

深層学習

はじめに

目次

- 自己紹介
- この講座ではなにをするか
- ニューラルネットワークとはなにか？
- ディープラーニングとはなにか？
- 講座の方向性とゴールについて

わたしについて

- ・ 機械学習エンジニア
- ・ 全脳アーキテクチャイニシアティブ・若手の会
- ・ **画像認識、自然言語処理、センサデータ分析、データマイニング、ロボット関連** など



Texam

GARM

WBAI Whole Brain
Architecture Initiative



この講座でやること

- 基本的にJDLA E検定に合格できるカリキュラム
- しかしE検定は割と理論より
- 理論ができてても実務ができないと意味がない
- 前処理や実務への応用なども積極的に扱います

DAY.1

多層パーセプトロン
誤差逆伝播法

DAY.2

正則化
半教師あり学習・Dropout等

DAY.3

最適化
二次手法の近似・最適化戦略等

DAY.4

CNNの基礎
仕組みの理解と実装

DAY.5

CNNの各手法
VGG、GoogleNet、ResNet等

DAY.6

RNNの基礎
仕組みの理解と実装

DAY.7

RNNの各手法
seq2seq、LSTM、GRU、Attention、ESN
等

DAY.8

生成モデル
VAE、GAN、DCGAN等

DAY.9

強化学習
価値反復法・方策勾配法・深層強化学習等

DAY.10

修了認定・知識テスト
技術テスト・優秀者の表彰

代表的な 機械学習アルゴリズム

	教師あり学習	教師なし学習	強化学習
Deep以前	SVM Random Forest (GBDT, ERT) Logistic回帰 Naive Bayes k-NN	PCA ICA k-means	Q学習 Actor-Critic
Deep Learning	MLP ≡BP CNN (ResNet) RNN (LSTM, GRU)	Auto Encoder(AE) RBM	DQN A3C

すべて： 「概要はなんとなく知っている」 くらいは必須
太字のもの： 「今すぐに使える」 が必須

この講座で
できるようになること

この講座で できるようになること

- 画像認識
- 自然言語(文章)処理
- 音声認識
- 時系列データ分析
- 画像生成
- 言語変換(翻訳など)
- 画像変換(スタイル変換)
- 強化学習

その他やる気次第でほぼなんでも
(ただし、たいいてい学習データはかなり必要)

