

2004年度 数理計画法 (E) 期末テスト問題

2005年2月14日

ノート・プリント参照不可

1. 東工大食堂は、3種類の食料品 F_1, F_2, F_3 を購入する。食堂の経営者、学生一人が1日に必要な最低量の栄養素 N_1, N_2 を摂取することができるようにし、しかも必要な費用を最小にしたいとする。表1に示したように、食料品 F_1 の1g中に含まれている N_1, N_2 の量はそれぞれ、2mg、8mg、 F_2 の1g中に含まれている N_1, N_2 の量はそれぞれ、5mg、10mg、 F_3 の1g中に含まれている N_1, N_2 の量はそれぞれ、3mg、4mgである。1日に必要な N_1, N_2 の最低量は、それぞれ、200mg、600mgであり、 F_1, F_2, F_3 の1g当たりの価格は、それぞれ、4円、8円、3円であるとする。

表1 栄養素の含有量と必要量、食料品の価格

栄養素	食料品			必要量
	F_1	F_2	F_3	
N_1 (mg)	2	5	3	200
N_2 (mg)	8	10	4	600
価格(円)	4	8	3	

- 食料品 F_1, F_2, F_3 の購入量をそれぞれ x_1, x_2, x_3 (g) とするとき、最低量の栄養素を摂取し、かつ必要な費用を最小にする問題を線形計画問題として定式化せよ。
- 購入量は実数値を取れると仮定し、(a)で求めた線形計画問題の実行可能基底解の1つを求めよ。
- 線形計画問題を解き、それぞれの食料品の購入量と総価格を求めよ。

2. 図1のネットワークにおいて、枝のラベルは、その枝に流せるフローの容量を表す。このとき、節点1から節点6までの最大流と最大流量を求めよ

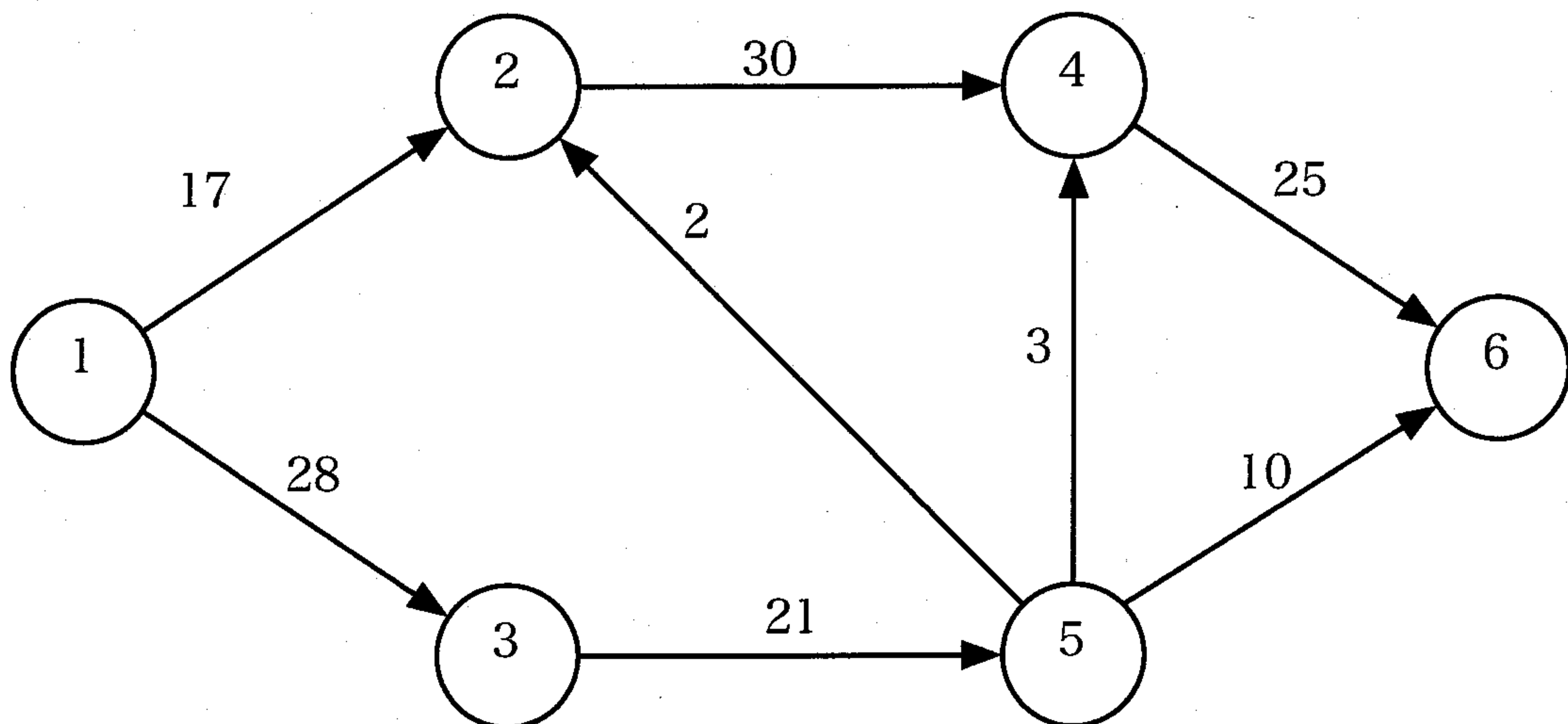


図1 ネットワークと容量

3. 図2のネットワークにおいて、枝のラベル (a, b) は、その枝のコスト a と容量 b をそれぞれ表している。このとき、節点1から節点3への流量10の最小費用流とその総コストを求めよ。

