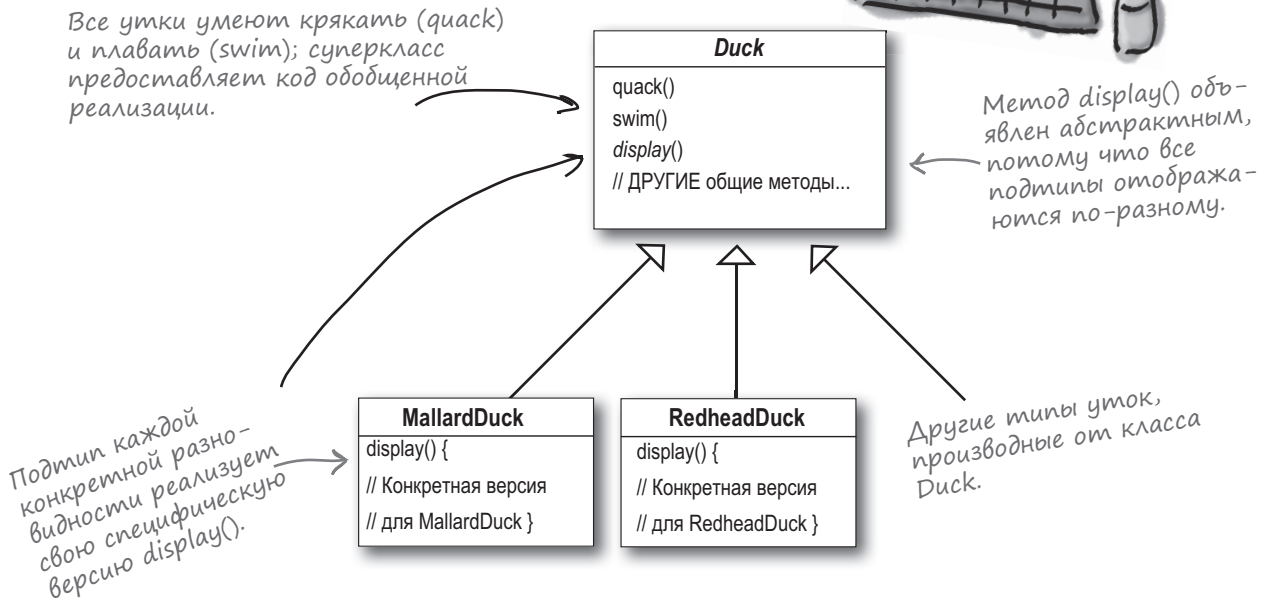
Все началось с простого приложения SimUDuck

Джо работает на компанию, выпустившую чрезвычайно успешный имитатор утиного пруда. В этой игре представлен пруд, в котором плавают и крякают утки разных видов. Проектировщики системы воспользовались стандартным приемом ООП и определили суперкласс Duck, на основе которого объявляются типы конкретных видов уток.



За последний год компания испытывала жесткое давление со стороны конкурентов. Через неделю долгих выездных совещаний за игрой в гольф руководство компании решило, что пришло время серьезных изменений. Нужно сделать что-то *действительно* впечатляющее, что можно было бы продемонстрировать на предстоящем собрании акционеров *на следующей неделе*.

