

言語処理工学A 期末テスト 2013/02/08 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] 次のコードは、教科書のCのサンプルコンパイラのwhile文の処理部分である。①～⑤を適当なものを補って完成させよ。なおwhile文の構文は'while (exp) st'で、expは条件式、stは文(statement)を表す非終端記号である。

```
void while-st(){
    int blab, clab;

    if(tok != SLPAREN) error(" '(' Expected");
    tok = scan();
    clab = get-inlabel();
    gen-code("L%d:", ①);
    exp();
    blab = get-inlabel();
    gen-code(" TST.W R0");
    gen-code(" BEQ L%d", ②);
    if(tok != SRPRAREN) error(" ')' Expected");
    tok = scan();
    ③ ;
    gen-code(" BRA L%d", ④);
    gen-code("L%d:", ⑤);
}
```

[2]下記の3番地コードに関して答えよ。

```
1      i=1
2      k=1
3      s=0
4 L1:  if i=10 goto L2
5      t=k+2
6      s=s+t
7      i=i+k
8      goto L1
9 L2:  s=s+10
10     x=i-3
11     s=s+x
12     if s<=100 goto L1
```

- (1) 基本ブロックに分解して、フローグラフを書け。
- (2) 支配木を作れ。
- (3) バックエッジすべてを列挙せよ。
- (4) 各バックエッジに対して、Natural Loopを列挙せよ。
- (5) 各基本ブロックの入口、出口で生きている定義の集合(行番号の集合)を求めよ。

[3] あるプログラム p をコンパイルするのに要する時間は、最適化なしで t 秒、最適化ありで t'秒であった (t<t')。また、それぞれのオブジェクトコードの、あるデータ d に対する実行時間はそれぞれ s 秒、s'秒であった (s>s')。このような場合、最適化を行う是非についてこれらの値を利用して議論せよ。

解答

[1]

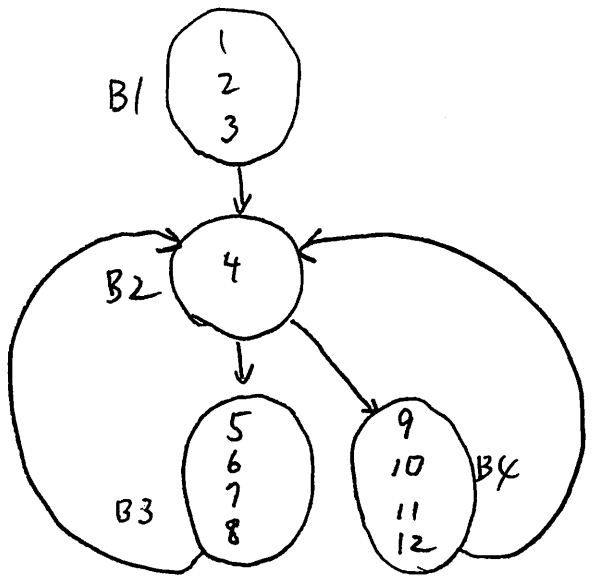
```
void while-st(){
    int blab, clab;

    if(tok != SLPAREN) error(" '(' Expected");
    tok = scan();
    clab = get-inlabel(); ①
    gen-code("L%d:", clab);
    exp();
    blab = get-inlabel();
    gen-code(" TST.W R0");
    gen-code(" BEQ L%d", blab); ②
    if(tok != SRPRAREN) error(" ')' Expected");
    tok = scan();
    ③ st(blab, clab);
    gen-code(" BRA L%d", clab); ④
    gen-code("L%d:", blab); ⑤
}
```

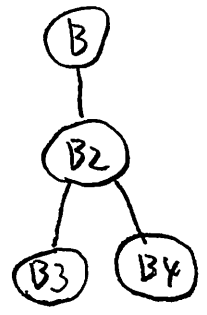
5 x 5

[2]

(1)



(2)



(3)

$B3 \rightarrow B2$
 $B4 \rightarrow B2$

(4)

$B3 \rightarrow B2: \{B2, B3\}$
 $B4 \rightarrow B2: \{B2, B4\}$

(5)

	IN	OUT
B1	\emptyset	$\{1, 2, 3\}$
B2	$\{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11\}$	$\{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11\}$
B3	$\{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11\}$	$\{2, 5, 6, 7, 10\}$
B4	$\{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11\}$	$\{1, 2, 5, 7, 10, 11\}$

[3]

オブジェクトコードをくり返し x 回利用するとして、

コンパイルし、くり返し実行するトータル時間は、

最適化するし: $t + xs$ 最適化しない: $t' + xs'$

最適化して意味のあるケースは $t + xs > t' + xs'$ である。すなわち

$x > \frac{t' - t}{s - s'}$ の場合。