

Особенности применения структурных и функциональных критериев на базе конкретных примеров

Структурные и функциональные критерии — это два подхода к тестированию программного обеспечения, которые используют разные подходы к оценке качества системы.

Структурные критерии

Используют информацию о структуре программы (модель «белого ящика»), то есть предполагают знание исходного кода или спецификации в виде потокового графа управления. Часто применяются на этапах модульного и интеграционного тестирования.

Базируются на основных элементах управляющего графа программы (УГП): операторах, ветвях, путях.

Примеры структурных критериев:

- Критерий тестирования команд (C0). Набор тестов должен обеспечить прохождение каждой команды программы хотя бы один раз. Это слабый критерий, который часто используется в больших системах, где другие критерии применить невозможно.
- Критерий тестирования ветвей (C1). Набор тестов должен обеспечить прохождение каждой ветви в УГП хотя бы один раз. Это достаточно сильный и экономичный критерий, часто используется в системах автоматизации тестирования.
- Критерий тестирования путей (C2). Набор тестов должен обеспечить прохождение каждого пути в УГП хотя бы один раз. Если программа содержит цикл, число итераций часто ограничивается константой (например, 2 или числом классов выходных путей).

Пример простой программы:

```
public void Method(ref int x) {  
    if (x > 17)  
        x = 17 - x;  
    if (x == -13)  
        x = 0;  
}
```

Для этого примера можно применить критерий тестирования ветвей (C1), чтобы убедиться, что каждая ветвь (например, условие

$x > 17$

и

$x == -13$

) выполняется хотя бы один раз.

Недостаток структурных критериев: они не проверяют соответствие спецификации, если оно не отражено в структуре программы. Например, при успешном тестировании по критерию C2 можно не заметить ошибку, связанную с невыполнением некоторых условий спецификации.

Функциональные критерии

Формулируются в описании требований к программному изделию (модель «чёрного ящика»). Обеспечивают контроль степени выполнения требований заказчика.

Некоторые частные виды функциональных критериев:

- Тестирование пунктов спецификации. Набор тестов должен обеспечить проверку каждого тестируемого пункта из спецификации хотя бы один раз.

- Тестирование классов входных данных. Набор тестов должен обеспечить проверку представителя каждого класса входных данных хотя бы один раз.

- Тестирование функций. Набор тестов должен обеспечить проверку каждого действия, реализуемого тестируемым модулем, хотя бы один раз.

- Комбинированные критерии для программ и спецификаций. Набор тестов должен обеспечить проверку всех комбинаций непротиворечивых условий программ и спецификаций хотя бы один раз.

Пример применения функциональных критериев: для системы управления здравоохранением функциональные требования могут включать обработку данных пациентов, управление назначениями и доступ к медицинским записям. При тестировании можно использовать критерий тестирования пунктов спецификации, чтобы убедиться, что каждое требование (например, возможность безопасно создавать, обновлять и просматривать записи пациентов) проверяется хотя бы один раз

Особенности применения

- Структурные критерии позволяют отслеживать полноту тестов по отношению к коду, но не гарантируют проверку соответствия спецификации.

- Функциональные критерии фокусируются на выполнении требований, но их применение может быть трудоёмким из-за объёмности документов с требованиями.

- Часто эффективно использовать комбинацию обоих подходов для оценки полноты тестирования, так как они дополняют друг друга: структурные критерии отслеживают покрытие кода, а функциональные — соответствие требованиям.

