

Васильев А.Н.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА **PYTHON** В ПРИМЕРАХ И ЗАДАЧАХ

РОССИЙСКИЙ
КОМПЬЮТЕРНЫЙ
БЕСТСЕЛЛЕР



Москва
2024

УДК 004.438
ББК 32.973.26-018.1
B19

Васильев, Алексей.

B19 Программирование на Python в примерах и задачах / Алексей Васильев. — Москва : Эксмо, 2024. — 616 с. — (Российский компьютерный бестселлер).

ISBN 978-5-04-103199-2

Сегодня существует много разных языков программирования. Некоторые из них популярны, а некоторые — не очень. Обычно популярность языка определяют по количеству программистов, которые используют его в своей работе на постоянной основе, или по запросам работодателей, которые ищут сотрудников-программистов. Долгие годы традиционно популярными являются языки программирования Java, C++, C#, JavaScript и PHP. В последнее время в этой великолепной компании все чаще упоминается язык программирования Python. Даже больше — по некоторым опросам язык Python уже занимает лидирующие позиции. Именно этому языку посвящена книга.

УДК 004.438
ББК 32.973.26-018.1

ISBN 978-5-04-103199-2

© Васильев А.Н., текст, 2021
© Оформление. ООО «Издательство «Эксмо», 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Вступление. Книга о языке программирования Python	6
Язык Python	6
Особенности книги	8
Программное обеспечение	9
Об авторе	15
Обратная связь	15
Благодарности	15
 Глава 1. Знакомство с Python	16
Первая программа	16
Использование различных сред разработки	22
Среда разработки PyCharm	23
Среда разработки Wing	28
Среда разработки PyScripter	33
Знакомство с переменными	35
Ввод значения в программу	39
Функция eval()	47
Знакомство со списками	48
Знакомство с условным оператором	56
Знакомство с оператором цикла	59
Знакомство с функциями	64
Резюме	68
Задания для самостоятельной работы	69
 Глава 2. Основные операции	71
Оператор цикла while	71
Оператор цикла for	81
Условный оператор if	89
Тернарный оператор	103
Обработка исключительных ситуаций	108
Резюме	120
Задания для самостоятельной работы	122
 Глава 3. Списки и кортежи	124
Знакомство с кортежами	124
Основные операции со списками и кортежами	130
Создание выборки на основе списков и кортежей	139
Вложенные списки и кортежи	147
Копирование списков и кортежей	153
Функции и методы для работы со списками	158

Резюме	167
Задания для самостоятельной работы	169
Глава 4. Множества и словари	171
Знакомство с множествами	171
Операции с множествами	176
Примеры использования множеств	186
Знакомство со словарями	192
Операции со словарями	200
Резюме	208
Задания для самостоятельной работы	209
Глава 5. Работа с текстом	211
Текстовые литералы	211
Основные операции с текстом	226
Методы для работы с текстом	230
Примеры работы с текстом	242
Резюме	247
Задания для самостоятельной работы	248
Глава 6. Функции	250
Объявление и вызов функции	250
Именованные аргументы функции	261
Механизм передачи аргументов	262
Значения аргументов по умолчанию	266
Функции с произвольным количеством аргументов	270
Локальные и глобальные переменные	274
Вложенные функции	277
Лямбда-функции	279
Функция как аргумент и результат	282
Рекурсия	286
Декораторы функций	289
Функции-генераторы	292
Аннотации и документирование в функциях	297
Резюме	301
Задания для самостоятельной работы	303
Глава 7. Файлы и данные	305
Числовые данные	305
Логические значения	319
Дата и время	322
Работа с файлами	331
Резюме	344
Задания для самостоятельной работы	345
Глава 8. Классы и объекты	347
Концепция классов и объектов	347
Описание классов и создание объектов	350

