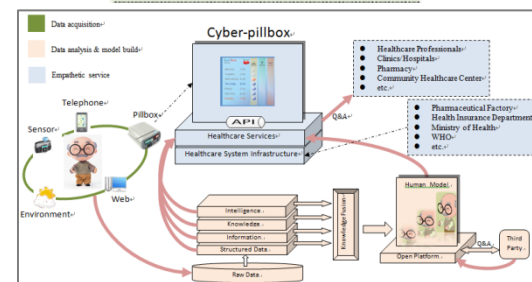
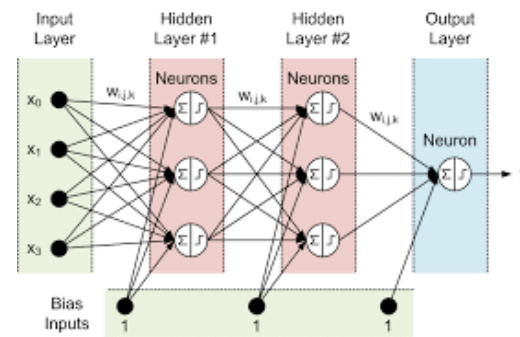


# 黄研究室紹介

2017年4月7日

# 研究室紹介

- 教員名: 黄 潤和
- 領域: **人工知能**
- 目標: より快適、便利、効率的な生活/世界



- 研究テーマ:
  - Neural Networks: Deep/Reinforcement Learning
    - Feature learning/knowledge discovery
    - Associative memory and recall
  - ヒューマンセントリックコンピューティング
    - Cognitive Computing
    - Human Modeling

e.g. 人の性格や好み、状況の認識に基づいた最適なサービス  
思いやりのある健康管理, スマートサービス, 推薦システム
  - 知識のモデリング
    - Generic model for machine intelligence
    - 知識のモデル、発見、活用



# 卒業生の研究テーマ紹介

- 寺澤 亮太 : [群行動の効率化におけるPSO/ACOハイブリッド型の有効性](#)
- 畠山 侑也 : [鬼ごっこを題材としたTV番組「逃走中」のシミュレーション](#)
- 山岸 尚平 : [家電量販店における対話型商品自動推薦システムの開発](#)
- 今野 琢裕 : [グラフデータベースNeo4jを用いた商品推薦](#)
- 関根 真弓 : [知識データベースによる、衣服自動コーディネートシステム](#)
- 土屋 雅彦 : [ユーザの購買情報を用いた商品の推薦](#)
- 中山 慧士 : [顔の表情認識を用いてユーザの満足度を反映する料理推薦システム](#)
- 山口 裕大 : [LINEの発話から導き出される性格の推定](#)
- 佐藤 寿美歌 : [対話型施設検索システム](#)



群知能、賢く行動、推薦、予測・推定、強化学習

# 4年生の研究テーマ紹介

五十嵐 優菜: [鬼ごっこのシミュレーション](#)

繪上 翔 : [グラフデータベースを用いた推薦システム](#)

中村 浩之 : [LINEの会話における特徴抽出と話題遷移の解析](#)

山平 崇登 : [コグニティブコンピューティングによる料理推薦システム](#)

青砥 昌慶 : [頭の動き、眼球運動、脳波から、人の嘘を見抜くプログラム](#)

砂川 太郎 : [ディープラーニングを用いた協調ロボットの自立制御](#)

向田 佑介 : [心拍数を用いた経路探索最適化](#)

藤 亮太 : [人狼ゲームにおける強いPlayerモデル作成](#)



賢く行動、推薦、BigData Mining (特徴抽出)、  
機械学習・深度学習 (判定)、自律ロボット、最適化、賢くゲームplayer

## Selected a list of publications by our graduate students

院生が発表した論文

- (1) Recommendation Engine based System towards Creating a Harmonious Family Living Environment
- (2) Individual Activity Data Mining and Appropriate Advice Giving towards Greener Lifestyles and Routines
- (3) Medicine Management and Medicine Taking Assistance System for Supporting Elderly Care at Home
- (4) Agents based Approach for Smart Eco-home Environments
- (5) User Travelling Pattern Prediction via Indistinct Cellular **Data Mining**
- (6) **From Data to Knowledge: a Cognitive Approach** to Retail Business Intelligence
- (7) Enhanced KStore With the Use of Dictionary and Trie for Retail Business Data
- (8) A Rule-based **Knowledge Discovery Engine** Embedded Semantic Graph Knowledge Repository for Retail Business
- (9) Using Keystroke Dynamics in a Multi-level Architecture to Protect Online Examinations from Impersonation
- (10) Document classification by **Deep Learning** implemented on **Tensorflow** (Study of parameter setting)
- (11) Goods recommendation based on retail knowledge in a Neo4j database combined with an **inference mechanism** implemented in Jess
- (12) A Study on **Neural Networks** Based Model for **Associative Memory and Recall Mechanisms**



