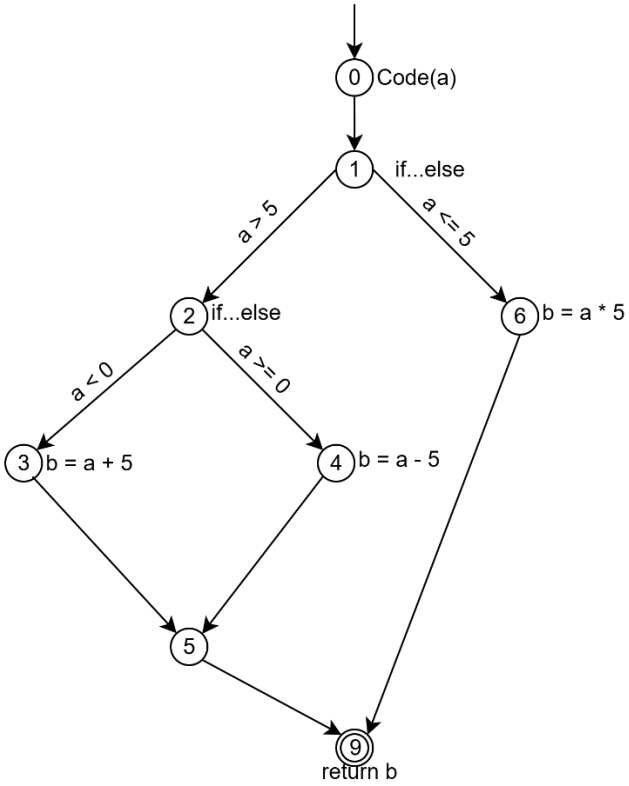
TIÊU CHÍ BAO PHỦ MÃ NGUỒN
CODE COVERAGE

$$Tỷ\ lệ\ bao\ phủ = \frac{Số\ thành\ phần\ được\ kiểm\ tra}{Tổng\ số\ thành\ phần\ có\ trong\ mã\ nguồn}$$

Ví dụ: Với Data test a = 10 thực thi lộ trình 012457



Có tất cả 6 lệnh: if…else, if…else, b = a + 5, b = a – 5, b = a * 5, return b.

1. Tỷ lệ bao phủ lệnh:

Số thành phần được kiểm tra: if…else, if…else, b = a – 5, return b

➔ Tỷ lệ bao phủ lệnh = 4/6

2. Tỷ lệ bao phủ rẻ nhánh:

Số đỉnh quyết định: 2 (đỉnh 1, đỉnh 2)

Số nhánh: 4 (12, 16, 23, 24)

Với lộ trình 012457 thì chỉ đi qua nhánh 12 và 24

➔ Tỷ lệ bao phủ rẻ nhánh = 2/4

3. Tỷ lệ bao phủ điều kiện:

Các điều kiện: a > 5, a <= 5, a < 0 và a >= 0

Với lộ trình 012457 thì chỉ đi qua a > 5 và a >= 0
➔ Tỷ lệ bao phủ điều kiện = 2/4

CÁC TIÊU CHÍ BAO PHỦ MÃ NGUỒN

I. Một số tiêu chí bao phủ mã nguồn:

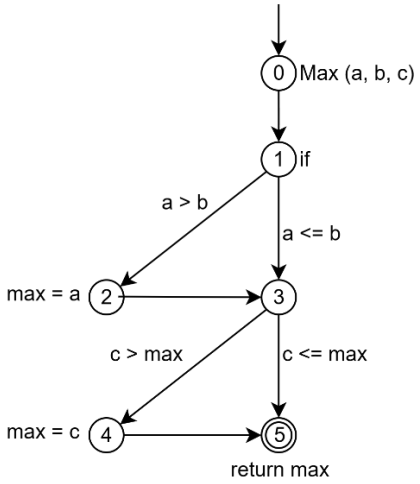
- Tiêu chí bao phủ đỉnh – Node/Statement Coverage
- Tiêu chí bao phủ nhánh – Decision/Edge/Branch Coverage
- Tiêu chí bao phủ điều kiện – Condition Coverage
- Tiêu chí bao phủ điều kiện và rẻ nhánh – Decision/Condition Coverager
- Tiêu chí bao phủ đa điều kiện – Multiple Condition Coverage
- Tiêu chí bao phủ lộ trình – Path Coverage

II. Tiêu chí bao phủ đỉnh – Node/Statement Coverage

Thiết kế Testcase sao cho đảm bảo các Node được thực hiện ít nhất 1 lần (Chọn lộ trình khả thi tối thiểu bao phủ tất cả các Node trong đồ thi)

Ví dụ 1: Hàm tìm max

```
int Max (int a, int b, int c){
    int max;
    if(a > b)
        max = a;
    if(c > max)
        max = c;
    return max;
}
```



Paths = {01234, 0124, 0234, 024}
Theo tiêu chí 1: lộ trình 01234 là lộ trình khả thi tối thiểu bao phủ được các đỉnh trong CFG

