DeepLearningの可能性

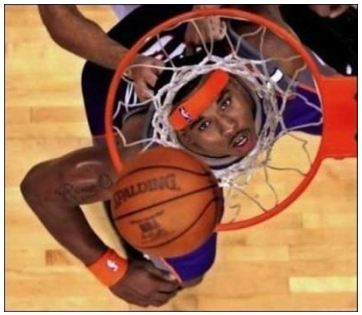
2014.9.5

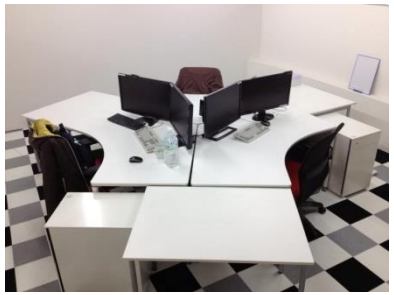
XCompass Ltd.

All Rights Reserved.

問題：コンピュータで河童が写っている画像を探したい。

どうやったらいい？？





問題：コンピュータで河童が写っている画像を探したい。

河童だと特定できる特徴を決める。

↓

写真からその特徴を抽出する方法を検討する。

↓

特徴を抽出しながら、河童の特徴と一致しているか調べる。

↓

パターンが複雑で多すぎてうまくいかない…

- 抽出する特徴を間違っていたらその後の処理は意味無し
- どのような特徴を選択すればよいかを決定するのは非常に難しい、専門的な知識が必須
- 特徴抽出に命を懸ける職人的な人たちも存在する…

上から見た、横顔だった、全体写真だった、一部だった、、状況によって参照できる特徴が違う…

より多くの状況に対応できる特徴を考える必要がある。あれがいいかこれがいいか…

そもそも別のものも一緒にうつってるかもしれない…どうやって分離すればいいだろう…

その他、同様の問題はたくさんある

判断のルールが決まっている問題はプログラムを作ってゴリゴリやれば何とか解決できそう。

明確なルールが決められないためにプログラムをうまく作れずに解決できない問題がたくさんある。

全く別のアプローチで問題解決する！

別のアプローチ

ルールを決めるのではなく人間の子供がものを認識するように特徴をそのまま学習できないだろうか？

機械学習：学習する仕組みをプログラムする

よりたくさんの画像をたくさん学習する⇒精度が向上！

Deep Learning (Deep Neural Network)の衝撃

一般物体認識・手書き文字認識・音声認識・創薬化合物反応予測
などなど、**様々な分野の最高記録を塗り替えてしまった。**

しかも**二位以下をぶっちぎり！=>うそ!**

最新の結果では二位以下も全部Deep系が独占

LSVRC(Large Scale Visual RecognitionChallenge)2014

Deep Learning(深層学習)は

- ニューラルネットワークの進化系で
- データから自動的に特徴抽出ができる
- 複雑な特徴を組み合わせて利用することができる
- 何のデータかを教えつつ学習することもできる

その昔、ニューラルネットでできると期待
されていたことができそう！

Results of Large Scale Visual Recognition Challenge 2014

http://image-net.org/challenges/LSVRC/2014/results

		ILSVRC 2014
Number of object classes		**200**
Training	Num images	456567
	Num objects	478807
Validation	Num images	20121
	Num objects	55502
Testing	Num images	40152
	Num objects	---

Object Detection　　200 categories of objects

Team name	**Number of object categories won**	**mean AP**
NUS	106	0.37212
MSRA Visual Computing	45	0.351103
UvA-Euvision	21	0.320253
1-HKUST	18	0.288669
Southeast-CASIA	4	0.304022
1-HKUST	4	0.285616
Southeast-CASIA	2	0.304783
1-HKUST	0	0.288669
CASIA_CRIPAC_2	0	0.286158
1-HKUST	0	0.284595
1-HKUST	0	0.261543
MSRA Visual Computing	---	*0.318403*

