

Тестирование ПО

Зачем нужно тестирование?

- Ошибка программиста может привести к багу.
- А может и не привести
- Баги могут появляться и из-за внешних причин.

Тестирован ие

Тестирование — поиск багов?

«Тестирование программ может использоваться для демонстрации наличия ошибок, но оно никогда не покажет их отсутствие.»

Э. В. Дейкстра, 1970 г.

Что такое тестирование

- Поиск багов
- Проверка на соответствие ТЗ
- Демонстрация корректности продукта
- Анализ удобства использования

- И многое другое

Что такое тестирование

Тестирование программного обеспечения — процесс исследования программного продукта на всех этапах жизненного цикла с целью получения информации о ***качестве продукта***.

Что такое «качество»?

ГОСТ 25000:

Качество программного обеспечения — способность программного продукта при заданных условиях удовлетворять установленным или предполагаемым потребностям

RSTQB:

Качество программного обеспечения — сумма функциональности и технических характеристик программного продукта.

По каким критериям оценивать?

1. Функциональные возможности (Functionality)
2. Надежность (Reliability)
3. Практичность (Usability)
4. Эффективность (Efficiencies)
5. Сопровождаемость (Maintainability)
6. Мобильность (Portability)

По каким критериям оценивать?

1. функциональная пригодность (functional suitability);
2. уровень производительности;
3. совместимость;
4. удобство пользования;
5. надёжность;
6. защищённость;
7. сопровождаемость;
8. переносимость (мобильность).

Функциональная пригодность

Набор атрибутов, относящихся к сути набора функций и их конкретным свойствам. Функциями являются те, которые реализуют установленные или предполагаемые потребности.

*Данный набор атрибутов характеризует то, **что** программное обеспечение выполняет для удовлетворения потребностей*

Функциональная пригодность

1. Функциональная **полнота** (functional completeness): Степень покрытия совокупностью функций всех определенных задач и целей пользователя.
2. Функциональная **корректность** (functional correctness): Степень обеспечения продуктом или системой необходимой степени точности корректных результатов.
3. Функциональная **целесообразность** (functional appropriateness): Степень функционального упрощения выполнения определенных задач и достижения целей.

Уровень производительности

Производительность относительно суммы использованных при определенных условиях ресурсов.

Ресурсы могут включать в себя другие программные продукты, конфигурацию программного и аппаратного обеспечения системы и материалы (например, бумагу для печати, носители).

Уровень производительности

1. Временные характеристики (time behaviour):
Степень соответствия требованиям по времени отклика, времени обработки и показателей пропускной способности продукта или системы.
2. Использование ресурсов (resource utilization):
Степень удовлетворения требований по потреблению объемов и видов ресурсов продуктом или системой при выполнении их функций.
3. Потенциальные возможности (capacity):
Степень соответствия требованиям предельных значений параметров продукта или системы.

Диспетчер задач Windows

Файл Параметры Вид Справка

Приложения Процессы Службы Быстродействие Сеть Пользователи

| Имя образа | Пользо... | ЦП | Память (частный рабочи... | Описание |
|------------------|-----------|----|---------------------------|-------------------------------|
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 277 288 КБ | Opera beta |
| POWERPNT.EXE *32 | 1 | 00 | 167 536 КБ | Microsoft PowerPoint |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 132 236 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 128 996 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 117 424 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 95 660 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 94 900 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 85 592 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 83 648 КБ | Opera beta |
| Skype.exe *32 | 1 | 00 | 78 540 КБ | Skype |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 69 392 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 56 592 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 53 672 КБ | Opera beta |
| dwm.exe | 1 | 00 | 53 052 КБ | Диспетчер окон рабочего стола |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 46 060 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 45 760 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 27 400 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 25 776 КБ | Opera beta |
| explorer.exe | 1 | 00 | 20 028 КБ | Проводник |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 18 416 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 14 668 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 13 592 КБ | Opera beta |
| opera.exe *32 | 1 | 00 | 13 528 КБ | Opera beta |