画像認識

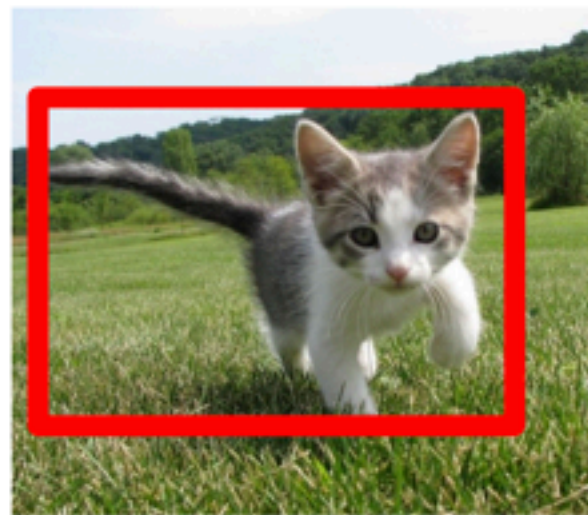
Semantic Segmentation



GRASS, CAT,
TREE, SKY

No objects, just pixels

**Classification
+ Localization**



CAT

Single Object

Object Detection



DOG, DOG, CAT

Multiple Object

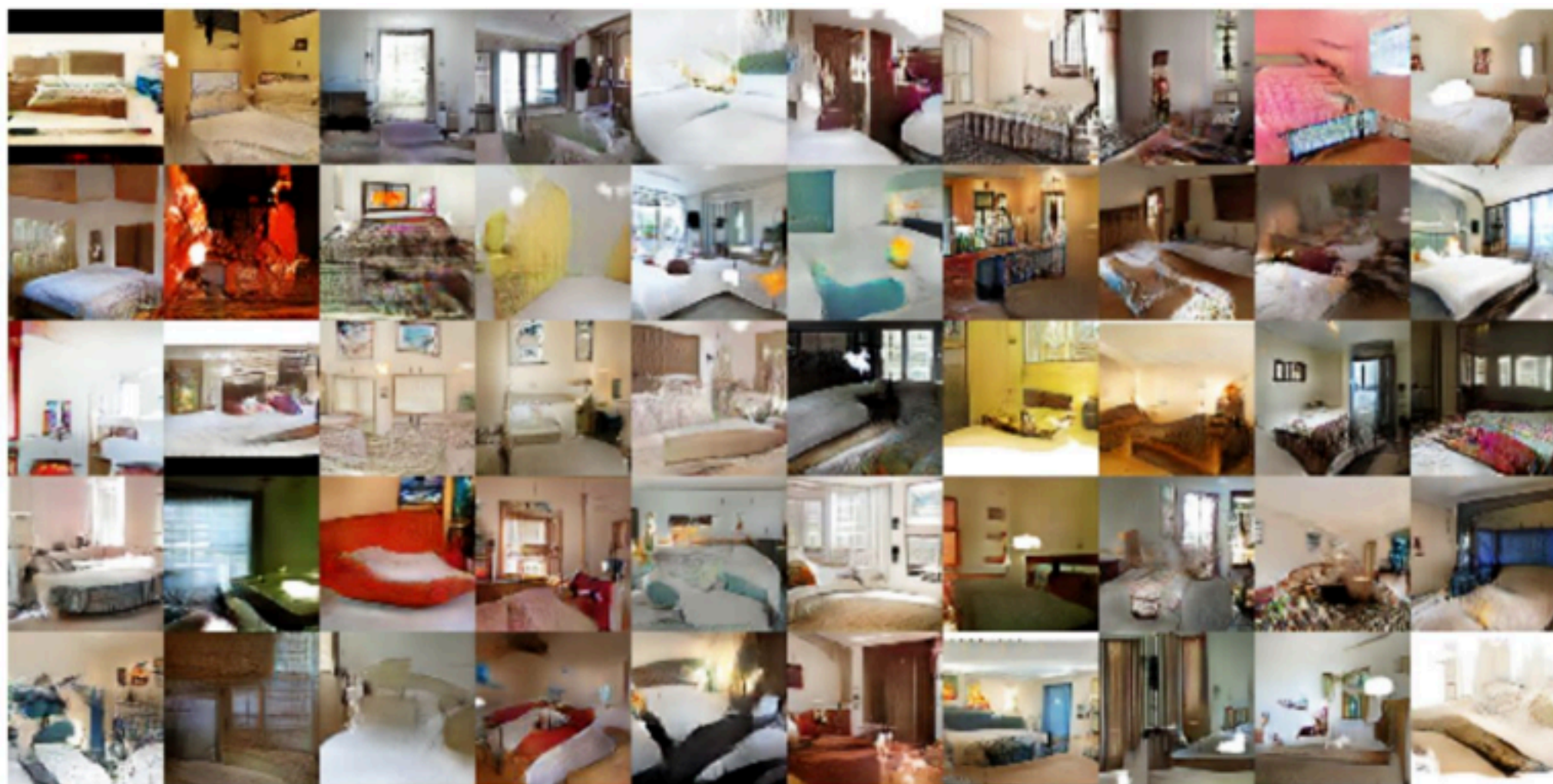
Instance Segmentation



DOG, DOG, CAT

[This image is CC0 public domain](#)

画像生成



テキスト→画像

Text
description

This bird is red
and brown in
color, with a
stubby beak

The bird is
short and
stubby with
yellow on its
body

A bird with a
medium orange
bill white body
gray wings and
webbed feet

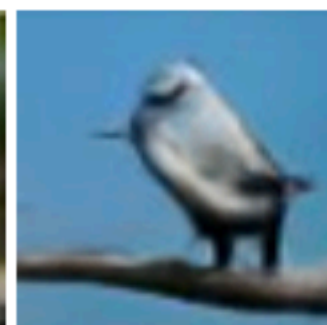
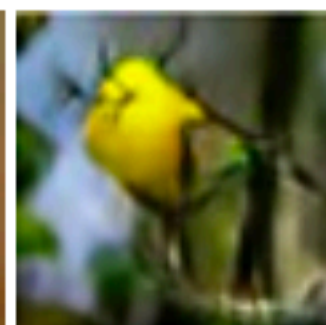
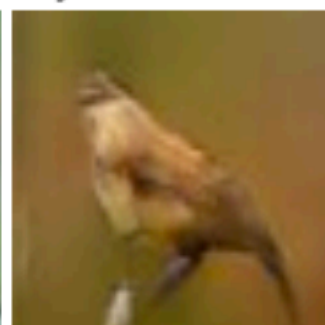
