

本スライドは、当日のセミナー資料の一部を抜粋したものです

ディープラーニングによる 画像認識と応用事例

中部大学
山下 隆義



何がDeep Learning??

- Deep Learningに関連するキーワード

Convolutional
Neural
Networks

Deep Belief
Networks

Back-
propagation

Deep Neural
Networks

Maxpooling

Contrastive
Divergence

Deep
Boltzmann
Machines

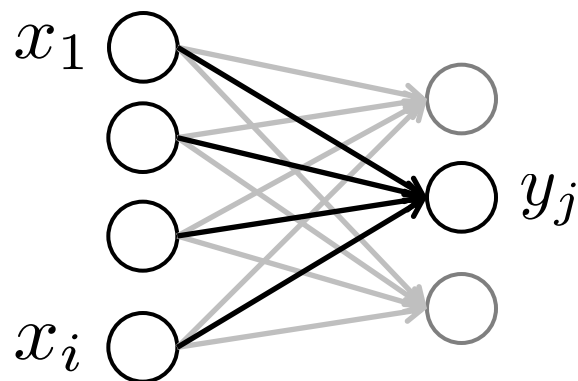
Dropout

Restricted
Boltzmann
Machines

Maxout

Dropconnect

MLPとRBM



Multi-Layer Perceptron(MLP)

Restricted Boltzmann Machine(RBM)

$$y_i = s\left(\sum_{j=1}^m w_{ij} x_j + b_j\right)$$

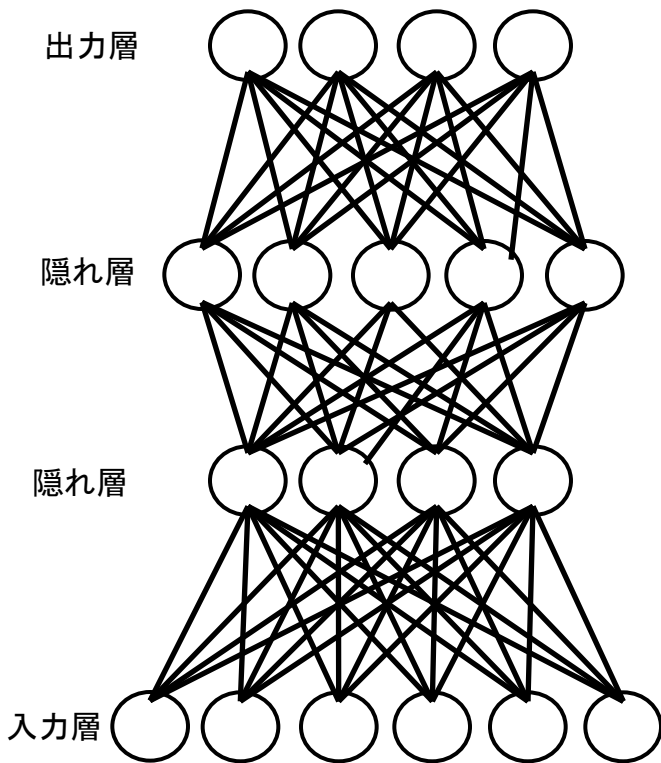
$$p(x_i = 1 | Y) = s\left(\sum_{j=1}^m w_{ij} y_j + a_i\right)$$
$$p(y_j = 1 | X) = s\left(\sum_{i=1}^n w_{ij} x_i + b_j\right)$$

DNNとDBN

Deep Neural Networks(DNNs)

