

2005 年度
ネットワークモデル分析
期末試験問題

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。
- ✚ 各大問への配点は予定です。





問題1 (配点: 30点)

今年の夏休みに気球で旅行に出かける予定である。気球で立ち寄ることができる場所は出発ポイント①を含めて8ポイントで、各ポイント間の移動にかかる日数を図1に示した。各ポイント間の矢印の意味は気流の関係でその方向にしか進めなく、矢線の無いポイント間は地形等の関係から直接移動不可を意味する。出発ポイントから到着ポイントへの移動中に通過するポイントでは必ず着陸し、補給をしなくてはならない。例えば、ポイント①からポイント②を経由し、ポイント④に移動した場合は、ポイント②で必ず着陸し補給を受けなくてはならない。補給作業にはどのポイントでも1日を要する。以下の問いに答えよ。

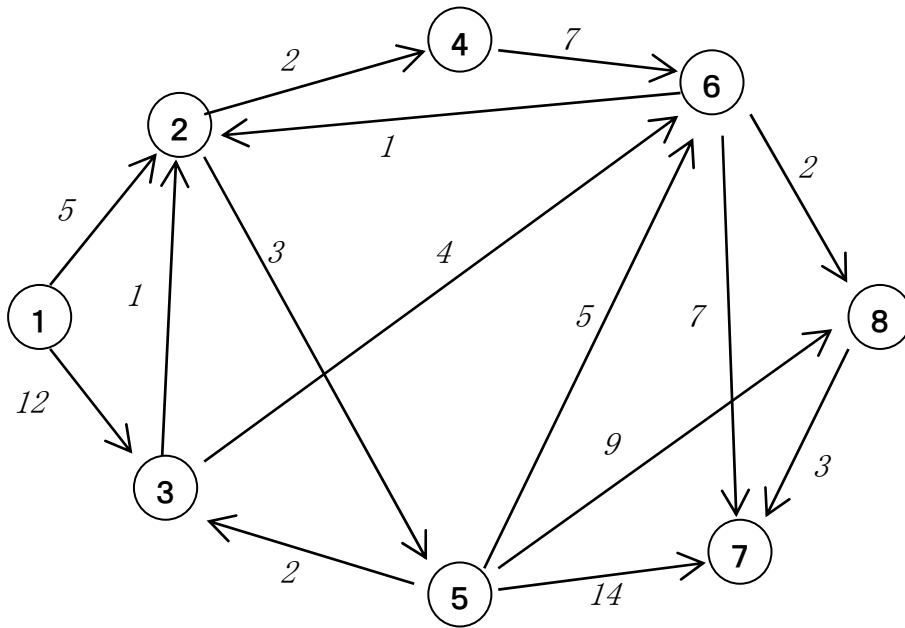
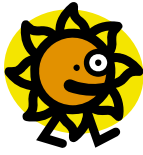


図1:ポイント①からの移動地図

- (1) 出発ポイント①からポイント③に移動し、ポイント③で補給を受け、その後ポイント③からポイント⑥に移動し、ポイント⑥で補給を受け、最後にポイント⑥からポイント⑦に到着した。地点①を出発してから、上記のルートで地点⑦に到着するまでにかった日数を算出せよ。
- (2) 出発ポイント①から18日以内に到着可能なポイントをすべて求めよ。
- (3) 出発ポイント①からポイント⑦へ最短日数で行く飛行ルートを示せ。





問題 2 (配点:45 点)

ある衛星通信会社の地点①から地点⑨に向けてデータを送信する際に利用可能な通信網を図示したものが次の図 2 である。各枝の向きは通信できる方向を、各枝に付してある数字は単位時間あたりに送信できるデータ量（単位時間当たりの送信能力、単位：ギガ）を示す。以下の問いに答えよ。