Конструкторы и деструкторы	358
Объект реализации класса	361
Операции с атрибутами классов и объектов	372
Копирование объектов	378
Документирование и декораторы	382
Использование классов и объектов	388
Резюме	400
Задания для самостоятельной работы	402
 Глава 9. Наследование и специальные методы	405
Знакомство с наследованием	405
Множественное наследование	413
Переопределение методов при наследовании	417
Приведение типов	432
Перегрузка операторов	436
Доступ к атрибутам	448
Индексирование объектов	459
Вызов объекта	463
Итераторы	466
Резюме	474
Задания для самостоятельной работы	475
 Глава 10. Обработка исключений и потоки	477
Принципы обработки исключений	477
Обработка исключений разных типов	483
Использование объекта исключения	484
Вложенные блоки для обработки исключений	487
Искусственное генерирование исключений	490
Создание классов исключений	494
Использование исключений	496
Знакомство с потоками	506
Взаимодействие потоков	517
Примеры использования потоков	527
Резюме	534
Задания для самостоятельной работы	536
 Глава 11. Программы с графическим интерфейсом	538
Создание простого окна	538
Окно с меткой и кнопкой	540
Использование текстового поля	543
Раскрывающийся список	549
Опции, переключатели и другие компоненты	557
Использование меню	576
Работа с графикой	596
Резюме	611
Задания для самостоятельной работы	612
 Заключение. Python и программирование	614

Вступление

КНИГА О ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Пошли, Скрипач, в открытый космос.

Из к/ф «Кин-дза-дза»

Сегодня существует много разных языков программирования. Некоторые из них популярны, другие не очень. Обычно популярность языка определяют по количеству программистов, которые на постоянной основе используют его в своей работе, или по запросам работодателей, ищащих сотрудников-программистов. Долгие годы традиционно популярными являются языки программирования Java, C++, C#, JavaScript и PHP. В последнее время в этой великолепной компании все чаще упоминается язык программирования Python. Более того, согласно некоторым опросам, язык Python уже занимает лидирующие позиции. Именно ему посвящена эта книга.

Язык Python

Обо мне придумано столько небылиц, что я устаю их опровергать.

Из к/ф «Формула любви»

Тенденции таковы, что даже если язык Python и не является самым популярным на сегодня, то все равно нет сомнений в том, что масштабы его применения постоянно растут. Соответственно, увеличивается спрос на программистов, работающих с языком Python. Такая возрастающая популярность языка во многом объясняется его простотой, красотой и эффективностью. Спектр задач, решаемых с использованием Python, довольно внушителен. Поэтому изучение Python — выбор вполне разумный и многообещающий.

Чем же замечателен Python? Что в нем особенного? Ответы на эти вопросы не такие уж и простые. Тем более что многое зависит от того, с каким языком мы будем его сравнивать. Среди наиболее важных характеристик языка Python можно выделить следующие.

- Язык *интерпретируемый*. При первом запуске программы на выполнение для нее создается промежуточный код. Именно промежуточный код используется при выполнении программы. Если впоследствии в программу вносятся изменения, то при очередном запуске программы создается новый промежуточный код.



НА ЗАМЕТКУ

Языки программирования бывают интерпретируемыми и компилируемыми. Если программа компилируется, то на основе исходного кода создается исполнительный (машинный) код, который и выполняется при запуске программы. Если речь идет об интерпретируемом языке, то программа, написанная на нем, выполняется построчно, без предварительной компиляции. Существует и промежуточный вариант — нечто среднее между компилированием и интерпретированием. В таком случае исходный код программы преобразуется в промежуточный код, который уже затем интерпретируется при выполнении.

Интерпретируемые языки позволяют больше вольности в описании и обработке данных. Программы, написанные на компилируемых языках, характеризуются относительно высокой скоростью выполнения.

- В плане синтаксиса язык Python прост и лаконичен. Он не содержит избыточных конструкций. С другой стороны, язык очень строгий: даже лишний пробел в программном коде может привести к ошибке.
- Язык Python поддерживает парадигму объектно-ориентированного программирования (ООП). Тем не менее он позволяет создавать программы, не использующие классы и объекты.