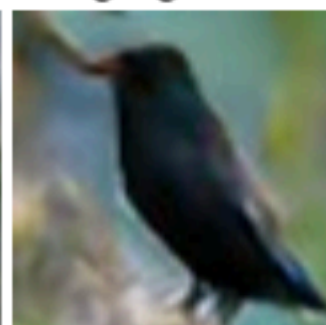
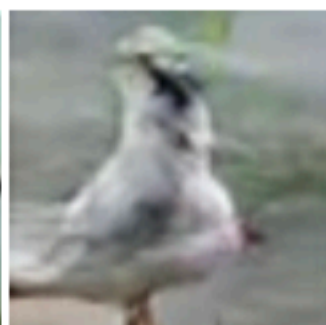
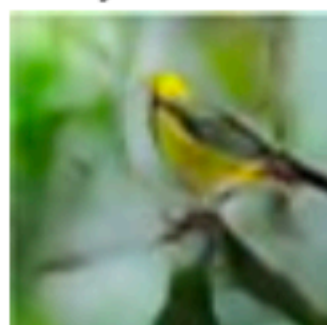
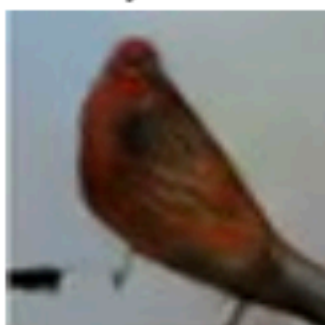
This small
black bird has
a short, slightly
curved bill and
long legs

A small bird
with varying
shades of
brown with
white under the
eyes

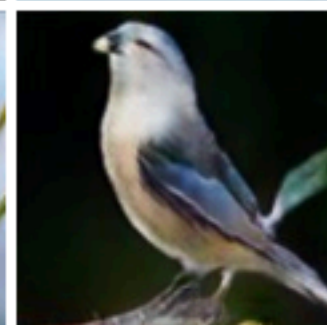
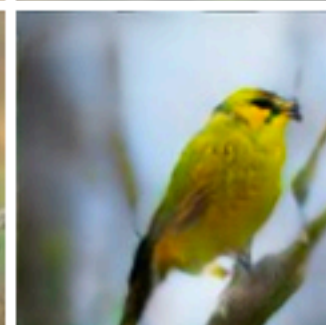
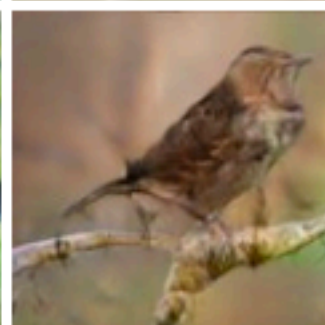
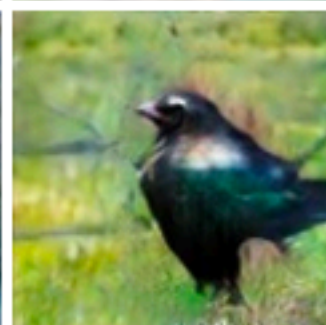
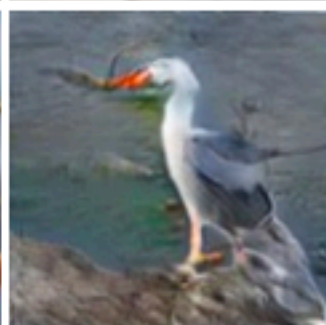
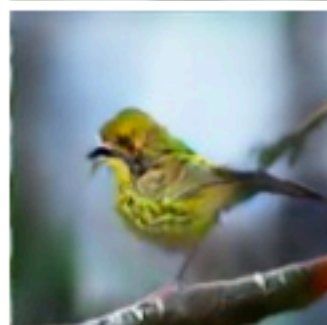
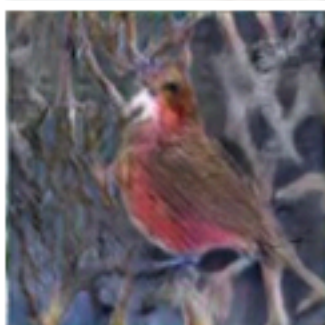
A small yellow
bird with a
black crown
and a short
black pointed
beak

