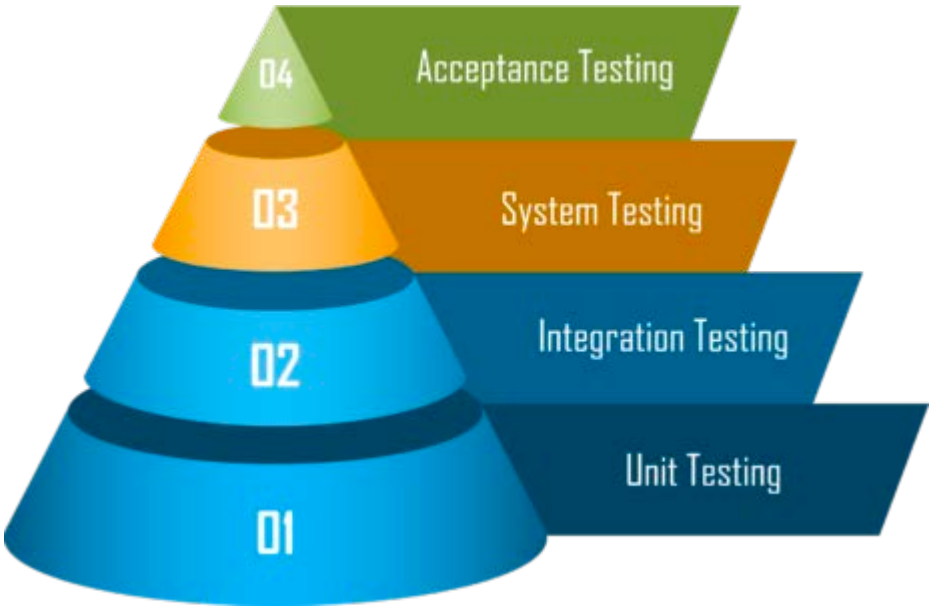
Пирамида тестирования

Пирамида тестирования, также часто говорят уровни тестирования, **это группировка тестов по уровню детализации и их назначению.**

Пирамиду разбивают на 4 уровня (снизу вверх), например, по ISTQB:
- модульное тестирование (юнит);
- интеграционное тестирование;
- системное тестирования;
- приемочное тестирование.



Можно сказать, что разработка ПО - это движение по пирамиде снизу вверх. Важно отметить:

1. **Тест** *(ручной, на высоких уровнях, или автотест, на низких уровнях)*, **должен быть на том же уровне, что и тестируемый объект.** Например, модульный тест *(проверяющий функции, классы, объекты и т.п.)* должен быть на компонентном уровне. Это неправильно, если на приемочном уровне запускается тест, который проверят минимальную единицу кода.
2. **Тесты уровнем выше не проверяют логику тестов уровнем/уровнями ниже.**
3. Чем выше тесты уровнем, тем они:

- сложней в реализации, и соответственно, дороже в реализации;
- важнее для бизнеса и критичней для пользователей;
- замедляют скорость прохождения тестовых наборов, например, регресса.

Unit Testing (Модульное тестирование)

Чаще всего называют **юнит тестированием**. Реже называют модульным тестированием. **На этом уровне тестируют атомарные части кода.** Это могут быть классы, функции или методы классов.

Пример: твоя компания разрабатывает приложение "Калькулятор", которое умеет складывать и вычитать. Каждая операция это одна функция. Проверка каждой функции, которая не зависит от других, является юнит тестированием.

Юнит тесты находят ошибки на фундаментальных уровнях, их легче разрабатывать и поддерживать. **Важное преимущество модульных тестов** в том, что они быстрые и при изменении кода **позволяют быстро провести регресс** *(убедиться, что новый код не сломал старые части кода).*

Тест на компонентном уровне:

1. Всегда автоматизируют.
2. Модульных тестов всегда больше, чем тестов с других уровней.
3. Юнит тесты выполняются быстрее всех и требуют меньше ресурсов.
4. Практически всегда компонентные тесты не зависят от других модулей *(на то они и юнит тесты)* и UI системы.

В 99% разработкой модульных тестов занимается разработчик, при нахождении ошибки на этом уровне не создается баг-репортов. Разработчик находит баг, правит, запускает и проверяет и так по новой, пока тест не будет пройден успешно.

На модульном уровне разработчик (или автотестер) использует **метод белого ящика.** Он знает что принимает и отдает минимальная единица кода, и как она работает.

Риски:

- модульные тесты увеличивают затраты на обслуживание, так как они менее устойчивы к изменениям в коде;
- модульное тестирование не выявляет всех ошибок в программе;
- не может оценить все пути выполнения, даже в тривиальных программах.

Тестовая среда: Development Env – в ней разработчики пишут код, проводят отладку, исправляют ошибки, выполняют Unit-тестирование. За эту среду отвечают также разработчики.

Integration testing (Интеграционное тестирование)

Проверят взаимосвязь компоненты, которую проверяли на модульном уровне, **с другой или другими компонентами**, а также **интеграцию компоненты с системой** *(проверка работы с ОС, сервисами и службами, базами данных, железом и т.д.)*. Часто в английских статьях называют service test или API test.

В случае с интеграционными тестами редко когда требуется наличие UI, чтобы его проверить. **Компоненты** ПО или системы **взаимодействуют** с тестируемым модулем **с помощью интерфейсов.** Тут начинается участие тестирования. Это проверки API, работы сервисов (проверка логов на сервере, записи в БД) и т.п.