НА ЗАМЕТКУ

Концепция ООП, реализуемая в языке Python, может стать сюрпризом для читателей, знакомых с такими языками программирования, как Java, C++ и C#. Напротив, те, кто знаком с языком JavaScript, обнаружат для себя некоторые знакомые моменты.

- Язык Python удобен для создания приложений с графическим интерфейсом.

- Еще одним фактором, способствующим популярности языка Python, является большое и дружное сообщество разработчиков, использующих этот язык. Нет недостатка и в свободно распространяемых программных продуктах (включая среды разработки), облегчающих знакомство и использование языка Python.

Выше представлен лишь очень общий и краткий перечень достоинств и особенностей языка. В детали мы погрузимся в основной части книги, когда будем рассматривать конкретные примеры и синтаксические конструкции.

Особенности книги

Пацак пацака не обманывает. Это некрасиво, родной...

Из к/ф «Кин-дза-дза»

Цель этой книги — научить читателя программировать на языке Python. Но учиться можно по-разному. Скажем, можно слушать лекции в университете, можно посещать курсы по программированию, а можно пытаться научиться самостоятельно. Последний вариант — самый трудный, поскольку обычно рядом нет советчика, который мог бы подсказать или объяснить сложный момент. Вот именно для этого «сложного» случая в первую очередь и предназначена книга. Понятно, что совсем исключить «крутые повороты» при «прокладке маршрута» по изучению языка Python не получится. Но мы попытаемся свести к минимуму их количество.

Опыт показывает, что легче всего усвоить различные концепции программирования и подходы, когда они проиллюстрированы примерами. Как раз такая методика использована в этой книге. Принципиальная задача, которая при этом решается, — донести до читателя основную идею, причем не просто на некотором абстрактном уровне, а на уровне ее практической реализации с помощью программного кода. Теоретические сведения приводятся в объеме минимальном, но вместе с тем достаточном для качественного усвоения материала.

Структура книги такова, что в первой главе дается краткий обзор основных синтаксических конструкций языка Python. Это позволит читателю практически сразу, еще до завершения чтения книги, приступить к созданию несложных, но вполне функциональных программных

кодов. Этот прием применялся в книгах, посвященных другим языкам программирования, и получил неплохие отзывы читателей. Так что есть основания полагать, что он будет полезен и при изучении языка Python.

Главы после первой посвящены более детальному рассмотрению вопросов, связанных с эффективным программированием в Python. Среди рассмотренных тем: работа с данными разных типов, управляющие инструкции, списки и кортежи, множества и словари, работа с текстом, создание функций, операции с файлами, работа с классами и объектами, наследование и специальные методы, обработка исключительных ситуаций, создание потоков и многое другое. Последняя глава книги содержит полезную информацию, касающуюся создания приложений с графическим интерфейсом (с использованием библиотеки Tkinter). Для удобства усвоения материала каждая глава заканчивается кратким обобщением, в которое вынесены основные положения, рассмотренные и обсуждаемые в соответствующей главе. Также каждая глава содержит список заданий для самостоятельной работы.



НА ЗАМЕТКУ

Материал от главы к главе усложняется постепенно. Некоторые важные моменты достаточно часто повторяются (в разном контексте), особенно в начальных главах. Иногда одни и те же (или похожие) задачи решаются разными методами. Все это сделано намеренно. Цель простая — облегчить процесс усвоения информации и сформировать основы для понимания принципов программирования в Python.

Программное обеспечение

Показывай свою гравицапу. Если фирменная вещь — возьмем!

Из к/ф «Кин-дза-дза»

Для составления программных кодов мало знать язык программирования (в данном случае Python). Понадобится также определенное программное обеспечение. Какое именно? Не помешала бы программа-редактор для набора кода. Хотя собственно программный код мы можем набирать хоть в текстовом редакторе, вроде Notepad. Для этого нам достаточно создать пустой текстовый документ, внести в него команды в соответствии с правилами языка Python и сохранить файл

с расширением .py (стандартное расширение для файлов с программами на языке Python).

