

2006 年度
ネットワークモデル分析
中間試験問題

解答上の注意

- ✚ 解答用紙への記入はどのような順番でもかまいませんが、どの問題についての解答なのかは解答用紙に明記してください。
- ✚ 解答用紙には、解答だけではなく必要かつ十分な解の導出過程を採点者にわかりやすいように記述してください。
- ✚ 問題用紙の最後の 1 枚はメモ用の白紙です。問題用紙のホチキスははずしてもかまいません。
- ✚ 解答用紙のホチキスははずさないでください。裏面を使用してもかまいません。解答用紙が不足したら手を挙げて要求してください。





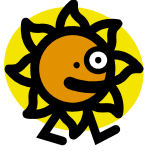
問題1

あるアミューズメントパークでは4つのシアターで7種類のショーを計画している。ひとつのショーは外部のチームと契約し実施される。アミューズメントパーク側が計画している各ショーの実施時間帯は表1のとおりである。ひとつのショーを実施する前には準備作業に30分、後片付けに30分必要である。4つのシアター間の移動に必要な時間はすべて30分とする。契約の都合上、ひとつのショーの後片付けが終了後、次のショーの準備が始まるまでの休憩が3時間以上になることは認められない。次の間に答えよ。

表1：7つのショーの時間帯

ショー名	開演時間	終演時間	シアター名
①	9:30	10:30	D
②	12:00	12:30	A
③	12:30	13:30	B
④	14:00	14:30	C
⑤	15:30	16:00	C
⑥	16:00	16:30	D
⑦	18:00	18:30	A

- (1) この7つのショーを実施するには何チームと契約する必要があるか。その最小数を求めよ。
- (2) コスト面から、上記(1)で求めた最も少ないチーム数で契約をすることにした。具体的にどのチームにどのショーを担当してもらえばよいか。ショーの担当チームプランを具体的にひとつ作成し示せ。
- (3) 上記(1)で求めた最も少ないチーム数で契約をすることとした場合でも、ショーの担当チームプランには複数パターンが存在するだろう。その複数あるどのパターンでも、同じチームが連続で演じることはないショーの組合せをすべて列挙せよ。



問題 2

あるアミューズメントパークの通路清掃業務を受託した。パークの概略図は以下のとおりで、灰色部分が幅の等しい清掃すべき通路である。通路清掃は掃除用のマシンで行い、1 分間に 10 メートルの通路の清掃作業が可能である。清掃無しの単なる移動でも 1 分間に 10 メートルしか進めない。この清掃作業は最短何分で終了可能か。またそのときの通路の清掃順路を示せ。なお、清掃作業は用具置き場から始まり、用具置き場で終了することとする。