教師あり学習(Back propagation)
すべてのパラメータを同時に学習

パラメータ更新

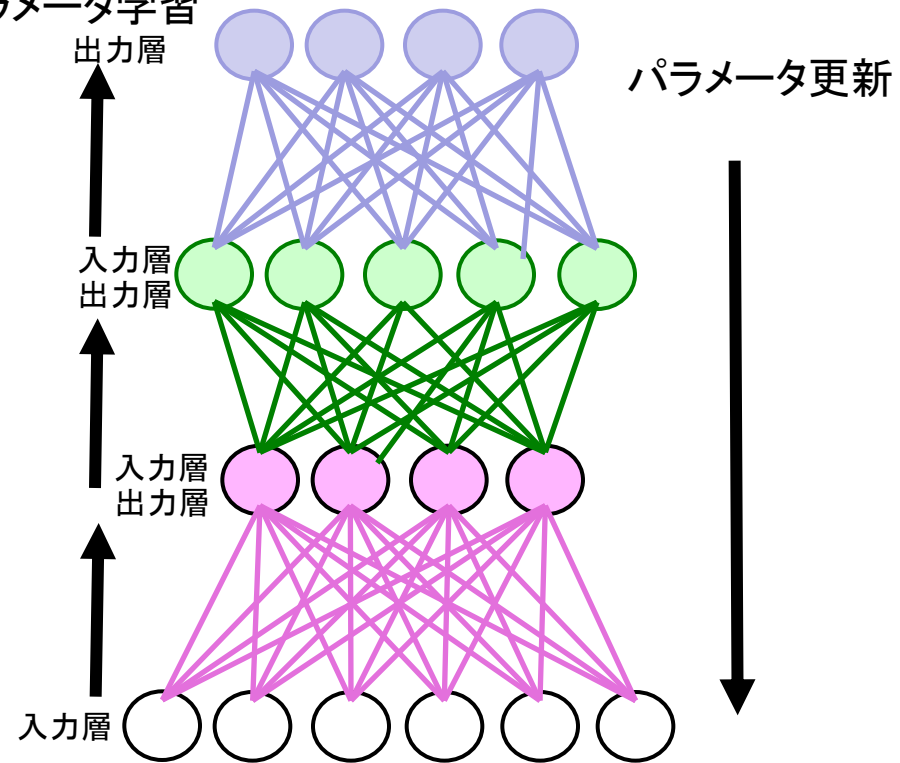


Deep Belief Networks(DBN)

教師なし学習(Contrastive Divergence)
階層ごとにパラメータを学習

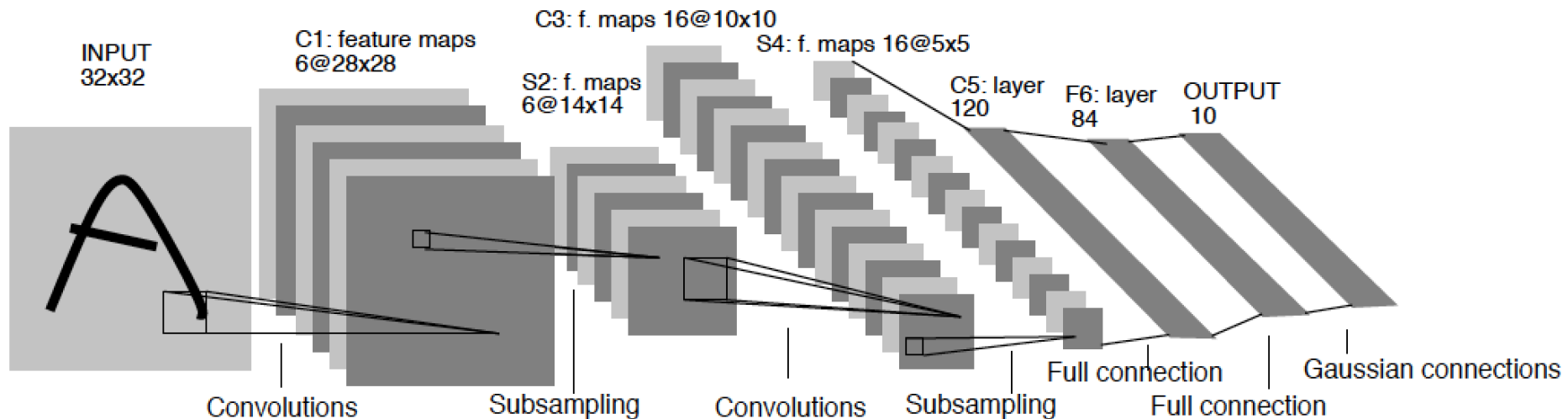
教師あり学習(Back propagation)
すべてのパラメータを同時に学習

