## Содержание (сводка)


| | | |
|---|---|---|
| | Введение | 25 |
| 1 | Знакомство с Go. *Основы синтаксиса* | 35 |
| 2 | Какой код будет выполняться? *Условные команды и циклы* | 65 |
| 3 | Вызовы функций. *Функции* | 113 |
| 4 | Запаковка кода. *Пакеты* | 147 |
| 5 | И далее по списку. *Массивы* | 183 |
| 6 | Проблема с присоединением. *Сегменты* | 209 |
| 7 | Значения и метки. *Карты* | 239 |
| 8 | Совместное хранение. *Структуры* | 265 |
| 9 | Ты – мой тип! *Определяемые типы* | 299 |
| 10 | Все при себе. *Инкапсуляция и встраивание* | 323 |
| 11 | Что можно сделать? *Интерфейсы* | 355 |
| 12 | Снова на ногах. *Восстановление после сбоев* | 383 |
| 13 | Совместное выполнение. *Горутины и каналы* | 413 |
| 14 | Контроль качества кода. *Автоматизация тестирования* | 435 |
| 15 | Запросы и ответы. *Веб-приложения* | 459 |
| 16 | Пример для подражания. *Шаблон HTML* | 479 |
| А | Функция os.OpenFile: *Открытие файлов* | 515 |
| Б | Еще шесть тем. *Напоследок* | 529 |


## Содержание (настоящее)

### Введение

**Ваш мозг и Go.** Вы сидите за книгой и пытаетесь что-нибудь выучить, но ваш мозг считает, что вся эта писанина не нужна. Ваш мозг говорит: «Выгляни в окно! На свете есть более важные вещи, например сноуборд». Как заставить мозг изучить программирование на Go?

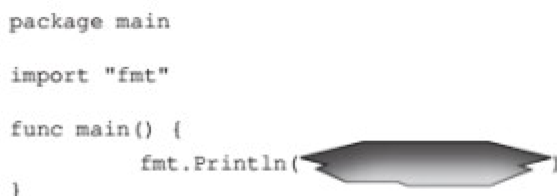

| | |
|---|---|
| Для кого написана эта книга? | 26 |
| Мы знаем, о чем вы думаете | 27 |
| И мы знаем, о чем думает ваш *мозг* | 27 |
| Метапознание: наука о мышлении | 29 |
| Вот что сделали МЫ | 30 |
| Примите к сведению | 32 |
| Благодарности | 33 |

# 1 Знакомство с Go

## Основы синтаксиса

**Готовы поднять свой код на новый уровень?** Нужен **простой** язык программирования, который **быстро компилируется** и **быстро выполняется**? Язык, с которым вы сможете **легко и удобно распространять** свое ПО среди пользователей? Тогда знакомьтесь: **Go** — язык программирования, ориентированный на **простоту** и **скорость**. Он проще других языков, и поэтому вы быстрее освоите его. Кроме того, Go эффективно использует мощь современных многоядерных процессоров, а значит, программы будут выполняться быстрее. В этой главе представлены возможности Go, которые упростят **вам работу** и наверняка придутся по вкусу **пользователям**.

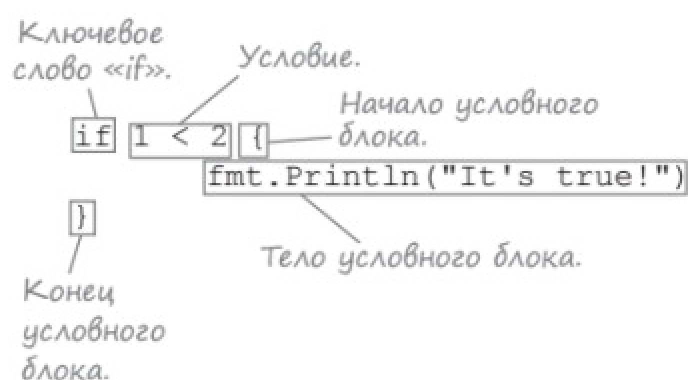

На старт... внимание... Go! 36
Интерактивная среда Go Playground 37
Что это все означает? 38
Структура типичного файла Go 38
А если что-то пойдет не так? 39
Вызов функций 41
Функция Println 41
Использование функций из других пакетов 42
Возвращаемые значения функций 43
Шаблон программы Go 45
Строки 45
Руны 46
Логические значения 46
Числа 47
Математические операции и сравнения 47
Типы 48
Объявление переменных 50
Нулевые значения 51
Короткие объявления переменных 53
Правила выбора имен 55
Преобразования 56
Установка Go на вашем компьютере 59
Компиляция кода Go 60
Инструменты Go 61
Быстрый запуск кода командой «go run» 61
Ваш инструментарий Go 62

# 2 Какой код будет выполняться?

## Условные команды и циклы

**В каждой программе есть части, которые должны выполняться только в определенных ситуациях.** «Этот код должен выполняться, *если* произошла ошибка. А если нет — должен выполняться этот код». Почти в каждой программе присутствует код, который должен выполняться только в том случае, если некоторое *условие* истинно. Почти в каждом языке программирования существуют **условные команды,** которые позволяют определить, нужно ли выполнять те или иные сегменты кода. Язык Go не исключение. Возможно, какие-то части кода должны выполняться *многократно*. Как и многие языки, Go поддерживает **циклы** для многократного выполнения блоков кода. В этой главе вы научитесь применять как условные команды, так и циклы!





| | |
|---|---|
| Вызов методов | 66 |
| Проверка результата | 68 |
| Комментарии | 68 |
| Получение значения от пользователя | 69 |
| Множественные возвращаемые значения функций или методов | 70 |
| Вариант 1. Игнорировать возвращаемое значение ошибки | 71 |
| Вариант 2. Обработка ошибки | 72 |
| Условные команды | 73 |
| Условная выдача фатальной ошибки | 76 |
| Избегайте замещения имен | 78 |
| Преобразование строк в числа | 80 |
| Блоки | 83 |
| Создание игры | 89 |
| Имена пакетов и пути импортирования | 90 |
| Генерирование случайных чисел | 91 |
| Получение целого числа с клавиатуры | 93 |
| Сравнение предположения с загаданным числом | 94 |
| Циклы | 95 |
| Операторы инициализации и приращения необязательны | 97 |
| Циклы и области видимости | 97 |
| Использование цикла в игре | 100 |
| Пропуск частей цикла командами continue и break | 102 |
| Выход из цикла | 103 |
| Вывод загаданного числа | 104 |
| Поздравляем, игра готова! | 106 |
| Ваш инструментарий Go | 108 |

3

Вызовы функций

## Функции

**И все же чего-то не хватало.** Вы вызывали функции как настоящий профи. Но могли вызывать только те функции, которые были определены для вас в Go. Настала ваша очередь. В этой главе мы покажем, как создавать собственные функции. Вы научитесь объявлять функции с параметрами и без. Сначала вы узнаете, как объявлять функции, которые возвращают одно значение, а потом мы перейдем к возвращению нескольких значений, чтобы функция могла сигнализировать об ошибке. А еще в этой главе рассматриваются **указатели**, которые повышают эффективность вызовов функций по затратам памяти.

