



ТЕСТОВИ ДЕЙНОСТИ, УПРАВЛЕНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

доц. д-р Десислава Петрова-Антонова

Съдържание

- ❖ Тестови дейности
- ❖ Управление на тестването
- ❖ Автоматизация на тестването

Планиране

Тестова
цел

Тестова стратегия

Тип тестване

Условие за край
на тестовия
процес

Планиране на тестването 1/2

- ❖ Дефиниране на тестова цел, фокусирайки се върху изправността на продукта като изискване за качество
 - Завършен или полузавършен софтуер: целите, свързани с качеството се преобразуват в цели, свързани с надеждността
 - Частично завършен софтуер: целите, свързани с качеството се преобразуват в цели, свързани с тестовото покритие
- ❖ Решения, които се взимат при определяне на тестовата стратегия
 - Общи цели, които могат да се сведат до специфични цели, отнасящи се за специфично тестване
 - ✓ Постигане на определено ниво на надеждност
 - ✓ Постигане на определено ниво на тестово покритие
 - Обект и специфичен фокус на тестването
 - ✓ Външно функционално поведение
 - ✓ Вътрешната реализация

Планиране на тестването 2/2

❖ Планиране на ресурси и персонал

- Наличните ресурси и персонал влияят на избора на специфични модели и техники за реализация на тестовата стратегия
 - ✓ Прости модели и контролни списъци
 - ✓ Сложни формални модели

❖ Избор на формални модели и техники за тестване

- Критерии за избор: ниво на ефективност, приложимост и цена

❖ Възможност за **редуциране на усилията** при планиране и подготовка на тестването

- Използване на съществуващи стратегии, модели и тестови пакети с малки модификации и адаптиране към новия продукт
- **Опасност от загуба на време и ресурси**, ако съществуващите стратегии, модели и тестови пакети не съответстват на нуждите в новата тестова ситуация

Дейности за конструиране на тестов модел

- ❖ Идентифициране на източник на информация и събиране на данни
 - Информацията и данните се влияят от спецификата на моделите и това, което е налично в проектната среда
 - ✓ Информация за използването на системата от потребителите
 - ✓ Информация за тестваните елементи
- ❖ Анализ и първоначално конструиране на модела
 - Изисква познания относно техниките за тестване и моделите
 - Трудно се автоматизира поради необходимостта от човешки интелект и опит
- ❖ Валидиране на модела и инкрементално подобряване
 - Итеративната процедура отстранява грешки, допуснати при първоначалното конструиране на модела или ранните версии на “кандидат” моделите

Генериране на тестови сценарии от модела

❖ Тестов сценарий (test case)

- Колекция от елементи и свързана с тях информация, осигуряващи изпълнението на тест или тестова серия

❖ Тестова серия (test run)

- Динамична единица от специфични тестови дейности в общата тестова последователност върху избран тестов обект

❖ Информация в тестовия сценарий

- Времева информация, определяща точка на стартиране и точка на приключване
 - ✓ Асоцииране на началото и края с инициализацията и приключването на операциите на системата (компилятор)
 - ✓ Изкуствено задаване на начало и край (операционна система)
- Вход към софтуерния обект
 - ✓ Инициализиращ вход за стартиране на тестовата серия
 - ✓ Вход, позволяващ изпълнение и приключване на тестовата серия
- Очакван резултат от тестовата серия
- Инициализация на входните данни от тестовия модел

Начини за конструиране на тестови сценарии

❖ Формални модели

- Входни променливи
- Изходни променливи
- Времеви ограничения

❖ Стратегия “запис и изпълнение”

- Неприложима за големи системи
- Конструиране на систематични модели посредством анализ на записаната информация

Създаване и управление на тестови пакети

❖ Тестов пакет

- Колекция от отделни тестови сценарии, които се стартират в тестова последователност докато не се удовлетвори определен критерий за спиране

❖ Създаване на тестов пакет

- Конструирание и подреждане в пакети на индивидуални тестови сценарии
 - ✓ Тестване, базирано на употреба: използване на оперативен профил
 - ✓ Тестване, базирано на покритие: използва се избрания критерий за покритие
- Преизползване на тестови сценарии от ранните версии на софтуерния продукт (регресионно тестване)
- Променящи се тестови пакети и динамични тестови сценарии

