

# **Методические указания к лабораторной работе №3 «Автоматизация юнит-тестирования»**

**Цель работы.** Научиться применять стратегии при проектировании тестовых наборов для проведения модульного тестирования. Освоить существующие средства автоматизации проведения юнит-тестирования.

## ***Краткая информация.***

Компонентное тестирование (component testing) и модульное тестирование (unit testing) проверяют функциональность и ищут дефекты в частях приложения, воспринимаемых как единое целое, и которые доступны и могут быть протестированы по-отдельности. Таковыми являются модули программ, объекты, классы, функции т.д.). Обычно компонентное (модульное) тестирование проводится посредством вызова проверяемого кода с использованием средств поддержки автоматизированного тестирования, зачастую интегрированных в среду разработки.

Компонентное и модульное тестирование, по существу, являются одним и тем же. Разница между двумя этими уровнями тестирования заключается лишь в том, что при компонентном тестировании в качестве параметров функций используют реальные объекты и драйверы, а при модульном тестировании – конкретные значения.

## ***Задание.***

1. Выполнить подбор задачи, решение которой может быть оформлено в виде одной отдельной основной функции, не включающей в себя чтение входных данных и вывод результата. Входные данные не должны исчерпываться одним входным параметром. Выбранную задачу обсудить с преподавателем.
2. Выполнить корректную постановку выбранной задачи, которая должна включать: формулировку условия; описание входных данных с указанием их состава, формата представления и области допустимых значений для каждого элемента входных данных; описание выходных данных с указанием их состава и формата представления; примеры входных и выходных данных; возможные способы обработки входных данных из области недопустимых значений; возможные указания и дополнительные требования к реализации.
3. Выполнить оформление решения поставленной задачи в виде одной отдельной основной функции. Допускается наличие вспомогательных

функций, реализующих решение подзадач, возникающих в ходе решения поставленной задачи. Также допускается вызов вспомогательных функций из основной. Однако, ввод входных данных и вывод выходных данных должен быть исключен из основной функции, в том числе и посредством вспомогательных функций. Источником входных данных должен являться файл. Вывод результата также необходимо осуществлять в файл.

4. Разработать тестовый набор для проверки корректности решения поставленной задачи (основной функции), используя стратегию, позволяющую минимизировать количество тестовых случаев при сохранении максимально возможного тестового покрытия. По возможности оценить величину тестового покрытия для разработанного тестового набора.
5. Используя встроенные в среду разработки средства юнит-тестирования и разработанный тестовый набор, выполнить юнит-тестирование основной функции, реализующей решение поставленной задачи. При этом необходимо использовать файлы в качестве источника входных и эталонных выходных данных. Не допускается их явное задание в коде проекта юнит-тестирования.
6. При обнаружении дефектов в ходе юнит-тестирования выполнить отладку основной функции и повторное её тестирование.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие элементы, демонстрирующие ход выполнения работы:

- Корректная постановка задачи по программированию, включающая: формулировку условия; описание входных данных с указанием их состава, формата представления и области допустимых значений для каждого элемента входных данных; описание выходных данных с указанием их состава и формата представления; примеры входных и выходных данных; возможные способы обработки входных данных из области недопустимых значений; возможные указания и дополнительные требования к реализации.
- Описание стратегии получения тестового набора.
- Тестовый набор (тестовые случаи и соответствующие им результаты).
- Листинг реализации решения поставленной задачи.
- Листинг модуля юнит-тестирования.
- Отчет об обнаруженных дефектах в ходе юнит-тестирования основной функции.
- Вывод.

**Контрольные вопросы:**

1. Что такое тест?
2. Что такое тестовый набор?
3. Что такое тестовое покрытие?
4. Что такое стратегия разработки тестового набора?
5. Каких типов бывают стратегии создания тестовых наборов?
6. Что такое юнит-тестирование?
7. Для чего нужно юнит-тестирование?
8. Для какого вида тестирования применяется юнит-тестирование?
9. К какому типу стратегий могут относиться стратегии, применяемые для разработки тестовых наборов, используемых при юнит-тестировании.

### Пример постановки задачи 1:

#### **Соревнования улиток**

Согласно правилам международных соревнований улиток по бегу время преодоления дистанции участником соревнований измеряется в секундах. Улитка Мотя установила рекорд, преодолев дистанцию за  $T$  секунд. Выразить время преодоления дистанции Улиткой Мотей в виде последовательности целых остатков кратных и дольных единиц следующего порядка:  $H$  часов,  $M$  минут,  $S$  секунд.