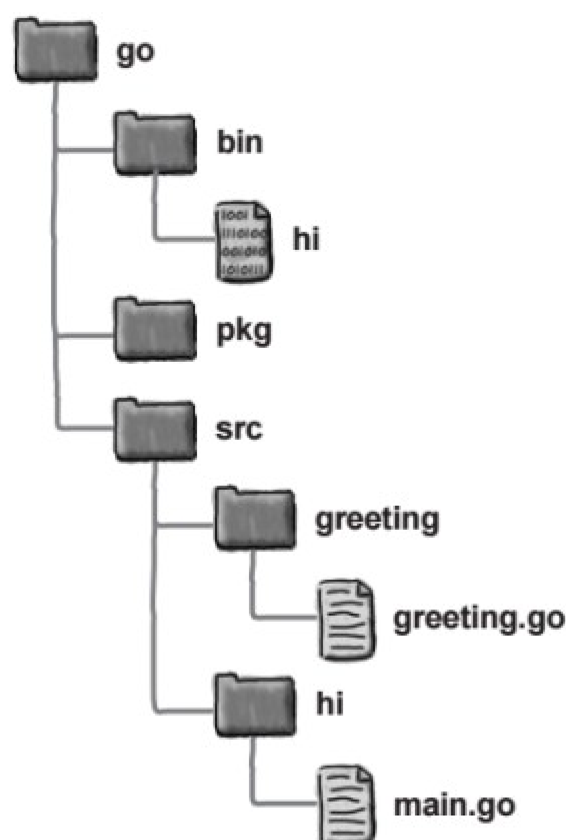
Повторяющийся код 114
Форматирование вывода функциями Printf и Sprintf 115
Глаголы форматирования 116
Форматирование значений ширины 117
Форматирование с дробными значениями ширины 118
Использование Printf в программе 119
Объявление функций 120
Объявление параметров функции 121
Использование функций в программе 122
Функции и области видимости переменных 124
Возвращаемые значения функций 125
Использование возвращаемого значения в программе 127
Функции paintNeeded нужна обработка ошибок 129
Значения ошибок 130
Объявление нескольких возвращаемых значений 131
Использование множественных возвращаемых значений с функцией paintNeeded 132
Всегда обрабатывайте ошибки! 133
В параметрах функций хранятся копии аргументов 136
Указатели 137
Типы указателей 138
Чтение или изменение значения по указателю 139
Использование указателей с функциями 141
Исправление функции «double» с использованием указателей 142
Ваш инструментарий Go 144

# 4 Запаковка кода

## Пакеты

**Время навести порядок!** До сих пор мы сваливали весь свой код в один файл. Но чем больше и сложнее будут становиться наши программы, тем скорее такой подход приведет к хаосу. В этой главе мы научим вас создавать **пакеты** для хранения взаимосвязанного кода в одном месте. Но пакеты нужны не только для организации кода. Пакеты предоставляют простые средства для *повторного использования кода в разных программах*. А еще это простой способ *распространения кода среди разработчиков*.


Разные программы, одна функция 148
Пакеты и повторное использование кода в программах 150
Хранение кода пакетов 151
Создание нового пакета 152
Импорт пакета в программу 153
Файлы пакетов имеют одинаковую структуру 154
Соглашения по выбору имен пакетов 157
Уточнение имен 157
Перемещение общего кода в пакет 158
Константы 160
Вложенные каталоги и пути импорта пакетов 162
Установка исполняемых файлов командой «go install» 164
Переменная GOPATH и смена рабочих областей 165
Настройка GOPATH 166
Публикация пакетов 167
Загрузка и установка пакетов командой «go get» 171
Чтение документации пакетов командой «go doc» 173
Документирование пакетов 175
Просмотр документации в браузере 177
Запуск сервера документации HTML командой «godoc» 178
Сервер «godoc» включает ВАШИ пакеты! 179
Ваш инструментарий Go 180

# 5 И далее по списку

## Массивы

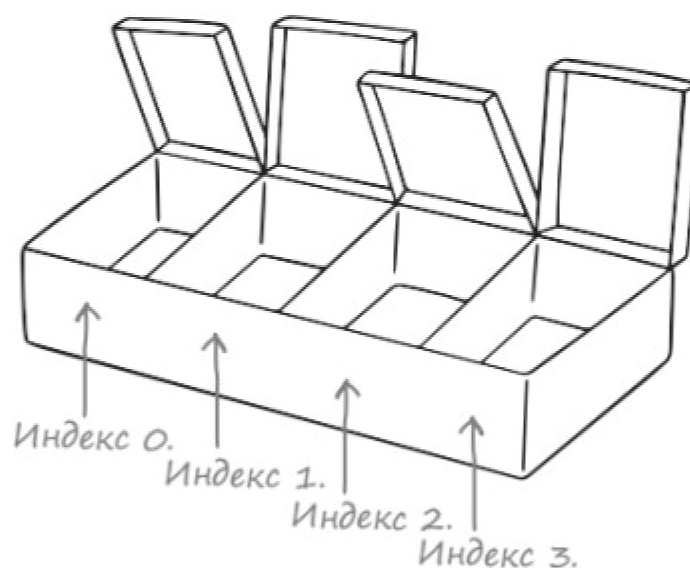
**Многие программы работают со списками.** Списки адресов. Списки телефонных номеров. Списки товаров. В Go существуют *два* встроенных способа хранения списков. В этой главе мы разберем первый способ: **массивы**. Вы научитесь создавать массивы, заполнять их данными и извлекать сохраненные данные. Далее рассмотрим способы обработки всех элементов в массиве: сначала *сложный* вариант с циклами `for`, а затем *простой* — с циклами `for...range`.


