Bài kiểm thử dòng dữ liệu

**Đinh Văn Thạch – 21020789**

Link github [Tại đây.](https://github.com/ThachNhe/Testing_UET.git)

**Bài 1:**

Các bước trong quy trình kiểm thử dòng dữ liệu

* Bước 1: Vẽ đồ thị luồng điều khiển CFG
* Bước 2: Chọn tiêu chí kiểm thử (all-def, all-c-uses…)
* Bước 3: Lựa chọn đường đi đáp ứng tiêu chí đó.
* Bước 4: sinh test case.

A diagram of a flowchart

Description automatically generatedBài 2:

def(x) = {1, 5} c-use(x) = {4, 6} p-use(x) = {3}

def(y) = {1, 4} c-use(y) = {4, 6} p-use(y) = {2}

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Var | Du-pair | Def-clear-path | Complete path | All-def | all-c-uses | all-p-uses | all-uses | Test case |
| x | (1,3T) | 1,2,3T | 1,2,3T,4,2F,6 | x |  | x | x | Input(2, 1) |
| (1,3F) | 1,2,3F | 1,2,3F,5,2T,3T,4,2F, 6 |  |  | x | x | Input(-1,2)  Input(4) |
| (1,4) | 1,2T,3T,4 | 1,2T,3T,4,2F,6 |  | x |  | x | Input(3,1) |
| (1,6) | 1,2F,6 | 1,2F,6 |  | x |  | x | Input(1, -2) |
| (5,6) | 5,2F,6 | 1,2T,3F,5,2T,3T,4  ,2F,6 | x | x |  | x | Input(-2,3)  Input(5) |
| (5,3T) | 5,2T,3T | 1,2T,3F,5,2T,3T,4,2F,6 |  |  | x | x | Input(-2,3)  Input(6) |
| (5,3F) | 5,2T,3F | 1,2T,3F,5,2T,3F,5,2T,  3T,2F,6 |  |  | x | x | Input(-2,3)  Input(1)  Input(10) |
| (5,4) | 5,2T,3T,4 | 1,2T,3F,5,2T,3T,4,2F,6 |  | x |  | x | Input(-2,3)  Input(13) |
| y | (1,2T) | 1,2T | 1,2T,3T,4,2F,6 | x |  | x | x | input(3,2) |
| (1,2F) | 1,2F | 1,2F,6 |  |  | x | x | Input(10,-3) |
| (1,4) | 1,2T,3T,4 | 1,2T,3T,4,2F,6 |  | x |  | x | Input(5,1) |
| (1,6) | 1,2F,6 | 1,2F,6 |  | x |  | x | Input(10,-100) |
| (4,2T) | 4,2T | 1,2T,3T,4,2T,3T,4,2F,6 | x |  | x | x | Input(2,3) |
| (4,2F) | 4,2F | 1,2T,3T,4,2F,6 |  |  | x | x | Input(99,10) |
| (4,4) | 4,2T,3T,4 | 1,2T,3T,4,2T,3T,4,2F,6 |  | x |  | x | Input(5,6) |
| (4,6) | 4,2F,6 | 1,2T,3T,4,2F,6 |  | x |  | x | Input(6,5) |

Bài 3:

Các câu lệnh được thể hiện trong đồ thị CFG

Def(n) = {1}

* int Factorial (int n)

p-use(n) = {4}

* while(i<=n)

def(i) = {3,5b}

* int i = 1;
* ++i;

c-use(i) = {5a,5b}

* result = result \*i;
* ++i;

p-use(i) = {4}

* while(i<=n)

def(result) = {2, 5a}

* int result = 1;
* result = result \* 1;

c-use(result) = {5a,6}

* result = result \* i;
* return result;

A diagram of a algorithm

Description automatically generated  
Bài 4:

A diagram of a algorithm

Description automatically generated

Def-clear-path(x)

* 0,1T
* 0,1F
* 0,1,2,4T
* 0,1,2,4F
* 0,1,2,4,5’
* 3,4T
* 3,4F
* 3,4,5

Def-clear-path(y)