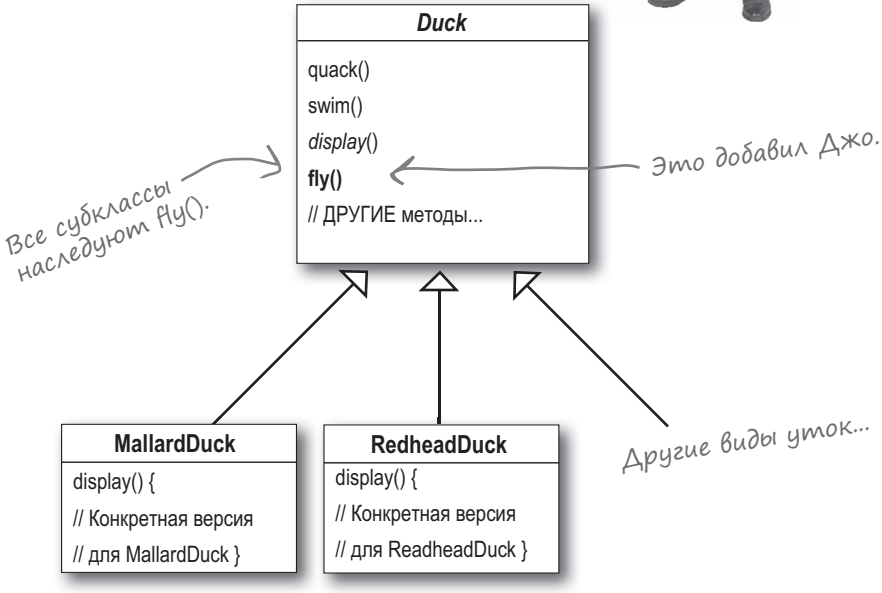
Теперь утки будут ЛЕТАТЬ

Начальство решило, что летающие утки — именно та «изюминка», которая сокрушит всех конкурентов. И конечно, начальство Джо пообещало, что Джо легко соорудит что-нибудь этакое в течение недели. «В конце концов, он ООП-программист... *Какие могут быть трудности?»*

Чего мы добиваемся.

Джо

Я добавлю метод fly() в класс Duck, и он будет унаследован всеми производными классами. Пора продемонстрировать мои таланты в области ООП.



Но тут все пошло наперекосяк ...

Джо, я на собрании акционеров. В демо-версии по экрану летают **резиновые утки**. Это что, шутка такая? На премию можешь не рассчитывать...

Что произошло?

Джо не сообразил, что *летать* должны *не все* субклассы Duck. Новое поведение, добавленное в суперкласс Duck, оказалось *неподходящим* для некоторых субклассов. И теперь в программе начали летать неодушевленные объекты.

Локальное изменение кода привело к нелокальному побочному эффекту (летающие резиновые утки!)

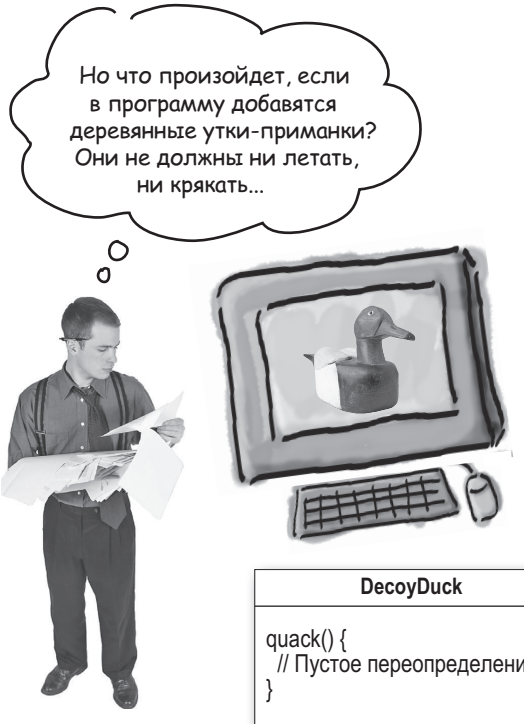
В моей иерархии есть небольшой просчет. А вообще симпатично получилось... Может, сделать вид, что так и было задумано?

Казалось бы, в этой ситуации наследование идеально подходит для повторного использования кода — но с сопровождением возникают проблемы.

Джо думает о наследовании...

RubberDuck

```
quack()  { // Squeak}
display() { // RubberDuck }
fly() {
  // Пустое
  // переопределение
  // ничего не делает }
```



Еще один класс в иерархии; деревянные утки не летают и не крякают.

DecoyDuck

```
quack() {
  // Пустое переопределение
}

display() { // DecoyDuck }

fly() {
  //Пустое переопределение}
}
```