В массивах хранятся наборы значений 184
Нулевые значения в массивах 186
Литералы массивов 187
Функции пакета «fmt» умеют работать с массивами 188
Обращение к элементам массива в цикле 189
Проверка длины массива функцией «len» 190
Безопасный перебор массивов в цикле «for...range» 191
Пустой идентификатор в циклах «for...range» 192
Суммирование чисел в массиве 193
Вычисление среднего значения 195
Чтение текстового файла 197
Чтение текстового файла в массив 200
Чтение текстового файла в программе «average» 202
Наша программа может обрабатывать только три значения! 204
Ваш инструментарий Go 206


Количество элементов в массиве.

Тип элементов в массиве.

```
var myArray [4]string
```



# 6 Проблема с присоединением

## Сегменты

**Вы уже знаете, что в массив нельзя добавить новые элементы.** В нашей программе это создает настоящие проблемы, потому что количество значений данных в файле неизвестно заранее. На помощь приходят **сегменты** Go. Сегменты — разновидность коллекций, которые могут расширяться для хранения дополнительных элементов; а это как раз то, что нужно! Вы также увидите, как использовать сегменты для простой передачи данных *любым* программам и как с их помощью пишутся функции, которые удобно вызывать.

Сегменты 210
Литералы сегментов 211
Оператор сегмента 214
Базовые массивы 216
При изменении базового массива изменяется сегмент 217
Расширение сегментов функцией «append» 218
Сегменты и нулевые значения 220
Чтение строк из файла с использованием сегментов и «append» 221
Тестирование измененной программы 223
Возвращение сегмента nil в случае ошибки 224
Аргументы командной строки 225
Получение аргументов командной строки из сегмента os.Args 226
Оператор сегмента может использоваться с другими сегментами 227
Использование аргументов командной строки в программе 228
Функции с переменным количеством аргументов 229
Использование функций с переменным количеством аргументов 231
Использование функции с переменным количеством параметров для вычисления среднего значения 232
Передача сегментов функциям с переменным количеством аргументов 233
Сегменты спасли положение! 235
Ваш инструментарий Go 236

Значения и метки

# 7 Карты

**Сваливать все в одну кучу удобно до тех пор, пока не потребуется что-нибудь найти.** Вы уже видели, как создавать списки значений в *массивах* и *сегментах*. Вы знаете, как применить одну операцию *к каждому значению* в массиве или сегменте. Но что, если требуется поработать с *конкретным* значением? Чтобы найти его, придется начать с начала массива или сегмента и *просмотреть. Каждое. Существующее. Значение.* А если бы существовала разновидность коллекций, в которой каждое значение снабжается специальной меткой? Тогда нужное значение можно было бы быстро найти по метке! Эта глава посвящена **картам**, которые предназначены именно для этого.

Ключи ускоряют поиск данных!

Карта


Подсчет голосов 240

Чтение имен из файла 241

Подсчет имен: сложный способ с сегментами 243

Карты 246

Карты (продолжение) 247

Литералы карт 248

Нулевые значения с картами 249

Нулевое значение для карты равно nil 249

Как отличить нулевые значения от присвоенных 250

Удаление пар «ключ/значение» функцией «delete» 252

Версия программы с использованием карты 253

Циклы for...range с картами 255

Цикл for...range обрабатывает карты в случайном порядке! 257

Обновление программы подсчета голосов циклом for...range 258

Программа подсчета голосов готова! 259

Ваш инструментарий Go 261

Совместное хранение

# 8 Структуры

**Иногда требуется хранить вместе несколько типов данных.** Сначала вы познакомились с сегментами, предназначенными для хранения списков. Затем были рассмотрены карты, связывающие список ключей со списком значений. Но обе структуры данных позволяют хранить значения только *одного* типа, а в некоторых ситуациях требуется сгруппировать значения *нескольких* типов. Например, в почтовых адресах названия улиц (строки) группируются с почтовыми индексами (целые числа). Или в информации о студентах имена (строки) объединяются со средними оценками (вещественные числа). Сегменты и карты не позволяют смешивать разные типы. Тем не менее это *возможно* при использовании другого типа данных, называемого **структурой**. В этой главе мы подробно изучим структуры.

В сегментах и картах хранятся значения одного типа 266
Структуры формируются из значений многих типов 267
Обращение к полям структуры 268
Хранение данных подписчиков в структуре 269
Определения типов и структуры 270
Использование определяемого типа для информации о подписчиках 272
Использование определяемых типов с функциями 273
Изменение структуры в функции 276
Обращение к полям структур по указателю 278
Передача больших структур с помощью указателей 280
Перемещение типа структуры в другой пакет 282
Экспорт определяемых типов 283
Экспорт полей структур 284
Литералы структур 285
Создание типа структуры Employee 287
Создание типа структуры Address 288
Добавление структуры как поля в другой тип 289
Создание вложенной структуры 289
Анонимные поля структур 292
Встроенные структуры 293
Наши определяемые типы готовы! 294
Ваш инструментарий Go 295

# 9 Ты — мой тип!

## Определяемые типы

**Мы еще не все рассказали об определяемых типах.** В предыдущей главе вы узнали, как определяются типы, у которых базовым типом является тип структуры. Но при этом мы *не сказали*, что в качестве базового может использоваться *любой* тип.

Помните о методах — особой разновидности функций, связываемой со значениями определенного типа? В книге неоднократно встречались примеры вызова методов для разных значений, но *собственные* методы вы еще не умеете определять. В этой главе мы исправим это. А теперь за дело!


| | |
|---|---|
| Ошибки типов в реальной жизни | 300 |
| Определяемые типы с базовыми основными типами | 301 |
| Определяемые типы и операторы | 303 |
| Преобразования типов с помощью функций | 305 |
| Разрешение конфликтов имен с использованием методов | 308 |
| Определение методов | 309 |
| Параметр получателя (почти) не отличается от других параметров | 310 |
| Метод (почти) не отличается от функции | 311 |
| Указатели и параметры получателей | 313 |
| Преобразование литров и миллилитров в галлоны с помощью методов | 317 |
| Преобразование Gallons в Liters и Milliliters с помощью методов | 318 |
| Ваш инструментарий Go | 319 |


Сколько куплено топлива по представлению Стива

10 галлонов

Сколько куплено на самом деле!