Отображать процессы всех пользователей

Завершить процесс

Процессов: 97 Загрузка ЦП: 1% Физическая память: 51%

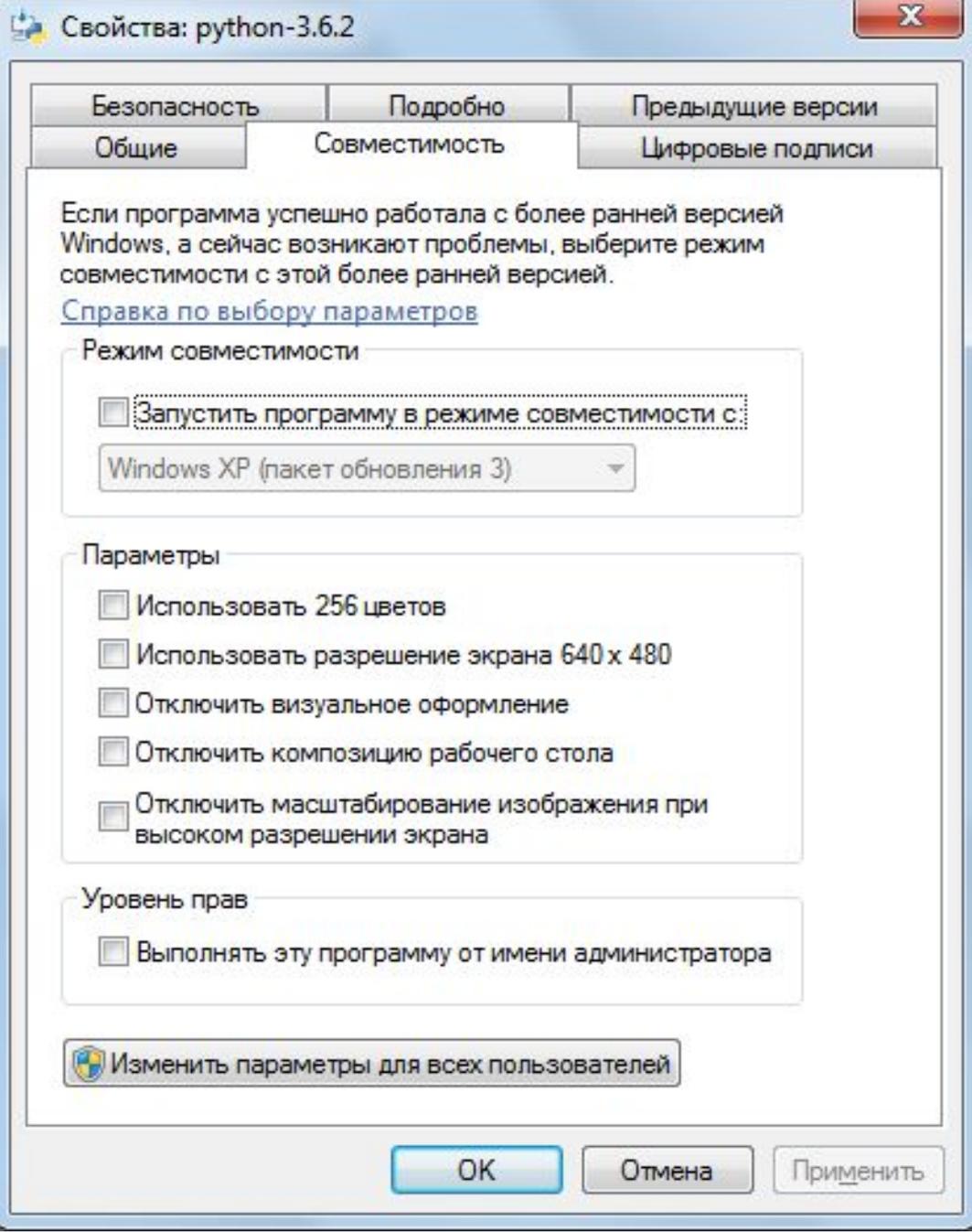
Одна вкладка браузера требует в два раза больше памяти, чем PowerPoint

Совместимость (compatibility)

Способность продукта, системы или компонента обмениваться информацией с другими продуктами, системами или компонентами, и/или выполнять требуемые функции при совместном использовании одних и тех же аппаратных средств или программной среды.

Совместимость (compatibility)

1. Сосуществование (совместимость) (co-existence): Способность продукта совместно функционировать с другими независимыми продуктами в общей среде с разделением общих ресурсов и без отрицательного влияния на любой другой продукт.
2. Функциональная совместимость (интероперабельность) (interoperability): Способность двух или более систем, продуктов или компонент обмениваться информацией и использовать такую информацию.



