Технологии разработки программного обеспечения

2017 / 2018, 1 курс, 2 семестр

Пудов Сергей Григорьевич

Лекция 7

- Тестирование приложений
  - Основы
  - Уровни зрелости
  - Типы тестирования
  - Уровни тестирования
  - Невозможно тестировать все
- Тестирование классов эквивалентности
- Тестирование граничных значений
- Ctest
- Code coverage

Основы тестирования

Lee Copeland, «A Practitioner's Guide to Software Test Design»

Тестирование программного обеспечения (Software Testing) - проверка соответствия между реальным и ожидаемым поведением программы, осуществляемая на конечном наборе тестов, выбранном определенным образом. *[IEEE Guide to Software Engineering Body of Knowledge, SWEBOK, 2004]* **В более широком смысле**, **тестирование** - это одна из техник контроля качества, включающая в себя активности по планированию работ (**Test Management**), проектированию тестов (**Test Design**), выполнению тестирования (**Test Execution**) и анализу полученных результатов (**Test Analysis**).

Уровни зрелости

Пять уровней зрелости (Software Testing Maturity Model):

- 1. ***хаотический***

Процесс тестирования программного обеспечения имеет хаотический характер, что отличает большинство начинающих компаний. Процесс тестирования не определен как выделенная активность и не отделен от процесса отладки кода. Тестирование выполняется по факту создания кода и построения или сборки системы. Цель тестирования — показать, что приложение работает.

- 2. ***фаза разработки***

Тестирование программного обеспечения отделено от кодирования и выделяется как следующая фаза. Главная цель тестирования — показать, что приложение соответствует требованиям. Имеются базовые подходы и практики тестирования.

- 3. ***интегрированный***

Процесс тестирования интегрирован в жизненный цикл разработки программного обеспечения. Цели тестирования базируются на требованиях. Имеется организация тестирования, а само тестирование выделено в профессиональную деятельность.

Уровни зрелости

- 4. ***управление и измерение***

Тестирование является измеряемым и контролируемым процессом. Процессы критических *осмотров* (review) проектных артефактов (тестовые планы и сценарии, сообщения об ошибках, итоговые отчеты о состоянии версии и т.д.) относятся к тестовым активностям. Продукт тестируется на соответствие таким качественным метрикам, как надежность, удобство, сопровождаемость.

- 5. ***оптимизация процесса, предотвращение ошибок и контроль качества***

Тестирование является определенным и управляемым процессом. Стоимость тестирования наравне с показателями эффективности может быть определена. Тестирование как процесс поддается изменениям, которые однозначно положительно на него влияют. Внедрены и используются практики предотвращения ошибок и контроля качества. Автоматизированное тестирование применяется как основной подход в тестировании. Проектирование тестов, анализ полученных результатов, обработка описаний ошибок, а также метрик, связанных с тестированием, осуществляется при помощи соответствующих инструментальных средств.

Типы тестирования

- ***Black box***

Стратегия, основанная на требованиях и спецификациях. Не требует знания реализации.

- ***White box***

Стратегия, основанная на знании реализации тестируемого продукта. Требует навыков программирования.

Уровни тестирования

- Модульное тестирование (Unit testing). Unit – «наименьший» фрагмент создаваемого кода. C++ / Java – class, C – функция
- Интеграционное тестирование – тестирование подсистемы или целой системы. Выявляет ошибки связей между частями кода.
- Системное тестирование
  - Функциональное тестирование
  - Юзабилити тестирование
  - Тестирование безопасности
  - Тестирование локализации
  - Тестирование производительности
  - …
- Приемочное тестирование

Невозможно тестировать все!

```
int blench( int j)
{
        j -= 1;      // Error!   Should be        j += 1;
        j /= 30000;
        return j;
}
```

int: -32768 <= j <= 32767

Только 4 входных значения из 65536 позволят найти ошибку.

Классы эквивалентности

- Пример:
  - 0 – 16 не нанимать
  - 16 – 18 частичная занятость
  - 18 – 55 полная занятость
  - 55 – 99 не нанимать

- Полное покрытие: тестовые данные от 0 до 100
- Покрытие классов эквивалентности: 4 теста
  - 10 - не нанимать
  - 17 – частичная занятость
  - 40 – полный рабочий день
  - 80 – не нанимать

Классы эквивалентности

Ожидания:

- Если один набор данных из класса эквивалентности обнаруживает ошибку, то и все остальные наборы данных из этого же класса эквивалентности приведут к ошибке
- Если один набор данных из класса эквивалентности НЕ обнаруживает ошибку, то ни один другой набор данных из этого же класса эквивалентности вероятно не приведет к ошибке.

