

問題 1

次の線形計画問題において以下の問いに答えよ。

$$\begin{aligned} \text{最大化} \quad & z = -x_1 - 3x_2 + 2x_3 \\ \text{制約条件} \quad & 2x_1 - x_2 + 3x_3 \leq 7, \\ & x_1 + x_2 + x_3 = 5, \\ & x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

1. この問題を標準形に変換せよ。
2. 1. で求めた標準形を2段階シンプレックス法を使って解け。
3. 双対問題を作った上で、2. で求めた最適解と相補性条件からこの双対問題の最適解を計算せよ。

問題 2

2行2列の対称行列 $A = \begin{pmatrix} \alpha & \gamma \\ \gamma & \beta \end{pmatrix}$ が与えられているとき、2次元ベクトル $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$ を変数とする非線形計画問題

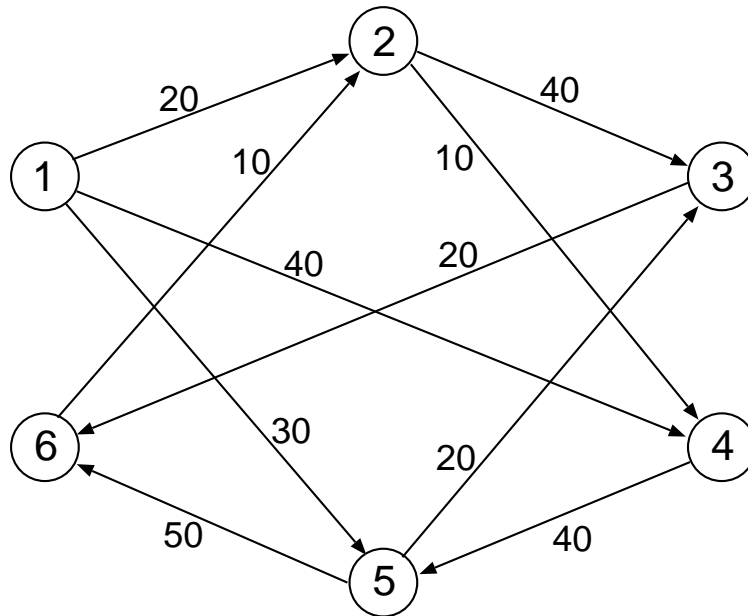
$$\begin{aligned} \text{最小化} \quad & -x^T A x \\ \text{制約条件} \quad & x^T x \leq 1 \end{aligned}$$

について考える。

1. この問題のKKT条件(一次の必要条件)を示せ。
2. 行列 A が $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ である場合、非線形計画問題の最適値を求めよ。

問題 3

次のネットワークにおいて頂点 1 からすべての頂点への最短路をダイクストラ法により求めよ。



問題 4

内山君は 2 月の研究室配属に際し、A,B,C 三つの研究室を候補とし、AHP 手法を用いてこれらの研究室を評価することにした。評価項目は、研究内容、毎週のゼミの回数、教官の優しさ、および研究室の雰囲気としたとき、表 1 に示したような各評価項目の一対比較表を得た。

表 1: 4 つの評価項目の一対比較表

	研究内容	ゼミの回数	優しさ	雰囲気
研究内容	1	2	4	8
ゼミの回数	1/2	1	2	4
優しさ	1/4	1/2	1	2
雰囲気	1/8	1/4	1/2	1

問 1 :

- (1) この問題の AHP 階層図を描け .
- (2) 各評価項目のウェイトを計算し , 上記一対比較表の整合性を検証せよ .

問 2 :

上記評価項目のウェイトを大きい順に並べ , 80 % を占めるまでの評価項目 2 つに限定して研究室 A, B, C について一対比較を行った結果 , ウェイトの大きさが 1 番であった評価項目に対しては表 2 のような一対比較表を得て , ウェイトの大きさが 2 番であった評価項目に対しては表 3 のような一対比較表を得た .

表 2: ウェイトが 1 番であった評価項目に対する 3 研究室の一対比較表

1 番目の評価項目	研究室 A	研究室 B	研究室 C
研究室 A	1	1/2	2
研究室 B	2	1	4
研究室 C	1/2	1/4	1

表 3: ウェイトが 2 番であった評価項目に対する 3 研究室の一対比較表

2 番目の評価項目	研究室 A	研究室 B	研究室 C
研究室 A	1	2	4
研究室 B	1/2	1	2
研究室 C	1/4	1/2	1

下記の問いに答えよ .

- (1) 表 2 および表 3 のウェイトを求めよ .
- (2) 表 2 および表 3 の整合性を検証せよ .
- (3) 表 1 , 表 2 , 表 3 の総合得点行列を計算し , 内山君が一番気に入っている研究室はどの研究室か判断せよ .

注 : $\sqrt{2} = 1.4$