* 0,1T
* 0,1F
* 0,1,3,4T
* 0,1,3,4F
* 0,1,3,4,6
* 2,4T
* 2,4F
* 2,4,6
* 5,6

Du-path(x)

* 0,1T
* 0,1F
* 0,1,3
* 0,1,4T
* 0,1,4F
* 0,1,4,5
* 3,4T
* 3,4F
* 3,4,5

Du-path(y)

* 0,1T
* 0,1F
* 0,1,2
* 0,1,4T
* 0,1,4F
* 0,1,2,4,5
* 0,1,4,6
* 2,4T
* 2,4F
* 2,4,5
* 2,4,6
* 5,6

Với x + y = 4, x2 + y2 > 17

Giá trị trên cạnh (1,3) và trên cạnh (4,5) có thể T hoặc F vậy nên để đi từ 1 🡺 5 ta sẽ có thể có 4 khả năng là:

- 1 (T) 🡺 3, 4 (T) 🡺 5: Có thể thực thi nếu hệ phương có nghiệm.

- 1 (T) 🡺 3, 4 (F) 🡺 5: Có thể thực thi nếu hệ phương có nghiệm

- 1 (F) 🡺 3, 4 (F) 🡺 5: Có thể thực thi nếu hệ phương có nghiệm

- 1 (F) 🡺 3, 4 (T) 🡺 5: Có thể thực thi nếu hệ phương có nghiệm

Vậy đường đi 0 🡺 1 🡺 3 🡺 4🡺 5 🡺 6 hoàn toàn có thể thực thi được

Để đỉnh tại 3 có mỗi quan hệ def-use thì có nghĩa là có sẽ tồn tại ít nhất 1 du-path đi từ 3🡺3, mà trong hình vẽ chúng ta không thể đáp ứng được điều đó 🡺 tại đỉnh 3 không tồn tại mỗi quan hệ def-use.

Bài 5:

1. Để đạt độ đo C2

* Đường đi:
* 0🡺1F🡺3F🡺5T🡺6; test case UCLN(0,10)
* 0🡺1F🡺3F🡺5F🡺 7T🡺 8; test case ULCN(5, 0)
* 0🡺1T🡺2🡺3T🡺4🡺5F🡺7F🡺9T🡺 10T🡺 9T🡺 10F🡺 12🡺9F🡺13; testcase(-3,-2)

1. Đạt độ phủ all-def

Def(m) = {0, 2, 11} c-use(m) = {2, 8, 11, 12, 13} p-use(m) = {1, 5, 9, 10}

Def(n) = {0, 4, 12} c-use(n) = {4, 6, 11, 12} p-use(n) = {3, 7, 9, 10}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Variable | du-pair | def-clear path | Complete path | Test case |
| m | (0, 2) | 0 🡺 1 (T)🡺 2 | 0 🡺 1 (T) 🡺 2 🡺 3 (F) 🡺 5 (F) 🡺 7 (T) 🡺 8 | UCLN(-9, 0) |
| (2, 8) | 2 🡺 3 (F) 🡺 5 (F) 🡺 7 (T) 🡺 8 | 0 🡺 1 (T) 🡺 2 🡺 3 (F) 🡺 5 (F) 🡺 7 (T) 🡺 8 | UCLN(-9, 0) |
| (11, 13) | 11 🡺 9 (F) 🡺 13 | 0 🡺 1 (F) 🡺 3 (F) 🡺 5 (F) 🡺 7 (F) 🡺 9 (T) 🡺 10 (T) 🡺11 🡺 9 (F) 🡺 13 | UCLN(10, 5) |
| n | (0, 4) | 0 🡺 1 (F) 🡺 3 (T) 🡺 4 | 0 🡺 1 (F) 🡺 3 (T) 🡺 4 🡺 5 (T) 🡺 6 | UCLN(0, -8) |
| (4, 6) | 4 🡺 5 (T) 🡺 6 | 0 🡺 1 (F) 🡺 3 (T) 🡺 4 🡺 5 (T) 🡺 6 | UCLN(0, -8) |
| (12, 13) | 12 🡪 9 (F) 🡪 13 | 0 🡪 1 (F) 🡪 3 (F) 🡪 5 (F) 🡪 7 (F) 🡪 9 (T) 🡪 10 (F) 🡪 12 🡪 9 (F) 🡪 13 | UCLN(6, 12) |

