

Изпит по ВВПС

Част - Самостоятелен проект

Изисквания:

За изпълнението на проекта е необходимо да се извършат следните дейности:

1. Преди имплементиране на задачата се създават:
 - a. матрица за проследяване на изискванията (Requirements Traceability Matrix);
 - b. списък на основните конвенции при програмирането;
 - c. контролен списък за проверка на кода;
2. По време на имплантирането на задачата се пишат и изпълняват:
 - a. статично тестване – използва се създадения контролен списък за проверка на кода (доклад от статичен анализ на кода);
 - b. граф на потока на управление (Control flow graphs), тестови случаи и коментирате входните данни за Statement coverage (SC), Decision coverage (DC) и Condition coverage (CC);
 - c. модулно (unit) тестване – автоматизирано чрез инструмент от средата за разработка (мин 5).
3. След имплементиране на задачата се изпълнява функционално тестване, което включва:
 - a. описание на Features чрез синтаксиса на Gherkin;
 - b. описание и изпълнение на Test Case с помощта на техниката разделяне на еквивалентни дялове (Equivalence Class Partitioning);
 - c. Описание и изпълнение на Test Case с помощта на техниката таблица с решения (Decision Table).

Курсовият проект се предава в архив, който е наименуван с името и факултетния номер на студента и съдържа:

- файлове, които съдържат описание и резултати по горните точки, като всеки файл се именува със съответния номер от изпълнената точка от заданието, напр. 1a, 1b, 1c, 2a и т.н.;
- архив с проекта – програмен код без библиотеки;
- readme файл, който описва имената, факултетния номер и групата на студента и езика, на който е реализиран.

Индивидуалната защита на задачата е задължителна.

По желание може да се разработи проект на тема:

1. Проекта от упражненията по ВВПС – условието е в първото упражнение
2. Проекта от дисциплината ПТС (**само за спец. ИТИ**)
3. Задачата по-долу за изчисляване на множествена регресия

Задача:

Напишете програма за изчисляване на множествена регресия за анализиране на влиянието на две или повече независими променливи върху една зависима променлива без използване на библиотеки за тази функционалност.

Историческите данни се четат от файл.

Програмата изисква да се въведе от потребителя броя на независимите променливи и пътя до файла с данните.

За изчисляването на множествена регресия се използва описания по-долу алгоритъм.

1. Използвайте следната формула за множествена регресия за изчисляване на стойността:

$$z_k = \beta_0 + w_k \beta_1 + x_k \beta_2 + y_k \beta_3$$

2. Намерете β параметри чрез решаване на следните системи от линейни уравнения:

$$\beta_0 n + \beta_1 \sum_{i=1}^n w_i + \beta_2 \sum_{i=1}^n x_i + \beta_3 \sum_{i=1}^n y_i = \sum_{i=1}^n z_i$$

$$\beta_0 \sum_{i=1}^n w_i + \beta_1 \sum_{i=1}^n w_i^2 + \beta_2 \sum_{i=1}^n w_i x_i + \beta_3 \sum_{i=1}^n w_i y_i = \sum_{i=1}^n w_i z_i$$

$$\beta_0 \sum_{i=1}^n x_i + \beta_1 \sum_{i=1}^n w_i x_i + \beta_2 \sum_{i=1}^n x_i^2 + \beta_3 \sum_{i=1}^n x_i y_i = \sum_{i=1}^n x_i z_i$$

$$\beta_0 \sum_{i=1}^n y_i + \beta_1 \sum_{i=1}^n w_i y_i + \beta_2 \sum_{i=1}^n x_i y_i + \beta_3 \sum_{i=1}^n y_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i z_i$$