Удобство использования (usability)

Степень, в которой продукт или система могут быть использованы определенными пользователями для достижения конкретных целей с эффективностью, результативностью и удовлетворенностью в заданном контексте использования.

Удобство использования (usability)

1. **Определимость пригодности (appropriateness recognizability):** Возможность пользователей понять, подходит ли продукт или система для их потребностей, сравним ли с функциональной целесообразностью (functional appropriateness)
2. **Изучаемость (learnability):** Возможность использования продукта или системы определенными пользователями для достижения конкретных целей обучения для эксплуатации продукта или системы с эффективностью, результативностью, свободой от риска и в соответствии с требованиями в указанном контексте использования.
3. **Управляемость (operability):** Наличие в продукте или системе атрибутов, обеспечивающих простое управление и контроль.
4. **Защищенность от ошибки пользователя (user error protection):** Уровень системной защиты пользователей от ошибок.
5. **Эстетика пользовательского интерфейса (user interface aesthetics):** Степень «приятности» и «удовлетворенности» пользователя интерфейсом взаимодействия с пользователем.
6. **Доступность (accessibility):** Возможность использования продукта или системы для достижения определенной цели в указанном контексте использования широким кругом людей с самыми разными возможностями.

-  Создать
-  Открыть
-  Сохранить
-  Просмотр
-  Печать
-  Экспорт
-  Проверить



Задание условий



Сведения о декларанте



Доходы, полученные в РФ



Доходы за пределами РФ



Предприниматели



Вычеты



Стандартные налоговые вычеты (коды 103-105,114-125)

Предоставить стандартные вычеты

Код 103 - 400 в месяц Код 104 - 500 в месяц Код 105 - 3000 в месяц ?

Вычет на ребенка (детей) Вычет на ребенка (детей) единственному родителю ?

Число детей не изменялось и составило ребенка (детей)

Число детей, начиная с 3-го не изменялось и составило ребенка (детей)

Число детей инвалидов не изменялось и составило ребенка (детей)

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Январь | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | Апрель | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | Июль | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | Октябрь | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |
| Февраль | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | Май | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | Август | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | Ноябрь | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |
| Март | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | Июнь | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | Сентябрь | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | Декабрь | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> |

Доходы/расходы ежемесячно для предпринимателей и лиц с частной практикой

| | Доходы | | | Расходы | | | Доходы | | | Расходы | | | |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Янв. <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | Июль <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Фев. <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | Авг. <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Март <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | Сен. <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Апр. <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | Окт. <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Май <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | Ноя. <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |
| Июнь <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> | Дек. <input type="checkbox"/> | <input type="text"/> |

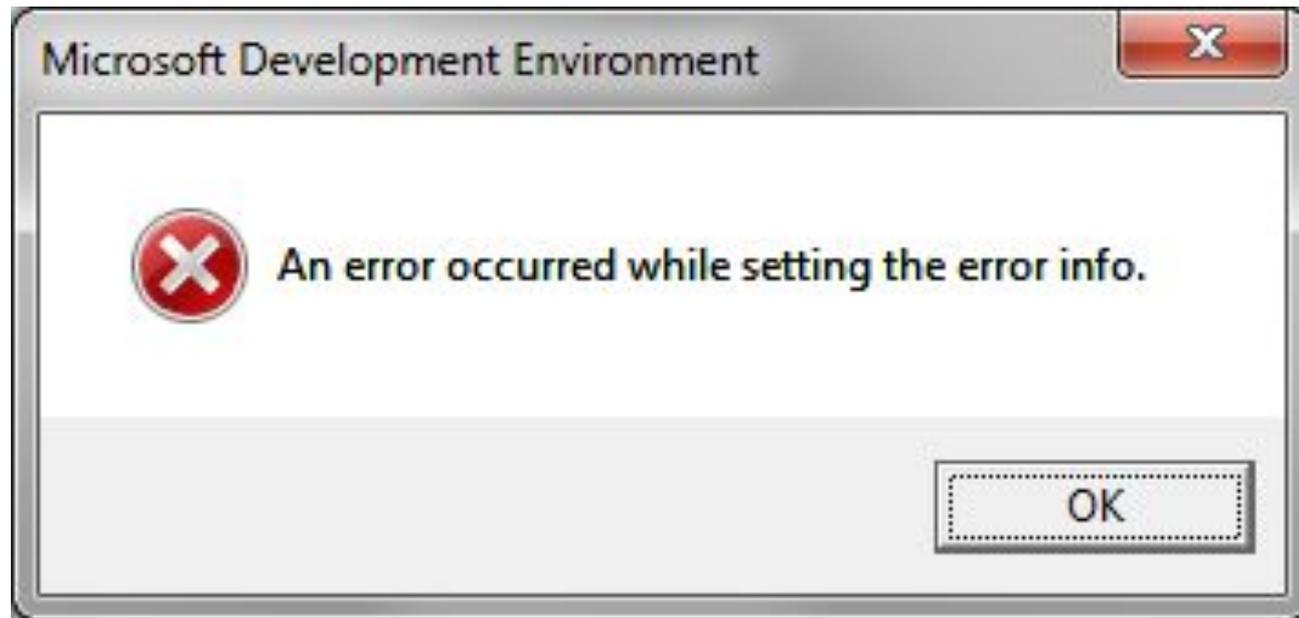
Надежность (reliability)

