

2011 年度
ネットワークモデル分析
小テスト（1 回目）

解答上の注意

- ✚ 問題 1 は解答用紙の所定の位置に解答してください。問題 2，問題 3 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。
- ✚ 問題 2，問題 3 に関しては，必要に応じて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

次の問いにあてはまる適切な記号をすべて答えよ。適切な記号がない場合は「ない」と答えよ。

(1) グラフ上の一筆書きに関する「オイラーの定理」に関する次の記述で正しい主張の記号をすべてこたえよ。

- (ア) 偶点が偶数個存在するグラフでは一筆書きが可能である。
- (イ) 奇点が2点存在するグラフでは出発点に戻る必要がない一筆書きは可能である。
- (ウ) 奇閉路がないグラフであれば一筆書き可能である。
- (エ) すべて偶点で構成されるグラフではいつでも一筆書き可能である。

(2) 図1の道路網において、点Xを出発し、すべての道を1回以上通って、再び点Xに戻ってくるときの最短の移動距離は何kmか？記号で答えよ。

- (ア) 114km (イ) 136km (ウ) 142km (エ) 151km

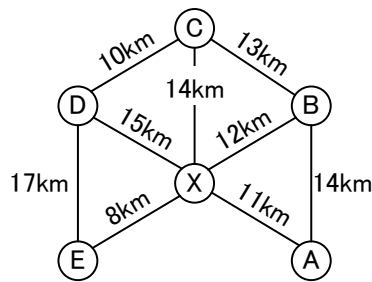


図1：道路網

(3) 上の小問(2)のタイプの最適化問題の分類名として適切なものをすべてこたえよ。

- (ア) 枝巡回問題 (イ) 郵便配達人問題 (ウ) 最大マッチング問題 (エ) 結婚問題

(4) 図2の2部グラフの最大マッチングの大きさを記号でこたえよ。

- (ア) 4 (イ) 5 (ウ) 6 (エ) 7

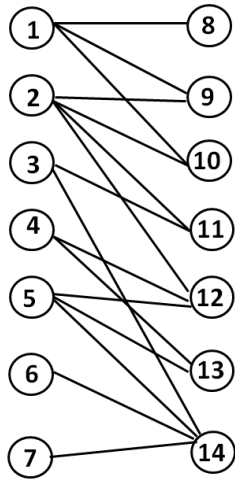
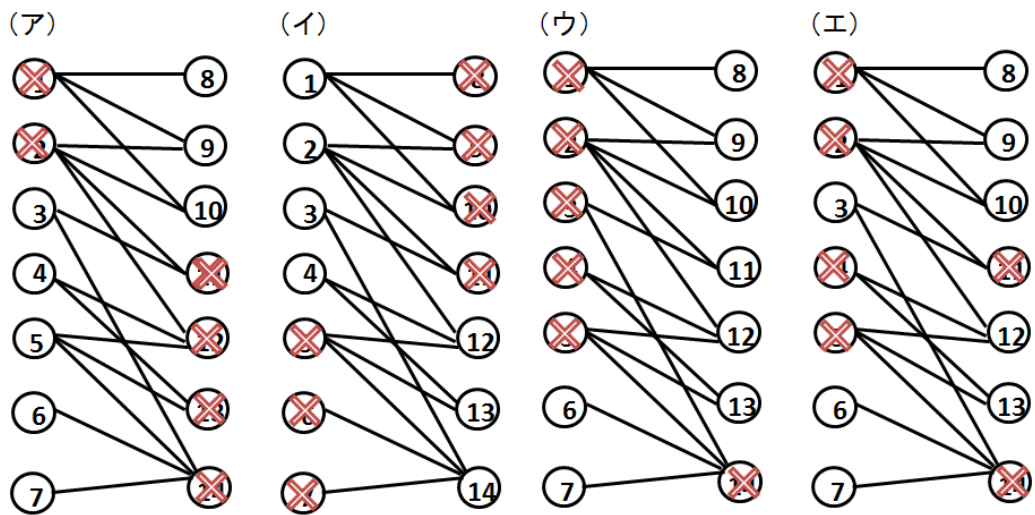


図2: 2部グラフ

(5) 図2の2部グラフの最小点被覆（図中の×が点被覆を示す）になっている記号をすべてこたえよ。



(6) 図2の2部グラフでの最大マッチングはいくつかのパターンが存在する。そのどの最大マッチングでもマッチングに選ばれるペアを記号の中からすべて指摘せよ。

- (ア) ①—⑩ (イ) ③—⑪ (ウ) ⑤—⑬ (エ) ⑦—⑭

(7) 図3に示した4つのグラフ(ア)~(エ)のうち、2 連結グラフ (それ自身が 2 連結成分) はどれか。該当する記号ですべてこたえよ。

(8) 図3に示した4つのグラフ(ア)~(エ)のうち、2 部グラフはどれか。該当する記号ですべてこたえよ。

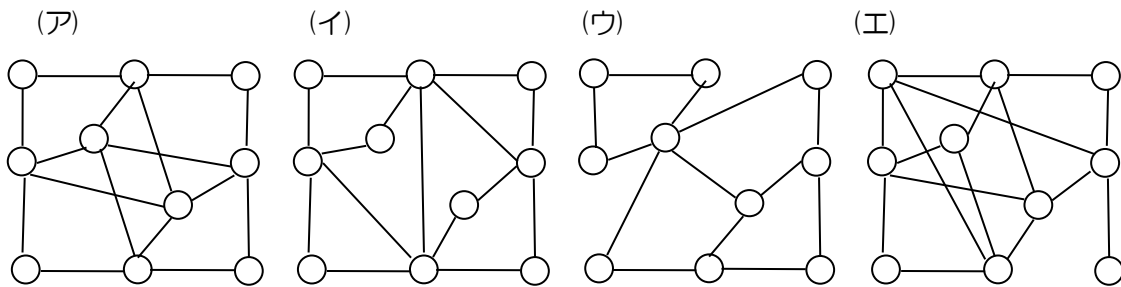


図3: 4つのグラフ

(9) あるテレビ局では5つのクルーA~Eを5つのイベント会場P~Qに配置し、5元生中継を企画している。5つのクルーを各イベント会場に派遣するのにかかる費用は表1のとおりであった。この企画の派遣費用の最小総額はいくらになるか。記号から選べ。