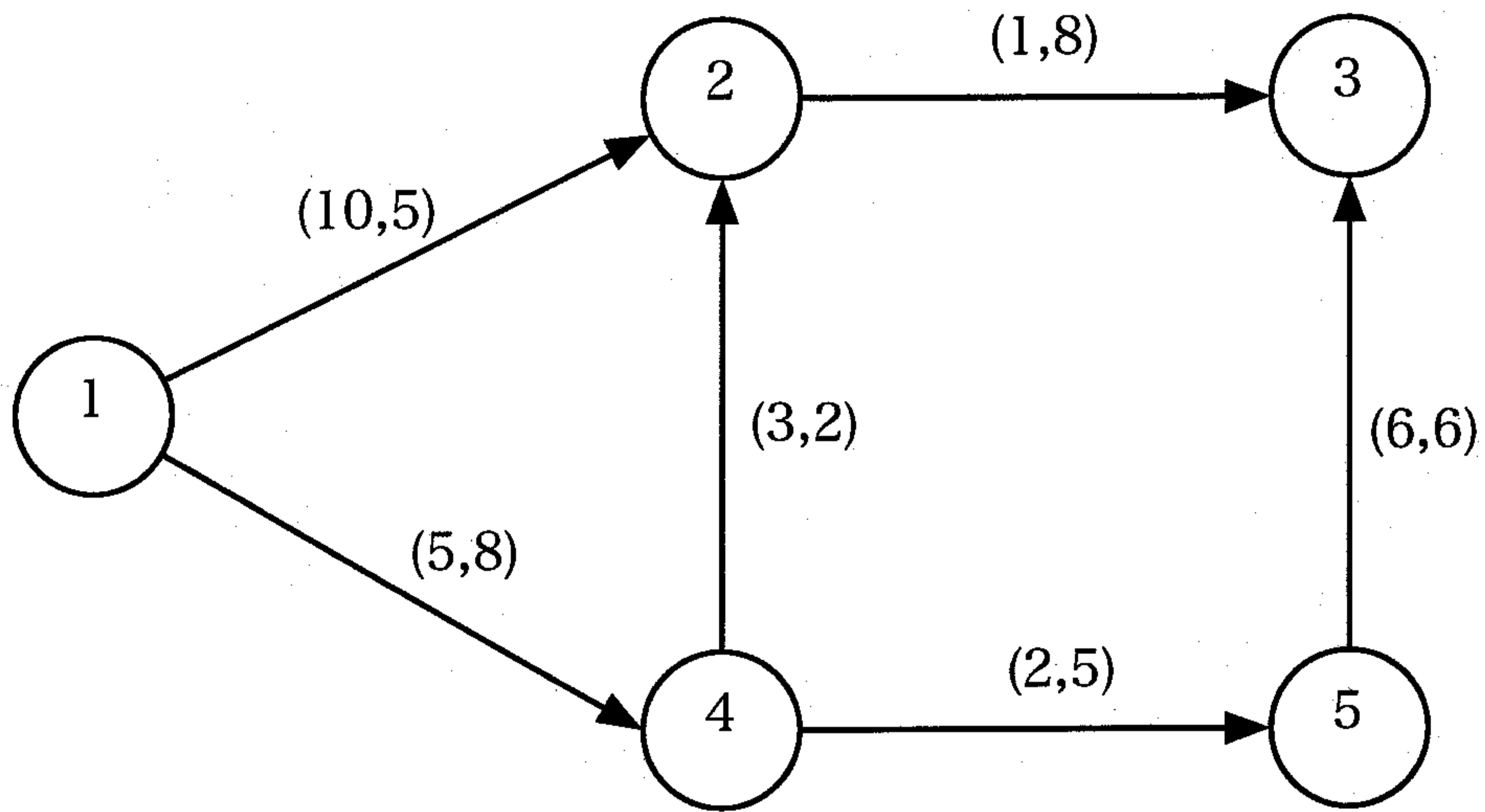


図2 枝にコストと容量が与えられたネットワーク

4. 次の凸計画問題をキューン・タッカー条件を利用して解け。

$$\begin{aligned} \text{minimize:} & \quad e^{-x_1} + e^{-x_2} + e^{-x_3} \\ \text{subject to:} & \quad x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 6 \leq 0 \end{aligned}$$

以上