平成 15 年度 京都大学大学院情報学研究科

修士課程 社会情報学専攻入学者選抜試験問題

(情報学基礎)

平成14年8月6日 13:00~15:00

[注意]

- 試験開始の合図があるまで中を見てはいけない。
- 問題用紙は表紙を含めて 5 枚である。試験開始後,枚数を確認し,落丁または印刷
- の不鮮明なものがあれば直ちに申し出ること。
- 問題は8題である。最初の4問は、「情報科学の基礎理論」(上林弥彦著)からの問題 ある。このうち<u>いずれか3題を選択し、</u>解答しなさい。 である。後の 4 問は,「やさしいコンピュータ科学」(Alan W. Birmann 著)からの問題で
- 解答用紙の表紙に記載されている注意事項についても留意すること
- 問題 1 問につき,解答用紙 1 枚を使用すること。解答用紙は裏面を使用しても構わな いが、使用する場合は裏面に継続することを明記すること。

修士課程 【情報学基礎】問題番号: I

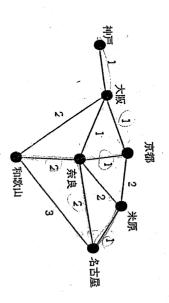
 \triangleright せい 2つの可算無限集合SとTについて、その直積集合は可算集合であることを証明しな

◆ 修士課程【情報学基礎】問題番号:Ⅱ pワ५

- 方向関数を用いた電子署名方式について説明しなさい ある電子文書が送り主が送ったものであるかを確認する方法として, 電子署名がある

○ 修士課程 [情報学基礎]問題番号:Ⅲ

各枝の重みは2つの都市間の通信線の賃貸コストを表わすものである. この通信ネット ゴリズムが正しいことの理由を簡潔に述べなさい い. 通信線の賃貸コストの総和が最小となるネットワークを求めなさい. また用いたアル ワークからいくつかの通信線を契約し、これらの全ての都市を結ぶネットワークを作りた 下記は都市間に設置してある通信線からなる通信ネットワークを表わすグラフであり、



の 修士課程 【情報学基礎】問題番号:N

下記の各条件を満たすジュースの自動販売機の有限状態機械を設計しなさい

- 硬貨は10円の1種類である
- ボタンは,30円,40円と返却の3つである
- 30円のボタンによりリンゴジュースが、40円のボタンによりオレンジジュースが出
- カされる. とき, ジュースを出力し, おつりがあれば出力する. 30円または40円のボタンを押したとき、硬貨の投入額がジュースの値段以上の
- 返却ボタンを押すと、投入した硬貨は返却される.

硬貨は4枚まで入れることができ、それ以上の硬貨は返却される



修士課程 【情報学基礎】問題番号: V

からから

もらえない. 各小問(q1, q2)を解こうとする場合を 1, 解こうとしない場合を 0 とし, 部分点 けを解こうとすると部分点がもらえるが、どちらも解こうとすると時間が足りずに点が全く (score)がもらえる場合を 1, もらえない場合を 0 どする 小問 2 題からなる問題を解こうとしている次のような状況を考える. どちらかの小問だ

- 0 score を q1 と q2 の関数 score(q1,q2)として, 論理積, 論理和, 否定の標準的な記述 方式を用いて示せ.
- D 2) score(q1,q2)の回路をnand回路のみを用いて作成せよ. 図示には以下の記号を用い 入力及び出力には q1,q2, score 等を付記すること

修士課程 【情報学基礎】問題番号:VI

;** *

また、この2方式の長所と短所を、製造プロセスおよび性能の点から比較せよ。 バイポーラトランジスタ、電界効果型トランジスタの各々についてその動作原理を示せ。

修士課程【情報学基礎】問題番号:四

可能な計算機があるとする. (Rn はレジスタ, RMn はレジスタもしくはメモリを表す) 2つのレジスタ R0, R1 と, 5つのメモリ M0, M1, M2, M3, M4 を持ち, 以下の命令が使用

ĭ N ADD P Ζ! ,Ζ! Д;,Д; RMi, RMj :RMj の値を RMi に代入 :RiとRjの値を乗算した結果をRiに代入 :RIとRIの値を加算した結果をRIに代入

このとき, 次の 22 行のプログラムについて以下の問いに答えよ.