3. Решаването на тези уравнения да се осъществи чрез метода на Гаус

Метод на Гаус

Идеята на метода на Гаус е да се изключват последователно неизвестните от уравненията на системата, след което изходната система да се преобразува до система от вида

$$\left\{ \begin{array}{l} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1r}x_r + a_{1,r+1}x_{r+1} + \cdots + a_{1n}x_n = b_1 \\ 0.x_1 + a'_{22}x_2 + \cdots + a'_{2r}x_r + a'_{2,r+1}x_{r+1} + \cdots + a'_{2n}x_n = b'_2 \\ \dots\dots\dots \\ 0.x_1 + 0.x_2 + \cdots + a'_{rr}x_r + a'_{r,r+1}x_{r+1} + \cdots + a'_{rn}x_n = b'_r \\ 0.x_1 + 0.x_2 + \cdots + 0.x_r + 0.x_{r+1} + \cdots + 0.x_n = b'_{r+1} \\ \dots\dots\dots \\ 0.x_1 + 0.x_2 + \cdots + 0.x_r + 0.x_{r+1} + \cdots + 0.x_n = b'_m \end{array} \right.$$

Алгоритъм на решение:

Дадена е следната система

$$2X + 3Y = 8$$

$$3X + 6Y = 15$$

Това го представяме като матрица на коефициентите:

| | | |
|---|---|----|
| 2 | 3 | 8 |
| 3 | 6 | 15 |

Опорната точка е първия ред, първа колона -> 2

¹ <http://mitko.villaverde-bansko.com/Matematika/single-lesson-03-1.html>

| | | |
|---|---|----|
| 2 | 3 | 8 |
| 3 | 6 | 15 |

- 1) Уравнението с най-голям абсолютен коефициент в опорната колона (всеки ред, колона 1) се заменя с уравнението в опорния ред.

| | | |
|---|---|----|
| 3 | 6 | 15 |
| 2 | 3 | 8 |

- 2) Намалете коефициента на опорната точка до 1 чрез умножаване по реципрочната стойност на коефициента.

$$\frac{1}{3} * 3 \quad \frac{1}{3} * 6 \quad \frac{1}{3} * 15$$

Резултата е:

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 5 |
| 2 | 3 | 8 |

- 3) Елиминирани на променливите на опорната колона във всички редове под опорния ред (1ви ред):

- а) Умножете опорната ред по отрицателния коефициент на реда, който трябва да бъде елиминиран

В нашия пример този коефициент е -2

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 5 |
| 2 | 3 | 8 |

Затова умножаваме първия ред с него и резултата е:

$$-2 \quad -4 \quad -10$$

Но не заместваме първия ред с него!

- б) Добавяме този резултат получен от 3а към реда, който искаме да елиминираме
Резултата е:

| | | |
|---|----|----|
| 1 | 2 | 5 |
| 0 | -1 | -2 |

| | | |
|---|----|----|
| 1 | 2 | 5 |
| 0 | -1 | -2 |

Или това е

| | | |
|---|----|----|
| X | 2Y | 5 |
| | -Y | -2 |

Стъпките 3а и 3б се повтарят за всеки ред под опорния.

- 4) Завършете триъгълника, като повторите стъпки от 1 до 3, ако е необходимо, след което решете останалите членове, като използвате обратно заместване.

| | | |
|---|---|---|
| X | Y | |
| 1 | 2 | 5 |
| 0 | 1 | 2 |

$$Y=2$$

$$X + 2*2 = 5$$

$$X = 1$$

За провеждане на тестовете се използват данните от Таблица 1.

Таблица 1

| | w | x | y | z |
|---|-----|-----|-----|------|
| 1 | 345 | 65 | 23 | 31.4 |
| 2 | 168 | 18 | 18 | 14.6 |
| 3 | 94 | 0 | 0 | 6.4 |
| 4 | 187 | 185 | 98 | 28.3 |
| 5 | 621 | 87 | 10 | 42.1 |
| 6 | 255 | 0 | 0 | 15.3 |

Очакваните стойности са включени в таблица 2..

Таблица 2

| Test | Parameter | Expected Value | Actual Value |
|---------|-----------|----------------|--------------|
| Table 1 | β_0 | 0.56645 | |
| | β_1 | 0.06533 | |
| | β_2 | 0.008719 | |
| | β_3 | 0.15105 | |

Освен това тествайте програмата, като използвате данните от таблица 3.