① НА ЗАМЕТКУ

Помимо расширения .py файлы с Python-программами могут иметь расширение .pyw, если мы имеем дело с программами, в которых используется графический интерфейс (в операционной системе Windows). У файлов, связанных с Python-проектами, могут быть и другие расширения. Например расширение .pyc имеют файлы со скомпилированным промежуточным кодом (файлы с байт-кодом). Оптимизированный байт-код сохраняется в файле с расширением .pyo, а расширение .pyd используется для файлов с бинарным кодом динамических dll-библиотек в операционной системе Windows.

Но даже если мы так поступим, этого все же будет недостаточно. Нам еще как минимум понадобится программа-интерпретатор, которая сможет выполнить команды, написанные на языке Python. Другими словами, нам понадобится специальная программа, которая сможет понять код, который мы написали на языке Python, и исполнит этот код. Как отмечалось выше, такие программы называются *интерпретаторами*. Поэтому обойтись совсем без специального программного обеспечения мы не сможем. А поскольку программное обеспечение все равно придется устанавливать, то разумно воспользоваться всем спектром возможностей, доступных разработчику на языке Python. Тем более что предлагаемые для программирования на Python средства разработки довольно эффективны и часто бесплатны.

Самый разумный подход при создании программ на языке Python состоит в том, чтобы использовать *интегрированную среду разработки* (сокращенно *IDE* от *Integrated Development Environment*). Среда разработки — это специальное приложение, которое позволяет набирать, отлаживать и запускать на выполнение программные коды. Фактически среда разработки объединяет в себе сразу несколько программ. Это очень удобно, поскольку самые разные задачи, начиная с набора кода и до отладки приложения и запуска его на выполнение, реализуются через одну универсальную программу. Использовать среду разработки — разумно и удобно. Поэтому общая рекомендация состоит в том, чтобы использовать ее. Вопрос лишь, какую именно.

Существует довольно много сред разработки для языка Python. Здесь мы кратко остановимся лишь на некоторых, наиболее популярных

(и бесплатных). Но прежде чем перейти к обсуждению сред разработки, мы сделаем несколько замечаний относительно всего процесса установки программного обеспечения, необходимого для программирования на Python.

В первую очередь необходимо установить программу-интерпретатор (и некоторые сопутствующие утилиты). Для этого имеет смысл перейти на страницу поддержки языка www.python.org. Эта страница содержит много полезной информации. Там, кроме прочего, в разделе загрузок **Downloads** (адрес www.python.org/downloads) можно найти предназначенное для программирования на Python программное обеспечение. Веб-страница с ресурсами, предназначенными для загрузки, представлена на рис. В.1.

