

発表概要

## ニューラルネットワークにおける代数構造

井上 健太<sup>1,a)</sup>

2017年3月4日発表

本発表では、ニューラルネットワークの代数による記述について述べる。ニューラルネットワークは主に機械学習で用いられるグラフであるが、機械学習の分野では、その持つ学習性能にのみ着目されがちで、実際にどのように学習が進むのか、与えられた問題を解く最適なグラフ構造とは何か、学習の正当性はどのように判定すればいいのか等、判明していない事実も多いためブラックボックスとして実験的に利用しているのが現状である。本研究の目的は、ニューラルネットワークの持つ性質を数学的な手法で説明することにある。そこで、ニューラルネットワークを代数を用いて記述し、ニューラルネットワークの持つ性質の考察を行った。これを代数ニューラルネットワークと呼ぶことにする。代数ニューラルネットワークを用いるメリットとして、実数ではなく代数で記述することにより、ニューラルネットワーク固有の性質を調べられる点、実数以外の他の集合でも適用できるため、代数ニューラルネットワークを他分野での応用が期待できる点があげられる。本発表では、代数ニューラルネットワークの定義と、機械学習で用いられるニューラルネットワークの1つ、多層パーセプトロンを代数的に定義し、この持つ性質を定理として記述し証明を行う。

## Algebraic Structures in Neural Networks

KENTA INOUE<sup>1,a)</sup>

Presented: March 4, 2017

This presentation introduces a theory of algebraic neural networks. A neural network is a kind of graph that is mainly used in the field of machine learning. In this field, attention is focused mainly on the learning performance of that it has, while several important aspects are left unknown: how actually learning progress, what is the optimal graph structure to solve a given problem, how to judge the correctness of learning, and so on. So we use neural networks experimentally as black boxes. The purpose of this study is to elucidate the properties of neural networks mathematically. In this presentation, we describe the neural network using algebra, and investigate the property of this. We will call it “algebraic neural network.” There are some advantages of using algebraic neural networks, for example, by describing algebra instead of real numbers, we can investigate the inherent property of neural networks, and algebraic neural networks are expected to be used in other fields because we can apply it not only to real numbers but also to other sets. In this presentation, we define algebraic neural network and one of neural network used in machine learning, multilayer perceptron algebraically, and we describe the properties of them as theorems and prove them.

---

<sup>1</sup> 千葉大学  
Chiba University, Chiba 263-8522, Japan  
<sup>a)</sup> nekolistyle@gmail.com