パラメータ学習



畳み込みニューラルネットワーク

- 初期の研究(今も同じ)
 - 畳み込み、サブサンプリング、全結合の層から構成
 - 手書き文字認識に応用
 - 平行移動に対する不変性がある



Y. LeCun, et.al. "Gradient-based Learning Applied to Document Recognition", Proc. of The IEEE, 1998.

Deep Learningの応用先

認識

一般物体認識
(LSVRCトップ)

顔認識(照合)
(LFWトップ)

文字認識

人物属性推定

一般物体検出
(Pascal VOCTopp)

人検出*
(Caltech Pedestrian dataset トップ)
*HOG+CSS-SVMでのSliding window処理あり

検出

セグメンテーション

シーンラベリング

顔ラベリング

手領域抽出

髪領域抽出

顔器官検出

人の姿勢推定

回帰

ILSVRCでの物体認識性能

Team	Year	Place	Error (top-5)	External data
SuperVision – Toronto (7 layers)	2012	-	16.4%	no
SuperVision	2012	1st	15.3%	ImageNet 22k
Clarifai – NYU (7 layers)	2013	-	11.7%	no
Clarifai	2013	1st	11.2%	ImageNet 22k
VGG – Oxford (16 layers)	2014	2nd	7.32%	no
GoogLeNet (19 layers)	2014	1st	6.67%	no
Human expert*			5.1%	

Team	Method	Error (top-5)
PReLU-nets - MSRA	Parametric ReLU + smart initialization	4.94%
BN-Inception ensemble - Google	Reducing internal covariate shift	4.82%
ResNet - MSRA	Residual Network	3.57%

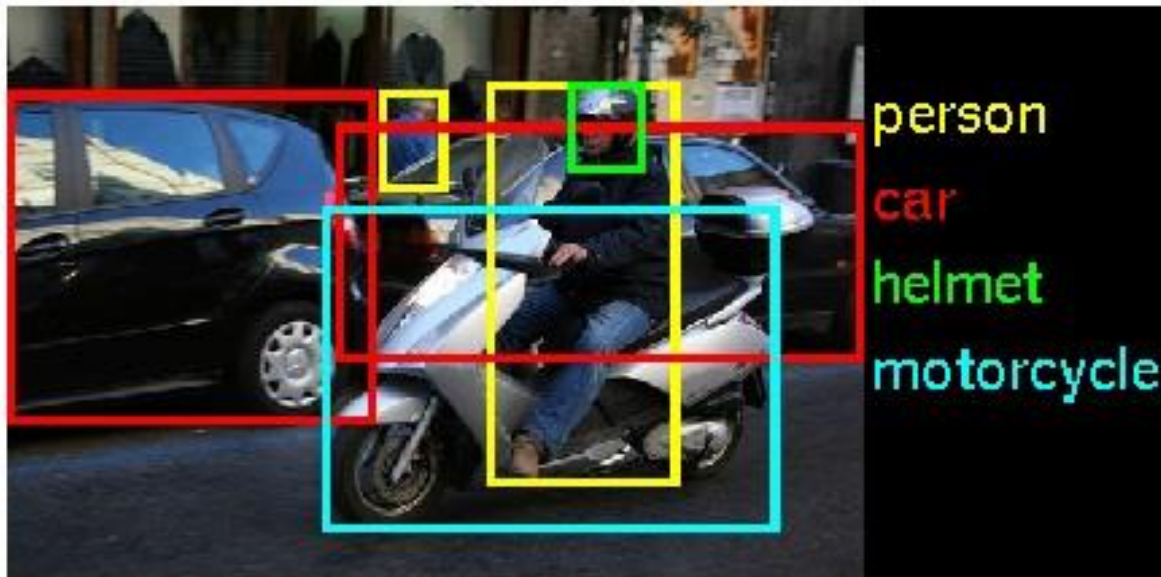
CNNの課題

- 物体検出への応用の難しさ

与えられた領域の**名称**を認識することは得意

問題:どのように物体の**領域(=位置)**を与えるか?

CNNだけでは物体らしい領域を抽出ことは困難



物体検出とは?

画像中の物体の**名称**と**位置**を特定する

http://image-net.org/challenges/LSVRC/2014/slides/ILSVRC2014_09_12_14_det.pdf