知識のモデリング、知識発見と活用、深度学習、Neural Networks、記憶と思い出すモデル

# 今年予定している内容

人工知能の分野で使用されるニューラルネットワーク・深度学習  
(Hebbian, Hopfield, Back Propagation, CNN, RNN)

目的:

ニューラルネットワークのアルゴリズムについて触れることで、様々な学習の方法を学ぶ。

目標:

- ニューラルネットの基本的な考え方がわかる
- 自分のプログラムに学習能力を取り入れることができる
- 目的に合わせて適切な手法を使って応用システムの作成が出来る

# 人工知能と脳

人間の知能活動の源は脳である。



**人工知能** (Artificial Intelligence, AI) は、学習・推論・判断などの人間の**脳**のはたらきをコンピュータ上で実現したものである。

人工知能はアプローチがある、脳科学的アプローチが存在する。この中でこの講義では、主に脳科学的アプローチに着目し、これで使用される技術である**ニューラルネットワーク**を扱う。

# Why ニューラルネットワーク？

## 人工知能の最前線ー 人間の脳を真似るコンピューター

平成28年度「脳科学研究戦略推進プログラム」に係る公募について  
[www.amed.go.jp/koubo/010420151225.html](http://www.amed.go.jp/koubo/010420151225.html) ▼

2015/12/21 - 本公募要領に含まれる公募対象となっているのは次の2研究開発プロジェクトです。臨床と基礎研究の連携強化による精神・神経疾患の克服(以降「融合脳」); BMI技術と生物学の融合による治療効果を促進するための技術開発(以降「BMI ...

### 欧州の脳プロジェクト：わがまま科学者

[masahitoyamagata.blog.jp/archives/1997601.html](http://masahitoyamagata.blog.jp/archives/1997601.html) ▼

欧州の脳プロジェクト. 2014年08月04日. 米国のオバマ大統領が提唱した巨大脳科学プロジェクトであるBRAINイニシアティブについては、2014年1月から3月まで、日経バイオテクに「脳科学の未来」と題する拙文を連載(6回)し、その一端を紹介しました。

### 日米の巨大脳科学プロジェクト：わがまま科学者

[masahitoyamagata.blog.jp/archives/2001383.html](http://masahitoyamagata.blog.jp/archives/2001383.html) ▼

2014/08/31 - 今年も8月終わりということで、来年度(2015年)の文部科学省の概算要求が公表されました。脳科学研究戦略推進プログラム・脳機能ネットワークの全容解明プロジェクトとして、前年度から16%増加の64億円あまり(6367百万円(前 ...

AI 3<sup>rd</sup> bloom

Brain Projects:

- USA 2013-2023
- Japan 2014-2024
- EU 2014-2024
- China 2015-2025

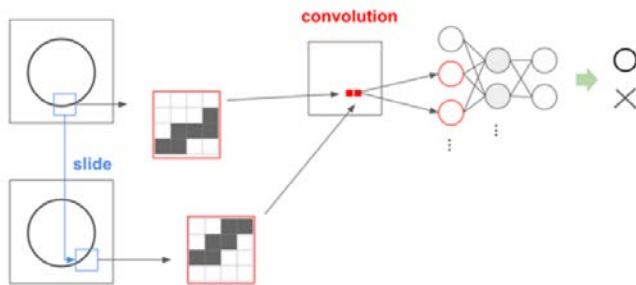


# 取り扱う予定の ニューラルネットのアルゴリズム (主に3年生向け)

## CNN

(Convolutional Neural Network)