This small bird
has a white
breast, light
grey head, and
black wings
and tail

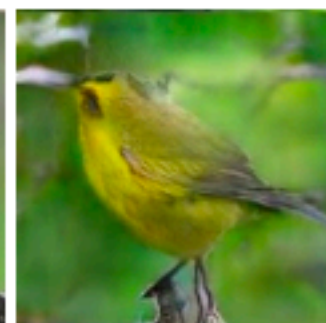
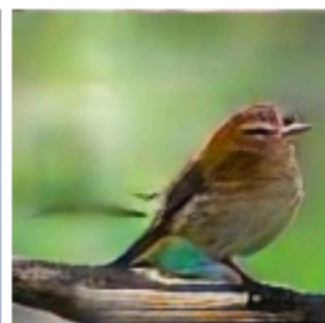
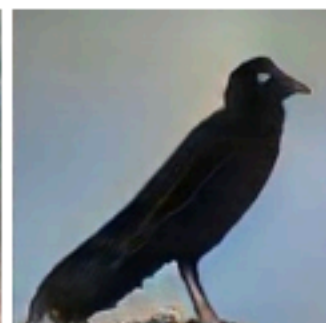
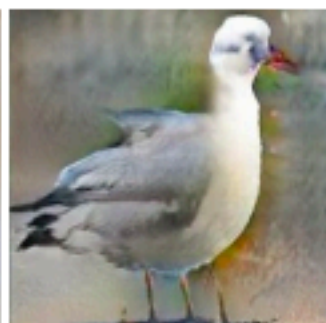
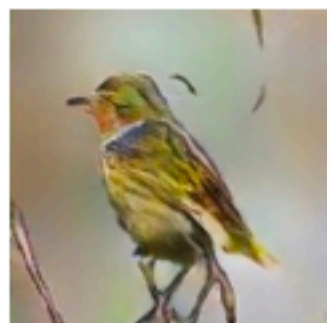
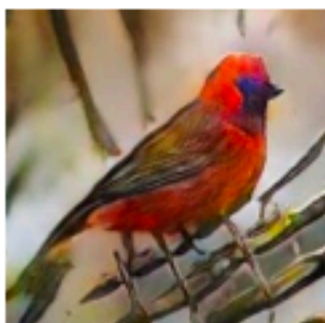
64x64
GAN-INT-CLS
[22]



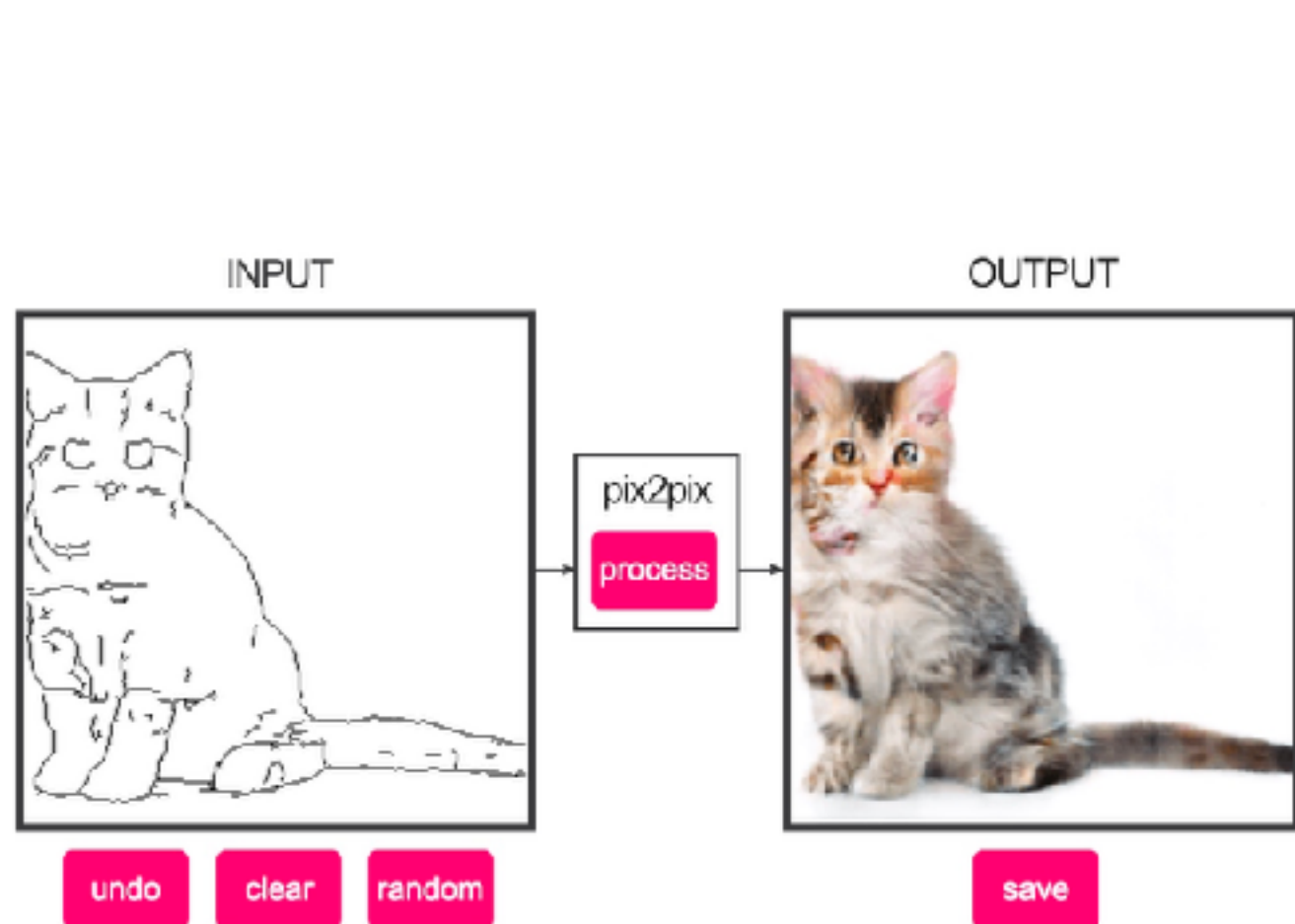
128x128
GAWWN
[20]