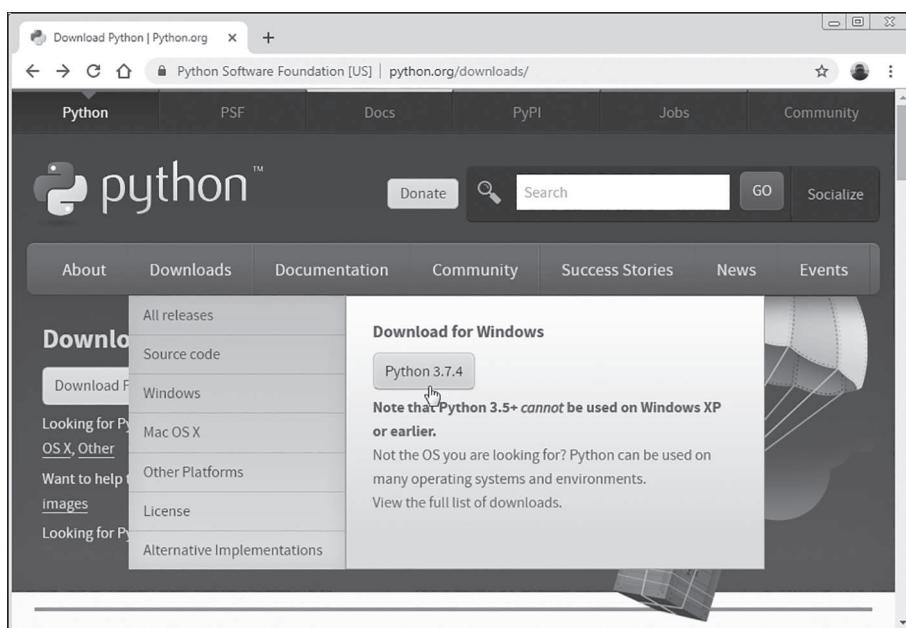


Рис. В.1. Страница www.python.org/downloads для загрузки программного обеспечения для программирования на Python

Следует загрузить соответствующие файлы и выполнить установку. Процесс установки простой и интуитивно понятный, поэтому особых комментариев не требует и обычно проходит без проблем. Стоит заметить, что в этом случае автоматически будет установлена и среда разработки, называемая IDLE. Это простая и надежная среда, которая вполне подойдет для эффективной работы с программными кодами на языке Python.

ⓘ НА ЗАМЕТКУ

Методы работы со средой IDLE, равно как и с другими средами разработки, кратко описываются в первой главе.

Если читателя по каким-либо причинам среда IDLE не устроит, можно воспользоваться другой средой. Благо, выбор достаточно большой.

ⓘ НА ЗАМЕТКУ

Обычно среды разработки устанавливаются без интерпретатора, поэтому рекомендуется сначала установить интерпретатор (например, загрузив файлы с сайта www.python.org), а уже после этого устанавливать среду разработки. В таком случае настройки среды, связанные с интерпретатором, скорее всего, будут выполнены автоматически.

Компания JetBrains предлагает для разработчиков на Python среду разработки, которая называется PyCharm. Информация об этой среде разработки (а также о других многочисленных разработках компании JetBrains) представлена на сайте www.jetbrains.com. На рис. В.2 на странице открыт раздел **Tools**, в котором есть ссылка для загрузки установочных файлов среды разработки PyCharm.

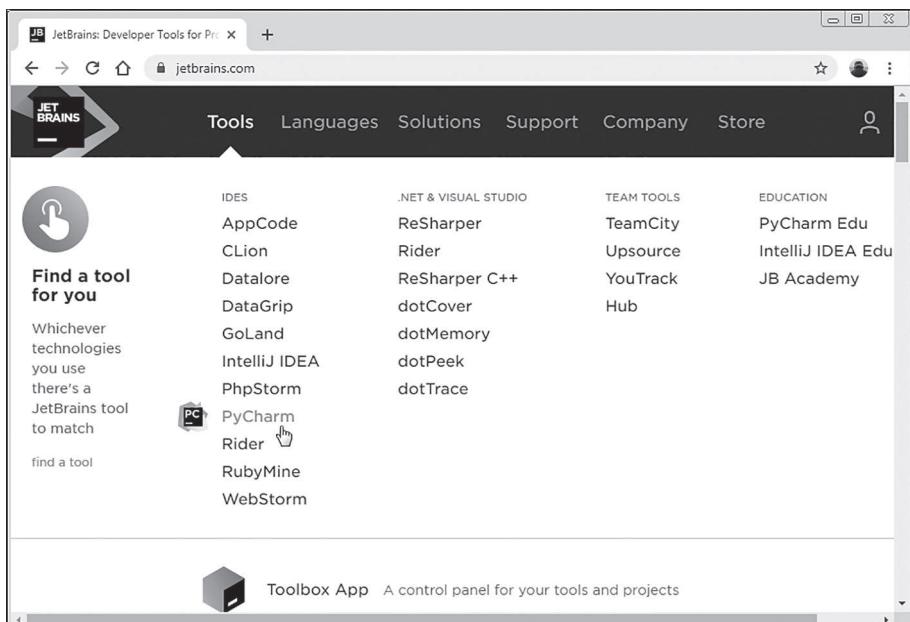


Рис. В.2. Страница www.jetbrains.com со ссылкой для загрузки установочных файлов среды разработки PyCharm