❖ Управление на тестовите пакети

- Създава се споделена база от данни, съдържаща информация за тестерите, конструиращи тестовите сценарии и самите тестови сценарии
- Съдържание на тестов пакет
 - ✓ Индексирана база от данни с важна информация за отделните тестови сценарии и указатели към самите тях
- Организиране на тестовите сценарии
 - ✓ Пример: Йерархична организация

Подготовка на тестова процедура

- ❖ Тестова процедура
 - Определя последователността и превключването на тестовите серии
- ❖ Съображения за избор на тестова процедура
 - Зависимости между отделните тестови сценарии
 - Откриване на дефекти
 - Избягване на злополуки
 - ✓ Критични към безопасността системи
 - Диагностициране на проблем
 - Естествено групиране въз основа на функционални и структурни части на продукта или последователности на използване
 - ✓ Възможности за паралелно изпълнение
- ❖ Дефиниране на преход между тестовите серии
 - Осигуряване, че дадена тестова серия ще започне след приключване на текущата
 - ✓ Изисквания за състоянието на системата след приключване на дадена тестова серия
- ❖ Определяне на роли и отговорности за изпълнителите на тестовите сценарии
- ❖ Планиране на необходимото време и ресурси

Изпълнение на тестови сценарии

- ❖ Базови стъпки при изпълнението на тестовите сценарии
 - Заделяне на време и ресурси
 - Стартиране и изпълнение на тестове и събиране на информация от изпълнението
 - Проверка на тестовите резултати и идентифициране на повредите в системата
- ❖ Особености при изпълнението на тестовите сценарии
 - Прихващане на неуспешни тестови сценарии
 - Изпълнение на тестови серии за верификация на отстранени проблеми
 - ✓ Спиране на тестов сценарий, идентифициращ повреда до отстраняване на повредата
 - ✓ Повторно стартиране на сценария след отстраняване на повредата
 - Наблюдение, настройка и управление на заделените ресурси
 - ✓ Управление от гледна точка на времевите параметри на изпълнението
 - ✓ Управление на тестовата среда
 - Използване на хардуерни и програмни симулатори
 - Доближаване на цялостното системно тестване до реалната оперативна среда

Проверка на резултата

❖ Тестов оракул

- Средство за проверка на тестов резултат

❖ Теоретични трудности и практически ограничения при създаването на тестов оракул

- Липса на алгоритмични и напълно автоматизирани решения
- Безкраен брой от възможности за проява на неочаквано поведение

❖ Възможни решения

- Евристични предположения, базирани на познания за продуктивния домейн
 - ✓ Какво правят други подобни продукти при сходни ситуации?
- Познания за програмната реализация, позволяващи свързване на специфично поведение с определена програмна единица
 - ✓ Съответствие между изпълнението на външните функции и вътрешните компоненти
 - ✓ Получаване на информация от продуктови експерти и разработчици
- Проверки за консистентност, като например консистентност на база от данни

Тестово измерване

- ❖ Събиране на данни от изпълнението на тестовите сценарии
 - Запис на информация за повредите с цел диагностициране и отстраняване на дефектите
 - Запис на информация за успешните тестови серии с цел показване на продуктова надеждност
 - Документиране на тестовите дейности с цел използването им като тестов оракул и извършване на регресионно тестване
 - Съхраняване на времева информация относно изпълнението с цел последващо планиране и анализ на надеждността
 - ...
- ❖ Примерен шаблон за събиране на информация при системно тестване на IBM продукт
 - rid – идентификатор на тестова серия
 - ✓ sc – клас сценарий
 - ✓ sn – номер на сценарий
 - ✓ vn – вариационен номер в рамките на определен сценарий
 - ✓ an – номер на тестова серия за дадена вариация на тестов сценарий
 - timing – начало t0 и край t1
 - tester – изпълнител на тестовата серия
 - trans – работен товар, измерен в транзакции
 - result – резултат от тестовата серия (1 за успех и 0 за неуспех)

Анализ на индивидуални тестови серии

- ❖ Анализът на индивидуалните тестови серии включва проверка на резултата и идентифициране на повредите
- ❖ При наличие на повреда се изпълняват допълнителни дейности с цел локализиране на грешката и отстраняване на дефекта
 - Изследване на записаната информация при изпълнение на теста
 - Пресъздаване на проблемния сценарий и наблюдение на проблема
 - Диагностика на проблема от гледна точка на тип и причина за възникване
 - Локализация на грешката
 - Отстраняване на дефекта и при необходимост отразяване на промените в други софтуерни компоненти и понякога в изискванията и проектирането