Степень выполнения системой, продуктом или компонентом определенных функций при указанных условиях в течение установленного периода времени.

Проблемы с надежностью возникают из-за недостатков в требованиях, при разработке и реализации или из-за изменений условий использования.

Надежность (reliability)

- **Завершенность (maturity):** Степень соответствия системы, продукта или компонента при нормальной работе требованиям надежности.
- **Готовность (availability):** Степень работоспособности и доступности системы, продукта или компонента.
- **Отказоустойчивость (fault tolerance):** Способность системы, продукта или компонента работать как предназначено, несмотря на наличие дефектов программного обеспечения или аппаратных средств.
- **Восстанавливаемость (recoverability):** Способность продукта или системы восстановить данные и требуемое состояние



«Произошла ошибка при передаче информации об ошибке»

Защищенность (security)

Степень защищенности информации и данных, обеспечиваемая продуктом или системой путем ограничения доступа людей, других продуктов или систем к данным в соответствии с типами и уровнями авторизации.

Защищенность (security)

- Конфиденциальность (confidentiality): Обеспечение продуктом или системой ограничения доступа к данным только для тех, кому доступ разрешен.
- Целостность (integrity): Степень предотвращения системой, продуктом или компонентом несанкционированного доступа или модификации компьютерных программ или данных.
- Неподдельность (non-repudiation): Степень, с которой может быть доказан факт события или действия таким образом, что этот факт не может быть отвергнут когда-либо позже.
- Отслеживаемость (accountability): Степень, до которой действия объекта могут быть прослежены однозначно.
- Подлинность (authenticity): Степень достоверности тождественности объекта или ресурса требуемому объекту или ресурсу.

Сопровождаемость (maintainability)

Результативность и эффективность, с которыми продукт или система могут быть модифицированы предполагаемыми специалистами по обслуживанию.

Изменение может включать исправления, усовершенствования или адаптацию программного обеспечения к изменениям в окружающей обстановке, требованиях и условиях функционирования.

Сопровождаемость (maintainability)

- Модульность (modularity): Степень представления системы или компьютерной программы в виде отдельных блоков таким образом, чтобы изменение одного компонента оказывало минимальное воздействие на другие компоненты
- Возможность многократного использования (reusability): Степень, в которой актив может быть использован в нескольких системах или в создании других активов.
- Анализируемость (analysability): Степень простоты оценки влияния изменений одной или более частей на продукт или систему или простоты диагностики продукта для выявления недостатков и причин отказов, или простоты идентификации частей, подлежащих изменению.
- Модифицируемость (modifiability): Степень простоты эффективного и рационального изменения продукта или системы без добавления дефектов и снижения качества продукта.
- Тестируемость (testability): Степень простоты эффективного и рационального определения для системы, продукта или компонента критериев тестирования, а также простоты выполнения тестирования с целью определения соответствия этим критериям.

Жизнь программиста

Все с чистого листа.
Все заново. В этот раз я сделаю
все как положено



Позже...

Я ведь сделал все
правильно?..



Если переписать проще, чем исправить,
то...

