

Тестирование методом белого ящика

Лекция по курсу «Основы тестирования ПО»

© 2017–2019 Парамонов Илья Вячеславович

Определение

Тестирование методом белого ящика — это тип тестирования, основанный на **использовании структуры исходного кода** тестируемой программы

При тестировании методом белого ящика тестировщик **выделяет пути выполнения кода** в объекте тестирования (software under test, SUT) и оценивает **правильность выполнения кода вдоль этих путей**

Тестирование методом белого ящика применимо, когда в тестируемом объекте можно выделить пути:

- модульное тестирование
- интеграционное тестирование (очень ограничено)

Преимущества и недостатки

Преимущества

- Можно увидеть особенности реализации, требующие тестирования, но невидимые снаружи
- Можно быть уверенным, что тесты выполняются вдоль всех протестированных путей выполнения кода

Недостатки

- Часто невозможно протестировать все пути
- Невозможно протестировать несуществующие пути
- Отклонения от спецификации могут быть не видны
- Не может применяться при отсутствии навыков программирования у тестировщика

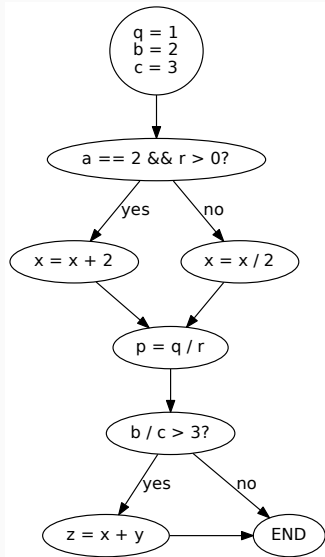
Определение

Графом потока управления называется граф, вершины которого соответствуют линейным участкам кода, а рёбра — возможным переходам между этими линейными участками

Пути выполнения кода соответствуют путям в графе потока управления

Пример графа потока управления

```
q = 1;  
b = 2;  
c = 3;  
if (a == 2 && r > 0) {  
    x = x + 2;  
}  
else {  
    x = x / 2;  
}  
p = q / r;  
if (b / c > 3) {  
    z = x + y;  
}
```



- Покрытие операторов

Каждый оператор программы должен выполняться хотя бы в одном тесте

- Покрытие рёбер графа потока управления

По каждому ребру графа управление должно передаваться хотя бы в одном тесте

- Покрытие условной логики

По каждому ребру графа управление должно передаваться хотя бы в одном тесте при выполнении каждого условия

- Покрытие путей

Все пути в графе управления должны проходиться при выполнении каждого условия (обычно недостижимо)

Цикломатическая сложность и базовые пути

Определение

Цикломатическая сложность — это величина, равная количеству независимых путей в графе потока управления. Пути считаются независимыми, если каждый из них содержит дугу, не входящую в другие пути

Цикломатическая сложность для связного графа потока управления:

$$C = E - N + 2,$$

где E — число дуг, N — число узлов графа

Метод базового пути для покрытия операторов и рёбер графа потока управления

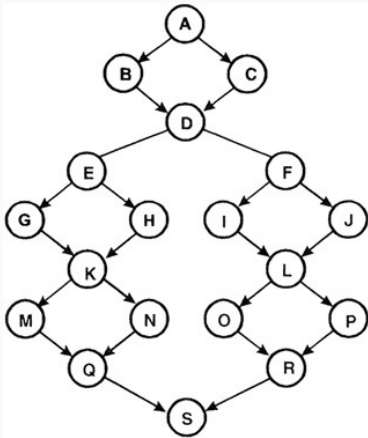
Утверждение

Базовые пути в совокупности **обеспечивают покрытие операторов и рёбер** программы