10 литров

# 10 Все при себе

## Инкапсуляция и встраивание

**Ошибки случаются.** Иногда программа получает недействительные данные от пользователя, из файла или другого источника. В этой главе рассматривается **инкапсуляция**: механизм защиты полей структурного типа от недействительных данных. И будьте уверены — теперь с данными полей можно безопасно работать! Мы также покажем, как **встраивать** другие типы в структуры. Если вашему типу структуры потребуются методы, которые уже существуют у другого типа, вам не придется копировать и вставлять код метода. Вы можете встроить другой тип в свой тип структуры, а затем воспользоваться методами встроенного типа так, если бы они были определены для вашего собственного типа!

Проверка данных в set-методах прекрасно работает... когда пользователи вызывают их. Но они обращаются к полям структур напрямую и продолжают вводить недопустимые данные!

| | |
|---|---|
| Создание типа структуры Date | 324 |
| Пользователи заполняют поле структуры Date недопустимыми значениями! | 325 |
| Set-методы | 326 |
| Set-методам необходимы указатели на получателей | 327 |
| Добавление остальных set-методов | 328 |
| Включение проверки данных в set-методы | 330 |
| Полям все равно можно присвоить недопустимые значения! | 332 |
| Перемещение типа Date в другой пакет | 333 |
| Отмена экспортирования полей Date | 335 |
| Обращения к неэкспортируемым полям через экспортируемые методы | 336 |
| Get-методы | 338 |
| Инкапсуляция | 339 |
| Встраивание типа Date в тип Event | 342 |
| Неэкспортируемые поля не повышаются | 343 |
| Экспортируемые методы повышаются так же, как и поля | 344 |
| Инкапсуляция поля Title типа Event | 346 |
| Повышенные методы существуют наряду с методами внешнего типа | 347 |
| Пакет calendar готов! | 348 |
| Ваш инструментарий Go | 350 |

# 11 Что можно сделать?

## Интерфейсы

**Иногда конкретный тип значения не важен.** Вас не интересует, с чем вы работаете. Вы просто хотите быть уверены в том, что оно может делать то, что нужно вам. Тогда вы сможете вызывать для значения *определенные методы*. Неважно, с каким значением вы работаете — `Pen` или `Pencil`; вам просто нужно нечто, содержащее метод `Draw`. Именно эту задачу решают **интерфейсы** в языке Go. Они позволяют определять переменные и параметры функций, которые могут хранить *любой* тип при условии, что этот тип определяет некоторые методы.

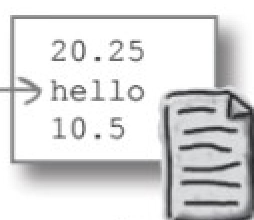

Два разных типа с одинаковыми методами 356
В параметре метода может передаваться только один тип 357
Интерфейсы 359
Определение типа, поддерживающего интерфейс 360
Конкретные типы и типы интерфейсов 361
Присваивание любого типа, поддерживающего интерфейс 362
Вызывать можно только методы, определенные как часть интерфейса 363
Исправление функции playList с помощью интерфейса 365
Утверждения типа 368
Ошибки утверждений типа 370
Предотвращение паники при ошибках утверждений типов 371
Тестирование TapePlayer и TapeRecorder с утверждениями типов 372
Интерфейс error 374
Интерфейс Stringer 376
Пустой интерфейс 378
Ваш инструментарий Go 381

# 12 Снова на ногах

## Восстановление после сбоев

**Любая программа сталкивается с ошибками. Учтите их при планировании.** Иногда обработка ошибки сводится к простому выводу сообщения и завершению программы. Другие ошибки требуют дополнительных действий: например, закрытия открытых файлов или сетевых подключений или иного освобождения ресурсов, чтобы после вашей программы оставался порядок. В этой главе мы покажем, как **отложить** завершающие действия, чтобы они выполнились даже в случае ошибки. Также вы узнаете, как поднять **панику** в тех (редких) ситуациях, когда это уместно, и как **восстановиться** после нее.


Снова о чтении чисел из файла 384
Любая ошибка помешает закрытию файла! 386
Отложенные вызовы функций 387
Восстановление после ошибок 388
Использование отложенного вызова для гарантированного закрытия файлов 389
Получение списка файлов в каталоге 392
Рекурсивные вызовы функций 394
Рекурсивный вывод содержимого каталога 396
Обработка ошибок в рекурсивной функции 398
Запуск паники 399
Трассировка стека 400
Отложенные вызовы завершаются перед аварийным завершением 400
Использование panic с scanDirectory 401
Когда стоит паниковать 402
Функция recover 404
Возвращаемое значение recover 405
Восстановление после паники в scanDirectory 407
Возобновление состояния паники 408
Ваш инструментарий Go 410

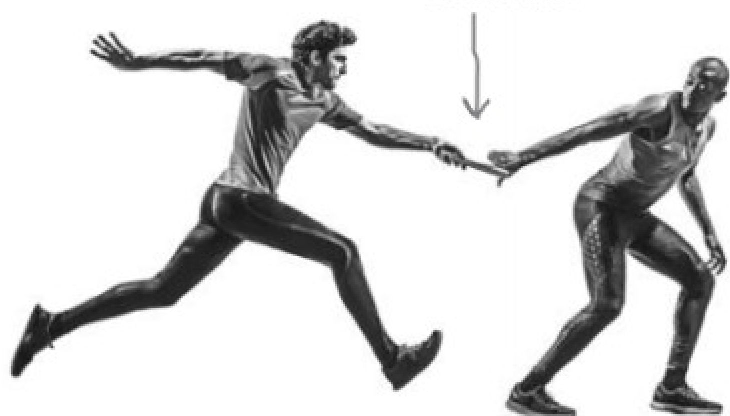
13

Совместное выполнение

## Горутины и каналы

**Одновременная работа над одной задачей не всегда быстрее всего приводит к цели.** Некоторые большие задачи можно разбить на мелкие. **Горутины (goroutines)** позволяют программам работать над несколькими задачами одновременно. Они координируют свою работу при помощи **каналов**, по которым могут отправлять данные друг другу *и* синхронизировать выполнение, чтобы одна горутина не опережала другую. Горутины позволяют использовать всю мощь многопроцессорных компьютеров, чтобы программы выполнялись как можно быстрее!


