

言語処理工学 A 期末テスト 2016/2/5 井上克郎

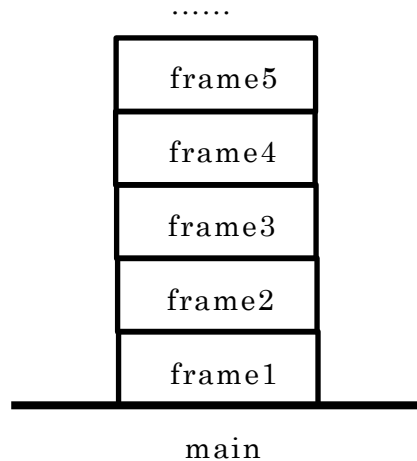
教科書、ノート、その他持ち込み なし！ [1]は解答用紙表紙に、[2]は内側の 2 ページに、[3]は裏表紙に書け。

[1] 次のプログラムの実行中、初めて here に制御が到達したとき、スタック上に各フレーム中にある静的リンクと動的リンクのポインタがどの関数もしくはメインのフレームを指しているかを示すため、frame1, 2, ..., 5 に適当な関数名を入れるとともに(不要なものもあるかもしれない。その場合は不要と書け)、各フレームの動的リンク、静的リンクがどのフレームを指しているか示せ。

```
program main;

procedure f ;
  procedure g :
    { /* here */ }
  procedure h;
    { call g; }

    { call h; /* f */ }
{ call f; /*main*/ }
```



[2] 次の 3 番地コードに関して答えよ。(解答用紙 2-3 ページに答えを書くこと)

```
1  s= 0
2  a= 1
3  b= 2
4  t= a+b
5  s= s*t
6  if s<=10 goto 4
7  if a<10 goto 10
8  a= a+3
9  goto 4
10 print s
```

(2-1) このプログラムの基本ブロックに分け、各ブロックにプログラムの上から順に、番号 B1~ をつけ、各ブロックに入るコードを行番号で明示せよ。

(2-2) フローグラフを書け。

(2-3) 得られたフローグラフの支配木 (dominator tree) を書け。この木の各頂点はブロックの番号とせよ。

(2-4) フローグラフ中の全バックエッジを挙げ、それぞれが構成する Natural Loop の各頂点を示せ。

[3] 先の[2]の 3 番地コードに関して答えよ。(解答用紙 4 ページ目を書くこと)

(3-1) 各基本ブロックの GEN と KILL の集合を求めよ

(3-2) データフロー方程式を立てて、各基本ブロックの IN と OUT 集合を求めよ。この方程式の初期値から停止するまでの各ステップにおける各ブロックの IN,OUT を示せ。

言語処理工学 A 期末テスト 2016/2/5 井上克郎

教科書、ノート、その他持ち込み なし！ [1]は解答用紙表紙に、[2]は内側の2ページに、[3]は裏表紙に書け。

[1] 次のプログラムの実行中、初めてhereに制御が到達したとき、スタック上に各フレーム中にある静的リンクと動的リンクのポインタがどの関数もしくはメインのフレームを指しているかを示すため、frame1, 2, ..., 5に適切な関数名を入れるとともに(不要なものもあるかもしれない。その場合は不要と書け)、各フレームの動的リンク、静的リンクがどのフレームを指しているか示せ。

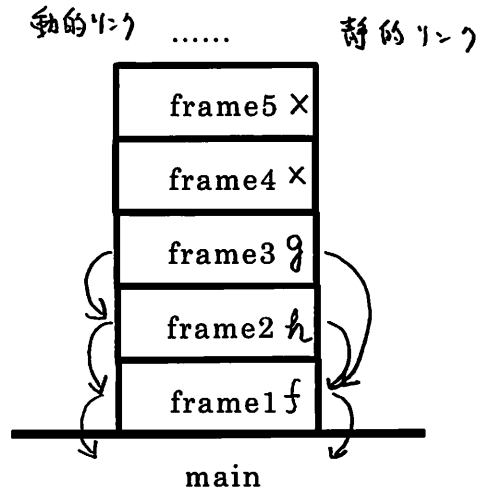
```

program main;

procedure f;
  procedure g;
    { /* here */ }
  procedure h;
    { call g; }

    { call h; /* f */ }

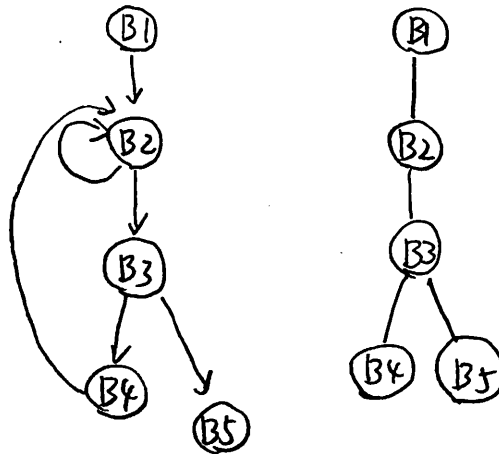
  { call f; /*main*/ }
  
