

AHPによる参加者優先順位を考慮した ミーティングスケジューリング問題

1 はじめに

“会議”は組織の意思決定には不可欠なものであるが、この会議の日程調節は、会議参加者の都合等を考慮する必要があり、大規模な組織ほどこの会議編成問題(ミーティング・スケジューリング問題)は難しい。本論文では、メタ・ヒューリスティック解法としてニューラルネットワークを用い、それぞれの会議の重要度をAHP(階層的意思決定法)で与えた上でのミーティングスケジューリング問題の解法を提案する。

2 ニューラルネットワーク

従来、組合せ最適化問題については、相互結合型ホップフィールドネットワークがよく用いられているが、本論文においては武藤[1]が提唱する、バイナリーネットワークを用いた。またニューロンにはマキシマムニューロンを用いた。

3 ミーティングスケジューリング

1. 同一参加者が同時に複数のミーティングに参加できない。
2. ミーティング間には優先順位がある。
3. 各ミーティングへは、そのミーティングへ参加するべきグループ各々のなかから選出されたそれぞれ1名のみが参加できる。
4. 各ミーティング m_i は、開始可能スロット $w(m_i)$ のいずれかから開始し、 $t(m_i)$ 後に終了する。

ミーティングスケジュールとは上記に示す制約条件1.から4.を満たす9項組 $Z(i) = \{M_i, P, S, <, t, g, w, \tau, \rho\}$ である。ここで、 M はミーティングの集合、 P は参加者の集合、 S はスロットの集合、 $<$ はミーティングの優先順序、 $t(m_i)$ は m_i のミーティング時間、 $g(m_i)$ は m_i に出席すべき参加者グループの集合、 $w(m_i)$ は m_i の開始可能スロットの集合、 $\tau(m_i)$ は m_i の開始スロット、 $\rho(m_i)$ は m_i の出席者の集合である。

4 AHP

AHPは意思決定問題を「目的」「評価基準」「代替案」の3つの要素で階層構造を構成し、意思決定を行う手法である。AHPでは各評価基準に対してウェイトを設け、そのウェイトを合成することで代替案の中から最適なものがどれかを判断する。AHPでは、評価要素を単純に2つずつ比較する「一対比較」を用いる。 n 個の要素のうち、「要素 i は要素 j に比べてどれくらい重要か」と問いに対して、1から9の値を与えて $n \times n$ の行列 $A = [a_{ij}]$ を作る。そして、この行列 A の最大固有値を正規化したものがウェイト W_i である。これらのウェイトを統合することによって、各階層の最終ウェイトを決定、および、最下層の代替案の総合ウェイトを求めることで最終的な意思決定を行う。

5 提案手法

・参加割付けニューロングループ

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	1	0	0	0	0	1	0
2	1	1	1	0	0	1	1	0
3	0	1	0	0	1	0	1	0
4	1	0	1	0	0	1	0	0
5	1	0	1	0	0	1	0	0

・ミーティング割付けニューロングループ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	評価	
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.077619
2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.394537
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0.096894
4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.132570
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0.081477
																		0.783096

図1: スケジューリング結果

参加者優先順位を考慮したミーティングスケジューリング問題とは、入力 $Z(i) = \{M_i, P, S, <, t, g, w, \tau, \rho\}$ に対して式(1)で定義される目的関数 E を最大にする出力を求める問題である。

$$E = \sum_{i=1}^M W(\rho(m_i)) \quad (1)$$

ここで、 $W(x)$ はミーティング m_i の出席者の統合されたウェイトの合計を返す関数である。

提案した手法によるスケジューリング結果の一例を図1に示す。1はニューロンが発火している状態を表し、0は発火していない状態を表す。ここでは、ニューラル表現として二つのニューロングループを用いている。行がミーティング番号。列は、参加者ニューロングループの場合、参加者番号で、ミーティング割付けニューロングループの場合、スロット番号である。ただし、ミーティング割付けニューロングループは、各ミーティングの先頭の1のみがニューロンの発火状態を表し、その後続く1はミーティング時間である。

図1に示すスケジューリング結果では、評価 $0.077619 + 0.394537 + 0.096894 + 0.132570 + 0.081477 = 0.783096$ である。この評価値によって、ニューラルネットワークにより求められた出力結果を、定量的に評価できたといえる。

6 まとめ

本論文では、AHPにより各人によるミーティングの重要度を算出し、参加者とミーティングに優先順位を与え、それらの優先順位を考慮したニューラルネットワークによるミーティングスケジューリング問題の一解法を提案した。検証実験により、その有効性を示すことができた。

参考文献

- [1] K. Tsuchiya, Y. Takefuji. :A Neural Network Parallel Algorithm for Meeting Schedule Problems, IEEE TENCON, 1996.