Резюме:

- Тестирование классов эквивалентности – техника, использующаяся для сокращения количества тестов до управляемого числа с сохранением разумного покрытия функционала тестами.

Граничные значения

16 лет – что является правильным ответом ?

- Пример:
  - 0 – 15 не нанимать
  - 16 – 17 частичная занятость
  - 18 – 54 полная занятость
  - 55 – 99 не нанимать

Наборы данных:

{-1,0,1}

{14,15,16}

{17,18,19}

{54,55,56}

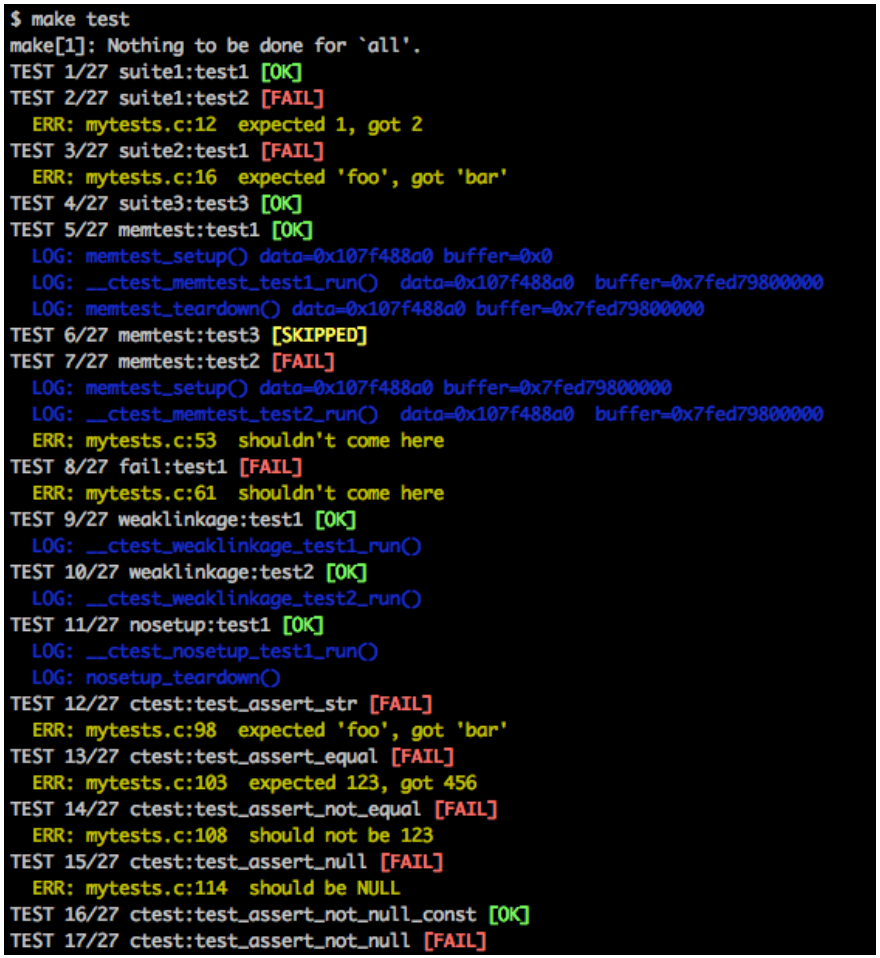
{98,99,100}

Библиотека Ctest

```
#include <sum.h>
#include <ctest.h>

CTEST(arithmetic_suite, simle_sum)
{
    // Given
    const int a = 1;
    const int b = 2;

    // When
    const int result = sum(a, b);

    // Then
    const int expected = 3;
    ASSERT_EQUAL(expected, result);
}
```

