



## 論文紹介

### 数理計画

#### M34 0-1多袋ナップサック問題のアルゴリズム

M. S. Hung & C. Fisk 571-579

*Naval Research Logistics Quarterly*, 25, 3, 1978

0-1 ナップサック問題の拡張として、容量制約が複数の多次元(または多重制約)ナップサック問題は有名である。最近、品物が幾つかのグループに分けられ、各グループから代表の品物を1つだけ選ぶ条件の付いた多重選択ナップサック問題や、本論文のようにナップサックが複数ある多袋ナップサック問題が議論されている。

0-1多袋ナップサック問題は数理的に、

$$\text{最大化} \quad z = \sum_i \sum_j c_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

$$\text{制約条件} \quad \sum_i w_i x_{ij} \leq b_j (1 \leq j \leq n) \quad (2)$$

$$\sum_j x_{ij} \leq 1 (1 \leq i \leq m) \quad (3)$$

$$x_{ij} = 0, 1 (1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n) \quad (4)$$

と表現される。②式は各ナップサック毎の容量制限、③式は1つの品物がいずれかのナップサックに詰め込まれれば良いことを意味する。論文中には述べられていないが、ある計画期間に打ち上げられるいくつかのタイプの科学観測衛星のいずれかに、どの観測機器を搭載するかという問題などが応用面として考えられる。

解法は基本的には分枝限定法である。上界値の算出のため2つの緩和問題を考えている。1つは③式にだけラグランジェ緩和法を適用するもので、元問題は各ナップサック毎の通常の0-1ナップサック問題に分解される。もう1つは、②式に合成制約法を適用し容量制約式を1本化する方法である。この場合も、適当な変数変換により0-1ナップサック問題に帰着される。彼らの計算結果によると、サイズ(品物とナップサックの数)が小さい時は合成制約、大きい時はラグランジェ緩和が良い。

なお、論文中の(13)式およびアルゴリズムのステップ3に誤りがあるので、読まれる方は注意されたい。

(鈴木久敏)

### コンピュータとシミュレーション

#### C9 記憶容量制約のある分散処理系へのタスクの割り当て

G. S. Rao, H. S. Stone, 他, 291-298

*IEEE Transactions on Computers*, C-28, 4, 1979

$n$ 個のプログラムモジュール  $N_1, N_2, \dots, N_n$  を異なった機能を持つ2台のプロセッサ  $S, T$  に割り当てる際、各モジュールをその割り当てられたプロセッサで処理する費用とプロセッサ間コミュニケーション費用の総和を最小にする問題が扱われている。プロセッサの記憶容量に制限がなければこの問題はモジュールとプロセッサに対応した  $n+2$ 個の頂点(これも  $N_1, N_2, \dots, N_n, S, T$  で表わす)を持つネットワークの最小カット問題(したがって最大流量問題)になることが知られているが、本論文の問題ではプロセッサ  $T$  の記憶容量に制限が設けられている。 $(X, \bar{X})$  を  $T$  の記憶容量制限を考えない場合の最小カットとし、 $\bar{X}$  の頂点  $N_i$  を  $S$  に割り当てたときの最小カットを  $(Y_i, \bar{Y}_i)$  とすると、この問題の最適なカット  $(Z, \bar{Z})$  で、(i)  $\bar{Z} \subseteq \bar{X}$  となり、しかも (ii)  $N_i \in Y_j$  かつ  $N_j \in Y_i$  ならば  $N_i$  と  $N_j$  はともに  $Z$  あるいは  $\bar{Z}$  に属する、ものが存在することが示されている。これによって  $X$  の頂点連を1頂点に縮小し、さらに (ii) の条件を満たす  $N_i, N_j$  連を1頂点に縮小して問題を解けば良いことがわかる。さらに本論文では Gomory-Hu のカットの木を用いて (ii) の条件を満たす  $N_i, N_j$  を見つける方法を提案している。本論文の中に「ある性質を持った最適解が存在する」と書くべき所を「最適解はその性質を持つ」と書いている所が散見されるのでお読みになる際には注意を要する。(山本芳嗣)

#### S40 アーバン情報システムに関する地方自治体連合会 (USAC)のまとめ

K. L. Kraemer & J. L. King 313-349

*Policy Analysis*, 5, 3, 1979

USACは、地方自治体情報システムの重要なプロトタイプを開発するための連邦/自治体の最大のプロジェクトであった。77年1月に終末を見たこのシステムについての評価を行なった。(小林守信)

### 求む OR 関連雑誌のアブストラクト

OR関係の雑誌は、対象分野の拡大と専門化された国際的な雑誌の刊行により、非常に多くなっています。これらの雑誌は、一般読者には購読が困難と思われれます。

理論的な論文のみでなく、モデル化・事例研究の情報も非常に有益と思われれます。これらの雑誌の論文のアブストラクトの投稿をお願い致します。

連絡先 鉄道技術研究所 野末尚次  
国分寺市光町2-8-38