

## 平成30年度 独創的研究助成費 実績報告書

平成31年3月18日

報告者	学科名	情報通信工学科	職名	教授	氏名	金川明弘
研究課題	多次元ニューラルネットによる組合せ最適化問題と人工知能への応用					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	金川明弘	情報工学部・教授	経営科学	総括	
	分担者	懸川 岳	情報系工学研究科・院生	情報数理学	計算機検証・発表	
研究実績の概要	<p>取り扱う問題は、中学校等による時間割作成問題である。</p> <p>時間割編成問題は教員や教室、教科等に関する様々な制約条件を満たすように1週間の授業予定を決定する問題である。これらの制約は相互に絡み合う複雑なものであるため、時間割の作成は教務担当への負担となっていることから計算機での自動作成が求められている。</p> <p>この問題の情報工学的アプローチとして著名なのは、大坪正和氏の博士論文「中学校授業時間割の編成法に関する研究」であり、平成23年の出版であるにも関わらず、これに勝る手法はまだ確立されていない。この方法の難点は、タブーサーチを用いているが、そのパラメータの設定が難解で、相当な試行錯誤が必要になる。本博士論文では、あえて述べられてはいないが、自動作成が本手法の売りであるが、このパラメータ調整の煩雑さが、利便性を殺している。</p> <p>これに対して我々はこれまで中学校の時間割編成問題に対して、内部パラメータのチューニングが容易で計算速度の速いニューラルネットワークを用いて、1つの学年に限定した時間割生成手法の研究に取り組んでいる。すなわち、時間割編成問題をニューラルネットワークで表現する方法について、まず、<math>L \times I \times J \times K</math> 個のニューロンを図1のように配置する。ただし、<math>L, I, J, K</math> はそれぞれクラス数、曜日数、時間数、教科数である。次に、クラス <math>l</math>、曜日 <math>i</math>、時限 <math>j</math>、教科 <math>k</math> のニューロンの内部電位を <math>U_{lijk}</math>、発火状況を <math>V_{lijk}</math> とする。このように表現することで、ある一つのニューロンが発火することが、ある時限に一つの授業を割り当てることに対応する。また、事前に考慮した制約条件は以下の六つである。</p>					

※ 次ページに続く

<p>研究実績の概要</p>	<p>CR1 同一時限には1教科のみ割り当てる。  CR2 一日に同一教科の授業は一つまでとする。  CR3 一週間の各教科の授業数は決まっている。  CR4 各教科の同時刻に使用できる教室数は決まっている。  CR5 実施する時限が固定されている授業が存在する。  CR6 ある時限に実施できない授業が存在する。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>以下の設定で求解可能か検討し、最終的には全学年、全クラスに対応可能な5次元ニューラルネットを作成し、時間割の完全作成が可能となった。</p>
<p>成果資料目録</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・懸川 岳, 金川明弘, 藤本宏美: “五次元バイナリーニューラルネットワークを用いた時間割編成問題の一解法”, 2018年日本経営工学会春季大会予稿集, pp.140-141</li> <li>・T. Kakegawa, A. Kanagawa, H. Fujimoto: “Classroom Scheduling for Junior High Schools using Mutually Connected Neural Networks”, Proc. Of The Fourteenth International Conference on Industrial Management (ICIM2018), pp.518-523</li> </ul>