LD RO,MO LD R1,M3 MUL R0,R1 LD M2,R0 LD R1,M1 MUL R0,R1 LD R1,M1 MUL R0,R1 LD R1,M4 MUL R0,R1 LD R1,M1 MUL R0,R1 LD R1,M1 MUL R0,R1 LD R1,M1 MUL R0,R1 LD R1,M1 ADD R0,R1 LD R1,M0 ADD R0,R1 LD R1,M0 ADD R0,R1 LD R1,M3 ADD R0,R1 LD M0,R0 ADD R0,R1 LD M0,R0 ADD M0,R0																					
	ADD	5	ADD	5	ADD	<u>-</u>	MUL	5	5	<u></u>	MUL	5	<u></u>	TD -	MUL	5	5	5	MUL	5	5
M3=M1×M3 M3=M1×M3 M0=M0×M4 M4×M1+M0+M0+M M4×M1+M0+M0+M3 M4×M1+M0+M0+M3 M4×M1+M0+M3 M4×M1+M0+M3 M4×M1+M0+M3 M4×M1+M0+M3 M4×M1+M0+M3 M4×M1+M0+M3 M4×M1+M0+M3 M4×M1+M0+M3 M3=M1×M3 M4×M1+M0+M3 M3=M1×M3 M4×M1+M0×M3 M3+M1 M3+M1	R0,R1	R1,M3	R0,R1	R1,M0	R0,R1	R1,M2	R0,R1	R1,M1	R0,M4	M0,R0	R0,R1	R1,M4	RO,MO	M3,R0	R0,R1	R1,M1	RO,M3	M2,R0	Ro,R1	R1,M3	RO,MO
		<u> </u>		· J	6 CPRIMY	<i>→</i>				per lo, MI	1/14 (17.17.10)) M4×M(+ M0×rls (1)		\(\sigma_0^{\cdot}\)	344 37 7	NO=1-	NOX MA	The XIVIII TO		度でのメラム
		RO,R1	R1,M3 R0,R1	R0,R1 (0)	R1,M0 R0,R1 R1,M3 R0,R1	R0,R1 6 R1,M0 R0,R1 6 R1,M3 10	R1,M2 5 R0,R1 6 R0,R1 6 R1,M3 7 R1,M3 10	R0,R1 + R0,R1 6 6 7 80,R1 81,M0 80,R1 9 7 80,R1	R1,M1	R0,M4 R1,M1 R0,R1 R1,M2 R0,R1 R1,M0 R0,R1 R1,M3 R1,M3	MO,RO RO,M4 R1,M1 R1,M1 R1,M2 R1,M2 R1,M0 R1,M0 R0,R1 R1,M0 R0,R1 R1,M0 R0,R1 R1,M0 R0,R1 R1,M3 R1,M3 R1,M3	R0,R1 M0,R0 R0,M4 R1,M1 R0,R1 R1,M2 R0,R1 R1,M0 R0,R1 R1,M0 R0,R1 R1,M3 R1,M3	R1,M4 R0,R1 M0,R0 R0,M4 R1,M1 R1,M1 R1,M2 R1,M2 R1,M0 R0,R1 R1,M0 R1,M0 R1,M0 R1,M0 R1,M0 R1,M3 R1,M3 R1,M3	R0,M0 R1,M4 R0,R1 M0,R0 R0,M4 R1,M1 R1,M2 R1,M2 R1,M0 R0,R1 R1,M0 R1,M0 R1,M0 R1,M3	M3,R0 R0,M0 R1,M4 R1,M4 R0,R1 M0,R0 R1,M1 R0,R1 R1,M1 R1,M2 R1,M2 R1,M0 R1	R0,R1 R0,M0 R1,M4 R0,R1 M0,R0 R0,R1 R1,M1 L R0,R1 R1,M2 D R0,R1 R1,M0 R1,M0 R1,M0 R1,M3 D R0,R1	R1,M1 R0,R1 M3,R0 R0,M0 R1,M4 R0,R1 M0,R0 R1,M1 R1,M2 R1,M2 D R0,R1 R1,M0 D R0,R1 R1,M0 R1,M0 R1,M3 R1,M3	R0,M3 R1,M1 R0,R1 R0,R1 M3,R0 R0,M0 R1,M4 R0,R1 M0,R0 R1,M1 R1,M2 R1,M2 D R0,R1 R1,M0 D R0,R1 R1,M0 D R0,R1	M2,R0 R0,M3 R1,M1 R0,R1 M3,R0 R0,M0 R1,M4 R0,R1 M0,R0 R1,M1 R1,M2 R1,M2 D R0,R1 R1,M2 D R0,R1 R1,M3 D R0,R1	R0,R1 M2,R0 R0,M3 R1,M1 R0,R1 R0,R1 R0,M0 R1,M4 R0,R1 R0,R1 R1,M2 R1,M2 R1,M0 R0,R1 R1,M0 R0,R1 R1,M3 R1,M3 R1,M3 R1,M3	R1,M3 R0,R1 M2,R0 R0,M3 R1,M1 R0,R1 R0,R1 R0,R1 R0,R1 R0,R1 R1,M4 R1,M4 R1,M4 R1,M4 R1,M6 R0,R1

- 計算内容を M0, M1, M2, M3, M4 の中のいくつかの記号を用いて一つの式で示せ.
- 2) 同一の計算を行う10行のプログラムを示せ
- 3 つ目のレジスタ R2 を追加したとき, 同一の計算を行い, 行数のもっとも少ないプロ

グラムを示せ、

5 社会情報学専攻

修士課程 【情報学基礎】問題番号:個

算表を画面に表示するアルゴリズムの一例である. 九九は 1 から 9 までの乗算表である. 以下は, 1 から n(n は任意の自然数)までの乗

- Ξ 変数 A に 0 を代入
- (3) Bに1を足す.もしBがnを越えたら(2)へ行く.
- (4) AXB の値を A 行 B 列に表示. (3)へ行く
- ゴリズムのほぼ半分になるアルゴリズムを示せ n が非常に大きく, 表示にかかる時間がほぼ 0 のとき, 終了までの時間が上記アル
- する. 各 CPU の負荷がほぼ等しいアルゴリズムを示せ、ただし, 各 CPU に与えるアルゴ 9 用いないこと. 各 CPU は変数 D に自分の識別番号(0 から m-1)を持っているものとす リズムは同一であること また, アルゴリズム中に加減算以外の算術演算(乗除算等)は 上記アルゴリズムをm個の CPU(m はn より十分小さい数)で並列に実行させようと