Загрузка веб-страниц 414
Многозадачность 416
Конкурентность на базе горутин 417
Использование горутин 418
Использование горутин с функцией responseSize 420
Порядок выполнения горутин 422
Горутины не могут использоваться с возвращаемыми значениями 423
Отправка и получение значений в каналах 425
Каналы и синхронизация горутин 426
Соблюдение синхронизации в горутине 427
Использование каналов в программе для вывода размера веб-страниц 430
Изменение канала для передачи структуры 432
Ваш инструментарий Go 433

# 14 Контроль качества кода

## Автоматизация тестирования

**А вы уверены, что ваша программа работает правильно? Точно уверены?** Прежде чем рассылать новую версию пользователям, вы, скорее всего, опробовали ее новые возможности и убедились, что все работает. Но опробовали ли вы *старые* возможности? А вдруг что-нибудь сломалось в процессе доработки? *Все* старые возможности? Если от этого вопроса вам стало слегка не по себе, значит, вашим программам необходимо **автоматизированное тестирование**. Автоматизированные тесты гарантируют, что компоненты программы работают правильно даже после того, как вы внесете изменения в код. Средства тестирования Go и команда `go test` упрощают написание автотестов.


| | |
|---|---|
| Автотесты обнаруживают ошибки до того, как их обнаружат пользователи | 436 |
| Функция, для которой нужны автотесты | 437 |
| Мы внесли ошибку! | 439 |
| Написание тестов | 440 |
| Выполнение тестов командой «go test» | 441 |
| Тестирование возвращаемых значений | 442 |
| Метод «Errorf» и подробные сообщения о непрохождении тестов | 444 |
| «Вспомогательные» тестовые функции | 445 |
| Прохождение тестов | 446 |
| Разработка через тестирование | 447 |
| Еще одна ошибка | 448 |
| Выполнение определенных наборов тестов | 451 |
| Табличные тесты | 452 |
| Табличные тесты (продолжение) | 453 |
| Решение проблемы с паникой при помощи тестов | 454 |
| Ваш инструментарий Go | 456 |

Проходит.

For `[]slice{"apple", "orange", "pear"}`, `JoinWithCommas` should return `"apple, orange, and pear"`.

Ошибка!

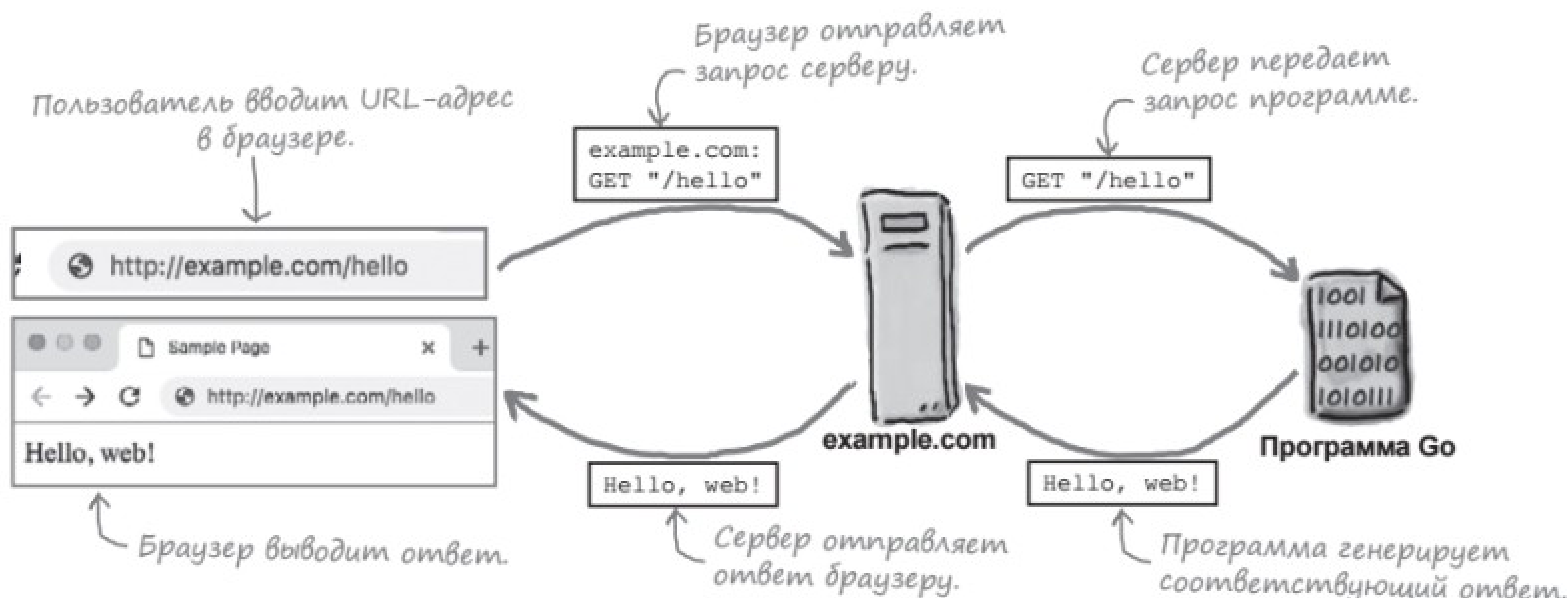
For `[]slice{"apple", "orange"}`, `JoinWithCommas` should return `"apple and orange"`.