上位にどれくらいDeepがあるか？

全部！！

Classification+localization　　1000 categories of objects

Team name	**Localization error**	**Classification error**
VGG	0.253231	0.07405
VGG	0.253501	0.07407
VGG	0.255431	0.07337
VGG	0.256167	0.07325
GoogLeNet	0.264414	0.14828
GoogLeNet	0.264425	0.12724
VGG	0.267184	0.08434
SYSU_Vision	0.31899	0.14446
MIL	0.337414	0.20734
MIL	0.33843	0.21023
SYSU_Vision	0.338741	0.14446
MIL	0.340038	0.20823
MSRA Visual Computing	0.354769	0.08062
MSRA Visual Computing	0.354924	0.0806
MSRA Visual Computing	0.355568	0.082
MSRA Visual Computing	0.3562	0.08307
MSRA Visual Computing	0.36118	0.09079
SYSU_Vision	0.363441	0.14446
SYSU_Vision	0.363483	0.14446
MIL	0.402965	0.18278

上位にどれくらいDeepがあるか？

全部！！

Deep Learning の様々な成果

分野	Deep Learning	これまでの最高値
一般物体認識	0.15%	0.26%
文字認識	0.23%	0.36%
音声認識	18.5%	27.4%
創薬における化合物活性予測	2012年優勝	-

大体二倍の性能

※その他、質感認識、文書同義性認識、文章のセンチメント解析(あるものに対してどのような印象を抱いているかの判定)等で、過去最高記録を達成している。

今までは、職人芸でゴリゴリ特徴設計を行って、モデル構築して精度を高めて来たのだが、Deep Learningを用いるチームは、ほとんどデータの加工をすることなく、データそのものの持つ特徴を学習させることに成功しており、様々な認識・予測課題において過去の最高記録を次々と塗り替えている。特に、創薬における化合物反応予測では、化合物反応予測のプロではないDeep Learningの専門家が優勝し各方面に衝撃を与えた。

「50,000個の道路標識画像を43種類に正しくクラス分けするコンテストで、32人の人間の認識率トップは99.22%、平均で98.84%であったのに対し、Deep Learningを用いたプログラムの認識率は99.46%に達した。」NewYorkTimesより

