

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ НАДЁЖНОСТИ РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ

В.Т. Лэ, С.С. Дик

Научный руководитель – Боровиков С.М.

канд. техн. наук, доцент

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

В сложных информационно-компьютерных системах вклад программного обеспечения в ненадёжность систем может составлять 40 и более процентов [1]. Во многих случаях разработчиков программного обеспечения для технических систем интересует ожидаемый уровень надёжности прикладных программных средств ещё до написания кода компьютерных программ.

О надёжности разрабатываемого программного средства (компьютерной программы) будем судить по интенсивности проявления дефектов, обусловленных ошибками его проектирования. В работе [2] для оценки ожидаемой надёжности прикладного программного средства, прошедшего тестирование, предлагается модель

$$\lambda_{п.тест} = \lambda_0 \cdot K_{тест}(S_1, S_2, S_3), \quad (1)$$

где $\lambda_{п.тест}$ – ожидаемая интенсивность проявления дефектов программного средства, прошедшего тестирование; λ_0 – ожидаемая начальная интенсивность проявления оставшихся дефектов в программном средстве (до начала этапа тестирования); $K_{тест}(S_1, S_2, S_3)$ – поправочный коэффициент уменьшения интенсивности проявления дефектов программного средства за счёт выполнения его тестирования. Коэффициент $K_{тест}(S_1, S_2, S_3)$ учитывает три метрики: технологию тестирования (S_1), время тестирования (S_2), опыт и квалификацию тестирующих (S_3).

В данной работе обсуждается получение величины λ_0 выражения (1). Значение λ_0 предлагается оценивать с учётом предполагаемого объёма компьютерной программы в тысячах строк кода (англоязычный вариант – KLOC), используя модель

$$\lambda_0 = C \cdot F \cdot L_{KLOC}, \quad (2)$$

где C – коэффициент пропорциональности, показывающий как оставшиеся в компьютерной программе ошибки трансформируются в интенсивность проявления дефектов при использовании программного средства по назначению, размерность коэффициента – 1/ошибок за единицу времени; F – ожидаемая плотность оставшихся дефектов, приходящаяся на 1000 строк кода компьютерной программы после устранения в ней ошибок программирования (до выполнения тестирования); L_{KLOC} – предполагаемый объём компьютерной программы в тысячах строк кода.

Для определения значения C модели (2) воспользуемся общепринятым выражением для средней интенсивности проявления дефектов $\lambda_{ср}$ [3]:

$$\lambda_{ср} = C \cdot N_{ош}, \quad (3)$$

где $N_{ош}$ – число дефектов (ошибок), оставшихся в программном средстве.

Для наглядности в качестве примера покажем, как получить прогнозное значение C , используя информацию о программном средстве (таблица 1).

Таблица 1 – Значение C , найденные по информации о программном средстве

Программное средство	Объём кода L , тысяч строк	Количество ошибок на тысячу строк кода	Число ошибок $N_{ош}$	$\lambda_{ср}, ч^{-1}$	C , 1/ошибок в час
1. ОС без учета вклада драйверов	1500	0,04	60	0,0024	$4 \cdot 10^{-5}$
2. ОС с учетом вклада драйверов	1500	0,096	144	0,00833	$5,8 \cdot 10^{-5}$
3. Oracle Content Server	1300	0,04	52	0,00124	$2,4 \cdot 10^{-5}$

Средним значением коэффициента C можно воспользоваться при оценке ожидаемой надёжности разрабатываемых программных средств.

Значение плотности дефектов F выражения (2) предлагается получать с помощью модели RL-92-52 («Римская модель») [4], основанной на использовании метрик программного обеспечения:

$$F = A \cdot D \cdot S, \quad (4)$$

где F – прогнозируемая плотность дефектов, приходящихся на 1000 строк кода разрабатываемой компьютерной программы; A – средняя или базовая плотность дефектов для программных средств, используемых в данной отрасли; D – метрика, учитывающая среду разработки программного обеспечения; S – метрика, учитывающая характеристики программного средства. Пояснение значения A , D , S и/или рекомендации по их получению приводятся в [2].

Библиографический список

1. Программное обеспечение – источник всех проблем [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://www.williamspublishing.com/PDF/5-8459-0785-3/part1.pdf>
2. Боровиков, С.М. Возможный подход к оценке надёжности прикладных программных средств для технологий Big Data / С.М. Боровиков, Ван Там Лэ, С.С. Дик // BIG DATA и анализ высокого уровня : сб. материалов V Междунар. науч.-практ. конф. (Республика Беларусь, Минск, 13–14 марта 2019 года). В 2 ч. Ч. 2. – Минск : БГУИР, 2019. – С. 77-83.
3. Чуканов, В. О. Надёжность программного обеспечения и аппаратных средств систем передачи данных атомных электростанций / В. О. Чуканов. – М. : МИФИ, 2008. – 168 с.
4. Software reliability, measurement and testing guidebook for software reliability measurement and testing: RL-TR-92-52, Vol II (of two) Final technical report April 1992/ Science Applications International Corp. (SAIC), Research Triangle Institute (RTI). Rome Laboratory Air Force Systems Command Griffiss Air Force Base NY 13441-5700.