Таблица 3

| | w | x | y | z |
|-----|-------|-------|-----|-----|
| 1 | 1,142 | 1,060 | 325 | 201 |
| 2 | 863 | 995 | 98 | 98 |
| 3 | 1,065 | 3,205 | 23 | 162 |
| 4 | 554 | 120 | 0 | 54 |
| 5 | 983 | 2,896 | 120 | 138 |
| 6 | 256 | 485 | 88 | 61 |
| Sum | 4,863 | 8,761 | 654 | 714 |

Очакваните стойности са включени в таблица 4..

Таблица 4

| Test | Parameter | Expected Value | Actual Value |
|---------|-----------|----------------|--------------|
| Table 3 | β_0 | 6.7013 | |
| | β_1 | 0.0784 | |
| | β_2 | 0.0150 | |
| | β_3 | 0.2461 | |

A multiple regression example

In this example, we'll calculate the regression parameters and predictions range using the historical data in the table below.

| | w | x | y | z |
|---|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 1,142 | 1,060 | 325 | 201 |
| 2 | 863 | 995 | 98 | 98 |
| 3 | 1,065 | 3,205 | 23 | 162 |
| 4 | 554 | 120 | 0 | 54 |
| 5 | 983 | 2,896 | 120 | 138 |
| 6 | 256 | 485 | 88 | 61 |

- Find the Beta parameters by solving the following simultaneous linear equations.

$$\beta_0 n + \beta_1 \sum_{i=1}^n w_i + \beta_2 \sum_{i=1}^n x_i + \beta_3 \sum_{i=1}^n y_i = \sum_{i=1}^n z_i$$

$$\beta_0 \sum_{i=1}^n w_i + \beta_1 \sum_{i=1}^n w_i^2 + \beta_2 \sum_{i=1}^n w_i x_i + \beta_3 \sum_{i=1}^n w_i y_i = \sum_{i=1}^n w_i z_i$$

$$\beta_0 \sum_{i=1}^n x_i + \beta_1 \sum_{i=1}^n w_i x_i + \beta_2 \sum_{i=1}^n x_i^2 + \beta_3 \sum_{i=1}^n x_i y_i = \sum_{i=1}^n x_i z_i$$

$$\beta_0 \sum_{i=1}^n y_i + \beta_1 \sum_{i=1}^n w_i y_i + \beta_2 \sum_{i=1}^n x_i y_i + \beta_3 \sum_{i=1}^n y_i^2 = \sum_{i=1}^n y_i z_i$$

- When you calculate the values of the terms, you get the following simultaneous linear equations.

$$6\beta_0 + 4,863\beta_1 + 8,761\beta_2 + 654\beta_3 = 714$$

$$4,863\beta_0 + 4,521,899\beta_1 + 8,519,938\beta_2 + 620,707\beta_3 = 667,832$$

$$8,761\beta_0 + 8,519,938\beta_1 + 21,022,091\beta_2 + 905,925\beta_3 = 1,265,493$$

$$654\beta_0 + 620,707\beta_1 + 905,925\beta_2 + 137,902\beta_3 = 100,583$$

- Diagonalize, using Gauss' method. This successively eliminates one parameter at a time from the equations by successive multiplication and subtraction to give the following.

$$6\beta_0 + 4,863\beta_1 + 8,761\beta_2 + 654\beta_3 = 714$$

$$0\beta_0 + 580,437.5\beta_1 + 1,419,148\beta_2 + 90,640\beta_3 = 89,135$$

$$0\beta_0 + 0\beta_1 + 4,759,809\beta_2 - 270,635\beta_3 = 5,002.332$$

$$0\beta_0 + 0\beta_1 + 0\beta_2 + 37,073.93\beta_3 = 9,122.275$$

- Solve for the Beta terms.

$$\beta_0 = 6.7013$$

$$\beta_1 = 0.0784$$

$$\beta_2 = 0.0150$$

$$\beta_3 = 0.2461$$