まだまだ能力に余裕があるものと考えられており、**2014年は Deep Learning元年になる**、と予想されている。

特徴抽出の自動化

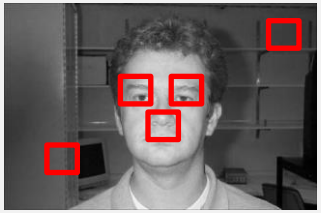
【対象】 【特徴抽出】 【特徴検出】 【識別機】 【検知】

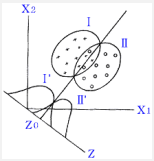
従来型

手作り

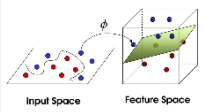
目の特徴

鼻の特徴
などなど

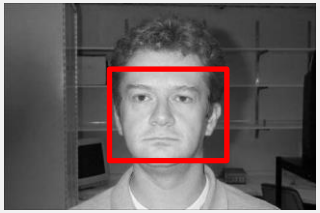




判別分析



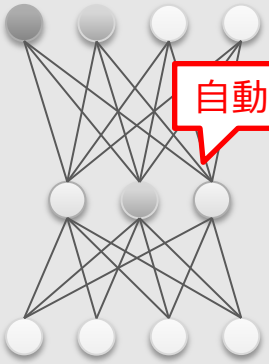
SVM



人間がどの特徴を使うか決めて、その特徴を用いて識別する。

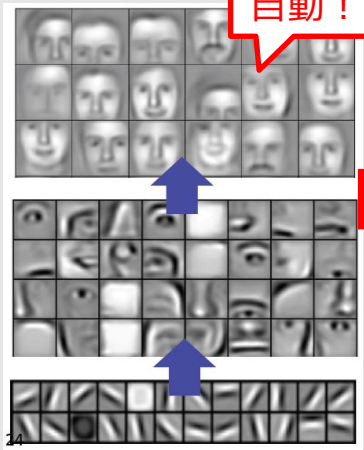
Deep Learning

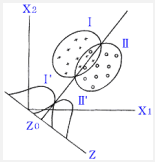