Библиотека Ctest

https://github.com/bvdberg/ctest

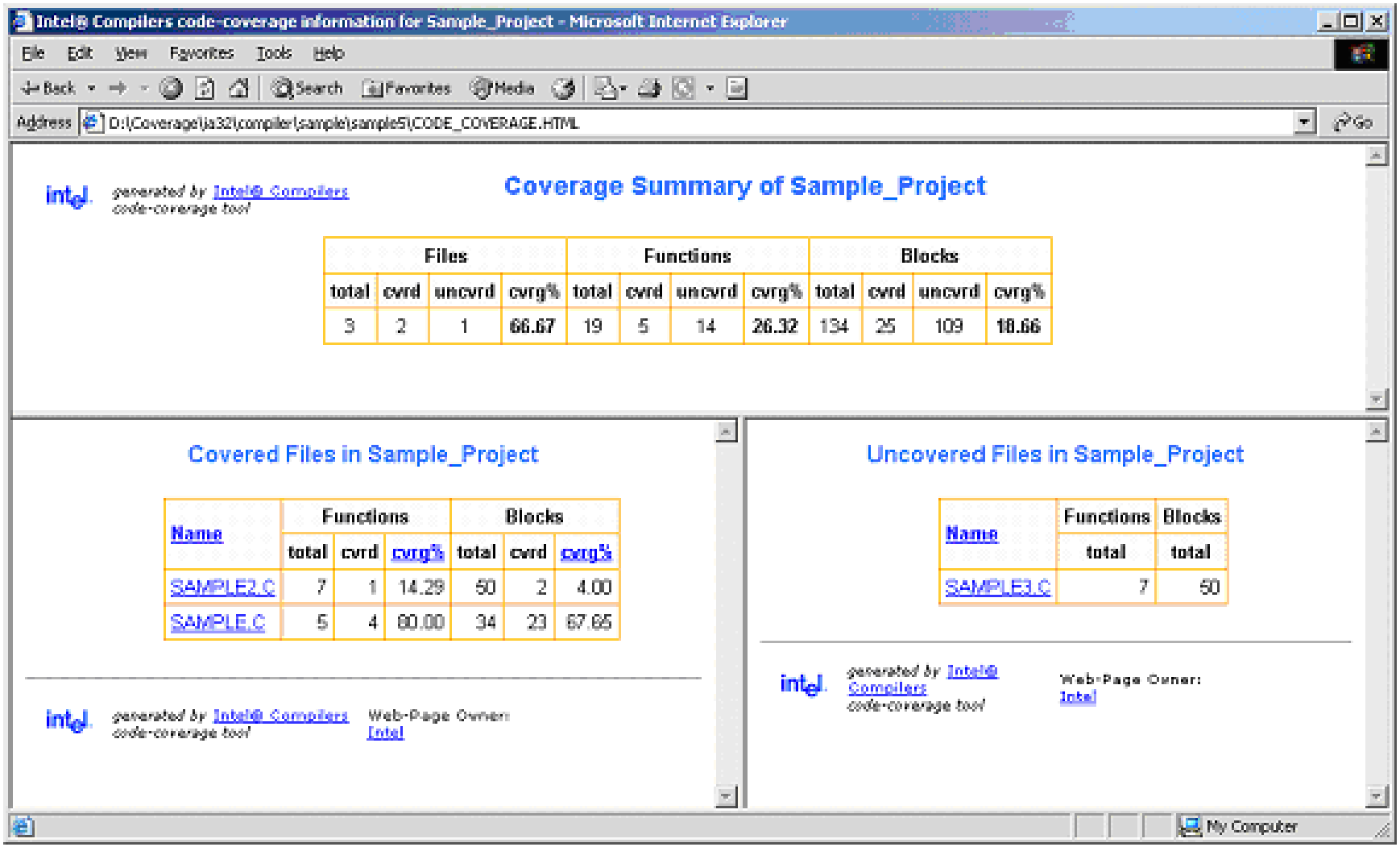


Покрытие кода

- Покры́тие ко́да — мера, используемая при тестировании программного обеспечения. Она показывает процент, насколько исходный код программы был протестирован.

- Существует несколько различных способов измерения покрытия, основные из них:
  - *покрытие операторов* — каждая ли строка исходного кода была выполнена и протестирована;
  - *покрытие условий* — каждая ли точка решения (вычисления истинно ли или ложно выражение) была выполнена и протестирована;
  - *покрытие путей* — все ли возможные пути через заданную часть кода были выполнены и протестированы;
  - *покрытие функций* — каждая ли функция программы была выполнена;
  - *покрытие вход/выход* — все ли вызовы функций и возвраты из них были выполнены.
  - *покрытие значений параметров* — все ли типовые и граничные значения параметров были проверены.

Покрытие кода (Intel compiler)



Продолжение в следующей лекции…