.

При первоначальной работе с Java полезны такие утилиты, как javadoc.exe — используется для документирования программ, и appletviewer.exe — используется для запуска апплетов.

Программирование "без классов"

Программировать без классов уже практически нельзя — это не модно, да и становится крайне тяжело, когда речь идет о сколько-нибудь приемлемом интерфейсе. Имейте в виду, что Java-приложение состоит из классов, где класс — это как функция в языке C или процедура в Delphi. Поэтому заголовок этого раздела не следует понимать буквально, а словосочетание "без классов" взято в кавычки. Разумеется, можно использовать консольные приложения, т. е. приложения без привычных нам окон. Но вот уже для работы с файлами или вывода на консоль вам понадобятся классы. В этом разделе мы намереваемся по возможности использовать в программе простые переменные. Например, мы хотели бы использовать операции:

```
x = 2;
y[0] = x - 1;
```

с переменными `x` и `y` и т. д., и т. п.

Итак, создадим простейшее Java-приложение, в котором запрашивается имя пользователя и выводится приветствие. Увы, для первого знакомства это приложение (листинг 1.1) не очень простое!

Листинг 1.1. Приложение, выполняющее приветствие

```
import java.awt.*;
import java.io.*;
public class proba
{
 static int b;
```

```
 static String sname;
 static char[] charray;
 public static void main(String args[])
 {
  charray = new char[20];
  int i=0;
  // Вывод вопроса о вашем имени:
  System.out.println("What is Your name?");
  try
   {
    while((b=System.in.read()) !=13)
    {
     charray[i++]=(char) b;}
    }
  catch(IOException e)
  {
   System.out.println("The error "+e);
  }
  sname=new String(charray);
  //Вывод строки приветствия:
  System.out.println("Hello, fellow-programmer, "+sname);
 }
}
```

Разберем приведенный в листинге код более подробно. Сначала идет подключение библиотек (библиотечных классов):

```
import java.awt.*;
import java.io.*;
```

В языке C вы подключаете их с помощью инструкции `#include`. В Delphi вы используете команду `use`. Так что здесь нет ничего необычного. Дальше идет объявление класса (этого мы не избежали!):

```
public class proba
{  ...  ...}
```

Наш класс называется `proba`. Файл, где его следует сохранить, набрав текст программы в каком-нибудь редакторе (например, можно использовать Блокнот или встроенный редактор FAR manager, Norton Commander), также должен называться proba.java. Все же это еще не классы в традиционном смысле. Объявляем используемые *переменные*:

```
static int b;
static String sname;
static char[] charray;
```

Во всех языках программирования используются переменные разных типов. У нас это `int`, `String` и `char` (целое число, строка и символ соответственно). Слово `static` нам пришлось использовать, так как мы работаем с классами нетрадиционно, т. е. не создаем объекты этих классов. Итак, запомним, что если мы объявляем переменные класса и не создаем объектов класса, то переменные должны дополняться словом `static`. Наконец, добрались до единственного метода — `main()`:

```
public static void main(String args[])
{
charray = new char[20];
int i=0;
System.out.println("What is Your name?");
try{
  while((b=System.in.read()) !=13)
{charray[i++]=(char) b;  }
 }
catch(IOException e)
{System.out.println("The error"+e);}
sname=new String(charray);
System.out.println("Hello, fellow-programmer, "+sname);
}
```

Метод `main()` всегда объявляется так, как записано (запоминаем). Аргументы этого метода — параметры командной строки,

использованной для запуска приложения. Пока что нам это не потребуется. Затем снова следует два объявления переменных:

```
// Объявляется массив символов, состоящий из 20 элементов:
charray = new char[20];
int i=0;
```

Где слово `static`? Запомним, что внутри методов это слово использовать нельзя. *Переменные класса* должны объявляться вне методов, но внутри объявлений классов. Внутри методов объявляются локальные переменные методов.

Далее идет команда:

```
System.out.println("What is Your name?");
```

Эта команда, между прочим, использует имя класса `System`. Запомним эту команду для вывода строк на консоль. Результат ее действия мы вскоре увидим. А вот далее в цикле выполняется чтение символов до тех пор, пока не будет прочитан символ `<Enter>` (его код 13). Отсюда начинается то программирование "без классов", о котором мы и намеревались поговорить. Пока не будем "разжевывать" эту программу, но приведем на рис. 1.3 результат ее выполнения.

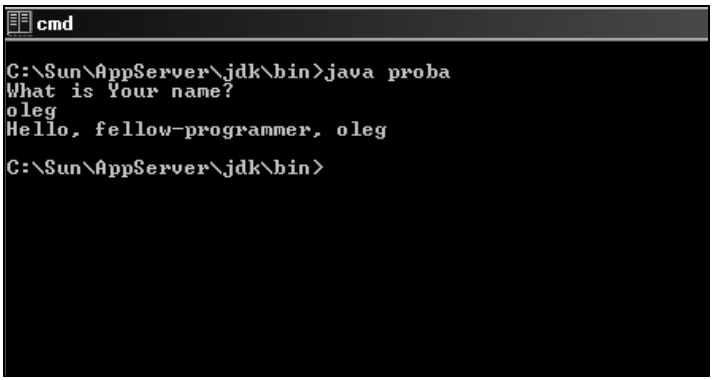


Рис. 1.3. Результат выполнения программы, приведенной в листинге 1.1

Для того чтобы скомпилировать программу, используем командную строку MS-DOS:

```
javac proba.java
```

Программа javac — это и есть компилятор Java-программ. Чтобы ввести эту команду, например, из программы Norton Commander, наберите в командной строке `>cmd`.

