

平成25年度 大学院入試 解答案

1 【必須問題】アルゴリズムとプログラミング

(1)

(ア)

$$(i - -) \geq 0$$

(イ)

$$data[MAX - i - 1]$$

(2)

(2-1)

(1,b)

(2,d)

(3,c)

(4,h)

(5,a)

(6,e)

(7,g)

(8,f)

(2-2)

(a) 6 回

(b) 13 回

(c) 7 回

(d) 10 回

(2-3)

(工) $a_i \geq a_j$

(才) k

(3)

安定でない

理由 15 行目において, key の値が同じ場合に, 添字の小さいセルと大きいセルの値が交換されるため

2 【必須問題】計算機システムとシステムプログラム

(1)

1 ブロックが4バイトかつバイトアドレッシングであるから、アドレスの下位2ビットがブロック内アドレスを示す。セット数が2であるから下から第三位のビットがセット番号を示す。残りはタグである。すなわちアドレスのビットパターンは以下のようになっている

[タグ5ビット—セット番号1ビット—ブロック内アドレス2ビット]

つまり今回のメモリアクセスは セット番号0のセットに対して 11,9,9,13,13,9,11(数字はタグ5ビットを10進表現したもの) セット番号1のセットに対して 2,2,2

というブロックへのアクセスが生じたと考えることができる。キャッシュミスの場合を考える。数字の前に ×をつけたものが初期参照によるキャッシュミス、×をつけたものがブロックの置き換えを伴うキャッシュミスである。タグの数字の後ろにキャッシュ内容を示す。セット番号0 11(空, 空), 9(11, 空),9(11,9), × 13(11,9),13(9,13),9(9,13), × 11(13,9) セット番号1 2(空, 空),2(2, 空),2(2, 空)

(1-1-1)

初期参照によるキャッシュミスは参照されるブロックの種類の個数と同じ回数起こる。

4回

(1-1-2)

2回

(1-1-3)

50 %

(1-2)

時間的局所性 時間的局所性により、キャッシュしたブロックを、キャッシュから置き換えられる前に再び参照する可能性が高く、キャッシュのヒット率が高まる。

空間的局所性 空間的局所性により、キャッシュされるブロックが部分的に多くなり、それらのブロックをキャッシュしていればヒット率が高まる。

(1-3)

ブロックサイズが小さい場合 ブロックサイズが小さいと、空間的局所性の恩恵が小さくなるため

ブロックサイズ大きい場合 ブロックサイズが大きいとキャッシュできるブロック数が減るので、キャッシュのヒット率が低下するため

(2)

(2-1)

- (a) サ
- (b) ク
- (c) オ
- (d) キ
- (e) コ
- (f) イ
- (g) ス

(2-2-1)

処理方式	P1	P2	P3	P4
FCFS	20	52	52	76
SPT	20	92	12	36

(2-2-2)

- (タイムスライス 4) 60.5
- (タイムスライス 8) 64.5

(2-2-3)

タイムスライスを大きくすると、プロセス切り替えにかかる時間の影響は少なく済むが、それでも切り替えに関する処理時間が存在するので、切り替え時間が0の場合よりは平均ターンアラウンド時間は大きくなる

タイムスライスを小さくすると、プロセス切り替えの時間がオーバーヘッドとして顕在化し、平均ターンアラウンド時間が大きくなる

3 【選択問題】離散構造

(1)

- (a)
- (b)
- (c)
- (d)

(2-1)

(2-2)

(3)

(4-1)

(4-2)

4 【選択問題】計算理論

(1)

$L_1 \times$
 L_2
 $L_3 \times$
 L_4
 L_5
 $L_6 \times$

(2)

$E \rightarrow E + T, E \rightarrow T * F, E \rightarrow (E), E \rightarrow a, E \rightarrow b, E \rightarrow Ia, E \rightarrow Ib,$

(3)

文脈依存文法では、生成規則の左辺に複数の記号を用いることができるので、生成規則が複雑になるので、生成の曖昧さが強い

正規文法では生成規則の形が二通りとなり、表現できる言語が限定されてしまう

(4-1)

(ア) a (イ) f (ウ) d (エ) e (オ) f (カ) c (キ) e (ク) b
または
(ア) a (イ) e (ウ) d (エ) f (オ) f (カ) b (キ) e (ク) c

(4-2)

(サ) $(0, A)/AA$
(シ) $(1, A)/\varepsilon$
(ス) $(0, Z)/Z$

5 【選択問題】ネットワーク

(1-1)

$$\begin{aligned}C0(010) &= \phi \\ C1(101) &= 111\end{aligned}$$

(1-2)

復号に失敗する

(1-3)

シンδροーム

(1-4)