Процесс установки среды PyCharm достаточно простой. Это удобная и эффективная среда разработки. Правда, процесс создания приложений (по сравнению с тем, как это происходит при использовании других сред) может показаться немного запутанным, хотя это, конечно субъективное мнение. Вместе с тем среда PyCharm является, на мой взгляд, оптимальным выбором при работе с Python.

Достаточно удобной и функциональной является среда разработки Wing (продукт компании Wingware). На рис. В.3 показано окно браузера, в котором открыта страница www.wingware.com поддержки проекта.

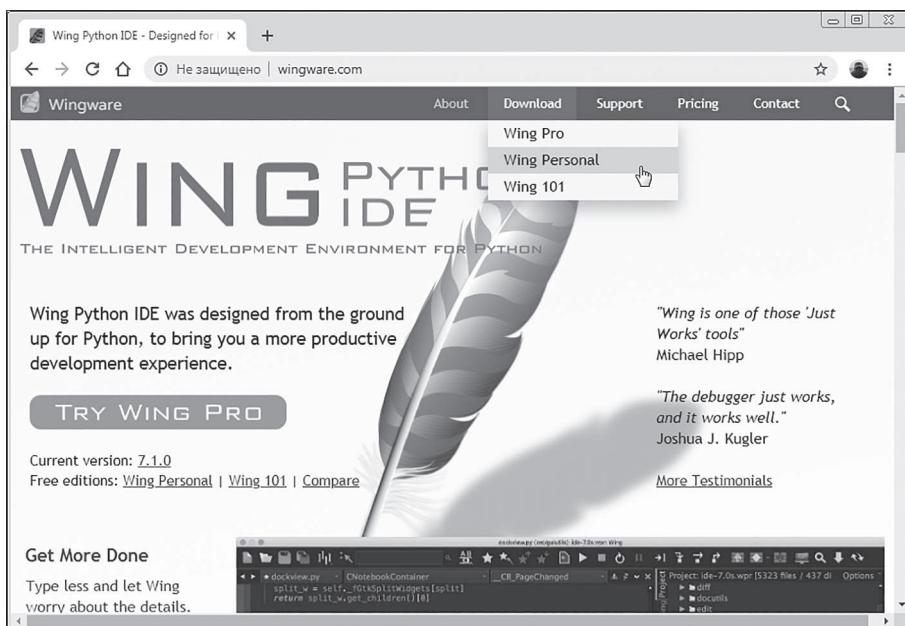


Рис. В.3. Страница www.wingware.com со ссылкой для загрузки установочных файлов среды разработки Wing

Среда разработки Wing проста в использовании и содержит все основные утилиты, необходимые для эффективного программирования на Python.

Наконец, стоит упомянуть среду разработки PyScripter. На рис. В.4 показано окно браузера, открытое на странице с адресом <http://sourceforge.net/projects/pyscripter/>.

Это страница ресурса SourceForge, с помощью которого можно загрузить последнюю версию среды разработки PyScripter.