(ア) 20万円 (イ) 21万円 (ウ) 22万円 (エ) 23万円

表1: 各クルーを各会場に派遣した場合の費用(万円)

	会場P	会場Q	会場R	会場S	会場T
クルーA	5	5	8	5	5
クルーB	4	5	9	7	11
クルーC	4	4	6	6	11
クルーD	4	3	11	8	11
クルーE	2	3	4	6	9

(10) 図4で示した有向グラフで点 v_1 から奥優先探索をすると、次にどの点・枝を選ぶかなどの部分で自由度があるため、その探索木は複数存在する。奥優先探索をした時の探索木(太線部)として正しいものをすべて選べ。

(11) 図4で示した有向グラフで点 v_1 から幅優先探索をすると、次にどの点・枝を選ぶかなどの部分で自由度があるため、その探索木は複数存在する。幅優先探索をした時の探索木(太線部)として正しいものをすべて選べ。

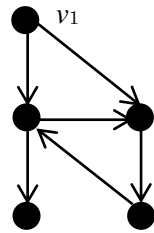
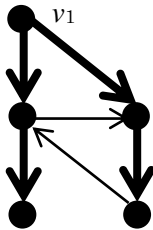
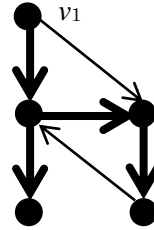


図4:有向グラフ

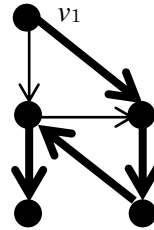
(ア)



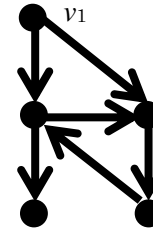
(イ)



(ウ)



(エ)



(12) 5つの病院に5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表2である。安定マッチングになっている記号をすべてこたえよ。

(ア) ①-a, ②-b, ③-c, ④-d, ⑤-e

(イ) ①-b, ②-a, ③-c, ④-d, ⑤-e

(ウ) ①-a, ②-b, ③-d, ④-c, ⑤-e

(エ) ①-b, ②-a, ③-d, ④-c, ⑤-e

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	5番		1番	2番	3番	4番	5番
病院①	a	b	d	c	e	研修医 a	②	①	③	④	⑤
病院②	b	a	c	d	e	研修医 b	③	①	②	④	⑤
病院③	c	d	b	e	a	研修医 c	⑤	④	③	②	①
病院④	d	c	e	a	b	研修医 d	①	③	④	⑤	②
病院⑤	e	c	a	b	d	研修医 e	④	⑤	①	②	③



問題2

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。ショーは外部のいくつか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。次のショーのために異なるシアターに向かう場合は、片づけを終えたらすぐに移動する。移動に必要な時間はどのシアター間でも30分とする。無用な休憩時間を抑えるため、ひとつのショーの後片付けと移動が終わった後、次のショーの準備が始まるまでの休憩が2時間1分以上になることは認められない。次の問に答えよ。

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

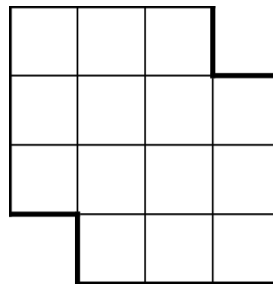
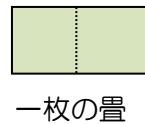
- (1) あるチームがショー④の直後に担当可能なすべてのショーを列挙せよ。
- (2) 7つのショーを実施するには何チームと契約する必要があるか。その最小数を求めよ。
- (3) 小問(2)で求めたチーム数で契約をする。具体的にどのチームにどのショーを担当してもらえばよいか。複数パターン存在するショーの担当プランのうち具体的にひとつ作成し示せ。
- (4) 小問(3)で求めたチーム数で契約した場合、ショーの担当プランは複数パターン存在する。そのどのパターンにおいても必ず同じチームが担当することになるショーの組合せをすべて列挙せよ。
- (5) 小問(3)で示したショーの担当プランは複数パターン存在するプランのうちの一つである。複数パターン存在するというショーの担当プランが具体的には何通りあるのか求めよ。



問題 3

次の問に答えよ。

- (1) 次の図で示されている形状の部屋に7枚の畳を敷き詰めたいが、不可能である。なぜ敷き詰めることができないか簡潔に理由を記述せよ。



部屋の形状 (7畳間)

- (2) 図5の有向グラフを表現する(a)隣接行列と(b)リスト表現をそれぞれ示せ。

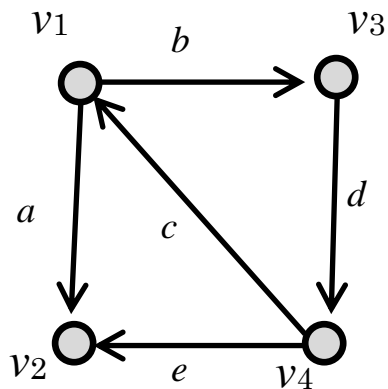


図5：有向グラフ

- (3) 図5の有向グラフに強連結成分分解を施し、そのHasse図を示せ。