- 畳み込みニューラルネット
- 画像認識に使用。
- 点ではなく、領域での特徴抽出が可能。

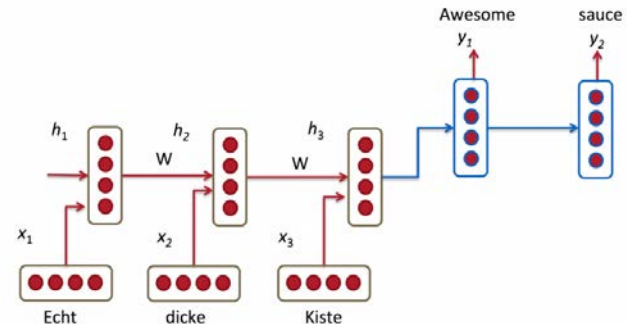


<http://qiita.com/icoxfog417/items/5fd55fad152231d706c2>

## RNN

(Recurrent Neural Network)

- 再帰型ニューラルネット
- 時系列が考慮されている。
- 翻訳、文書生成、音声生成などに使用。



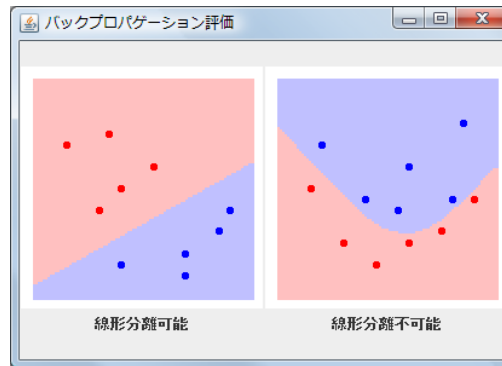
<http://nonbiri-tereka.hatenablog.com/entry/2015/07/05/173715>

<http://www.wildml.com/2015/09/recurrent-neural-networks-tutorial-part-1-introduction-to-rnns/>

# 取り扱う予定の ニューラルネットのアルゴリズム (2年生向け, 3年初心者)

## 誤差逆伝播法

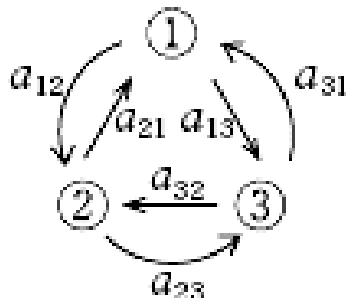
- 多層ネットワーク



<http://d.hatena.ne.jp/nowokay/20080701/1214915017>

## ヘップの法則

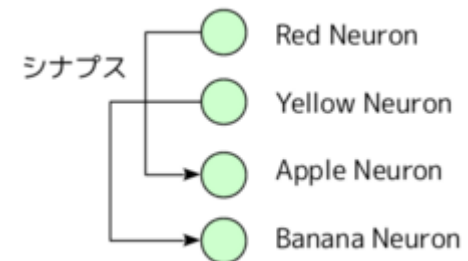
- 人間の脳活動



[http://gaya.jp/spiking\\_neuron/matrix.htm](http://gaya.jp/spiking_neuron/matrix.htm)

## ホップフィールド

- 連想記憶



<http://enakai00.hatenablog.com/entry/20150108/1420719651>

## 授業の進め方(2年生)

- ヘップの法則、ホップフィールド、誤差逆伝播法について順番に学ぶ。
- それらを理解し、考察を行う。  
さらに、それらを利用したプログラムを作成する。
- 初めは開発環境の構築をします。
- pythonでのプログラミングになります。

## 授業の進め方(3年生)

- ヘップの法則、ホップフィールド、誤差逆伝播法について学ぶ。
- さらに、それらの理解の上でCNNやRNNを学ぶ。
- CNNやRNNを使用したプログラムを作成する。
- 初めは開発環境の構築をします。
- pythonでのプログラミングになります。

# Other devices



Fitbit 心拍計+  
フィットネスリストバンド



ZenFone 2 Laser  
(メモリ 2GB) 16GB  
ZE500KL-BK16



RAPIRO



脳波計



アイトラッキング

# 研究機材紹介①「Emotiv EPOC+ v1.1」



- 16カ所(14箇所<sup>の</sup>脳波センサと2箇所<sup>の</sup>照合センサ)から脳波データを測定可能、データはcsv出力に対応。
- 付属のソフトにより、心理パターン別(表情、感情状態、精神状態)に分けて保存することができる。
- ヘッドセットのサンプリング周波数を128fps⇔256fpsへと変更可能。