多層Neural Network



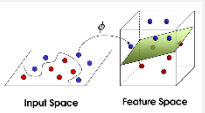
自動！

自動！

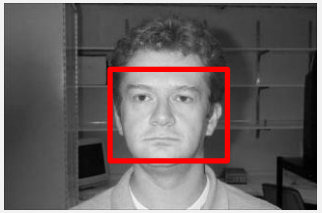




判別分析



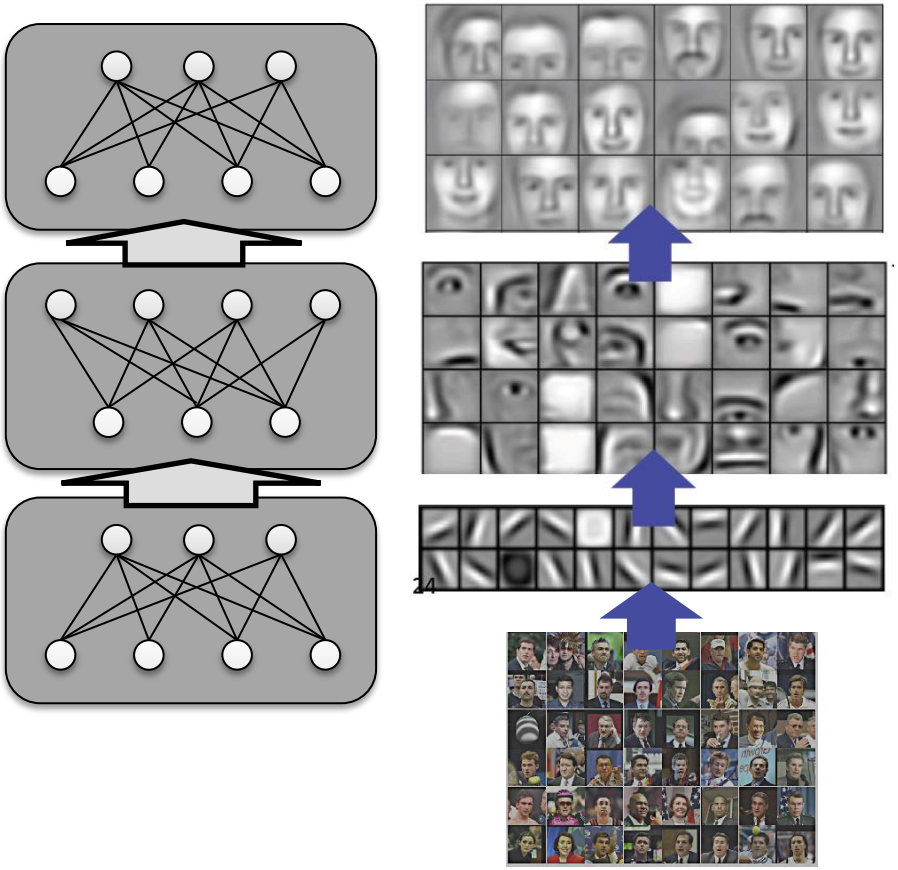
SVM



Deep Neural Networkが自動的に特徴を抽出し、その特徴を用いて識別する。

Deep Learningでできそうなこと

入力群 → 勝手に変換 ルールを学習 → **出力**



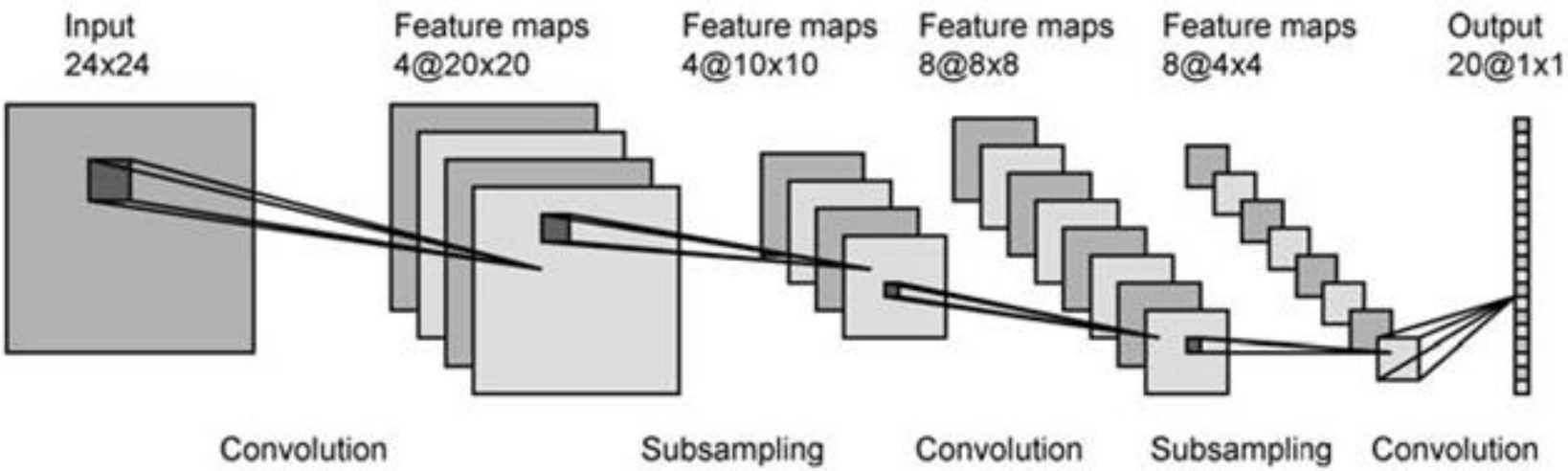
データ系列からの自動的な
階層的知識表現の獲得

アプリケーション：
階層的知識表現の活用

深層学習 & 画像の分類

- Convolutional Neural Network
  - 全接続ではなく同じ周辺領域の入力だけをそれに対応する位置のノードに接続
  - 異なる周辺領域が同じ重みを共有することで使用メモリを削減