**Входные данные:** целое число  $T$ ,  $1 \leq T \leq 864000$ .

Формат текстового представления: в единственной строке – одно число  $T$ .

**Выходные данные:** целые числа  $H$ ,  $M$  и  $S$ .

Формат текстового представления: в единственной строке – через пробел числа  $H$ ,  $M$  и  $S$ .

**Примеры входных и выходных данных:**

№	Входные данные	Выходные данные
1.	5177	1 26 17
2.	45	0 0 45

## Пример постановки задачи 2:

### *Точка перегиба*

Кривая третьего порядка  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$  задана в параметрическом виде коэффициентами  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ . Определить координаты точки перегиба  $(x_n, f(x_n))$  для заданной кривой.

**Входные данные:** вещественные числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ .

Формат текстового представления: в единственной строке – через пробел четыре числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$  и  $d$ .

**Выходные данные:** вещественные числа  $x_n$  и  $f(x_n)$ .

Формат текстового представления: в единственной строке – через пробел два числа  $x_n$  и  $f(x_n)$ , представленные в формате десятичной дроби с точностью до десяти знаков после запятой.

**Примеры входных и выходных данных:**

<i>№</i>	<i>Входные данные</i>	<i>Выходные данные</i>
1.	-2 13.5 20 -5.72	-2.2500000000 80.9050000000
2.	8.23 -5 0 0	-0.2025111381 -0.2734050737

### Пример постановки задачи 3:

#### *Доход по вкладу*

Некоторый банк предлагает своим клиентам открыть вклад на следующих условиях: срок вклада – от 1 дня и до востребования; сумма вклада – от 1 рубля и является фиксированной; проценты по вкладу выплачиваются единовременно в момент закрытия вклада и начисляются за каждый день в течении срока вклада в соответствии с процентной ставкой  $PS$ , зависящей от срока и суммы вклада, и приведенной к сроку в один день, исходя из определения календарного года, как отрезка времени, содержащего всегда ровно 365 дней. Какой доход в виде процентов по вкладу получит вкладчик, если он собирается открыть вклад на сумму  $S$  рублей на срок  $T$  дней, а процентная ставка определяется в соответствии с условиями, определенными для указанного вклада в виде следующей таблицы:

		Сумма вклада		
		$S \leq S1$	$S1 < S \leq S2$	$S2 < S$
Срок вклада	$T \leq T1$	$PS1$	$PS2$	$PS3$
	$T1 < T \leq T2$	$PS2$	$PS3$	$PS3$
	$T2 < T$	$PS3$	$PS3$	$PS3$

где  $PS1$ ,  $PS2$  и  $PS3$  – возможные значения процентной ставки;  $T1$  и  $T2$  – установленные пороговые значения продолжительности срока вклада ( $T1 < T2$ );  $S1$  и  $S2$  – установленные пороговые значения суммы вклада ( $S1 < S2$ ).

**Требования к реализации:** использовать только лишь операции – любые, кроме тернарной.

**Входные данные:** вещественные числа  $PS1$ ,  $PS2$  и  $PS3$ ,  $0 \leq PS1, PS2, PS3 \leq 100$ ; вещественные числа  $S$ ,  $S1$  и  $S2$ ,  $1 \leq S, S1, S2 \leq 10^8$ ; целые числа  $T$ ,  $T1$  и  $T2$ ,  $1 \leq T, T1, T2 \leq 36500$ .

Формат текстового представления: в первой строке – через пробел три числа  $PS1$ ,  $PS2$  и  $PS3$ ; во второй строке – через пробел четыре числа  $S1$ ,  $S2$ ,  $T1$  и  $T2$ ; в третьей строке – через пробел два числа  $S$  и  $T$ .

**Выходные данные:** вещественное число  $P$  – доход в виде процентов по вкладу. Формат текстового представления: в единственной строке – одно число  $P$ , представленное в формате десятичной дроби с точностью до четырёх знаков после запятой.

#### **Примеры входных и выходных данных:**

№	Входные данные	Выходные данные
1.	4 6 8 100000 300000 180 365 50000 100	547.9452
2.	4 6 8 100000 300000 180 365 150000 400	13150.6849