

言語処理工学 A 期末テスト

2008年2月1日 井上克郎

教科書、ノート、その他持ち込み なし！

[1] 手続き呼び出しの際に作成される駆動レコードの中身の情報 8 種類を挙げ、それぞれ何のために必要か、簡単な説明を書け。(解答用紙 1 ページめ(表紙)に答えを書くこと)

[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 = 0
④ L1:  c = a + b
⑤      s = s + c
⑥      if s<=100 goto L1
⑦      if a<10 goto L2
⑧      a = a + 1
⑨      goto L1
⑩ L2:  print S
```

(注:printは引数を入力するマクロで、引数を参照するのみで変更しない)

(1) このプログラムの基本ブロックに分け、フローグラフを書け。プログラムの上から順に、各ブロックに番号 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) 得られたフローグラフの支配木 (dominator tree) を書け。

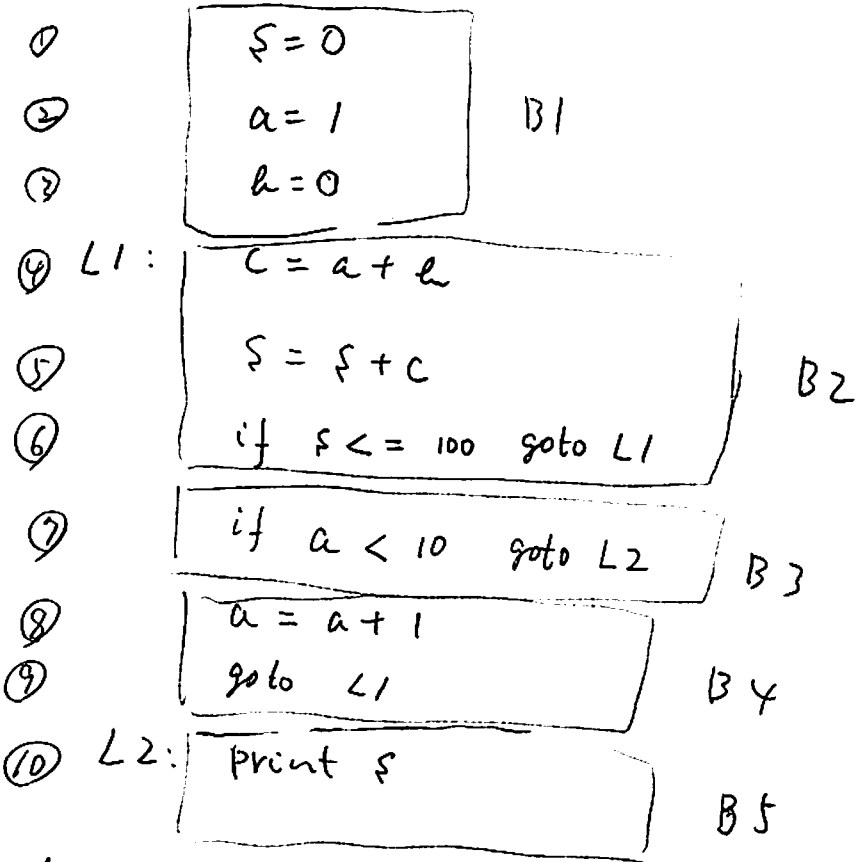
(3) フローグラフ中の各バックエッジを挙げ、それぞれが構成するループの各頂点を示せ。

(4) 各基本ブロックの Gen 集合、Kill 集合を求めよ。

(5) 各基本ブロックの入り口 (IN)、出口 (OUT) で出現しうる変数定義の行番号の集合 (データフロー方程式の解) を示せ。プリントでは、データフロー方程式を立てて、それを漸近的に解くアルゴリズムを示したが、ここでは、解く途中経過を示す必要はない。最終の結果のみ書けばよい。

[3] 設問[2]の(5)の結果のデータフロー解析の結果を用いることによって可能になる最適化説明せよ。具体的にプログラムの変化を示すとともに、なぜ、それが可能なのか、説明せよ。(解答用紙4ページめ(裏表紙)に答えを書くこと)

[2]

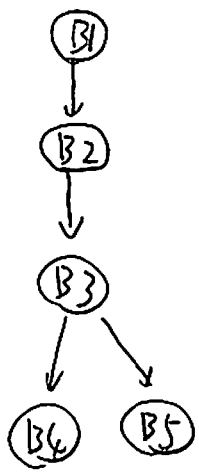
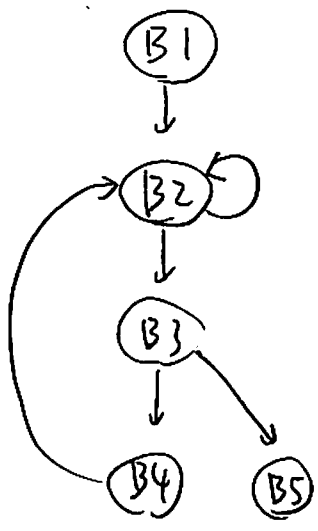


Basic Block.

flow graph.

Dominator tree

Back edge & Loops



Back edge : Loop

B2 → B2 : B2

B4 → B2 : B4, B3, B2

	Gen	Kill
B1	{0, 1, 1}	{5, 8, }
B2	{4, 5}	{1}
B3	∅	∅
B4	{8}	{2}
B5	∅	∅

	IN	OUT
B1	∅	{0, 1, 1}
B2	{0, 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}

[3]
 ○ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

④ LI: $C = a + b \Rightarrow C = a + 0 \Rightarrow C = a$

よって IN(BZ) は {①-⑩, ⑫} であり、この中で b の定数は ③ のみ。
 よって ④ における b の値は ③ で定数として 0。従って
 b に 0 を代入可能、これを代数的簡約化したとき $C = a$ となる。

○ ② の 2

上記の結果 ④ $C = a$ を利用して 複素係数を ⑤ に代入

④ LI: $C = a \Rightarrow C = a$

⑤ $S = S + C \Rightarrow S = S + a$

よって ④ $C = a$ を利用して ⑤ に代入すると ④ は削除される。

\Rightarrow ④ X
 ⑤ LI: $S = S + a$