Алгоритм

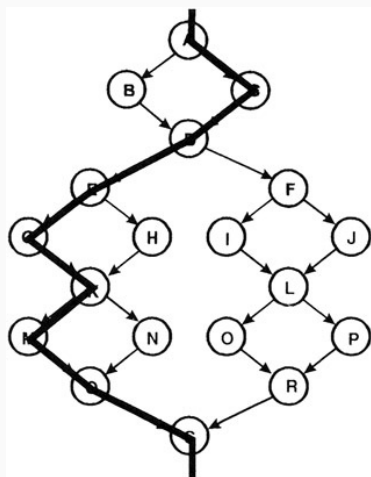
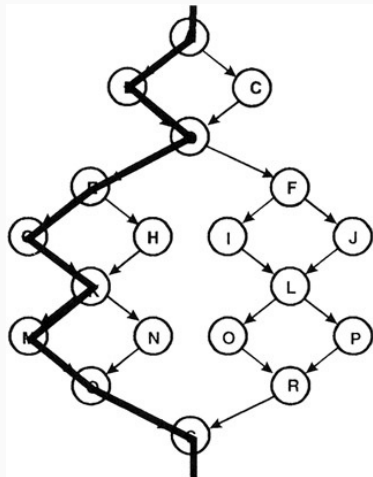
1. Выберите первый базовый путь произвольно (иногда рекомендуют выбирать самый «типичный» путь в графе потока управления)
2. Перебирая точки ветвления сверху вниз и слева направо по одной, постройте новый путь, принимая противоположное решение в одной точке ветвления, по возможности сохраняя выбор остальных дуг вдоль пути неизменным
3. Постройте тест-кейсы в соответствии с построенными путями

Пример покрытия с помощью метода базового пути

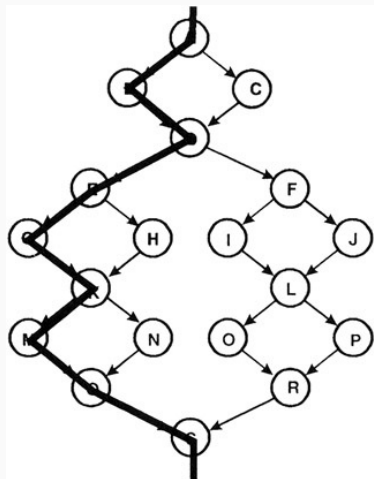


$$C = 24 - 19 + 2 = 7$$

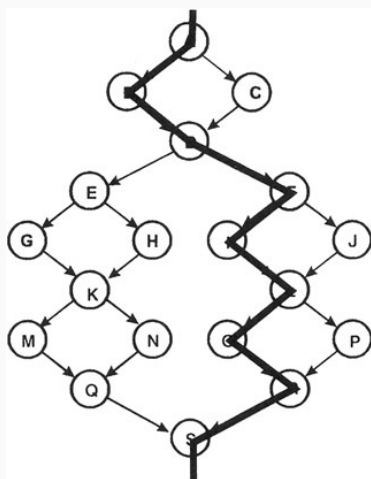
Пример покрытия с помощью метода базового пути



