



Резюме

Тема : Автоматизация на тестването за вградени (embedded) системи в автомобилната промишленост

Дипломант: Антония Гюрова Лаврова
Факултетен номер: M21510

Научен ръководител: доц. Силвия Илиева
Консултант: Илина Манова

Дата: 18 Октомври 2006

Ключови думи: тестване, типове тестове, подходи за тестване, класификационно дърво, метод на класификационните дървета, вградена система, автомобилен софтуер

През последните 15 години софтуерът се използва все повече в продукти, които традиционно са предмет на разработване от механиката и електроинженерството. Това важи особено за автомобилната индустрия, където голяма част от нововъведенията са базирани на електроника и софтуер. Автомобилната индустрия е изправена пред намирането на оптимален баланс между време и разходи за производство, както и пред осигуряването на необходимите качество, надеждност и сигурност. Кратките срокове за разработване водят и до ограничаване на времето за тестване. Поради критичността на вградените автомобилни системи, е необходимо те да се тестват в реална обстановка, при продължителна работа и да се цели доколкото е възможно по-голямо покритие на описаните клиентски изисквания.

Дипломната работа изследва приложимостта на конкретен метод за функционално (black-box) тестване – метод на класификационните дървета (МКД) – в областта на автомобилната индустрия. Направена е класификация на видовете тестове спрямо три критерия:

- ✓ готовността на софтуерното решение
- ✓ функционалните и технически изисквания към системата
- ✓ дали се извършва изпълнение на тестовия обект

Разгледани са някои от най-известните и утвърдени класически техники за оптимизация на тестови сценарии като структурно тестване, тестване с мутации, тестване с гранични стойности, тестване с произволни данни, таблици на решенията, тестване с разделяне на категории и други. Представени са два съвременни, взаимствани от изкуствения интелект, метода – еволюционно тестване и метод на класификационните дървета. Специално внимание е отделено на разширението на МКД за вградени системи (МКД/ВС), което е разработено от водещата автомобилна компания Daimler Chrysler AG. Описани са отделните му етапи при дефинирането на тестови сценарии и са изтъкнати основните му предимства, които са:

- ✓ графично описание на тестовите сценарии, което прави дизайна на сценариите лесен за възприемане, поддръжка и многократно използване

- ✓ задълбочена проверка на спецификацията за възможни пропуски, неточности и противоречия
- ✓ възможност за пресмятане на минималния и максималния брой от тестови стъпки, нужни за покриването на дадено класификационно дърво като по този начин на много ранен етап от разработването на продукта може да се оцени необходимото време за изпълняване на тестовете
- ✓ възможност за използване на МКД като универсално средство за описание на всички сценарии, които възникват като част от тестването на софтуер за вградени автомобилни системи
- ✓ предоставя средства за описание на тестови сценарии, които са зависими от времето
- ✓ възможност за лесно комбиниране с тестване на времевите ограничения чрез използването на еволюционни алгоритми

Като база за изследване на приложимостта на МКД за тестване на вградени автомобилни системи служи текущият подход, използван в компания от автомобилната индустрия. При този подход се използва предимно субективното мнение на тестера и качеството на дефинираните сценарии зависи от знанията и опита му в предметната област (интуитивно тестване), както и тестване с произволни стойности. С цел сравнение на двата подхода, в дипломната работа са дефинирани четири критерия за оценка:

- ✓ ефективност - способността на сценариите да покриват описаните изисквания с оптимален брой стъпки
- ✓ ефикасност - определените тестови сценарии обхващат по-голям брой действителни (реални) ситуации, което увеличава възможността за откриване на дефекти
- ✓ сложност - усилията, които се полагат, за идентифициране на необходимите тестови сценарии
- ✓ възможност за документиране

Тестовите сценарии за модул от съществуващ проект са реализирани по МКД и резултатите са сравнени с получените от използването на текущия подход. Сравнението между подходите показва, че МКД изисква повече усилия за дефиниране на тестовите сценарии от текущия подход, но за сметка на това дава по-голяма сигурност за покритие на клиентските изисквания, по-голяма вероятност за откриване на дефекти и улеснява модифицирането на тестовете.

Като следствие от направеното сравнение могат да се дефинират следните препоръки за подобрене на съществуващия тестов процес:

- ✓ във времето отделено за създаване и модифициране на тестовите сценарии да се планира време за техния дизайн.
- ✓ при подбора на тестовите стъпки да се използва систематичен подход, който може да се съчетава с различни методи за тестване.
- ✓ дизайнът на тестовите сценарии да се документира и съхранява в системата за управление на конфигурациите.
- ✓ да се планират прегледи на направения дизайн на тестовите сценарии и да се планира време за оптимизация на дефинираните сценарии
- ✓ да се използва инструмент (tool), който на базата на направения дизайн, генерира основната част („скелета“) на необходимия за изпълнение на стъпките код. Така повече време ще се отделя на подбора на тестови стъпки, а не на тяхната конкретна реализация.