Возьми в руку карандаш

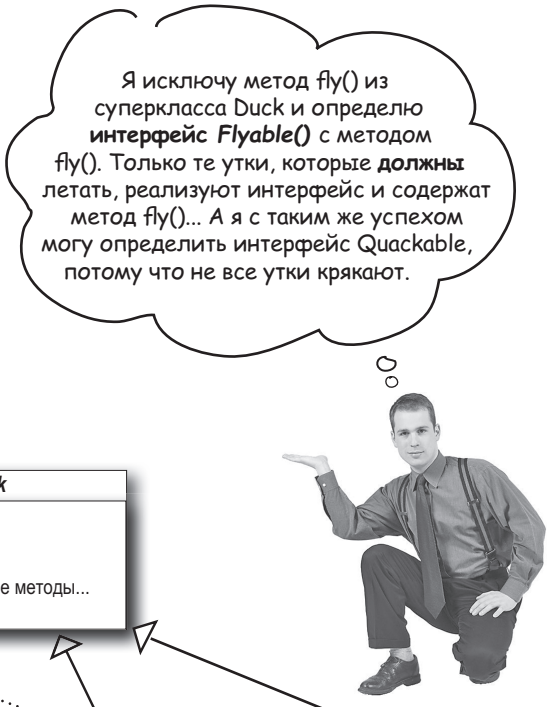
Какие из перечисленных недостатков относятся к применению *наследования* для реализации Duck? (Укажите все варианты.)

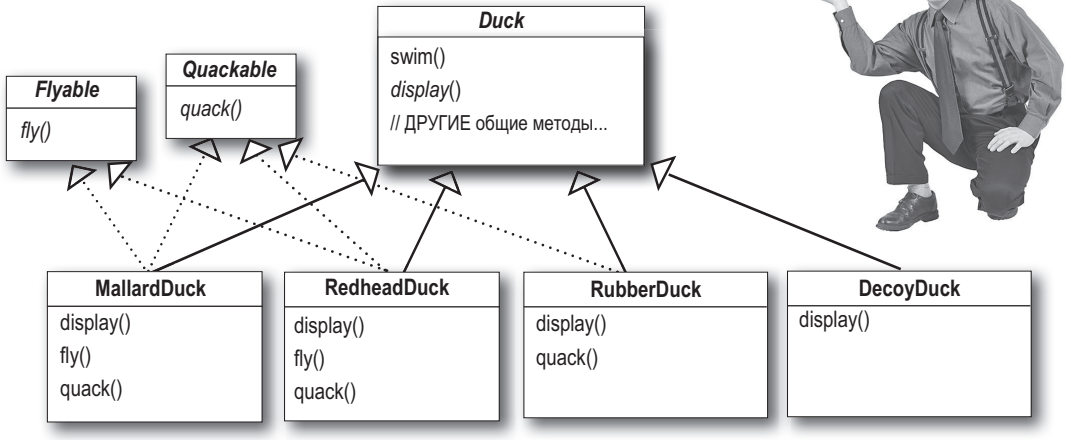
- ❑ A. Дублирование кода в субклассах.
- ❑ B. Трудности с изменением поведения на стадии выполнения.
- ❑ C. Уток нельзя научить танцевать.
- ❑ D. Трудности с получением информации обо всех аспектах поведения уток.
- ❑ E. Утки не могут летать и крякать одновременно.
- ❑ F. Изменения могут оказать непредвиденное влияние на другие классы.

Как насчет интерфейса?

Джо понял, что наследование не решит проблему — он только что получил служебную записку, в которой говорится, что продукт должен обновляться каждые 6 месяцев (причем начальство еще не знает, как именно). Джо знает, что спецификация будет изменяться, а ему придется искать (и, возможно, переопределять) методы fly() и quack() для каждого нового субкласса, включаемого в программу... *вечно*.

Итак, ему нужен более простой способ заставить летать или крякать только *некоторых* (но не всех!) уток.





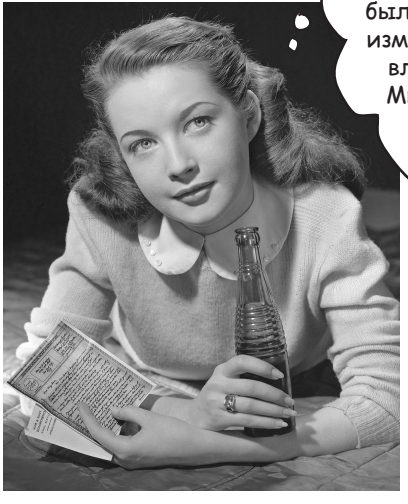
А что ВЫ думаете об этой архитектуре?

По-моему, это самая дурацкая из твоих идей. **Как насчет дублирования кода?** Тебе не хочется переопределять несколько методов, но как тебе понравится вносить маленькое изменение в поведении fly()... во всех 48 «летающих» субклассах Duck?!

А как бы ВЫ поступили на месте Джо?