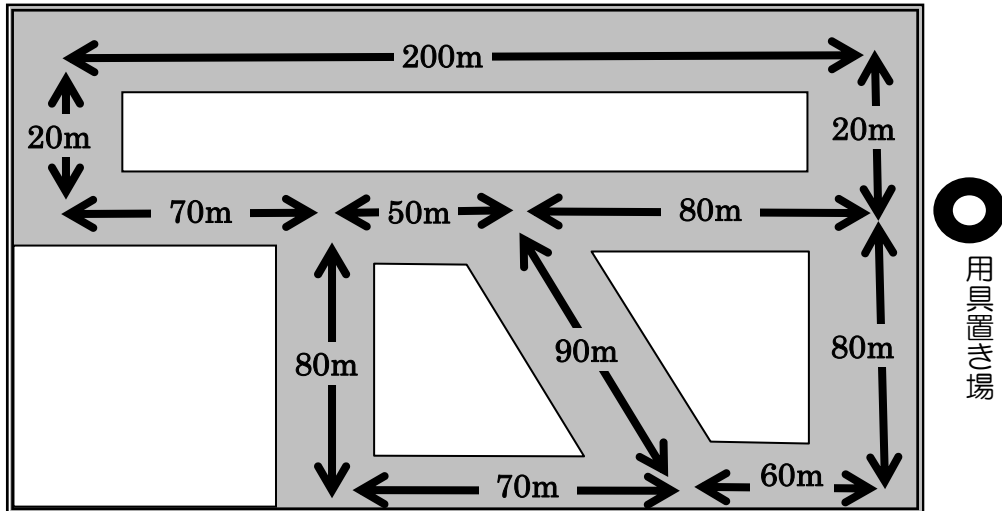


図 1：パークの概略図



問題 3

図 2 に関して、次の問に答えよ。

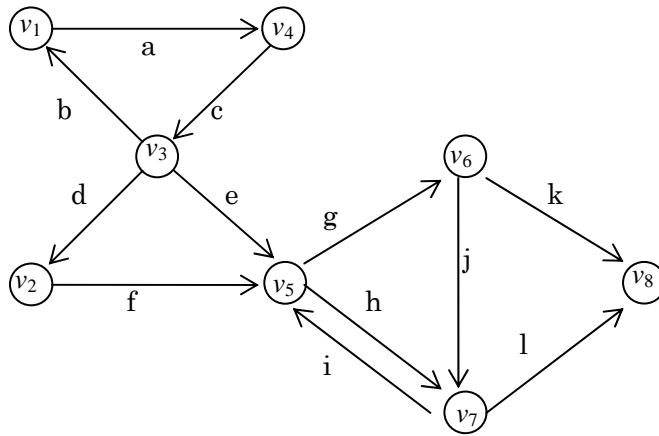


図 2 : グラフ

- (1) 図 2 で示した有向グラフを隣接行列, 接続行列, リスト表現で各々示せ.
- (2) 点 v_1 を根として奥優先探索を行ったときの探索木を図示せよ. また, その時の, 先順と後順を示せ.
- (3) 点 v_1 を根として幅優先探索を行ったときの探索木を図示せよ.
- (4) アルゴリズムの観点から, グラフ探索における奥優先探索と幅優先探索の違いを簡潔に解説せよ.
- (5) 図 2 の有向グラフを強連結成分分解し, その構造を Hasse 図で示せ.
- (6) 図 2 の有向グラフの各枝での向き付けを無視した無向グラフを考える. この無向グラフを 2 連結成分分解し, その構造を示せ.
- (7) グラフで表現できる具体的なシステムを 3 つ示せ. (※鉄道網や電話網, 家系図といったよく利用される例での解答は評価が低く, なかなか思いつかない例をあげた場合に評価を高くする.)



問題 4

次の問に答えよ。

- (1) 4 つの病院に 4 人の研修医を一人ずつ配属する。各病院の研修医に対する選好順序と、各研修医の行きたい病院に関する選好順序を調査した結果が以下の表 2 である。病院側に最も優位な安定マッチングと研修医側に最も優位な安定マッチングをそれぞれ求めよ。

表 2：希望調査の結果

病院から各研修医に対する選好順序					研修医から各病院に対する選好順序				
	1 番	2 番	3 番	4 番		1 番	2 番	3 番	4 番
病院①	b	c	a	d	研修医 a	①	②	④	③
病院②	b	a	c	d	研修医 b	③	④	②	①
病院③	d	c	b	a	研修医 c	②	④	①	③
病院④	a	b	d	c	研修医 d	④	③	②	①

- (2) 資格の必要な 4 つの仕事のために 5 人の採用候補者をリストアップした。保有資格のランクが異なり、仕事により給料が変わる。人件費を最小にするには誰にどの仕事で採用するのが良いか？

表 3：採用候補者と割り当てた仕事による予想給料

	仕事①	仕事②	仕事③	仕事④
A さん	45 万円	無資格	無資格	30 万円
B さん	50 万円	55 万円	15 万円	無資格
C さん	無資格	60 万円	25 万円	75 万円
D さん	45 万円	無資格	無資格	35 万円
E さん	55 万円	45 万円	20 万円	40 万円