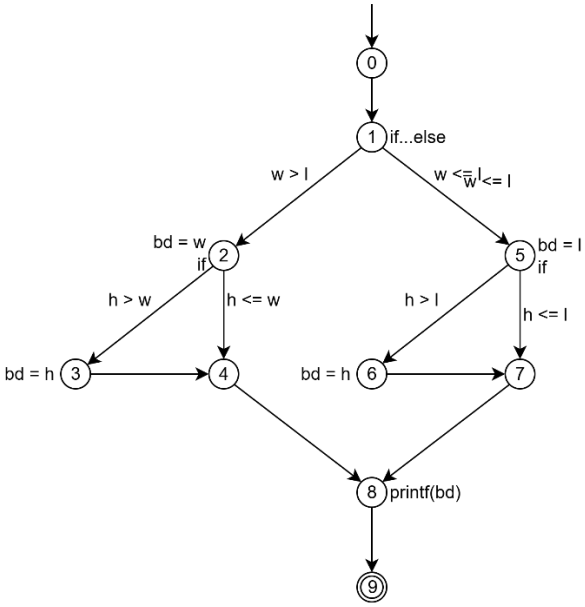
Giải thích:

Lộ trình 01234	Data test
a > b max = a	a = 1 b = 2

c > max max = c return max ➔ c > a > b	c = 10
Lộ trình khả thi	

Ví dụ 2:

```
if(w > l){
    bd = w;
    if(h > w)
        bd = h;
}
else{
    bd = l;
    if(h > l)
        bd = h;
}
printf("%d",bd);
```



Paths = {0123489, 012489, 0156789, 015789}

Theo tiêu chí 1: lộ trình 0123489 và 0156789 là lộ trình khả thi tối thiểu bao phủ được các đỉnh trong CFG

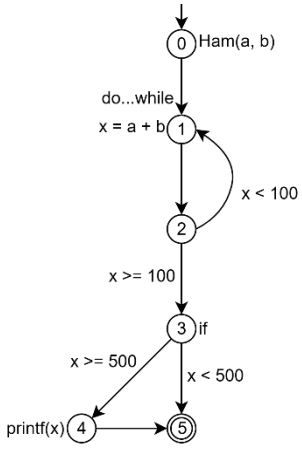
Giải thích:

Lộ trình 0123489	Data test
w > l bd = w h > w bd = h printf(bd) ➔ h > w > l	h = 10 w = 5 l = 3
Lộ trình khả thi	
Lộ trình 0156789	Data test
w <= l bd = l	h = 20 l = 5

h > l bd = h printf(bd) ➔ h > l >= w	w = 5
Lộ trình khả thi	

Ví dụ 3:

```
void Ham (int a, int b){
    do
        x = a + b;
    while (x < 100);
    if(x >= 500)
        printf("%d", x);
}
```



Paths = {012345, 01235,…}

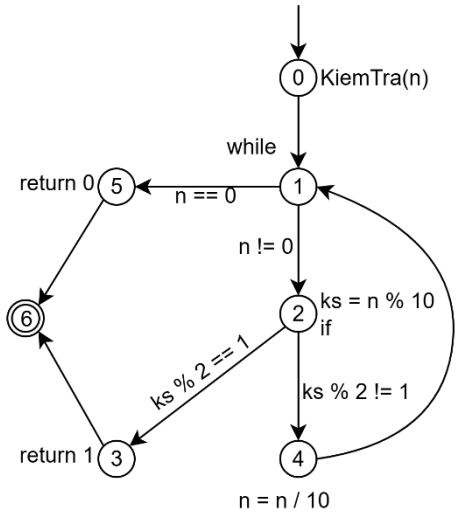
Theo tiêu chí 1: lộ trình 012345 là lộ trình khả thi tối thiểu bao phủ được các đỉnh trong CFG

Giải thích:

Lộ trình 012345	Data test
x = a + b x >= 100 x >= 500 printf(x) ➔ x >= 500	a = 100 b = 400
Lộ trình khả thi	

Ví dụ 4:

```
char KiemTra (int n){
    char ks;
    while(n != 0){
        ks = n % 10;
        if(ks % 2 == 1)
            return 1;
        n = n / 10;
    }
    return 0;
}
```



Paths = {01236, 0(124)*156,…}

Theo tiêu chí 1: lộ trình 01236 và 0124156 là lộ trình khả thi tối thiểu bao phủ được các đỉnh trong CFG

Giải thích:

Lộ trình 01236	**Data test**
n != 0 ks = n % 10 ks % 2 == 1 return 1	n = 5 ks = 5 % 10 = 5 5 % 2 == 1
Lộ trình khả thi	
Lộ trình 0124156	**Data test**
n != 0 ks = n % 10 ks % 2 != 1 n == 0 return 0	n = 2 ks = 2 % 10 = 2 2 % 2 != 1 n = 2 / 10 = 0 0 == 0
Lộ trình khả thi	