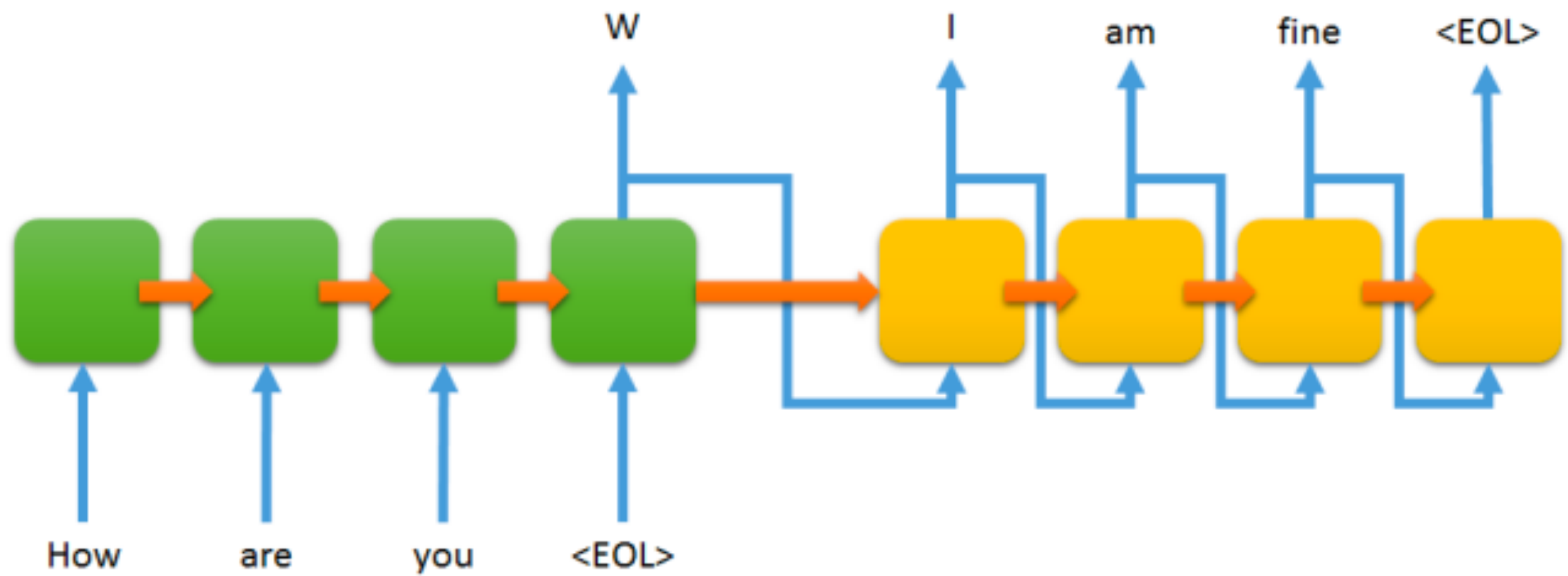
256x256
StackGAN



画像→画像



言語 → 言語

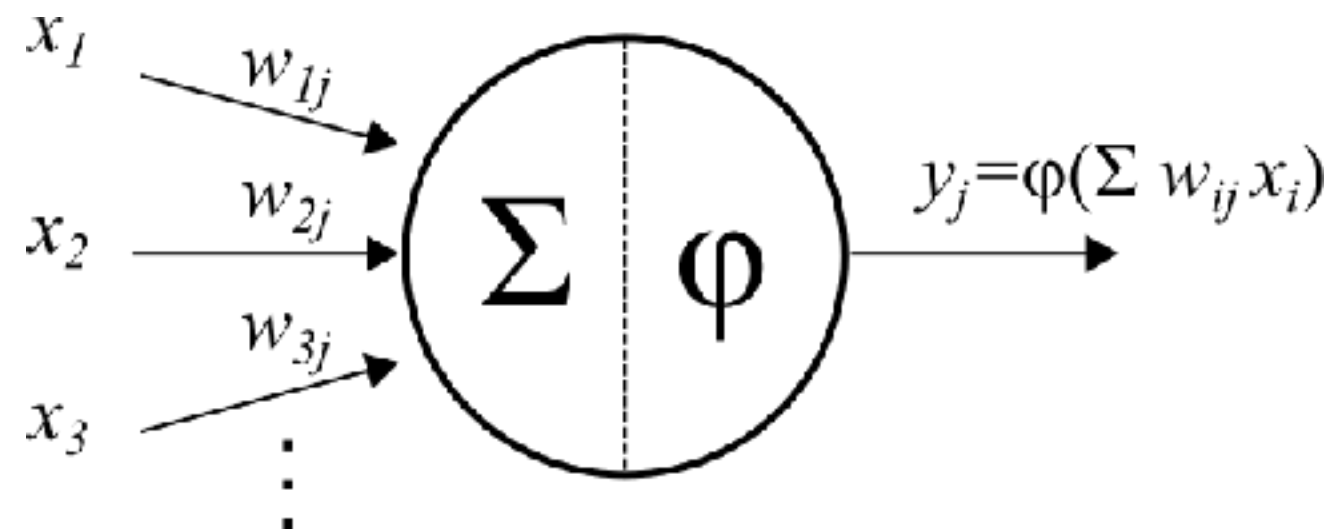
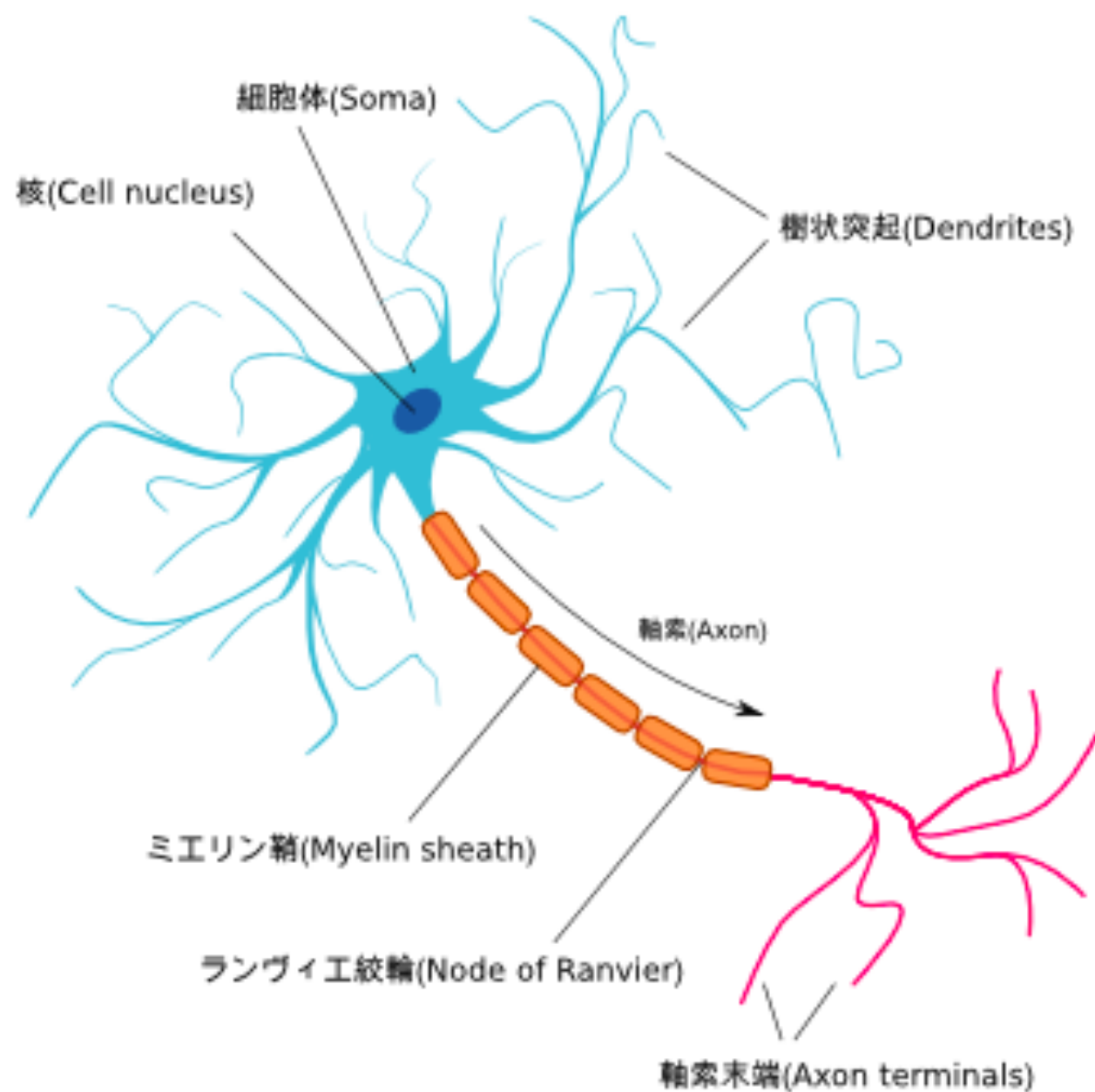


その他色々

- Deep Learning は応用範囲がかなり広く、いろいろなことができる以前の受講者がやったもの
 - 1枚の写真から天候を推定する
 - Twitterを解析して特定の病気の人を探す
 - (ゲーム内での)車の自動運転
 - ベンチマークで純粋に高精度を目指す
 - 論文の実装にチャレンジ などなど

