

複雑系の数理とシミュレーション

Mathematics and simulation of the complex system

平井力 宮川聖士 佐藤大生 庭田勘佑 笹田紘平 池田陽彦 水岡祐介

テーマの説明 Explanation of theme

◆ 読唇術 Lip reading

・本プロジェクトでは人間の認知過程について調べるためにニューラルネットワークを応用することが目的であり、読唇術に着目した。

・読唇術とは人の唇の動きから相手の発話内容を読み取る技術である。

・着目した理由として、耳が聞こえない人と会話する時や公共の場で声を出すのが難しい状況でもコミュニケーションを図ることができる考えたからである。

Lip reading is the technique to read the partner's utterance contents from movement of human's lip.

The reason is we can communicate with the person who doesn't hear an ear and the situation at a public place.

◆ ニューラルネットワーク Neural network

今回はニューラルネットワークの種類として層状ネットワークというものを使った。

・層状ネットワークとは階層的な構造になった3層のネットワークです。

・各層は入力層、中間層、出力層と呼ばれます(図1)。

We used a layered network.

A layered network is the network of a hierarchical structure.

Each [fig1].

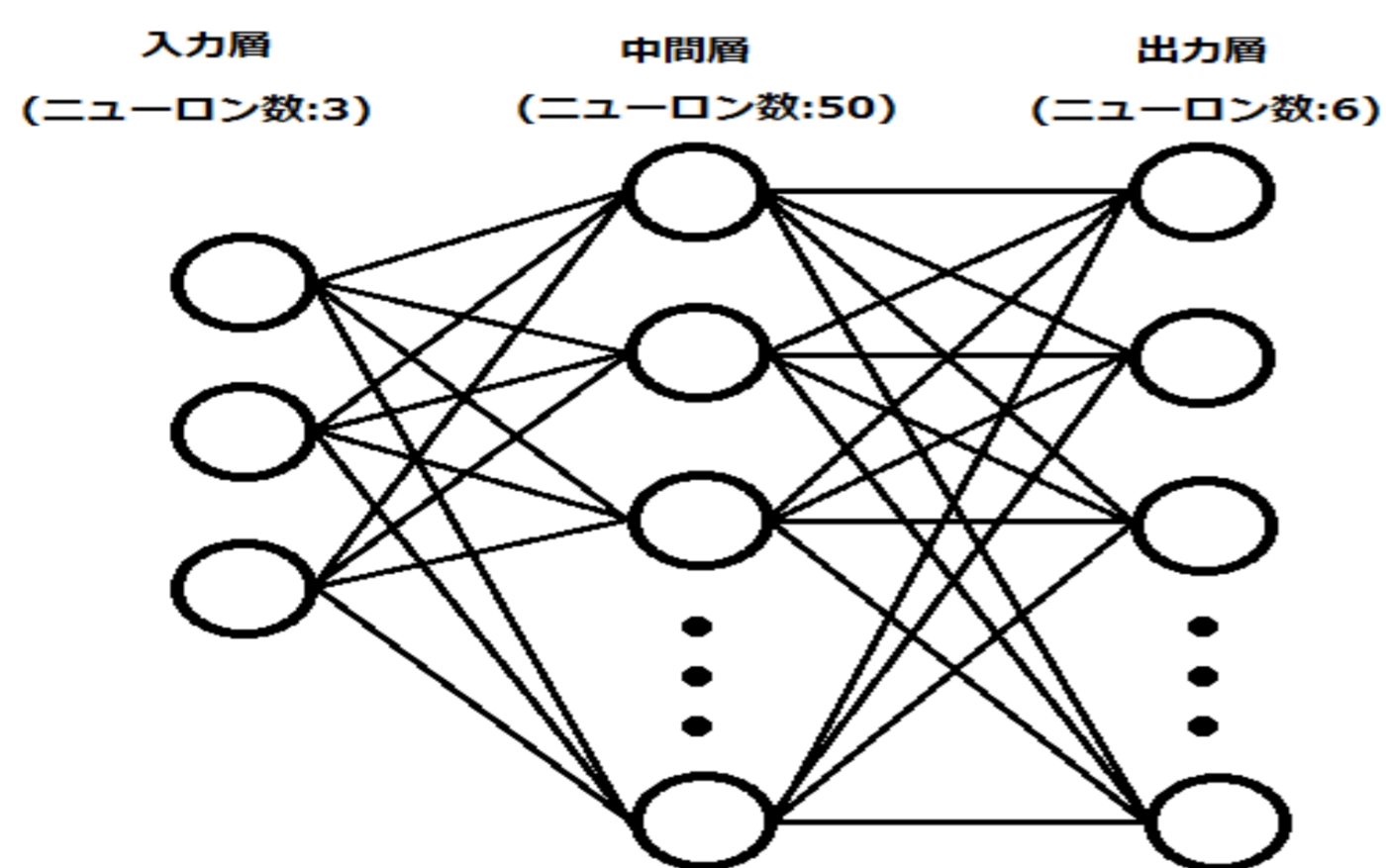


図1 fig1

活動内容 Activities

◆ 大まかな活動内容 Each month activities

4月-8月 April-August	ニューラルネットワークについての学習 Learn about neural network
9月 September	前期の復習、参考文献の調査 First semester review, learn about references of previous research
10月 October	モデル開発、シミュレータ開発の準備 Development the model, preparation for development the simulator.
11月-12月 November-December	視覚化ツール開発、数値実験、最終発表 Development visualization tool.Numerical experiment, last announcement.
1月 January	最終報告書の作成 Making last report.

◆ 実験 Experiment

・2種類のニューラルネットワークを使用した読唇術の装置を作成し、それらを比較する実験を行った。