A diagram of a flowchart

Description automatically generated

Bài 6:

Các test case được viết trong file TestCase4.java

Def(numKwh) = {0}

c-use(numKwh) = {5,7,9,11,13,14}

p-use(numKwh)= {2,4,6,8,10,12}

def(ElecMoneyTotal) = {1,5,79,11,13,14}

c-uses(ElecMoneyTotal) = {15}

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Var** | **Du-pair** | **Def-clear-path** | **Complete path** | **All-c-uses** | **All-p-uses** | **All-uses** | **Test case** |
| **numKWh** | (0,5) | 0🡺2F🡺4T🡺 5 | 0🡺2F🡺4T🡺 5🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(45) |
| (0,7) | 0🡺2F🡺4F🡺 6T🡺7 | 0🡺2F🡺4F🡺 6T🡺7🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(80) |
| (0,9) | 0🡺2F🡺4F🡺 6F🡺8T 🡺 9 | 0🡺2F🡺4F🡺 6F🡺8T 🡺 9🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(166) |
| (0,11) | 0🡺2F🡺4F🡺 6F🡺8F 🡺 10T🡺11 | 0🡺2F🡺4F🡺 6F🡺8F 🡺 10T🡺11🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(256) |
| (0,13) | 0🡺2F🡺4F🡺 6F🡺8F 🡺 10F🡺12T🡺13 | 0🡺2F🡺4F🡺 6F🡺8F 🡺 10F🡺12T🡺13🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(356) |
| (0,14) | 0🡺2F🡺4F🡺 6F🡺8F 🡺 10F🡺12F🡺14 | 0🡺2F🡺4F🡺 6F🡺8F 🡺 10F🡺12F🡺14🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(2000) |
| (0,2T) | 0🡺1🡺2T | 0🡺1🡺2T🡺3🡺 15 |  | x | x | CalElecMoney(-45) |
| (0,4T) | 0🡺1🡺2F🡺4T | 0🡺1🡺2F🡺4T🡺5🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(40) |
| (0,6T) | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6T | 0🡺1🡺2F🡺4F  🡺6T🡺7🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(97) |
| (0,8T) | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8T | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8T🡺9🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(199) |
| (0,10T) | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8F🡺 10T | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8F🡺 10T🡺11🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(299) |
| (0,12T) | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8F🡺 10F🡺12T | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8F🡺 10F🡺12T🡺13🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(399) |
| (0,2F) | 0🡺1🡺2F | 0🡺1🡺2F🡺4T🡺5🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(22) |
| (0,4F) | 0🡺1🡺2F🡺4F | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6T🡺7🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(88) |
| (0,6F) | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F | 0🡺1🡺2F🡺  4F🡺6F🡺8T🡺9🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(188) |
| (0,8F) | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8F | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8F🡺10T🡺11🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(290) |
| (0,10F) | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8F🡺 10F | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8F🡺 10F🡺12T🡺13🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(390) |
| (0,12F) | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8F🡺 10F🡺12F | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺 8F🡺 10F🡺12F🡺13🡺15 |  | x | x | CalElecMoney(1111) |
|  | | | | | | | |
| **ElecMoneyTotal** | (1,15) | 1🡺2T🡺3🡺15 | 0🡺1🡺2T🡺3🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(100000) |
| (5,15) | 5🡺15 | 0🡺1🡺2F🡺4T🡺5🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(1) |
| (7,15) | 7🡺15 | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6T🡺7🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(51) |
| (9,15) | 9🡺15 | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺8T🡺9🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(101) |
| (11,15) | 11🡺15 | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺8F🡺10T🡺11🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(201) |
| (13,15) | 13🡺15 | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺8F🡺10F🡺12T🡺13🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(301) |
| (14,15) | 14🡺15 | 0🡺1🡺2F🡺4F🡺6F🡺8F🡺10F🡺12F🡺14🡺15 | x |  | x | CalElecMoney(15000) |

A diagram of a flowchart

Description automatically generated