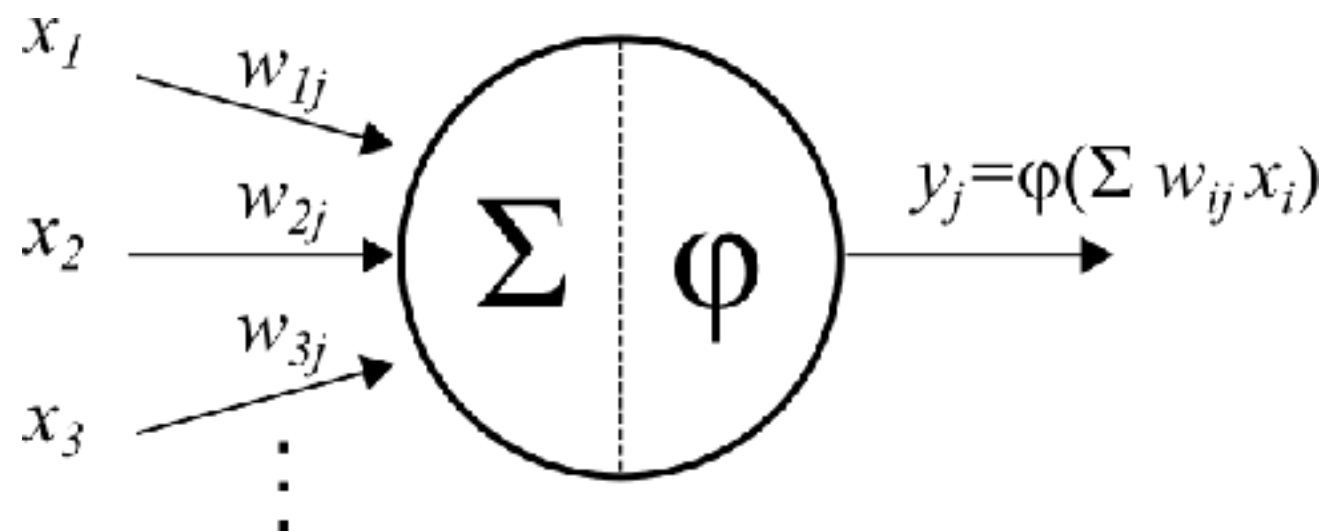
歷史的經緯

人工ニューロン



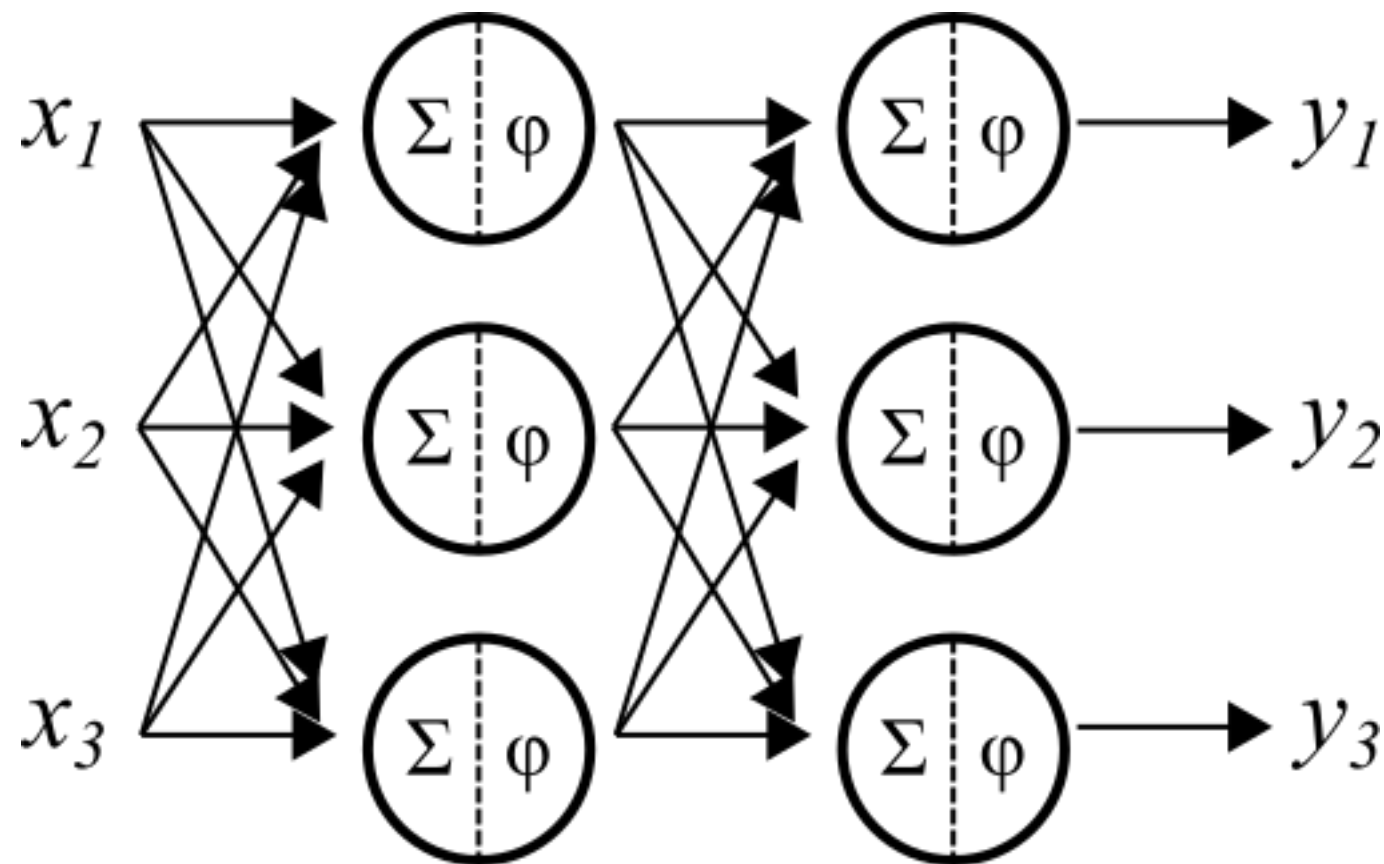
単純パーセプトロン

- パーセプトロンを2層にすると、“学習”ができることがわかった(第1次ニューラルネットワークブーム到来)
- しかし非線形な問題は解けないことが後に判明(第1次ニューラルネットワークブーム終了)



多層パーセプトロン

- 3層のネットワークにすれば非線形な問題も解けることはわかっていたが、BackPropagationでそれが実現(第2次ニューラルネットワークブーム到来)



それなら...