Пример покрытия с помощью метода базового пути

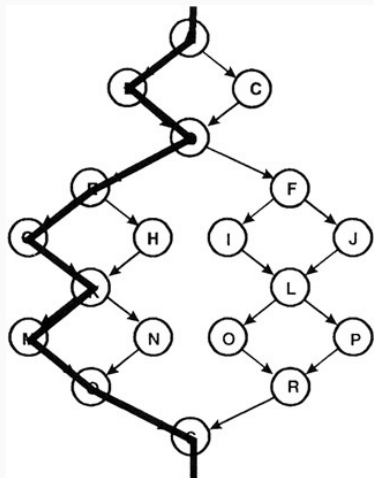


1

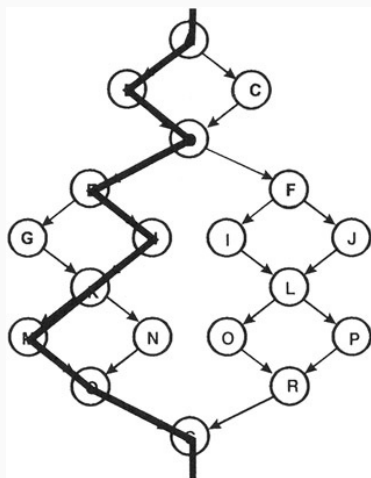


3

Пример покрытия с помощью метода базового пути

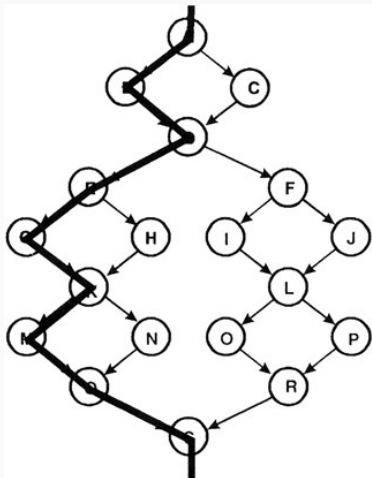


1

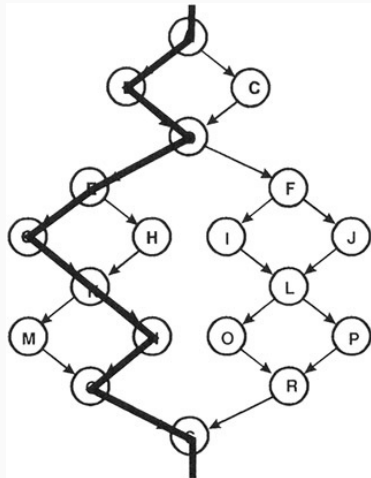


4

Пример покрытия с помощью метода базового пути

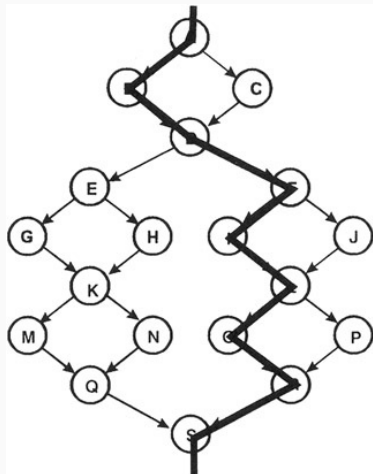


1

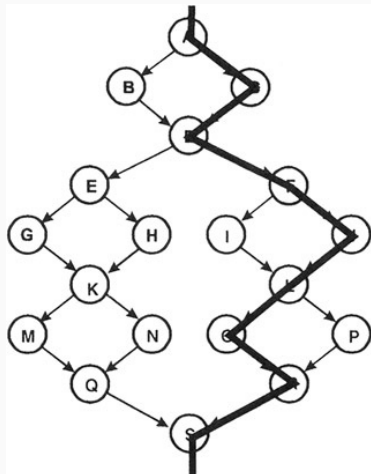


5

Пример покрытия с помощью метода базового пути

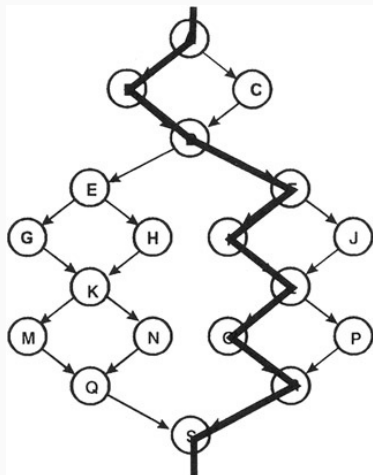


3

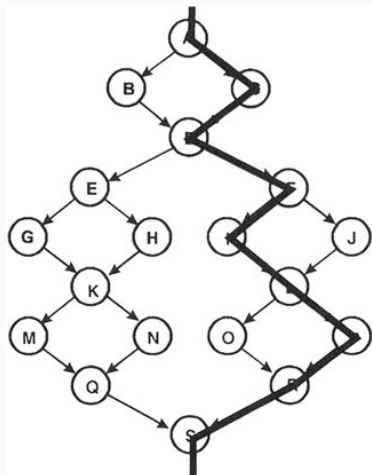


6

Пример покрытия с помощью метода базового пути



3



7