```



[2] 次の3番地コードに関して答えよ。(解答用紙2-3ページに答えを書くこと)

```

1  B1 { s=0      header
2     a=1
3     b=2
4     t= a*b   header
5     s= s+t
6     if s<=10 goto 4
7     B3 { if a<10 goto 10 header
8         a= a+1 header
9         goto 4
10    B4 { print s header
  
```



Back edge : Natural Loop
 B2 → B2 : B2
 B4 → B2 : B2, B3, B4

- (2-1) このプログラムの基本ブロックに分け、各ブロックにプログラムの上から順に、番号 B1~ をつけ、各ブロックに入るコードを行番号で明示せよ。
- (2-2) フローグラフを書け。
- (2-3) 得られたフローグラフの支配木 (dominator tree) を書け。この木の各頂点はブロックの番号とせよ。
- (2-4) フローグラフ中の全バックエッジを挙げ、それぞれが構成する Natural Loop の各頂点を示せ。

[3] 先の[2]の3番地コードに関して答えよ。(解答用紙4ページ目に書くこと)


- (3-1) 各基本ブロックの GEN と KILL の集合を求めよ
- (3-2) データフロー方程式を立てて、各基本ブロックの IN と OUT 集合を求めよ。各集合の IN, OUT の初期値と、停止した際の値を示せ。


Gen

Kill

| | | |
|----|---------|--------|
| B1 | 1, 2, 3 | 5, 8 |
| B2 | 4, 5 | 1, |
| B3 | ϕ | ϕ |
| B4 | 8 | 2 |
| B5 | ϕ | ϕ |

| | | |
|-------------|--------|---------|
| Step ϕ | IN | OUT |
| B1 | ϕ | 1, 2, 3 |
| B2 | ϕ | 4, 5 |
| B3 | ϕ | ϕ |
| B4 | ϕ | 8 |
| B5 | ϕ | ϕ |

| | | |
|--------|---|---------------|
| Step 1 | | 1, 2, 3 |
| B1 | ϕ | |
| B2 | 1, 2, 3, 8  | 2, 3, 4, 5, 8 |
| B3 | 4, 5 | 4, 5 |
| B4 | ϕ | 8 |
| B5 | ϕ | ϕ |

| | | |
|--------|--|---------------|
| Step 2 | | 1, 2, 3 |
| B1 | ϕ | |
| B2 | 1, 2, 3, 8  | 2, 3, 4, 5, 8 |
| B3 | 2, 3, 4, 5, 8 | 2, 3, 4, 5, 8 |
| B4 | 4, 5 | 4, 5, 8 |
| B5 | 4, 5 | 4, 5 |

| | | |
|--------|------------------|---------------|
| Step 3 | | 1, 2, 3 |
| B1 | ϕ | |
| B2 | 1, 2, 3, 4, 5, 8 | 2, 3, 4, 5, 8 |
| B3 | 2, 3, 4, 5, 8 | 2, 3, 4, 5, 8 |
| B4 | 2, 3, 4, 5, 8 | 3, 4, 5, 8 |
| B5 | 2, 3, 4, 5, 8 | 2, 3, 4, 5, 8 |

| | | |
|--------|------------------|---------------|
| Step 4 | | 1, 2, 3 |
| B1 | ϕ | |
| B2 | 1, 2, 3, 4, 5, 8 | 2, 3, 4, 5, 8 |
| B3 | 2, 3, 4, 5, 8 | 2, 3, 4, 5, 8 |
| B4 | 2, 3, 4, 5, 8 | 3, 4, 5, 8 |
| B5 | 2, 3, 4, 5, 8 | 2, 3, 4, 5, 8 |

同じ、よ、と停止

← 最終