- 1層→2層→3層とそれぞれ劇的に性能が上がるのだから、4層以上にすればどんどん良くなるのでは？
- 実はそうはならない(第2次ブーム終了)
- 理屈上は確かに性能が良くなると期待できるのだが、実際はむしろ性能は下がってしまう

Deep Learning登場

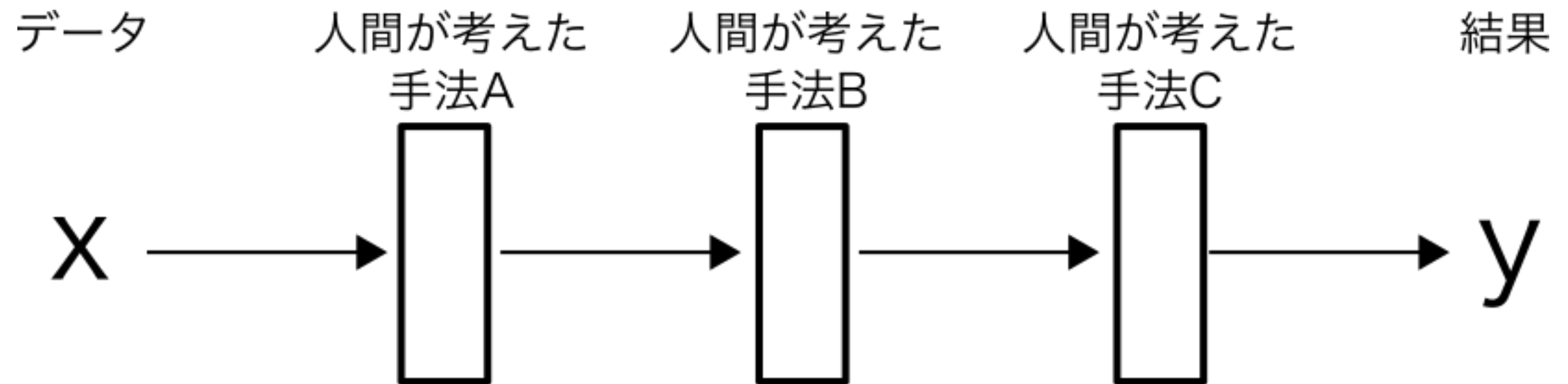
- 細かく言えば一応2006年に提唱されていたが、実際は2010年の画像認識コンテストで圧勝したことで有名に
- 以後は様々な問題で劇的な性能向上を果たして一躍スタンダードに

そもそも

Deep Learning って何

機械学習以前

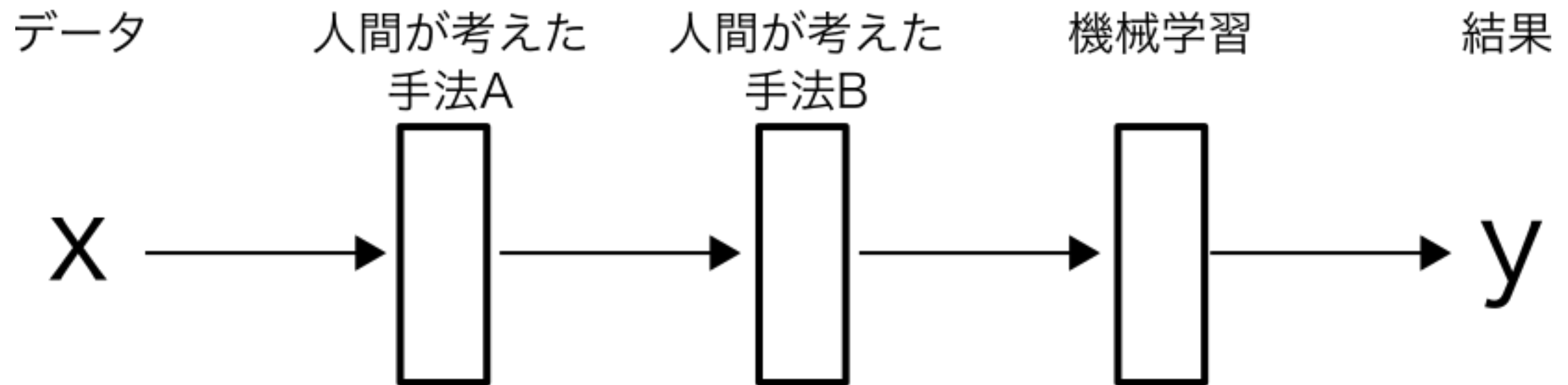
色々な処理を段階的に行って結果を得る。
それぞれ何をするかは専門家が知恵を絞って考える。