# 15 Запросы и ответы

## Веб-приложения

**Мы живем в XXI веке. Пользователям нужны веб-приложения.** Go поможет и в этом! Стандартная библиотека Go включает пакеты, при помощи которых можно размещать собственные веб-приложения и делать их доступными для любого веб-браузера. Последние две главы этой книги будут посвящены построению веб-приложений. Первое, что необходимо веб-приложению — способность отвечать на запросы, отправляемые браузером. В этой главе вы узнаете, как реализовать эту функцию с использованием пакета `net/http`.


| | |
|---|---|
| Написание веб-приложений на языке Go | 460 |
| Браузеры, запросы, серверы и ответы | 461 |
| Простое веб-приложение | 462 |
| Ваш компьютер общается сам с собой | 463 |
| Простое веб-приложение: шаг за шагом | 464 |
| Пути к ресурсам | 466 |
| Разные ответы для разных путей к ресурсам | 467 |
| Функции первого класса | 469 |
| Передача функций другим функциям | 470 |
| Функции как типы | 470 |
| Что дальше | 474 |
| Ваш инструментарий Go | 475 |

# 16 Пример для подражания

## Шаблон HTML

**Веб-приложение должно выдавать ответ с разметкой HTML, а не с простым текстом.** Для сообщений электронной почты и постов в соцсетях достаточно простого текста. Тем не менее ваши страницы должны быть отформатированы с выделением заголовков и разбиением на абзацы. На них должны быть формы, в которых пользователь сможет ввести данные для приложения. Для решения таких задач вам понадобится разметка HTML.

Рано или поздно в разметку HTML потребуется вставлять данные. Для этого в Go существует пакет `html/template` — мощный инструмент для вставки данных в HTML-ответы приложения. Шаблоны играют ключевую роль при построении более масштабных и качественных веб-приложений, и в последней главе книги мы научим вас ими пользоваться!


| | |
|---|---|
| Гостевая книга | 480 |
| Функции обработки запроса и проверки ошибок | 481 |
| Создание каталога проекта и пробный запуск | 482 |
| Создание списка записей в HTML | 483 |
| Как заставить приложение отвечать разметкой HTML | 484 |
| Пакет «text/template» | 485 |
| Использование интерфейса io.Writer с методом шаблона Execute | 486 |
| ResponseWriter и os.Stdout поддерживают io.Writer | 487 |
| Вставка данных в шаблоны при помощи действий | 488 |
| Необязательные действия "if" в шаблонах | 489 |
| Повторение частей шаблонов в действиях «range» | 490 |
| Вставка полей структуры в шаблон | 491 |
| Чтение сегмента записей из файла | 492 |
| Структура для хранения записей и количества записей | 494 |
| Обновление шаблона для включения записей | 495 |
| Ввод данных в формах HTML | 498 |
| Включение формы HTML в ответ | 499 |
| Запросы на отправку данных формы | 500 |
| Путь и метод HTTP для отправки данных формы | 501 |
| Получение значений полей формы из запроса | 502 |
| Сохранение данных формы | 504 |
| Перенаправления HTTP | 506 |
| Полный код приложения | 508 |
| Ваш инструментарий Go | 511 |

Функция os.OpenFile

## Приложение А. Открытие файлов

**Некоторые программы не только читают данные, но и записывают их в файлы.** Когда в этой книге мы собирались поработать с файлами, приходилось создавать их в текстовом редакторе, чтобы программа могла прочитать данные. Но некоторые программы *генерируют* данные, и когда это происходит, программа должна иметь возможность *записать* данные в файл. Функция `os.OpenFile` уже использовалась для открытия файла для записи. Но у нас не было возможности объяснить, как она работает. В этом приложении вы узнаете все, что необходимо знать для эффективного использования `os.OpenFile`!


| | |
|---|---|
| Как работает os.OpenFile | 516 |
| Передача констант флагов функции os.OpenFile | 517 |
| Двоичная запись | 519 |
| Побитовые операторы | 519 |
| Побитовый оператор И | 520 |
| Побитовый оператор ИЛИ | 521 |
| Побитовый оператор ИЛИ и константы пакета «os» | 522 |
| Решение проблемы с параметрами os.OpenFile | 523 |
| Разрешения доступа к файлам в стиле Unix | 524 |
| Представление разрешений с типом os.FileMode | 525 |
| Восьмеричная система счисления | 526 |
| Преобразование восьмеричных значений в FileMode | 527 |
| Подробный анализ вызова os.OpenFile | 528 |

Еще шесть тем

## Приложение Б. Напоследок

**Позади большой путь, и книга почти подошла к концу.** Мы будем скучать, но, пожалуй, было бы неправильно отпускать вас в свободное плавание без *небольшой* дополнительной подготовки. Мы приберегли шесть важных тем для этого приложения.


| | |
|---|---|
| № 1. Команды инициализации для «if» | 530 |
| № 2. Команда switch | 532 |
| № 3. Другие базовые типы | 533 |
| № 4. О рунах | 533 |
| № 5. Буферизованные каналы | 537 |
| № 6. Дополнительные ресурсы | 540 |


Команда инициализации.

Условие.

```
if count := 5; count > 4 {
    fmt.Println("count is", count)
}
```

Все символы имеют печатное представление.

```
0: A
1: B
2: C
3: D
4: E
0: Б
2: Г
4: Д
6: Ж
8: И
```

Отправка значения при заполненном буфере приводит к блокировке отправляющей горутины.

"d"

"c"
"b"
"a"

Другие отправляемые значения добавляются в буфер, пока он не заполнится.

## Конкурентность на базе горутин

Когда `responseSize` вызывает `http.Get`, вашей программе приходится ожидать ответа сайта. Во время ожидания она не делает ничего полезного.

Возможно, другой программе придется дожидаться пользовательского ввода. А еще одной программе придется ждать чтения данных из файла. Существует множество ситуаций, в которых программам приходится просто простаивать в ожидании.

**Конкурентность** позволяет программе приостановить одну задачу и работать над другими задачами. Программа, ожидающая ввода от пользователя, может выполнять другие действия в фоновом режиме. Во время чтения из файла программа может обновлять индикатор прогресса. Наша программа `responseSize` может выдавать другие сетевые запросы, ожидая завершения первого запроса.