## 研究機材紹介②「Pupil」



- アイトラッキングカメラ(Eye Camera)と主観視点カメラ(World Camera)を搭載した、視線の動きと主観視点を同時に記録することができるメガネ型のウェアラブル端末。
- USB 2.0経由でLinux、Mac、WindowsのPCやタブレットと接続し、Pupil Capture、Pupil Playerといった無償のソフトウェア上でデータを記録できる。
- Pupil開発用コードはオープンソースとして公開されており、用途に合わせてソフトウェアを開発することが可能。

# 研究テーマ「脳波信号、眼球運動を用いた嘘発見器の開発」

## ～本研究の目標～

日本の警察では、ポリグラフ検査と呼ばれる手法で真犯人しかしない事実を引き出すために被験者をゆさぶる手段として用いられてきた。

ポリグラフ検査は実際に捜査で使用されたことはあるが、100%確実な裁判での証拠にはなっていない。

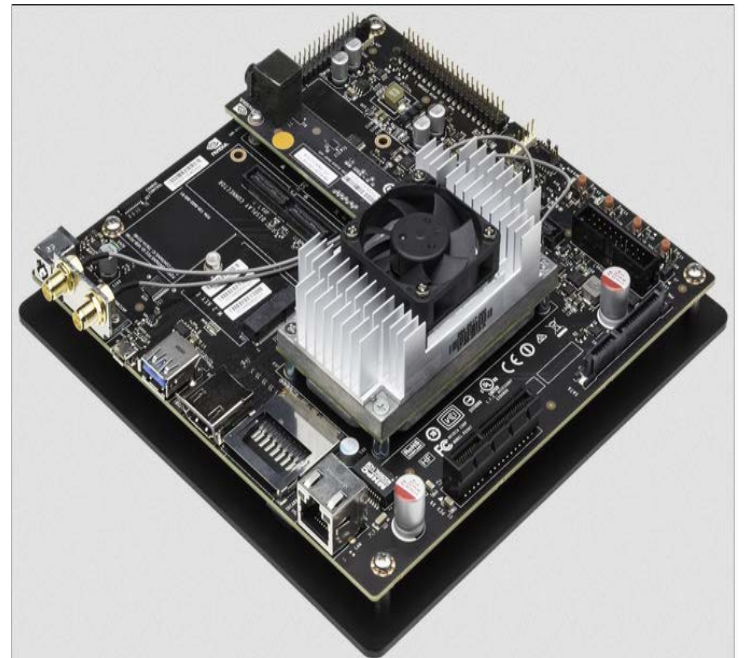
そこで本研究では人工知能分野の深化学習を用いた脳波信号、眼球運動を用いた嘘発見器の開発を行うことで少しでも精度を上げ、証拠能力を向上させることを目標とする。



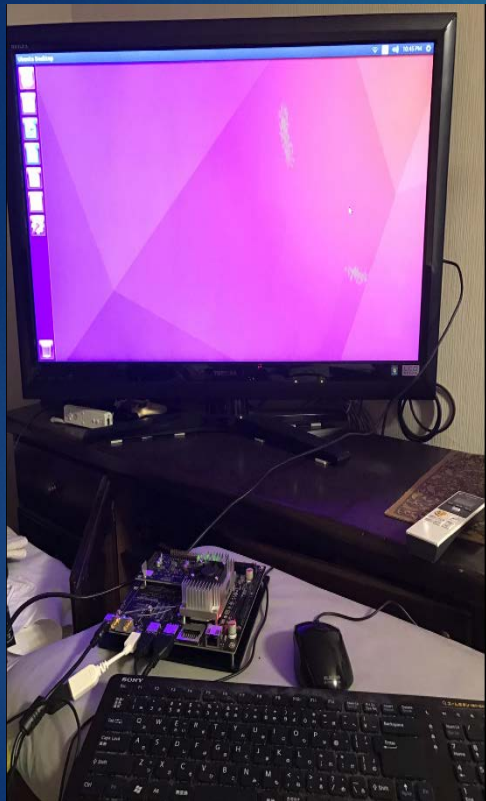
# Jetsonとは

NVIDIA社が開発した高性能なGPUを使い周辺機器と連動させることができるワンボードコンピューター

- 3Dグラフィックの描画に使われるもの
- 内部では描画のための複雑な演算を繰り返している
- 描画の為の演算とディープラーニングで行われる多階層の演算が似ている
- 応用できる！！