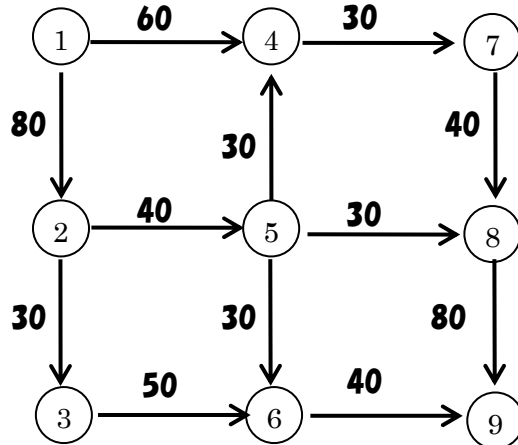


図 2：通信網と単位時間当たりの送信能力

- (1) 地点①から地点⑨へデータを単位時間あたり送信できる最大能力を算出せよ。またそのときの送信プランを示せ。
- (2) 各地点間の送信能力を 10 ギガ増やす補強作業には、各一億円を要する。適切な地点間の送信能力を補強することで地点①から地点⑨への最大送信能力を現在より 10 増やしたい。コストが最小の通信網の補強プランを示せ。
- (3) 次の図 3 は、各地点間で単位時間あたりに 1 ギガを送信する際に要する費用（単位：千円）を示したものである。地点②，③，⑤，⑥間、および、地点⑦，⑧，⑨間の送信には国の経済政策により費用がかからない、地点①から地点⑨へ単位時間 80 ギガのデータを送信する際の最小費用と、そのときの送信プランを示せ。

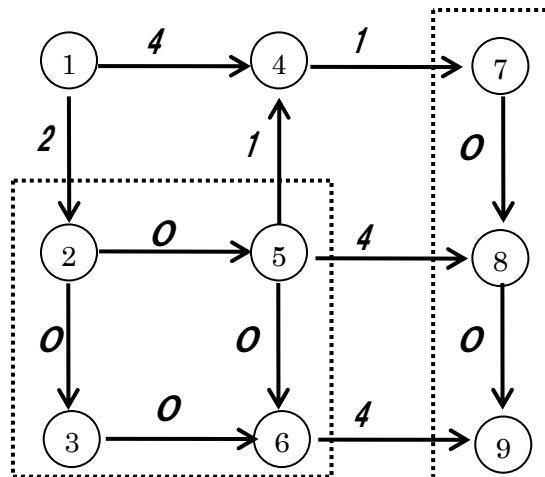


図 3：通信網と単位時間当たりの通信費用(単位:万円)



問題 3 (配点:25 点)

次の各問に答えよ。

- (1) 図 4 で示したネットワークの最小木とその重み, また, 最大木とその重みを各々求めよ。

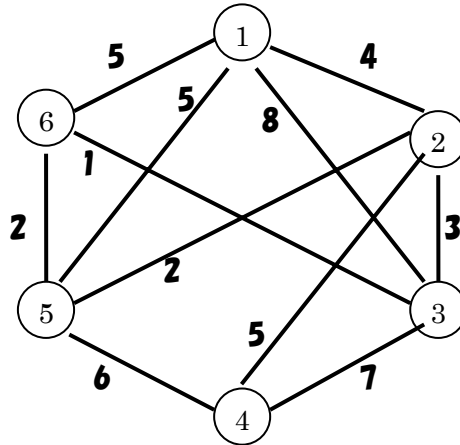


図 4 : 枝に重みを付したネットワーク

- (2) ある会社では, 倉庫 A,B, C にそれぞれ 30000 個, 20000 個, 40000 個の製品を保管しているが, これを P 町, Q 町, R 町にそれぞれ 30000 個, 15000 個, 45000 個ずつ輸送したい。各倉庫から各町への輸送費用は以下の表 1 のとおりである。輸送費総額が最小になる輸送プランを提示せよ。

表 1: 各倉庫・町間の輸送費用

	P 町	Q 町	R 町
倉庫 A	400 円/個	200 円/個	300 円/個
倉庫 B	600 円/個	100 円/個	400 円/個
倉庫 C	800 円/個	200 円/個	700 円/個