Практичность

Набор атрибутов, относящихся к объему работ, требуемых для использования и индивидуальной оценки такого использования определенным или предполагаемым кругом пользователей.

Эффективность

Набор атрибутов, относящихся к соотношению между уровнем качества функционирования программного обеспечения и объемом используемых ресурсов при установленных условиях.

Ресурсы могут включать другие программные продукты, технические средства, материалы и услуги эксплуатирующего, сопровождающего или обслуживающего персонала.

Мобильность

Степень простоты эффективного и рационального переноса системы, продукта или компонента из одной среды (аппаратных средств, программного обеспечения, операционных условий или условий использования) в другую.

- Адаптируемость (adaptability): Степень простоты эффективной и рациональной адаптации для отличающихся или усовершенствованных аппаратных средств, программного обеспечения, других операционных сред или условий использования.
- Устанавливаемость (installability): Степень простоты эффективной и рациональной, успешной установки и/или удаления продукта или системы в заданной среде.
- Взаимозаменяемость (replaceability): Способность продукта заменить другой конкретный программный продукт для достижения тех же целей в тех же условиях.

Из чего состоит тестирование?

1. Планирование и управление (Test Management)
2. Проектирование тестов (Test Design)
3. Проведение тестирования (Test Execution)
4. Анализ полученных результатов (Test Analysis)
5. Создание отчетов

Цели тестирования

- Обнаружение дефектов
- Повышение уверенности в качестве продукта
- Предоставление информации для принятия решений
- Предупреждение дефектов

Верификация и валидация

Верификация – проверка продукта на соответствие входным данным, правилам, стандартам.

Валидация – проверка продукта на соответствие потребностям пользователя

7 принципов тестирования

1. Тестирование демонстрирует наличие дефектов

Тестирование может показать, что дефекты присутствуют, но не может доказать, что их нет.

2. Исчерпывающее тестирование недостижимо

Полное тестирование с использованием всех комбинаций вводов и предусловий физически невыполнимо, за исключением тривиальных случаев. Вместо исчерпывающего тестирования должны использоваться анализ рисков и расстановка приоритетов, чтобы более точно сфокусировать усилия по тестированию.

3. Раннее тестирование

Чтобы найти дефекты как можно раньше, активности по тестированию должны быть начаты как можно раньше в жизненном цикле разработки программного обеспечения или системы, и должны быть сфокусированы на определенных целях.

4. Скопление дефектов

Усилия тестирования должны быть сосредоточены пропорционально ожидаемой, а позже реальной плотности дефектов по модулям. Как правило, большая часть дефектов, обнаруженных при тестировании или повлекших за собой основное количество сбоев системы, содержится в небольшом количестве модулей.

5. Парадокс пестицида

Если одни и те же тесты будут прогоняться много раз, в конечном счете этот набор тестовых сценариев больше не будет находить новых дефектов. Чтобы преодолеть этот “парадокс пестицида”, тестовые сценарии должны регулярно рецензироваться и корректироваться, новые тесты должны быть разносторонними, чтобы охватить все компоненты программного обеспечения, или системы, и найти как можно больше дефектов.

6. Тестирование зависит от контекста

Тестирование выполняется по-разному в зависимости от контекста. Например, программное обеспечение, в котором критически важна безопасность, тестируется иначе, чем сайт.

7. Заблуждение об отсутствии ошибок

Обнаружение и исправление дефектов не помогут, если созданная система не подходит пользователю и не удовлетворяет его ожиданиям и потребностям.

Когда проводить тестирование?

Когда есть что тестировать!

Этапы разработки ПО

1. Анализ требований
2. Планирование
3. Разработка архитектуры
4. Кодирование
5. Тестирование и отладка
6. Документирование
7. Внедрение
8. Сопровождение

