



大規模かつスパースな構造を考慮した 数値最適化

経営情報学部 経営情報学科

教授 錦織 昭峰 (にしこり あきみね)

連絡先 県立広島大学 広島キャンパス 1643 研究室
Tel 082-251-5178 Fax 082-251-9405
E-mail nishiki@pu-hiroshima.ac.jp
URL <http://www.pu-hiroshima.ac.jp/~nishiki>

専門分野： 経営工学
オペレーションズ・リサーチ

キーワード： 割当問題、優先順位、探索木、制約充足、
ディスプレイ表示、大規模スプレッドシート、
データ構造、COE、選考システム、予算配分法

●研究内容

1. 優先順位を考慮した大規模な割当問題のための近似解法の開発

割当問題では、0-1 整数変数の値を 1 あるいは 0 にして、割付けをする、あるいは、しないことを表す。実際の計画問題では、割付けをするかしないかという候補が事前に決まっていることが多いために、その複数の候補の中で優先順位を付けた割当問題となる。このような「優先順位付き割当問題」は応用が広く、例えば、スケジューリングの問題、生産計画の問題などがある。それ故、この問題の解を求めるための方法を開発することは意義がある。この問題は、割当変数 x_{ij} ($= 0$ あるいは 1) を考えて、状態 i にオブジェクト j を割当てるとして定式化できる。簡単な例として、期間帯 i に資源 j を割当ててを考察している。

2. 制約充足のためのデータ構造に関する研究

制約充足 (Constraint Satisfaction、以下CS) 問題は、離散値をとるいくつかの変数に割当てられる値の組合せのうちで、与えられた制約をすべて満たす組合せを発見する探索問題である。人工知能の対象とするかなりの問題が、CS問題で定式化できることからわかるように、CS問題は人工知能の基盤技術の一つである。制約を充足するという視点は、スケジューリング、計画、設計など多くの分野で用いられている。代表的な例題としては、設備・部品などのレイアウト問題、スケジュール表などの編成問題、論理式の充足可能性問題などが挙げられる。CS問題は、大規模な一般化した割当問題として定式化できることが多い。

3. 大規模なスプレッドシートのための、スパースなデータ構造のディスプレイ表示に関する研究

本研究では、表計算ソフトウェアなどにおいて、データのないセルは取り除いて、データのあるセルのみを行毎及び列毎の二重に「圧縮順配置」によって記憶させておく。これにより、データのないセルは自動的に省略して、データのあるセルを表示する画面を構成するアルゴリズムを提案している。本研究は、経営情報のためによく用いられる Excel 等のスプレッドシートにおいて、データが書き込まれたセルの個数が非常に少なくしてスパース性があり、行と列の数が非常に大きい大規模な場合に適したデータ構造を提案している。

4. 21世紀 COE プログラムの選考システムに関する研究

世界最高水準の研究をめざして、国公立の大学を選んで国の予算を重点的につける「21世紀 COE (Center of Excellence、卓越した拠点) プログラム」の公募が行われている。この選挙方法は、従来、投票システムあるいはゲーム理論として研究されている。本研究では、COEの大学を選出する際に、どのような選考方法にすれば良いのかを考察している。提案法では、最初に、投票をすることによって、COEに入れるべき30校を選出することを考える。次に、選出されたCOE大学に対して、各大学のプロジェクト案への予算配分額を決定する。

●期待される成果と応用

- ・スケジューリング
- ・(ソフトウェア) システム開発
- ・選考システムの開発
- ・電力システムの制約付き潮流計算

●想定される連携先

- ・経営企業体
- ・電力会社



Numerical Optimization with Considering Sparse and Large-Scale Structure

Department of Management Information Systems
Faculty of Management and Information Systems
Professor Akimine NISHIKORI

Hiroshima Prefectural University Office 1643
Tel 082-251-5178 Fax 082-251-9405
E-mail nishiki@pu-hiroshima.ac.jp
URL <http://www.pu-hiroshima.ac.jp/~nishiki/>

Research Fields : Industrial Management
Operations Research
Keywords : Assignment Problem, Priority Order, Search Trees,
Data Structure, Constraint Satisfaction,
Display Expression, Large-Scale Spread Sheet,
COE, Selection System, Budget Distributing Method

● Research Topics

1. Developing an approximation method for solving large-scale assignment problems with priority order

In an assignment problem, a decision variable x_{ij} implies that a resource j is assigned to a period i . Among such periods, some periods may be desirable and others be undesirable. Hence, considering which period is better, assignments of resources should be determined. That is, resources are assigned according to predetermined priority order, which takes desirable and undesirable periods into consideration. Such an assignment problem is called "an assignment problem with priority order." This problem is an optimization problem which obtains a feasible solution with considering priority order.

2. Study on data structure for constraint satisfaction

This study presents an approximation method for solving a large-scale assignment problem, which is one of constraint satisfaction (CS) problems in the field of artificial intelligence. In the proposed method, for obtaining a desirable solution among many integer feasible solutions, priority orders of resources are predetermined, and CS problems are repeatedly solved to decrease the sum of infeasibilities of constraints. Furthermore, in searching state space by using many search trees, the method exploits double garbage collections to avoid fragmentation of memory space not used. Although assignment problems become large-scale in applying to real cases, the method can solve an assignment problem with about one hundred thousands integer variables.

3. Study on display expression of sparse data structure for a large-scale spread sheet

This study proposes display expression of a computer, by which it is easy to see a large-scale spread sheet with sparse data structure. If a spread sheet is a sparse matrix and too large, it is impossible to show the whole sheet on one screen. In such a case, a screen is changed to another to see necessary part of the sheet. The data structure of the proposed visual expression exploits duplicate packed sequential allocations, each of which sorts nonzero numerical data row by row or column by column. The display expression only shows cells with nonzero data after automatically dropping other cells.

4. Study on selection system for 21st century COE program

"Twenty-first century COE (center of excellence) committee" presents judging requirements for selecting excellent universities among all national, public and private ones. Such a selection system has been researched as voting system. This study proposes a voting algorithm for electing universities of 21st century COE program. The proposed algorithm distributes the total budget after electing universities. In this developed algorithm, competitive voting and distributing are repeated.

● Expected Results and Application

- Scheduling
- (Software) system development
- Developing selection system
- Constrained load flow in power system

● Potential Partners

- Business enterprises
- Electric power companies