$C_t(v)$ の要素数が 2 個以上と仮定し、 $w_1, w_2 (w_1 \neq w_2 \text{ かつ } w_1, w_2 \in C_t(v))$ を定める。
2 つの語 a, b 間のハミング距離を $d(a, b)$ と書くとする、ハミング距離が三角不等式を満たすことから $d(v, w_1) + d(v, w_2) \geq d(w_1, w_2)$ である。
 C の最小ハミング距離が d なので、 $d(w_1, w_2) \geq d$
よって $d(v, w_1) + d(v, w_2) \geq d \dots$ となる。
また、 $t = (d-1)/2$ であるから、 $d(v, w_1) + d(v, w_2) \geq d-1 \dots$ となる。
式と 式は矛盾するため、仮定は誤っている。すなわち $C_t(v)$ の要素数はたかだか 1 個である。
(終)

(1-5)

C は $(3,1)$ 線型符号で、生成行列 G は、 $G=(111)$
検査行列を H とすると、 1×3 行列 w に対し wH が 1×2 行列になるため、 H は 2×3 行列
 $GH = 0$ であるので、 H の 2 つの行ベクトルは 1 を偶数個含む。また、 H の列ベクトルは互いに一次独立であり零ベクトルでない。

$$H = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(2-1)

・高速である

UDP では TCP のようなスリーウェイハンドシェイクによるコネクション確率や確認応答や順序制御などの処理を行わないため。

・データの転送効率が高い

TCP パケットに比べて UDP パケットはヘッダサイズが小さく、データを 1 パケットに多く格納できるため。

(2-2)

送信ポート番号
受信ポート番号
シーケンス番号
ACK 番号

(2-3)

・コネクションがエラー等で一度開放された後すぐに再接続された時に、パケットがどちらのコネクションによるものか区別できなくなる。スリーウェイハンドシェイクでは再接続時のシーケンス番号が前のコネクションのシーケンス番号と異なるためこの問題は発生しない。

・同時に 2 つ以上のプロセスがコネクションを確立した場合に、シーケンス番号が同一になってしまいどのプロセス宛のパケットか区別できなくなる。スリーウェイハンドシェイクでは複数のプロセスが同時にコネクションを確立した場合でもシーケンス番号が異なるためこの問題は発生しない。

(2-4)

(プロセス A の送信セグメント)

コネクション設定要求:1

ファイル名などが記述されたもの:1

B からのデータセグメントに対する ACK:103 ($\text{ceil}(100100/980)=103$)

(プロセス B の送信セグメント)

コネクション設定確認応答:1

ファイル名などが記述されたものの確認応答:1

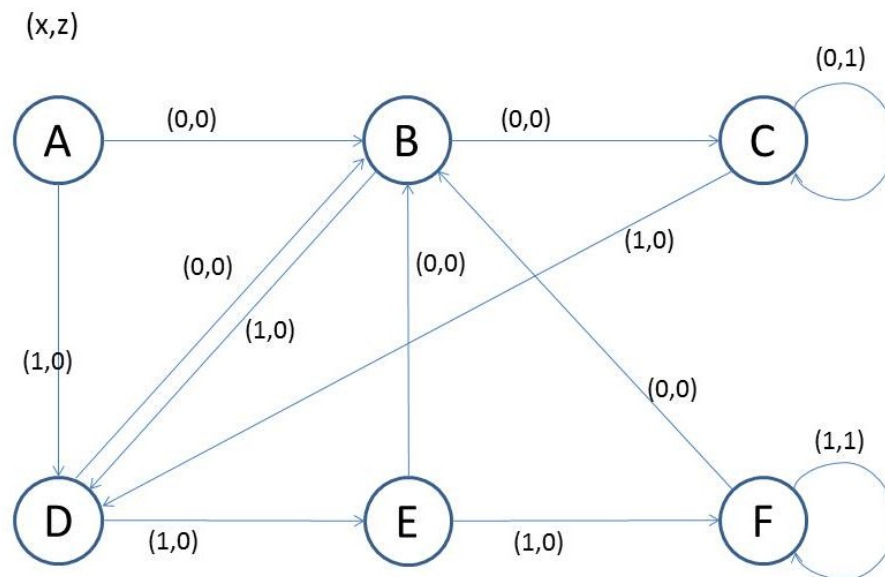
A へのデータセグメント:102 (B はファイル名などが記述されたものの確認応答セグメントをピギーバックして A へのデータセグメント 1 つ分のデータを送信する)

A:105

B:104

6 【選択問題】電子回路と論理設計

(1-1)



(1-2)

$$d_1 = x$$

$$d_2 = q_3 \cdot x + \overline{q_1} \cdot x + \overline{q_1} \cdot q_3$$

$$d_3 = \overline{x} + \overline{q_1}$$

$$z = \overline{q_3} \cdot q_2 \cdot \overline{x} + q_3 \cdot \overline{q_2} \cdot x$$

(1-3)

(1-2) より, 式変形して

$$d_1 = x$$

$$d_2 = \overline{\overline{q_3 \cdot x \cdot \overline{q_1} \cdot x \cdot \overline{q_1} \cdot q_3}}$$

$$d_3 = \overline{\overline{x \cdot \overline{q_1}}}$$

$$z = \overline{\overline{q_3 \cdot q_2 \cdot \overline{x} \cdot q_3 \cdot \overline{q_2} \cdot x}}$$

以上の d_1, d_2, d_3, z を回路図に示す (略).

(2)