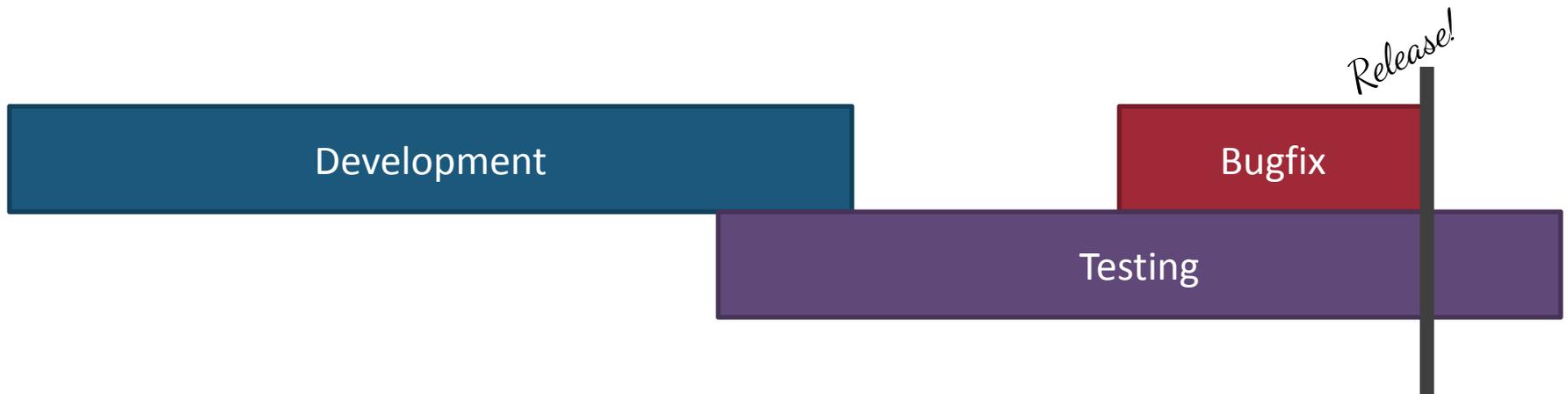
Анализ требований

Определение, являются ли собранные требования неясными, неполными, неоднозначными, или противоречащими, и затем решение этих проблем

На основании требований уже можно начинать создавать тестовую документацию.

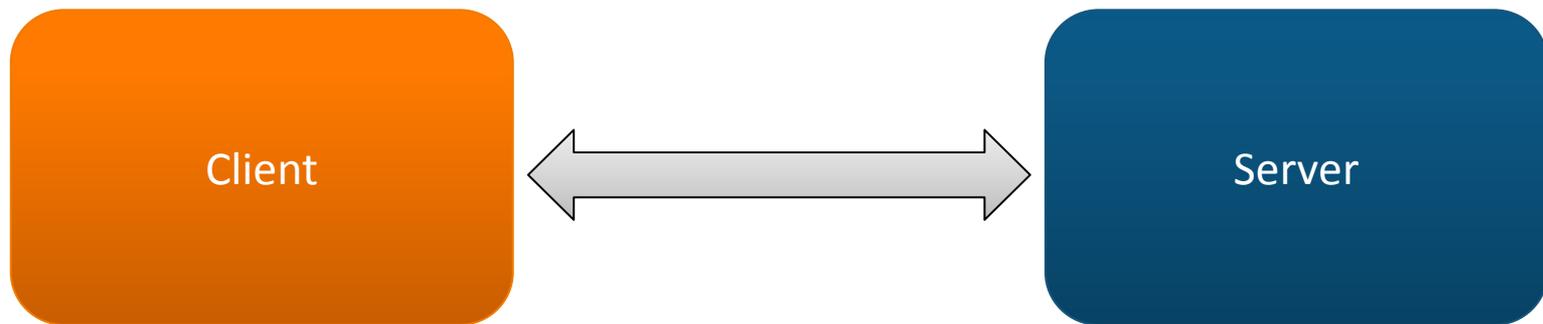
Планирование

- Оценка трудозатрат на тестирование
- Определение сроков тестирования
- Выявление наиболее критичных областей



Разработка архитектуры

Определение частей, которые могут быть протестированы независимо,
оптимизация затрат на тестирование.



Кодирование

- Модульное тестирование
- Завершили разработку части приложения/функции — отдается в тестирование

Тестирование и отладка

- Тестирование, тестирование, тестирование.
- Исправление ошибок — и снова тестирование!
 - И так до тех пор, пока не закончится время, деньги или стоимость нахождения N+1 ошибки станет слишком высокой.

Документирование

Проверка документации на корректность и полноту.

Документация может быть как для конечного пользователя, так и для технических специалистов.

Внедрение и сопровождение

Локализация ошибок, найденных пользователями продукта, и перевод их в «программистопонятный» вид — запись в баг-трекере.