Строго говоря на модульном уровне тестирование тоже участвует. Возможно помогает проектировать тесты или во время регресса смотрит за прогоном этих тестов, и если что-то падает, то принимает меры.

В интеграционном тестировании, **выполняются как функциональные** *(проверка по ТЗ)*, так и **нефункциональные проверки** *(нагрузка на связку компонент)*. На этом уровне **используется либо серый, либо черный ящик.**

В интеграционном тестировании есть **3 основных способа** тестирования:

- **Снизу вверх (Bottom Up Integration):** все мелкие части модуля собираются в один модуль и тестируются. Далее собираются следующие мелкие модули в один большой и тестируется с предыдущим и т.д. *Например, функция публикации фото в соц. профиле состоит из 2 модулей: загрузчик и публикатор. Загрузчик, в свою очередь, состоит из модуля компрессии и отправки на сервер. Публикатор состоит из верификатора (проверяет подлинность) и управления доступом к фотографии. В интеграционном тестировании соберем модули загрузчика и проверим, потом соберем модули публикатора, проверим и протестируем взаимодействие загрузчика и публикатор.*
- **Сверху вниз (Top Down Integration):** сначала проверяем работу крупных модулей, спускаясь ниже добавляем модули уровнем ниже. На этапе проверки уровней выше данные, необходимые от уровней ниже, симулируются.*Например, проверяем работу загрузчика и публикатора. Руками (создаем функцию-заглушку) передаем от загрузчика публикатору фото, которое якобы было обработано компрессором.*
- **Большой взрыв ("Big Bang" Integration):** собираем все реализованные модули всех уровней, интегрируем в систему и тестируем. Если что-то не работает или недоработали, то фиксим или дорабатываем.

Риски:

- сложно локализовать баги;
- учитывая огромное количество интерфейсов, некоторые из них при тестировании можно запросто пропустить;
- недостаток времени для группы тестирования, т.к тестирование интеграции может начаться только после того, как все модули спроектированы;
- поскольку все модули тестируются одновременно, критические модули высокого риска не изолируются и тестируются в приоритетном порядке. Периферийные модули, которые имеют дело с пользовательскими интерфейсами, также не изолированы и не проверены на приоритет.

Тестовая среда: **Integration Env** – иногда реализована в рамках среды тестированя, а иногда в рамках превью среды. В этой среде собрана необходимая для end-to-end тестирования схема взаимодействующих друг с

другом модулей, систем, продуктов. Собственно, необходима она для интеграционного тестирования. Поддержка среды – также как и в случае со средой тестирования.

System testing (Системное тестирование)

О системном уровне говорилось в интеграционном. Тут можно отметить только то, что:

1. Системный уровень проверят взаимодействие тестируемого ПО с системой по функциональным и нефункциональным требованиям.
2. Важно тестировать на максимально приближенном окружении, которое будет у конечного пользователя.

Тест-кейсы на этом уровне подготавливаются:

1. По требованиям.
2. По возможным способам использования ПО.

На системном уровне выявляются такие дефекты, как неверное использование ресурсов системы, непредусмотренные комбинации данных пользовательского уровня, несовместимость с окружением, непредусмотренные сценарии использования, отсутствующая или неверная функциональность, неудобство использования и т.д.

На этом уровне **используют черный ящик**. Интеграционный уровень позволяет **верифицировать требования** (проверить соответствие ПО прописанным требованиям).

Риски:

- самый дорогой вид тестов;
- долго или очень долго прогоняются;
- тяжело автоматизируются. Самостоятельно автоматизировать такие тесты практически не представляется возможным, но при использовании готовых инструментов автоматизации ситуация немного упрощается.

Тестовая среда: **Test Env** - в этой среде работают тестировщики. Объединяет все тестируемые системы и максимально приближена к реальной системе пользователя.

Acceptance testing (Приемочное тестирование)

Также часто называют **E2E тестами (End-2-End) или сквозными**. **На этом уровне происходит валидация требований** *(проверка работы ПО в целом, не только по прописанным требованиям, что проверили на системном уровне).*

Проверка требований **производится на наборе приемочных тестов.** Они **разрабатываются на основе требований** и возможных **способах использования ПО.**

Приемочные тесты проводят, когда (1) **продукт достиг необходимо уровня качества** и (2) **заказчик ПО ознакомлен с планом приемки** (в нем описан набор сценариев и тестов, дата проведения и т.п.).

Приемку проводит либо внутреннее тестирование (необязательно тестировщики) или внешнее тестирование (сам заказчик и необязательно тестировщик).

Важно помнить, что E2E тесты автоматизируются сложнее, дольше, стоят дороже, сложнее поддерживаются и трудно выполняются при регрессе. Значит таких тестов должно быть меньше.

Риски:

- обладает высокой трудоемкостью и требует планирования;
- тесты могут оказаться лишь повторением системных тестов;
- тестирование может не показать всех недостатков программного обеспечения, так как происходит поиск определенных недостатков.

Тестовая среда: **Preview, Preprod Env** - в идеале, это среда идентичная или максимально приближенная к продуктивной: те же данные, то же аппаратно-программное окружение, та же производительность. Она используется, чтобы сделать финальную проверку ПО в условиях максимально приближенным к «боевым». Здесь тестировщики проводят заключительное end-to-end тестирование функционала, бизнес и/или пользователи проводят UAT.