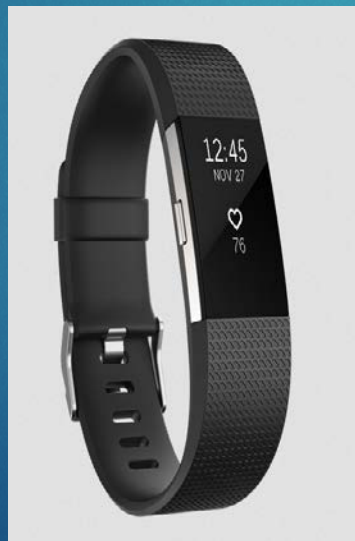


# Jetson



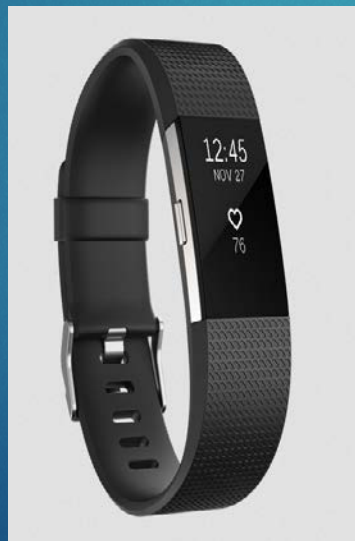
- ▶ NVIDIA社が開発した高性能なGPUを使い周辺機器と連動させることができるワンボードコンピューター。OSは、LinuxのUbuntu.
  - ▶ Jetsonにデスクトップ、マウス、キーボードを接続することで高性能なコンピュータになる(カメラなどの周辺機器もUSBでつなぐことができる).
  - ▶ Jetson tx1を使用することで数カ月かかる学習の演算を数週間程度に短縮させることも出来る(ディープラーニングを行う場合、GPUはCPUを使うのに比べて数倍の高速化を可能にする)
- アルゴリズムの改良に使う時間が増加

# Fitbit



- ▶ 心拍数などの生体データを測定することができる腕時計型の活動量計
- ▶ 心拍数など測定したデータについてはCSVデータとして取得することができる
- ▶ Fitbit向けのAPIがある(PythonとR)

# Fitbit



- ▶ 心拍数などの生体データを測定することができる腕時計型の活動量計
- ▶ 心拍数など測定したデータについてはCSVデータとして取得することができる
- ▶ Fitbit向けのAPIがある(PythonとR)

# 心拍数データからわかること(例)



- ▶ 赤枠(0時から12時)と黄枠(12時から24時)を比べると、赤枠の方が心拍数が全体的に低くなっている
  - 睡眠中では心拍数が低いことがわかる
  - 心拍数の変化を認識することにより、人の状態を認識することが可能である(寝ている、体調が悪い、など・・・)
  - 生体データから人の状態を認識、予測することが可能である

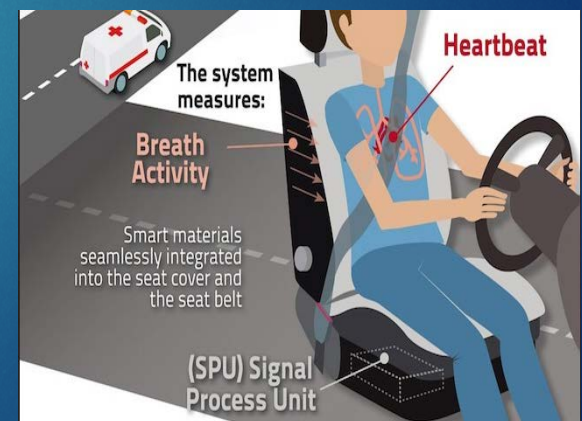
# 卒業研究テーマ

## ▶ 「生体信号を用いた、運転時におけるドライバーの異常検知及び予測」

ドライバーから得られる、生体データ(心拍数、脳波、加速度など...)をニューラルネットワークで学習することによりドライバーの異常を予測する(ex.居眠りしそうになっている、体調が悪くなっている、飲酒している、疲れているなど・・・)