Анализ на общите тестови резултати

- ❖ Анализ на надеждността при тестване, базирано на употреба
 - Вземане на решение за спиране на тестването или заделяне на нови ресурси и време
 - Идентифициране на области от софтуера с ниска надеждност
- ❖ Анализ на покритието при тестване, базирано на покритие
 - Вземане на решение за спиране на тестването или за управлението на тестовия процес
- ❖ Общ анализ на дефектите
 - Изследване на разпределението на дефектите и идентифициране на области от софтуера с високо ниво на дефекти
 - ✓ Съчетаване с вътрешни измервания, като например размер и сложност на отделни компоненти
 - Вземане на решения относно подобряване на качеството на софтуера

Роли на изпълнителите на тестовите сценарии

❖ Неформално тестване

- Продуктът се стартира и се наблюдава поведението му
- Изисква минимални познания за продукта
- Позволява идентифициране на очевидни проблеми

❖ Формално тестване (тестване на удобство за ползване)

- Наблюдава се поведението на потребителите с цел идентифициране на трудности при използване на продукта
- Възможно е да бъдат включени и професионални тестери

❖ Подценяването на тестовия процес може да доведе до сериозни проблеми при управлението на софтуерния продукт!

- Изграждане на тестови екипи от специалисти с високи технически умения и опит

❖ Систематично тестване

- Изисква създаване на модел на тестваната система и нейните потребители, оперативна среда, сценарии на използване и т.н.
- Извършва се от професионални тестери и/или разработчици в зависимост от фазата на тестване

Организация и управление на екипа за тестване

❖ Вертикален модел на организация

- Организацията е около продукта, при което една или повече тестови задачи се асоциира с определен изпълнител
- При преминаването на продукта от една в друга фаза на разработка на участниците в проекта могат да се асоциират нови задачи, което създава проблеми с управлението на персонала
 - ✓ Изпълнение на тестови дейности от програмисти
 - ✓ Опасност от закъснение в изпълнението на проекта и пропускане на дефекти

❖ Хоризонтален модел на организация

- Използва се в големи организации, при което даден тестов екип изпълнява един тип тестване за всички продукти

❖ Смесен модел на организация

- Ниските нива на тестване се изпълняват от определени тестери или екипи за тестване в рамките на даден проект
- Системното тестване се споделя между сходни проекти
- Обща поддръжка на проектите (процес, технология, инструменти), осигурена от централизирана единица

Външни участници в тестовия процес

❖ Типове външни участници

- Потребители на системата
- Софтуерни и хардуерни среди, взаимодействащи със системата

❖ Участие на потребителите

- В някои модели се отчитат потребителските виждания, сценарии на използване и оперативна среда с цел осигуряване на задоволително ниво на производителност и надеждност на системата
- Потребителите могат да изпълняват и роля на тестери, като например при тестването на удобството за ползване

❖ Участие на външни организации, извършващи независима верификация и валидация

- Прилага се при системи с изискване за високо ниво на надеждност, интегритет
- Софтуерни компоненти или преизползваеми модули

Тестова автоматизация

❖ Цел на автоматизацията

- Освобождаване на тестерите от досадни и повтарящи се задачи и повишаване на тестовата производителност

❖ Въпроси, свързани с автоматизацията

- Специфични нужди и възможността за автоматизация
- Избор на софтуерни инструменти, ако са налични
- Възможност и цена за конструиране на собствени софтуерни инструменти
- Наличие на обучение за използване на инструментите и необходими усилия и време
- Крайна цена на автоматизацията
- Влияние върху ресурси, график и управление на проекта

Възможност за автоматизиране на тестови дейности

Тестова дейност	Автоматизация
ИЗПЪЛНЕНИЕ	
Изпълнение на тестове	Висока
ПЛАНИРАНЕ И ПОДГОТОВКА	
Цялостно планиране на тестовия процес	Ниска
Планиране на тестовата процедура	Ниска
Подготовка на тестови сценарии	Средна
Създаване на формални модели	Средна
Генериране на тестови сценарии	Висока
АНАЛИЗ И ПРОСЛЕДЯВАНЕ	
Фиксиране на проблеми	Ниска
Действия за подобряване на продукта	Ниска
Анализ на надеждността	Висока
Анализ на тестовото покритие	Висока

Анализ на тестовото покритие със S-TCAT

❖ Анализира покритието на функционално ниво