Если ошибок нет, система создаст файл proba.class и разместит его в том же каталоге, где находится файл proba.java. Если файл proba.java лежит в каталоге, отличном от того, в котором размещен файл javac.exe, то следует указать путь к файлу proba.java, например:

```
javac c:\temp\proba.java
```

(указан путь `c:\temp\proba.java`).

Запускаем класс на выполнение командой

```
java proba
```

(Найдите этот файл на рис. 1.3.)

Заметим, что если java.exe находится в каталоге, отличном от того, в котором расположен созданный нами класс `proba.class`, то следует предварительно выполнить команду:

```
set classpath=%classpath%;c:\temp\proba
```

Эту команду следует ввести из командной строки DOS; такую возможность предоставляет также, например, FAR manager или Norton Commander.

Теперь поговорим о программировании. Предполагается, что у вас уже есть кое-какой опыт, но, тем не менее, двигаемся все же с "нуля".

Традиционных команд сравнительно мало:

- присваивание (=);
- проверка условия (`if`);
- циклы (`for` и `while`).

Существует еще команда `goto`, но в данном пособии ее практически не используем (как утверждают специалисты, про нее лучше забыть сразу, потому как в Java это ключевое слово зарезервировано, но самой команды нет).

Традиционное программирование предполагает правильную запись команд для получения задуманного результата. Программы, написанные людьми, не имеющими опыта (даже если это доктора физико-математических наук), зачастую вызывают недоумение.

При написании кода вы работаете с именами переменных. Эти имена должны что-то выражать. Например, пусть требуется ввести какое-нибудь слово и подсчитать его длину (число символов). Обозначим это слово переменной `slovo`, объявим ее и присвоим ей значение пустой строки. *Присваивание* реализуется оператором = следующим образом:

```
static String slovo="";
```

Теперь значение переменной `slovo` равно пустой строке "". Если вам не нравится пустая строка, то присвоим переменной `slovo` иное значение. Например:

```
slovo="Ур-ра".
```

Длина слова возвращается в результате выполнения команды `slovo.length()`.

Поскольку метод `System.in.read()` читает байты (единицы информации, соответствующие символам строки, набираемым на клавиатуре), то объявляем массив байтов и создаем его в памяти:

```
static char[] charray = new char[20];
static int i=0;
```

Массив — это множество переменных; имена переменных совпадают с именем массива, но дополняются номерами (индексами). Например, `charray[0]` — первая переменная массива `charray`; `charray[1]` — вторая переменная массива `charray` и т. д. Создание массива выполняет команда `new`, которая использует базовый тип (в данном случае `char`) и размерность массива (указывается в квадратных скобках).

Организуем цикл для чтения:

```
try{
  while(( int b=System.in.read()) !=13)
{charray[i++]=(char) b;} //тело цикла
}
```

Цикл `while` работает так. В скобках записывается условие, необходимое для его выполнения:

```
((int b=System.in.read()) !=13)
```

А именно, указывается, что `b = System.in.read()`, а само проверяемое условие таково: `b != 13` (`b` не равно 13). Если нажимаемая клавиша имеет код, отличный от 13, то символ попадает в массив `charray` в ячейку `i` и немедленно `i` увеличивается на 1 (это выполняется командой `i++`). Нам надо внимательно следить, чтобы число вводимых символов не превысило 20, так как мы объявили массив именно этого размера. Запомним, что любой цикл имеет тело. *Тело цикла* ограничивается фигурными скобками `{…}`, следующими сразу за условием цикла. То, что в них записывается, выполняется многократно, пока верно условие цикла. Выйти из цикла можно с помощью команды `break`. Итак, внутри нашего цикла считывается очередной символ с клавиатуры по команде:

```
int b=System.in.read().
```

Но значение считанного символа записывается в целую переменную `b`. Конечно, вы знаете, что символы имеют свои числовые коды, представляемые байтами. Например, код пробела — 32. Однако при записи в массив `charray` числовой код преобразуется в настоящий символ, который данный код определяет. То, что выполняет команда

```
charray[i++]=(char) b;
```

означает преобразование числа `b` в соответствующий символ `(char)b` (`b` и `(char)b`, по сути, не одно и то же). Это и есть *преобразование типов*. В нашей программе мы еще раз используем преобразование типов при выводе строки на консоль:

```
// строка формируется из символов – представителей другого
// типа:
slovo=new String(charray);
System.out.println("The word   "+slovo+ " was read with
length "+slovo.trim().length());
//выводим строку на консоль
```

Команда `slovo.trim().length()` содержит две последовательно исполняемые операции: `trim()` — удаляет пробелы с начала и конца строки, и `length()` — возвращает длину строки.

Теперь приведем итоговую программу (листинг 1.2), снабженную комментариями. *Комментарии* указываются после двух разделительных наклонных черт ("слэшей").

Листинг 1.2. Приложение, выполняющее подсчет длины строки

```
import java.awt.*; // Подключаем библиотеки классов
import java.io.*;

public class proba  // Объявляем единственный класс
{
 static int b; // Объявляем типы переменных класса
 static String slovo="";
 // Объявляем массив символов и создаем пустой массив:
 static char[] charray=new char[20];
 // Определяем единственный метод приложения:
 public static void main(String args[])
 {
  int i=0;  // Внутреннее объявление переменной i в методе
            // main()
  System.out.println("Input a word ->"); // Вывод строки
                                         // с подсказкой
  try
   {
    // Конструкция try  catch используется для защиты,
    // о чем будет рассказано позже
    while((b=System.in.read()) !=13) // Организуем цикл,
    // try пока не рассматриваем — это к циклу не имеет
    // отношения
    {
     charray[i++]=(char) b;  } // Тело цикла
    }
  catch(IOException e)
   {
    System.out.println("The error"+e);
   }
  // Преобразуем массив charray символов в строку slovo:
  slovo=new String(charray);
```