

# Тестирование и отладка

Юрий Литвинов  
y.litvinov@spbu.ru

20.09.2024

# Тестирование

- ▶ Любая программа содержит ошибки
- ▶ Если программа не содержит ошибок, их содержит алгоритм, который реализует эта программа
- ▶ Если ни программа, ни алгоритм ошибок не содержат, такая программа даром никому не нужна

Тестирование не позволяет доказать отсутствие ошибок, оно позволяет лишь найти ошибки, которые в программе присутствуют

# Виды тестирования

- ▶ По уровню тестируемых компонент
  - ▶ Модульное
  - ▶ Интеграционное
  - ▶ Системное
- ▶ По целям
  - ▶ Функциональное
  - ▶ Нагрузочное
  - ▶ Удобства использования
  - ▶ Смоук-тестирование
  - ▶ Регрессионное
  - ▶ Приёмочное тестирование

# Тестирование, выполняемое программистами

- ▶ Тестирование типичного сценария работы
- ▶ Тестирование граничных случаев
- ▶ Тестирование некорректных входных данных
  - ▶ Программа должна адекватно себя вести и сообщать об ошибках ввода
- ▶ Тестирование должно быть по возможности автоматическим
  - ▶ На самом деле, используются модульные тесты
  - ▶ Можно писать модульные тесты вручную, как функции, возвращающие true/false

## Пример типичного теста

```
bool balanceOfParentheses(const char* parentheses) {  
    ...  
}  
  
bool testCorrectCase() {  
    return balanceOfParentheses("(");  
}  
  
bool testIncorrectCases() {  
    return !balanceOfParentheses("(") && !balanceOfParentheses(")");  
}  
  
void main() {  
    if (!testCorrectCase() || !testIncorrectCases()) {  
        printf("Tests failed\n");  
        return;  
    }  
    printf("Enter string\n");  
    ...  
}
```

# Отладка

- ▶ Устойчивое воспроизведение ошибки
  - ▶ Вместо `srand(time(nullptr))` – `srand(<какое-то фиксированное значение>)`
  - ▶ Ошибка должна воспроизводиться быстро
- ▶ Локализация ошибки
  - ▶ Аналитически
  - ▶ Отладка
- ▶ Отладочная гипотеза
  - ▶ Похоже на научный подход — гипотеза, эксперимент, уточнение, эксперимент и т.д.
  - ▶ Тестовый прогон с отладочной печатью
  - ▶ Тестовый прогон под отладчиком

## Демонстрация