画像データについての事前知識を取り入れたニューラルネットワーク



Deep Learningを使ってみたい！

ツールはあるの？

ライブラリはあるの？

データはどうやって
与えるの？

画像認識できる
ニューラルネットを
使ってみたい！

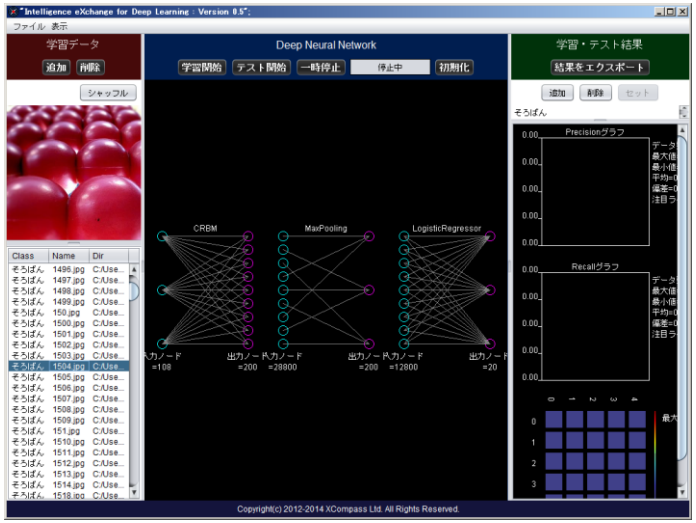
計算量が多くて。。。

Deep Learningを使ってみたい！

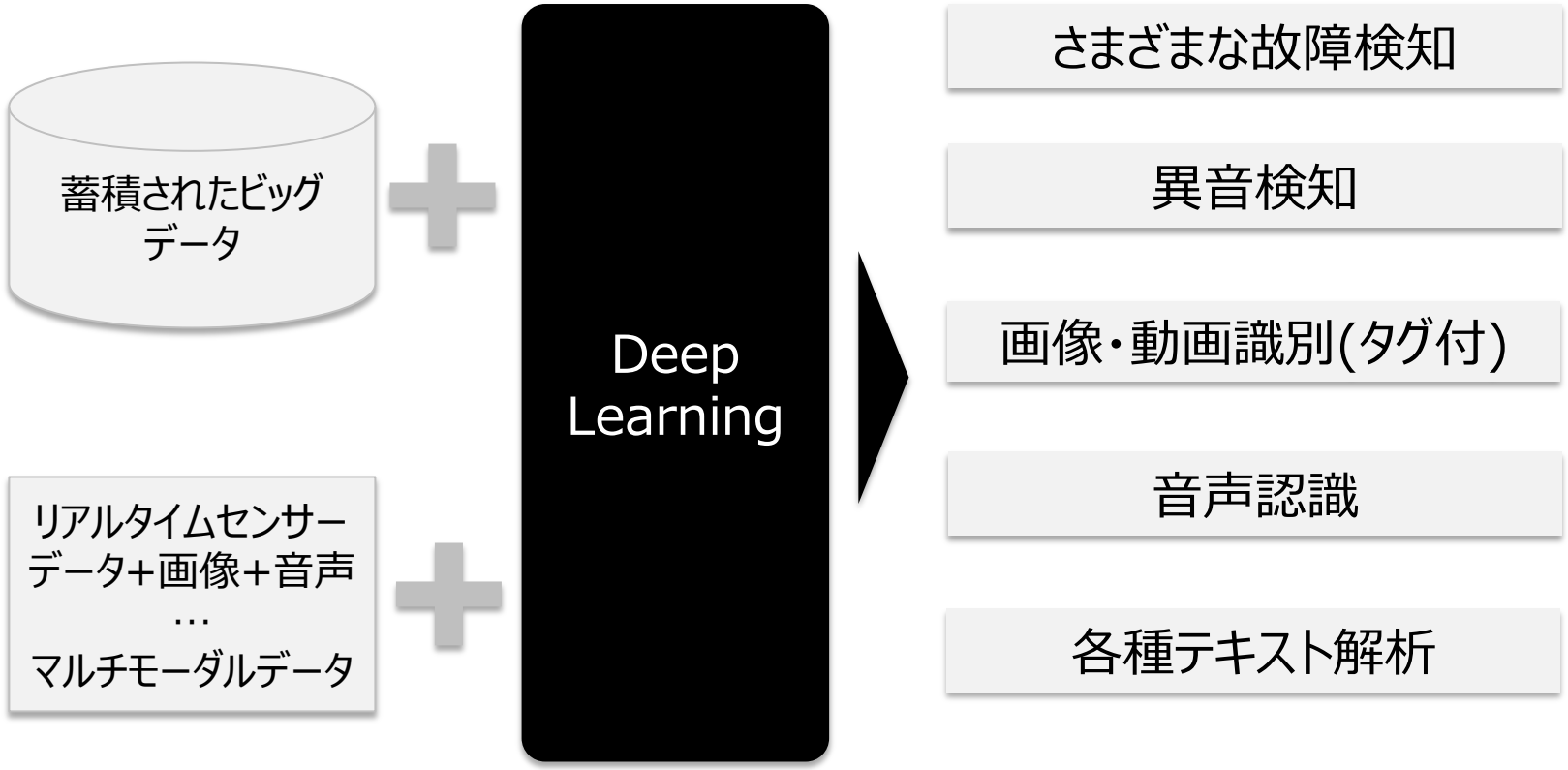
Intelligence eXchange for Deep Learning

GUIで簡単にDeepLearningを利用できる世界初に近い (?) ツール

学習済みのニューラルネットワークを利用可能
Convnetで作成したネットワークをテストできる



解決できるかもしれないことについて



道具は提供可能だが、最終的な価値創出を行うために、個別業務に精通したプロフェッショナルが必要不可欠

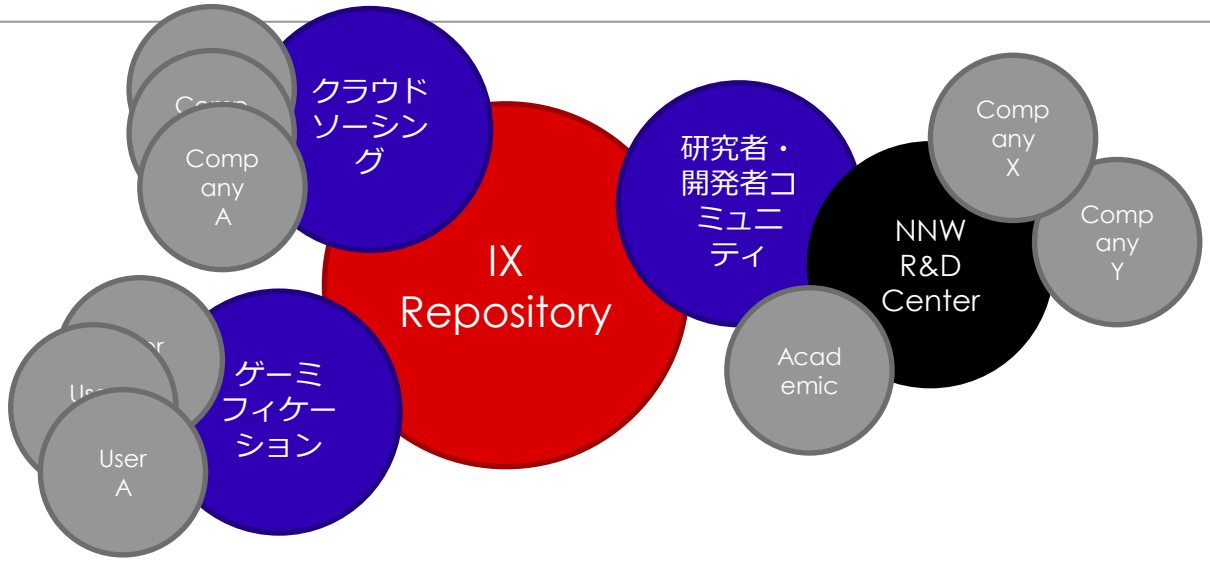
IXという意味

Intelligence eXchangeのこと

Intelligence eXchangeは、
人々が経験的に獲得して継承してきた「知識」を、
「誰もが、全ての場所から利用することができる、人類共有資産としての知」
として蓄積し、世界共通の人工知性群を創発させることを目的とした、
世界初の知のプラットフォームである。

基本方針

- 「知識」はNNWである
- 全てのサービスはWeb経由で利用可能とする
- 潤沢なH/Wパワーが利用可能なNNW学習環境を用意する
- ユーザデータは保護・秘匿される
- NNWのビジュアライゼーションサービスを提供する



会社概要

- 株式会社クロスコンパス（英名：XCompass Ltd.)
- 設立年月日【東工大発ベンチャーとして】2011年10月17日
- 資本金　39,000,000円
- 決算期　3月
- 社員　常勤3名、非常勤取締役4名
- 本店所在地

〒150-0031 東京都渋谷区桜丘町15番14号　フジビル40 8階
TEL: 03-6416-4308/FAX: 03-6906-6878
URL: http://www.xcompass.com

機械学習・Neural Network、
特にDeep Learningを用いた研究開発にフォーカスしています。