→ 客観的な視点で、ドライバーの健康状態を把握することができる。

→ 自動運転技術にも応用できる



# 今日のガイダンスで不明な点があったら

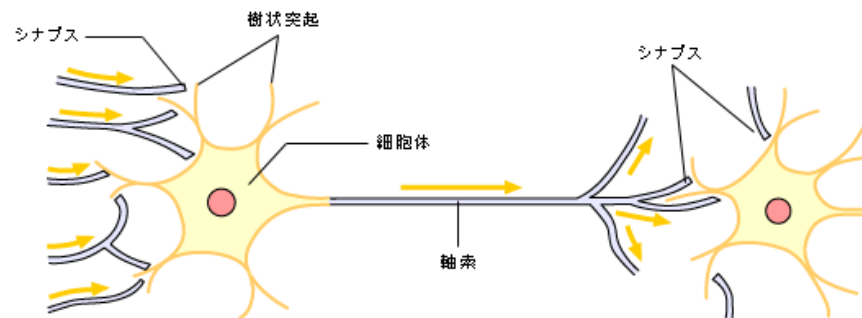
- ▶ 教員・TAに直接かメールで聞いてください
  - 研究室: 西館4階A6
  - メールアドレス
    - 黄潤和: [rhuang@hosei.ac.jp](mailto:rhuang@hosei.ac.jp)
    - TA 金子昌平: [shohei.kaneko.3a@stu.hosei.ac.jp](mailto:shohei.kaneko.3a@stu.hosei.ac.jp)

# 脳の構成

人間の脳には140億個のニューロン(神経細胞)が存在し、各ニューロンは8000個のシナプス(ニューロン同士の接合部)を持つ。ニューロンに入力となる刺激が入ると、活動電位が発生し、ほかのニューロンに情報を伝える。