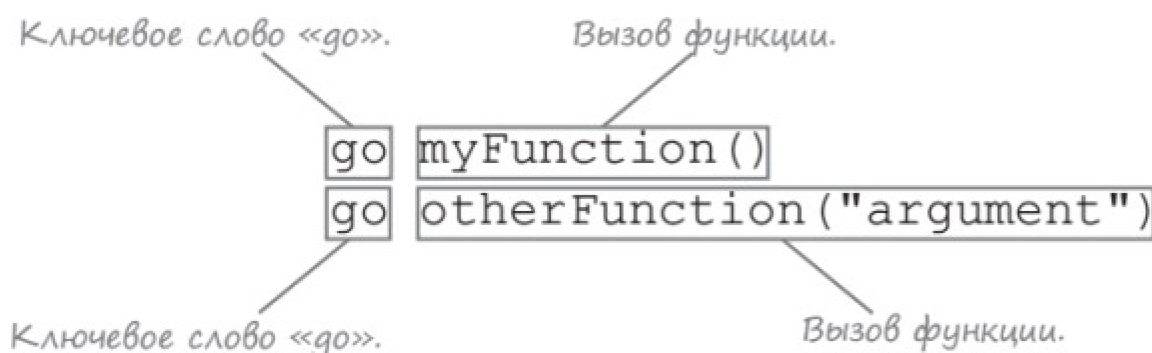
Если программа написана с поддержкой конкурентности, она также может поддерживать **параллельное выполнение**: *одновременное* выполнение задач. Компьютер с одним процессором может выполнять только одну задачу за раз. Тем не менее большинство современных компьютеров содержит несколько процессоров (или один процессор с несколькими ядрами). Ваш компьютер может распределить несколько конкурентных задач между несколькими процессорами, чтобы выполнять их одновременно. (Вам редко приходится управлять ими вручную: операционная система обычно делает все за вас.)

**Горутины обеспечивают возможность конкурентности: приостановки одной задачи для работы над другими задачами. А в других ситуациях они позволяют реализовать параллелизм: одновременную работу над несколькими задачами!**

Разбиение больших задач на меньшие подзадачи, которые могут выполняться конкурентно, иногда приводит к существенному приросту скорости ваших программ.

В Go конкурентно выполняемые задачи называются **горутинами**. В других языках программирования существует аналогичная концепция *потоков*, но горутины расходуют меньше компьютерной памяти, чем потоки, а также быстрее запускаются и останавливаются, а это означает, что вы можете запускать больше горутин одновременно.

Кроме того, горутины проще в использовании. Для запуска новой горутины используется `go`-команда — обычный вызов функции или метода, перед которым находится ключевое слово `go`:




Обратите внимание: мы говорим «*другую* горутину». Функция `main` каждой программы Go запускается с помощью горутины, так что в каждой программе Go выполняется по крайней мере одна горутина. Выходит, мы все это время пользовались горутинами, не подозревая об этом!

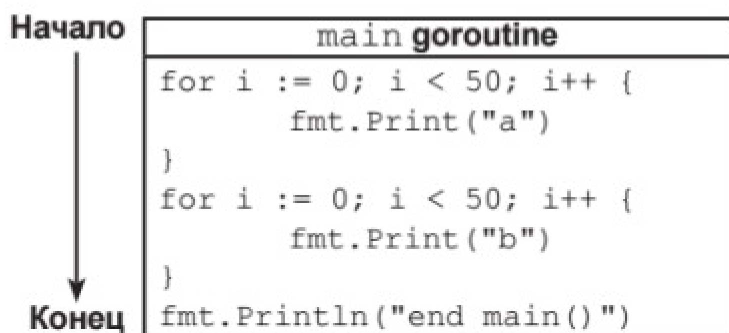
# Использование горутин

Следующая программа вызывает функции по одной. В ней используется цикл, который выводит строку "a" 50 раз, а функция b выводит строку "b" 50 раз. Функция main вызывает a, затем b, а потом выводит сообщение при завершении.

```
package main

import "fmt"

func a() {
	for i := 0; i < 50; i++ {
		fmt.Print("a")
	}
}

func b() {
	for i := 0; i < 50; i++ {
		fmt.Print("b")
	}
}

func main() {
	a()
	b()
	fmt.Println("end main()")
}
```

```
aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa
aaaaaaaaaaaaaaaaaaabbbbbbbbbbbb
bbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbb
bbbbend main()
```

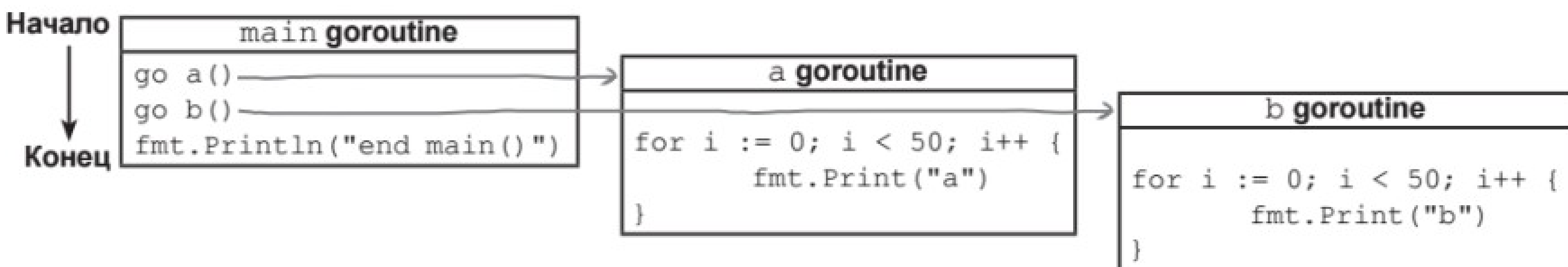
Все происходит так, как если бы функция main содержала весь код функции a, за которым следовал бы весь код функции b и собственный код main:




Чтобы запустить функции a и b в новых горутинах, достаточно добавить ключевое слово go перед вызовами функций:

```
func main() {
	go a()
	go b()
	fmt.Println("end main()")
}
```

Тогда новые горутины будут конкурентно выполняться в функции main:



# Использование горутин (продолжение)

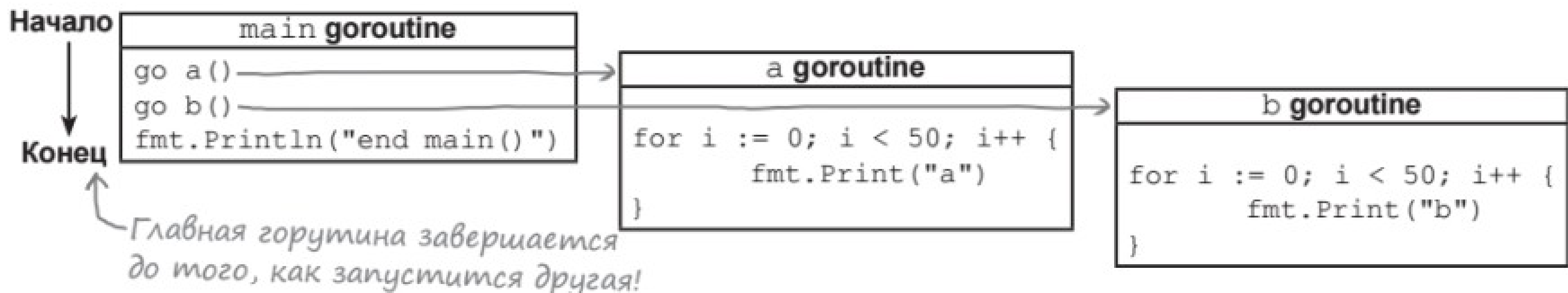
Но если запустить программу сейчас, то единственный результат, который мы увидим, будет выведен функцией `Println` в конце `main`. А вот функции `a` и `b` ничего не выводят!

```
func main() {
	go a()
	go b()
	fmt.Println("end main()")
}
```

Нет вывода функций «a» и «b»?

```
end main()
```

Проблема вот в чем: программы Go перестают выполняться сразу же после завершения горутины `main` (той, которая вызывает функцию `main`), даже если другие горутины продолжают выполняться. Наша функция `main` завершается до того, как код функций `a` и `b` получит возможность выполниться.




Горутина `main` должна продолжать выполнение до того, как горутины функций `a` и `b` смогут завершиться. Чтобы правильно реализовать эту последовательность выполнения, понадобится еще одно средство Go — так называемые *каналы*, но этот механизм будет рассматриваться чуть позже в этой главе. Итак, пока мы просто приостановим горутину `main` на заданный период времени, чтобы смогли выполниться другие горутины.

Для этого мы воспользуемся функцией `Sleep` из пакета `time`. Эта функция приостанавливает текущую горутину на заданный промежуток времени. Вызов `time.Sleep(time.Second)` из функции `main` заставит горутину `main` приостановить выполнение на 1 секунду.

```
func main() {
	go a()
	go b()
	time.Sleep(time.Second)
	fmt.Println("end main()")
}
```

Горутина main приостанавливается на 1 секунду.

Дает другим горутинам достаточно времени для выполнения.

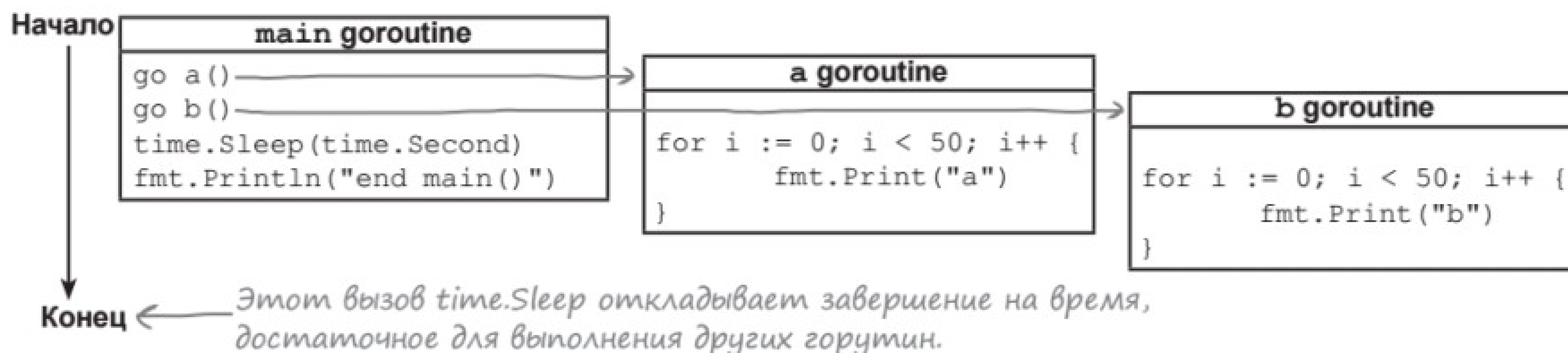
```
aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaabbbbbaaa
aaaaaaaabbbbbbbbbbaaaaaaaaaaa
abbaaaaabbbbbbbbbbbbbbbbbbbbbb
bbbbbbbbbbend main()
```

Когда time.Sleep вернет управление, горутина main завершит выполнение.

Если повторно запустить программу, вы снова увидите выводы функций `a` и `b`, так как их горутины получат возможность выполниться. Вывод этих функций будет чередоваться, так как программа переключается между двумя горутинами. (Закономерность чередования может отличаться от той, которая показана здесь.) Когда Go-функция `main` снова активизируется, она вызовет `fmt.Println` и завершится.

## Использование горутин (продолжение)

Вызов `time.Sleep` в главной горутине дает более чем достаточно времени для выполнения функций `a` и `b`.




## Использование горутин с функцией responseSize

Программа для вывода размеров веб-страниц легко преобразуется для использования горутин. Для этого понадобится совсем немного — добавить ключевое слово `go` перед каждым вызовом `responseSize`.

Чтобы горутина `main` не завершилась перед тем, как горутины `responseSize` смогут завершиться, также нужно будет добавить вызов `time.Sleep` в функцию `main`.

Впрочем, приостановка всего на 1 секунду может оказаться недостаточной для завершения сетевых запросов. Вызов `time.Sleep(5 * time.Second)` обеспечит приостановку горутины на 5 секунд. (Если вы попробуете запустить эту программу с медленной или перегруженной сетью, возможно, это время придется увеличить.)

```
package main

import (
	"fmt"
	"io/ioutil"
	"log"
	"net/http"
	"time"
)

func main() {
	go responseSize("https://example.com/")
	go responseSize("https://golang.org/")
	go responseSize("https://golang.org/doc")
	time.Sleep(5 * time.Second)
}

func responseSize(url string) {
	fmt.Println("Getting", url)
	response, err := http.Get(url)
	if err != nil {
		log.Fatal(err)
	}
	defer response.Body.Close()
	body, err := ioutil.ReadAll(response.Body)
	if err != nil {
		log.Fatal(err)
	}
	fmt.Println(len(body))
}
```

*Добавляется пакет «time».*

*Вызовы responseSize преобразуются в go-команды.*

*Пятисекундная пауза.*