機械学習以後

最終的な部分は機械学習に委ねる。

機械学習アルゴリズム(SVMなど)が上手く処理できるよう、人間は前処理を頑張る。



Deep Learning以後

すべてDeep Learningにまかせる

データ

Deep Learning

結果

X



y

人間が考えた汎用的な方法より、
問題ごとにDeep Learningが最適化した処理のほうが優れている。

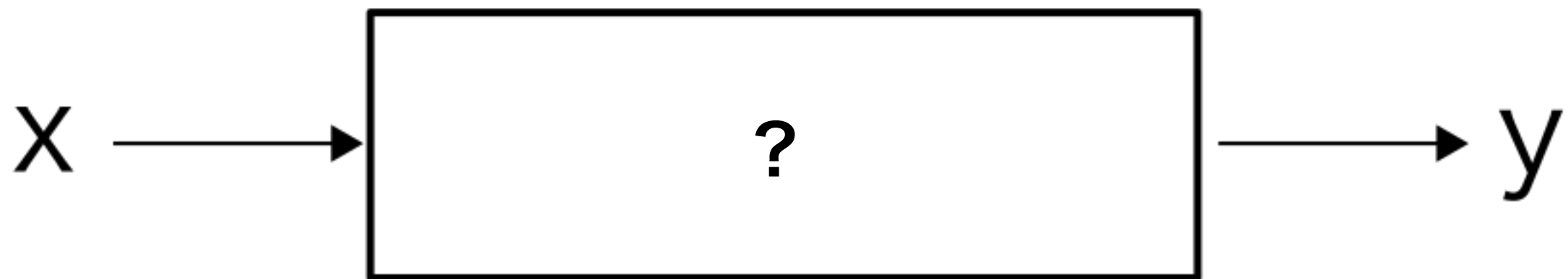
実際のところDLの中で どのような処理がされているのか？

謎です

データ

Deep Learning

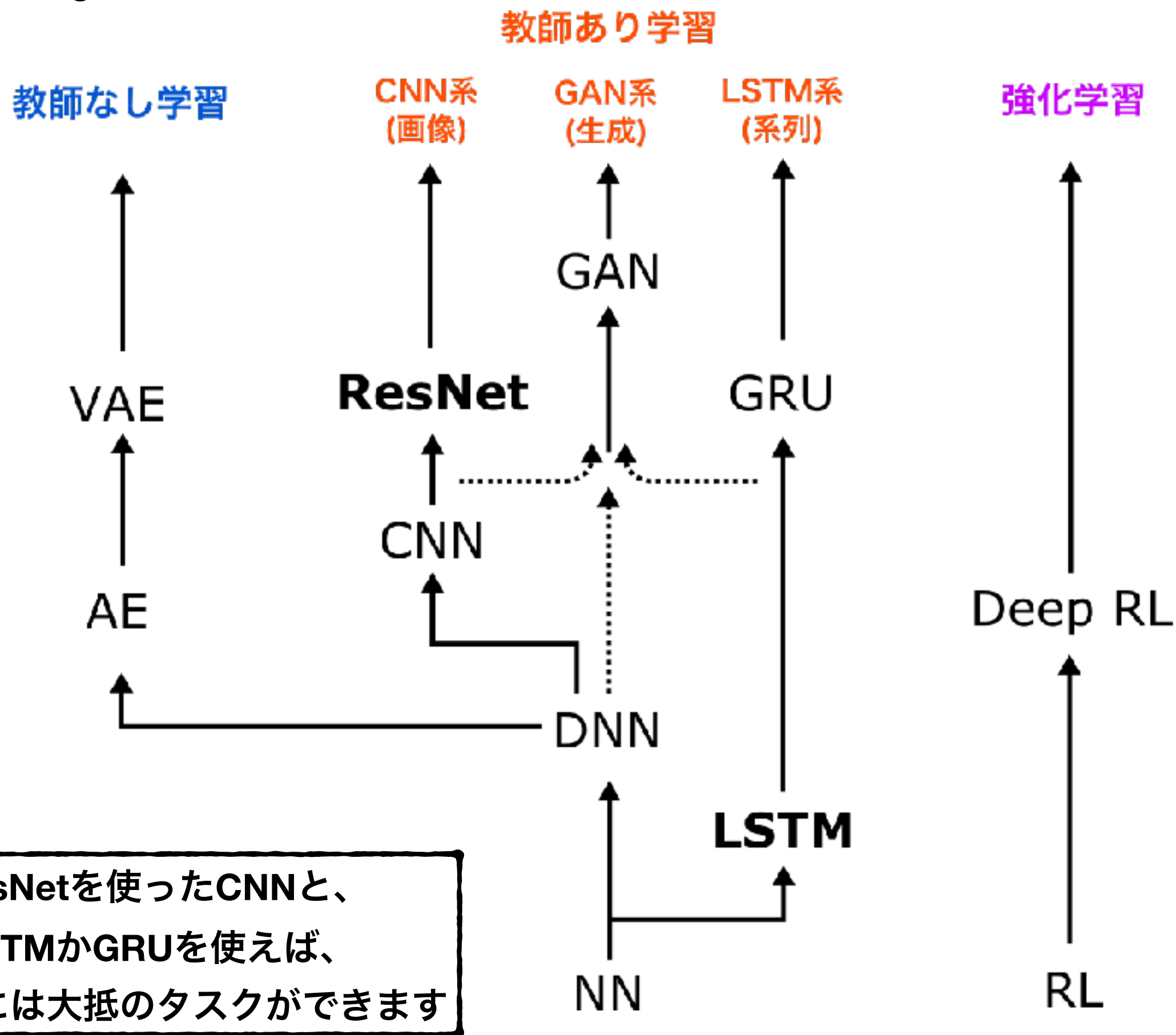
結果



最近は理論的な解析も進んできたが、
正直内部で何が起きているのかは誰にもわからない

- Deep Learning はなぜうまくいくのか？は不明点が多い
- なぜかうまくいくのでみんな使っている
- 使う場合はある程度の経験と勘が必要になる
- 「**DLの気持ちになって考える**」などと言われる
 - バカみたいだが、実際に言われている
- このカリキュラムにおいても、**DLの気持ちになって考えられるようになる**、という点は暗に重要

DeepLearning系の歴史



ライブラリ

- **numpy**
- **scikit-learn**
- **Deep Learning フレームワーク**
 - **Tensorflow & Keras (Google)**
 - **PyTorch(Facebook)**
 - **Chainer(PFN)**
 - **MXNet(Amazon)**
 - **Caffe2(Facebook)**



ライブラリ

- 機械学習と直接関係はないが、どっちみち使わざるを得なくなるようなライブラリも触っておいたほうが良い
- OpenCV(画像処理)
- MeCab(形態素解析)
- gensim(自然言語処理)



ライブラリ

- 今回はDeepLearningという名目のカリキュラムだが...
- 実際、 scikit-learn と OpenCV と gensim は事実上必須
 - DL使わなくてもこの3つで解決できる問題は多い
- 本講座でもなるべく紹介はしていきます