記憶は、シナプス間の情報伝達の量に変化が生じることで形成されると考えられている。<sup>ラッキング</sup>

破壊されたニューロンの再生や、新たなシナプスの形成はないものとしている。



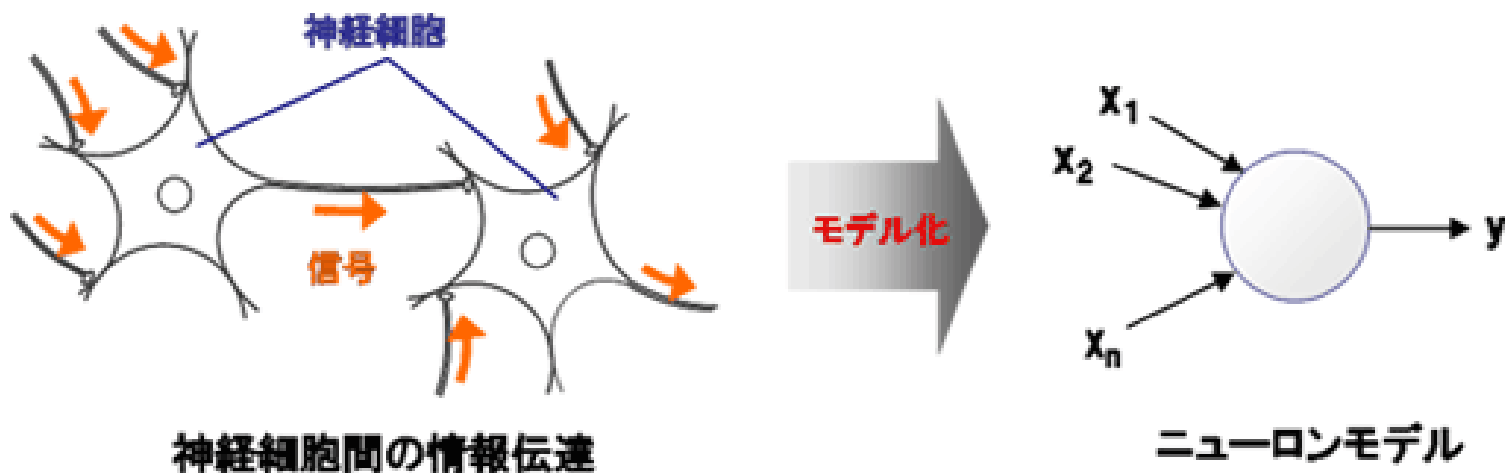


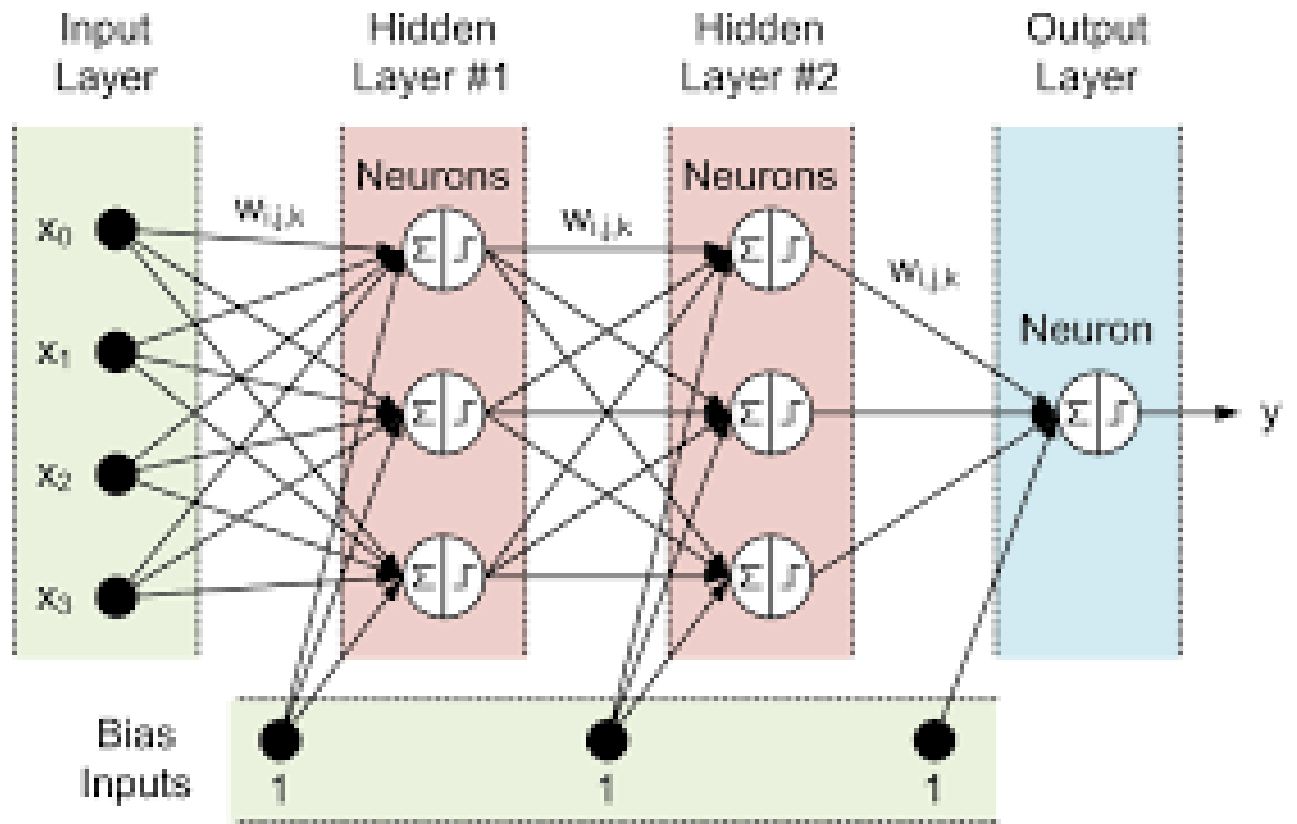
Appendix **ppt**

# ニューラルネットワークとは

人間のニューロンの働き、シナプスの結合度の変化など、記憶に関する脳機能をモデル化したもので、人工知能技術の中でも人間の脳の動きを再現する試みであることが特徴。

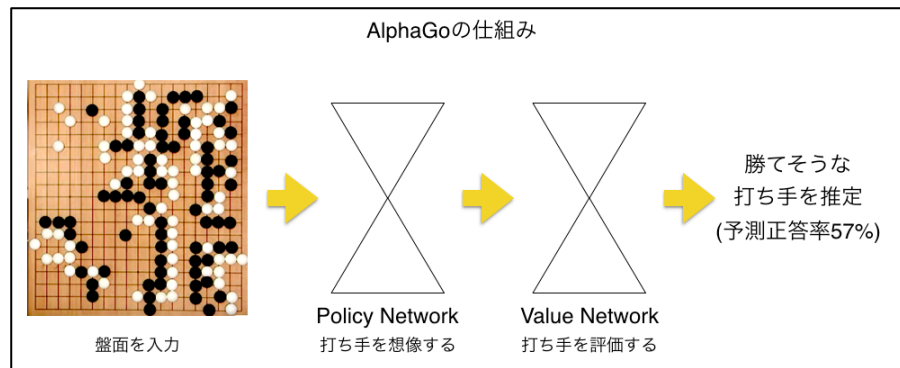
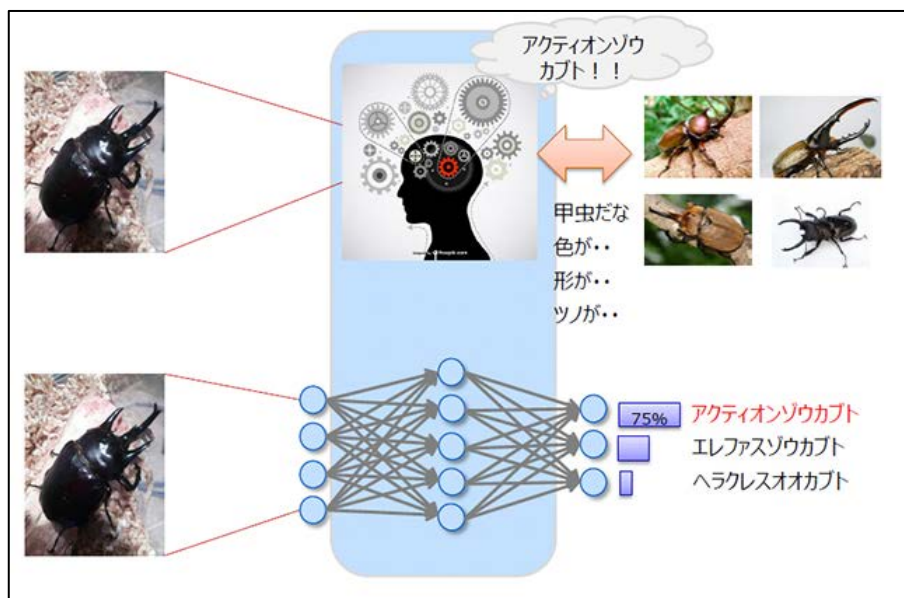
これにより、人間の記憶活動をシミュレーションすることができる。





# ニューラルネットの活用例

多次元のデータから、認識問題、好み等の類推、パターン認識、行動制御、データマイニングなどが可能で、幅広い分野で使用することができる。



<https://wirelesswire.jp/2016/03/51084/>

<https://codeiq.jp/magazine/2015/09/28068/>

## 授業の進め方(2年生)

- ヘップの法則、ホップフィールド、誤差逆伝播法について順番に学ぶ。
- それらを理解し、考察を行う。  