Мы знаем, что *не все* субклассы должны реализовывать методы fly() или quack(), так что наследование не является оптимальным решением. С другой стороны, реализация интерфейсов Flyable и (или) Quackable решает проблему *частично* (резиновые утки перестают летать), но полностью исключает возможность повторного использования кода этих аспектов поведения — а следовательно, создает *другой* кошмар из области сопровождения. Не говоря уже о том, что даже *летающие* утки могут летать по-разному...

Вероятно, вы ждете, что сейчас паттерн проектирования явится на белом коне и всех спасет. Но какой интерес в готовом рецепте? Нет, мы самостоятельно вычислим решение, *руководствуясь канонами ОО-проектирования.*



А как было бы хорошо, если бы программу можно было написать так, чтобы вносимые изменения оказывали минимальное влияние на существующий код... Мы тратили бы меньше времени на **переработку** и больше — на всякие интересные вещи...

Единственная константа в программировании

На что всегда можно рассчитывать в ходе работы над проектом?

В какой бы среде, над каким бы проектом, на каком угодно языке вы ни работали — что всегда будет неизменно присутствовать в вашей программе?

RNHƎHƎMƐN

(ответ можно прочитать в зеркале)

Как бы вы ни спроектировали свое приложение, со временем оно должно развиваться и изменяться — иначе оно *умрет*.

Возьми в руку карандаш

Изменения могут быть обусловлены многими факторами. Укажите некоторые причины для изменения кода в приложениях (чтобы вам было проще, мы привели пару примеров).

Клиенты или пользователи требуют реализации новой или расширенной функциональности.

Компания переходит на другую СУБД, а данные будут приобретаться у другого поставщика в новом формате. Ужас!

Захожу на цель...

Итак, наследование нам не подошло, потому что утиное поведение изменяется в субклассах, а некоторые аспекты поведения присутствуют *не во всех* субклассах. Идея с интерфейсами Flyable и Quackable на первый взгляд выглядит заманчиво — но интерфейсы Java не имеют реализации, что исключает повторное использование кода. И если когда-нибудь потребуется изменить аспект поведения, вам придется искать и изменять его во всех субклассах, где он определяется, — скорее всего, с внесением *новых* ошибок!

К счастью, для подобных ситуаций существует полезный принцип проектирования.

Принцип проектирования

Выделите аспекты приложения, которые могут изменяться, и отделите их от тех, которые всегда остаются постоянными.

Первый из многих принципов проектирования, которые встречаются в этой книге.

Иначе говоря, если некий аспект кода изменяется (допустим, с введением новых требований), то его необходимо отделить от тех аспектов, которые остаются неизменным.

Другая формулировка того же принципа: ***выделите переменные составляющие и инкапсулируйте их, чтобы позднее их можно было изменять или расширять без воздействия на постоянные составляющие.***

При всей своей простоте эта концепция лежит в основе почти всех паттернов проектирования. *Все паттерны обеспечивают возможность изменения некоторой части системы независимо от других частей.*

Итак, пришло время вывести утиное поведение за пределы классов Duck!

Выделите то, что изменяется, и «инкапсулируйте» эти аспекты, чтобы они не влияли на работу остального кода.

Результат? Меньше непредвиденных последствий от изменения кода, бóльшая гибкость ваших систем!