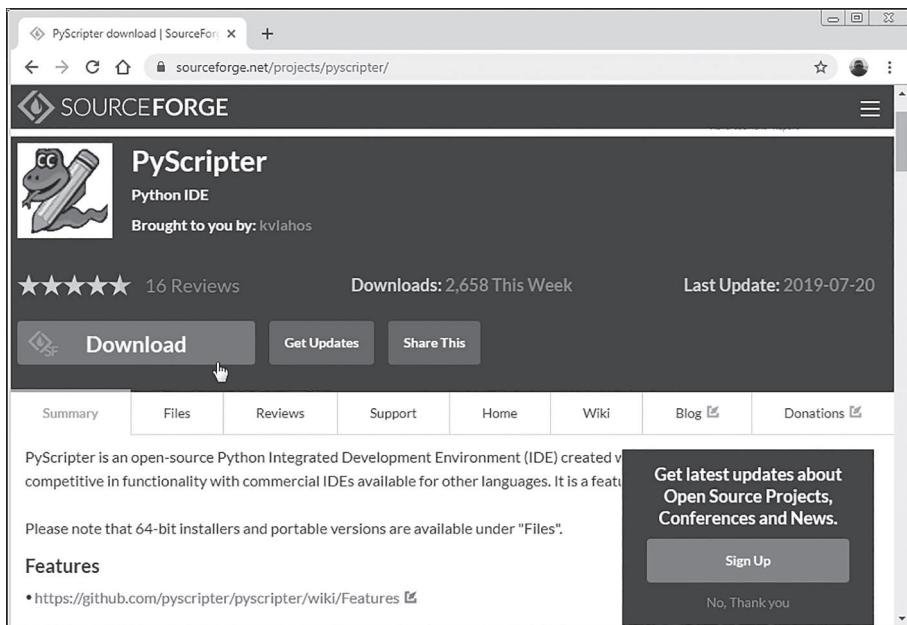


Рис. В.4. Страница sourceforge.net/projects/pyscripter/ со ссылкой для загрузки установочных файлов среды разработки PyScripter

ⓘ НА ЗАМЕТКУ

Поскольку страница поддержки среды PyScripter время от времени меняет свой адрес, то перед загрузкой установочных файлов стоит предварительно уточнить актуальный адрес для загрузки.

Характеризуя ситуацию в целом, стоит заметить, что большинство сред разработки предоставляют пользователю практически одинаковый «набор услуг». По крайней мере на начальном этапе, когда читатель только будет знакомиться с языком программирования Python, нет принципиальной разницы в том, какую именно среду разработки использовать. Это скорее вопрос эстетики, а не эффективности.

ⓘ НА ЗАМЕТКУ

Ситуация со средами разработки довольно изменчива: какие-то среды становятся популярными, другие отходят на второй план. Поэтому следует понимать, что перечень доступных или предпочтительных сред разработки, приведенный выше, достаточно условный. Читатель вполне может использовать и иную среду.

Об авторе

Товарищ, там человек говорит, что он — инопланетянин. Надо что-то делать...

Из к/ф «Кин-дза-дза»

Автор книги — *Васильев Алексей Николаевич*, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической физики физического факультета Киевского национального университета имени Тараса Шевченко. Автор книг по программированию и математическому моделированию. Сфера его научных интересов: физика жидкостей и жидких кристаллов, фазовые переходы и критические явления, биофизика, синергетика, математическая экономика, моделирование социально-политических процессов и математическая лингвистика.

Обратная связь

— Слово лечит, разговор мысль отгоняет... Хотите беседовать, сударь?

— О чем?

— О чем прикажете.

Из к/ф «Формула любви»

Высказать свои замечания и предложения относительно этой и других книг автора можно по адресу электронной почты alex@vasilev.kiev.ua. Автор заранее благодарен своим читателям за конструктивную критику. Информацию об уже вышедших книгах, а также некоторые полезные материалы, касающиеся этих книг (например, программные коды примеров), можно найти на сайте www.vasilev.kiev.ua.

Благодарности

Вельми понеже... Весьма вами благодарен!

Из к/ф «Иван Васильевич меняет профессию»

Книги пишутся для того, чтобы их читали. Лучший стимул — осознание того, что твой труд кому-то нужен. Пользуясь случаем, хочу выразить самую искреннюю благодарность своим читателям: за интерес к книгам, за критические замечания, за желание становиться лучше и умнее.