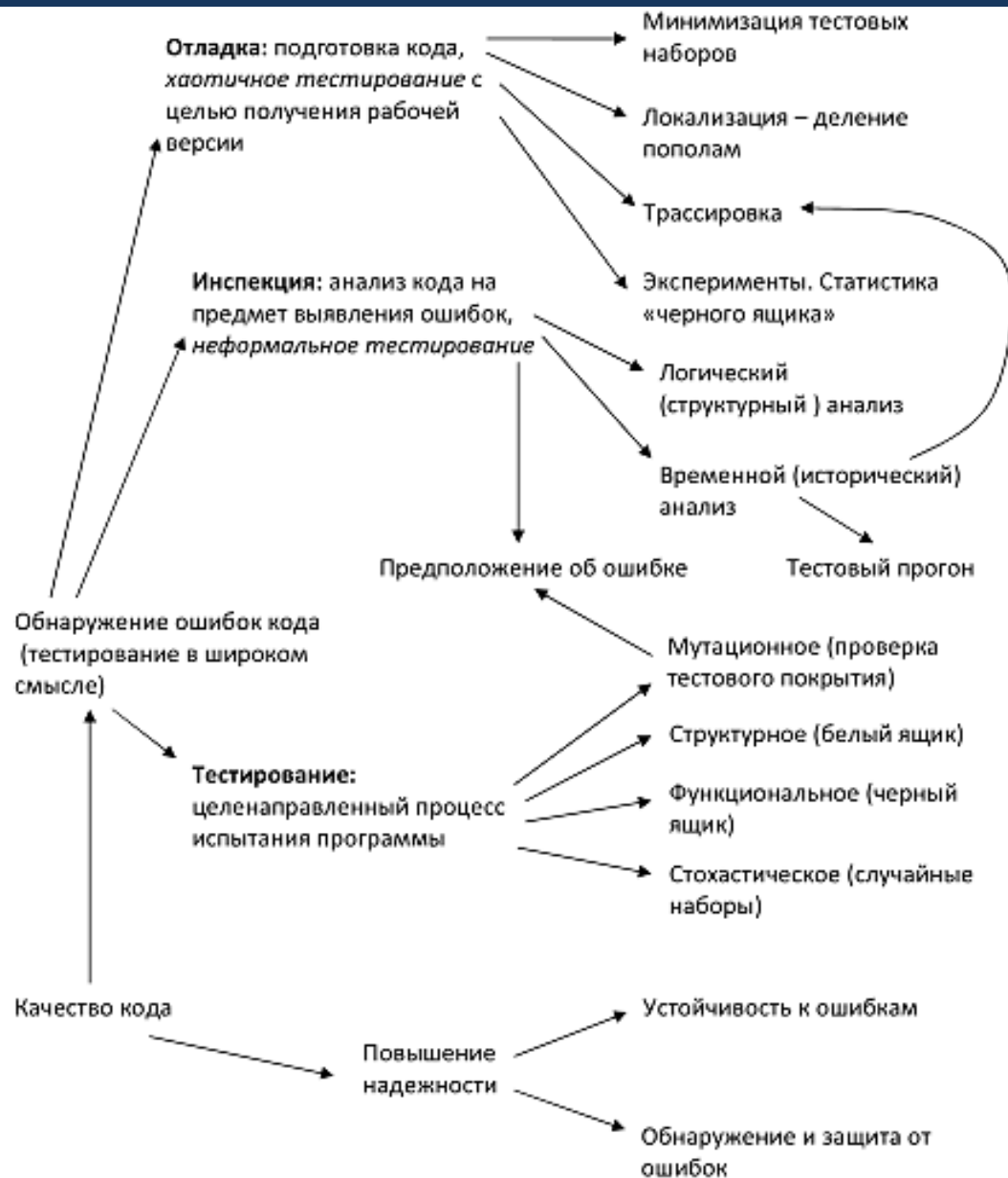




Отладка, тестирование





Деятельности, связанные тестированием

Отладка – неполное начальное тестирование программы с целью получения исходной работоспособной версии программы (альфа-версии)

Отладка – процесс исправления известной ошибки, включающий ее воспроизведение, поиск и локализацию дефекта (**тестирование – процесс поиска ошибки**)

Верификация – способ формального доказательства правильности программного кода путем анализа утверждений о состоянии данных (предикаты) и их преобразовании операциями и операторами программы (недостаток – затраты, соизмеримые с разработкой)

Инспекция кода – анализ работоспособного кода на предмет возможных ошибок. см. <http://ermak.cs.nstu.ru/cprog> гл.2. Анализ программ

Артефакты процесса отладки:

- минимизация тестовых данных
- эксперименты над программой. Статистика «черного ящика»
- локализация дефекта. Метод половинного деления
- трассировка как средство обнаружения закономерностей (преимущества log-a перед обычными средствами отладки)
- предположение об ошибке. Инспекция кода
- закономерности поведения программы с ошибкой сложнее, чем безошибочной (нарушение соглашений и инвариантов)



Технология отладки

Ошибки надо не признавать. Их надо смывать.
Кровью! «Кавказская пленница, или Новые
приключения Шурика

Терминология:

- **дефект** — участок кода, вызывающий ошибку
- **сбой** — внешние или внутреннее проявление программной ошибки (исключение, нарушение целостности данных, деградация производительности)

Задача тестирования - обнаружение сбоя

Задача отладки — поиск и устранение дефекта

Процесс отладки — слежение за поведением программы (логи, данные отладчика) и обнаружение **расхождения с ожидаемым**.

Виды ошибок по отношению к структуре кода:

- оЧепятка
- крайняя ситуация (граничное условие)
- методологическая ошибка алгоритма (логическая ошибка в самой идее, положенной в основу алгоритма)



Лайфхаки отладки

Трассировка. «Лучший отладчик – функция `printf`». Трассировка позволяет увидеть в трассе (логе) закономерности, которые не видны при выводе отладчиком «во времени»

Локализация дефекта. Точка останова – «деление пополам». Дефект «до» или «после» в зависимости от совпадения состояния программы с ожидаемым

Предположение об ошибке. Типовые ошибки программирования:

- «+/- метр от столба»
- пропуск граничной ситуации

Минимизация тестовых данных. Уменьшение размерности исходных данных до той, на которой ошибка продолжает появляться

Эксперименты над программой. Анализ поведения программы при различных данных. Сбор статистики