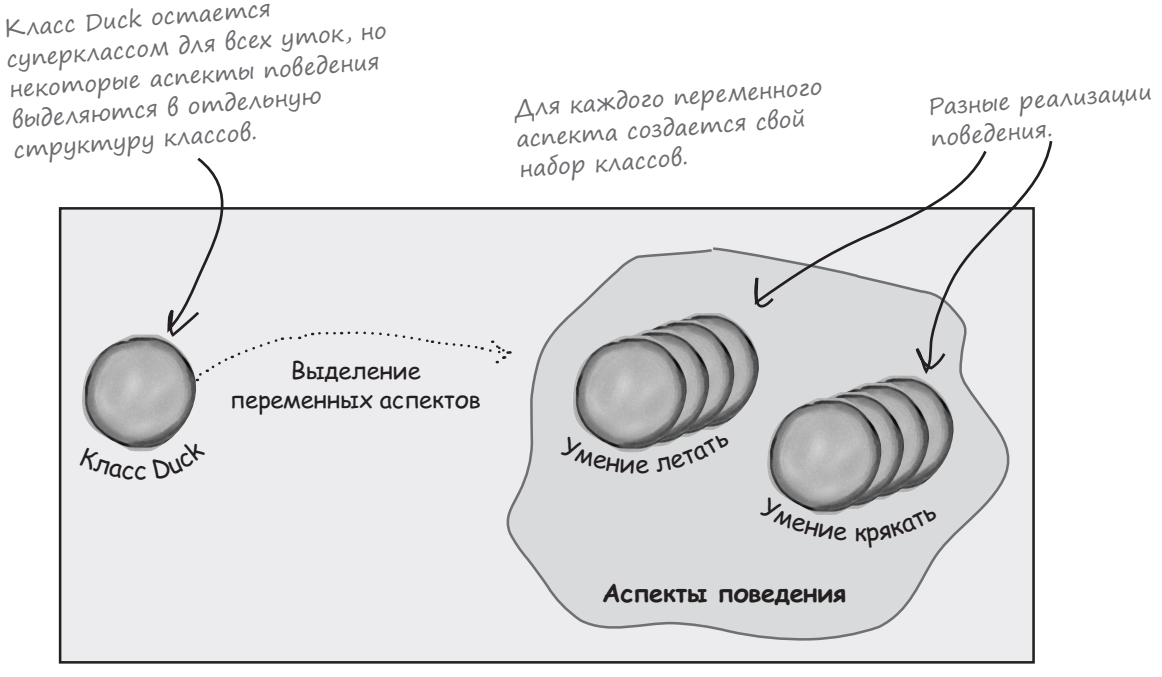
Отделяем переменное от постоянного

С чего начать? Если не считать проблем с fly() и quack(), класс Duck работает хорошо, и другие его аспекты вряд ли будут часто изменяться. Таким образом, если не считать нескольких второстепенных модификаций, класс Duck в целом остается неизменным.

Чтобы отделить «переменное от постоянного», мы создадим два *набора* классов (совершенно независимых от Duck): один для *fly*, другой для *quack*. Каждый набор классов содержит реализацию соответствующего поведения.

Мы знаем, что fly() и quack() — части класса Duck, изменяющиеся в зависимости от субкласса.

Чтобы отделить эти аспекты поведения от класса Duck, мы выносим оба метода *за пределы* класса Duck и создаем новый набор классов для представления каждого аспекта.



Проектирование переменного поведения

Как же спроектировать набор классов, реализующих переменные аспекты поведения ?

Нам хотелось бы сохранить максимальную гибкость; в конце концов, все неприятности возникли именно из-за отсутствия гибкости в поведении Duck. Например, желательно иметь возможность создать новый экземпляр MallardDuck и инициализировать его с конкретным *типом* поведения fly(). И раз уж на то пошло, почему бы не предусмотреть возможность динамического изменения поведения? Иначе говоря, в классы Duck следует включить методы выбора поведения, чтобы способ полета MallardDuck можно было *изменить во время выполнения*.

Так мы переходим ко второму принципу проектирования.

Принцип проектирования

Программируйте на уровне интерфейса, а не на уровне реализации.

Для представления каждого аспекта поведения (например, FlyBehavior или QuackBehavior) будет использоваться интерфейс, а каждая реализация аспекта поведения будет представлена реализацией этого интерфейса.

Итак, на этот раз интерфейсы реализуются не классами *Duck*. Вместо этого мы создаем набор классов, единственным смыслом которых является представление некоторого поведения. И теперь интерфейс поведения реализуется *классом поведения*, а не классом Duck.

Такой подход отличается от того, что делалось прежде, когда поведение предоставлялось либо конкретной реализацией в суперклассе Duck, либо специализированной реализацией в самом субклассе. В обоих случаях возникала зависимость от *реализации*. Мы были вынуждены использовать именно эту реализацию, и изменить поведение было невозможно (без написания дополнительного кода).

В новом варианте архитектуры субклассы Duck используют поведение, представленное *интерфейсом* (FlyBehavior или QuackBehavior), поэтому фактическая *реализация* этого поведения (то есть конкретное поведение, запрограммированное в классе, реализующем FlyBehavior или QuackBehavior) не привязывается к субклассу Duck.

Отныне аспекты поведения Duck будут находиться в отдельных классах, реализующих интефейс конкретного аспекта.

В этом случае классам Duck не нужно знать подробности реализации своих аспектов поведения.