さらに、それらを利用したプログラムを作成する。
- 初めは開発環境の構築をします。
- pythonでのプログラミングになります。

## 授業の進め方(3年生)

- ヘップの法則、ホップフィールド、誤差逆伝播法について学ぶ。
- さらに、それらの理解の上でCNNやRNNを学ぶ。
- CNNやRNNを使用したプログラムを作成する。
- 初めは開発環境の構築をします。
- pythonでのプログラミングになります。

プロジェクト希望調査について



# プロジェクト選択

- 本日 3 限
  - 3つのプロジェクトの説明を聞く
- 本日～4/10（来週の月曜）
  - CIS Moodleで希望プロジェクトを回答(第7希望まで)
    - 第7希望まで埋まっていない場合は回答できない
- 4/13（来週の木曜日）
  - プロジェクト割当て発表
- 4/14～
  - 割当ての決まったプロジェクトを受講
- 履修登録期間
  - プロジェクトの履修登録は各自で行うこと



# 希望プロジェクト調査

- CIS Moodle で回答
  - 講義終了後から「プロジェクト希望-2017」というコースが見えるはずですが
  - 回答は何回でもできますが、最後の回答が保存されます
- 〆切： 2017/04/10 20:00
- 3年生も履修プロジェクトの調査を行います。各プロジェクトの希望者数は随時参照できます。3年生のプロジェクトは卒研配属とも密接に関係しますので、よく考えて希望のプロジェクトを選ぶこと