・実験の手順として、それぞれのニューラルネットワークには、学習用のデータを10人から集め、入出力に関する学習をさせておく。実験で使用するデータを学習用のデータを取った人とは別の人間から同じ人数分取得し、それらをそれぞれのニューラルネットワークに入力する。そうすることで得られた読唇術の結果をまとめ、それぞれの読唇術の成功率を比較する。

We used two machine to do lip reading. First,we got data to learn neural network from 10 people. Then, we input data to use experiment from other 10 people.Finally, we compared each correct answer rate of thier outputs.

◆ 装置の違い Difference of machine

実験を行うにあたって2種類のニューラルネットワークを作成した。それぞれの入力層や出力層の違いは図2に、構造の違いについては以下に記載する。

A: 入力から発話した単語の母音を1音ずつ出力し、母音の並び順から発話内容を予測する装置

B: 入力から発話した単語を直接出力する装置

Two differences of neural network are described below.[fig2]

A:Output vowels one by one. Then predict the content of utterance from the sequence of vowels.

B:Output speech contents directly.

	A	B
入力層	3	15
中間層	50	50
出力層	6	21

図2 fig 2

◆ 結果・考察 Result・consideration

単語を1音ずつ出力し、それらの並びから発話内容を予測するという方法の正答率は23%であったのに対して、単語をそのままニューラルネットワークで予測し出力するという方法の正答率は32%であった(図3)。このことから、ニューラルネットワークで読唇術を行う場合は、単語を直接出力する方法のほうがより正確な読唇術を行うことができるということが判明した。

The correct answer rate of experiment A is 23%. Also, the correct answer rate of experiment B is 32%[fig 3]. As a result of these experiments, experiment B is more accurate than experiment A.

	A	B
正答率	23%	32%

図3 fig3

成果 Achievement

今回のプロジェクト学習での成果として、ニューラルネットワークに関する基本的な知識を学ぶことができた。また、それを利用することで読唇術を行うシステムを作成することができた。

In achievement of project learning, we could learn fundamental knowledge about neural network. Also, we could make system to do lip reading.