

人工知能向け 汎用的機械学習方法

(曖昧フィルタリングによる繰り返しなしワンショット学習・推論方法)

明星大学 名誉教授・特別顧問、
連携研究センター主幹研究員
大塚寛治

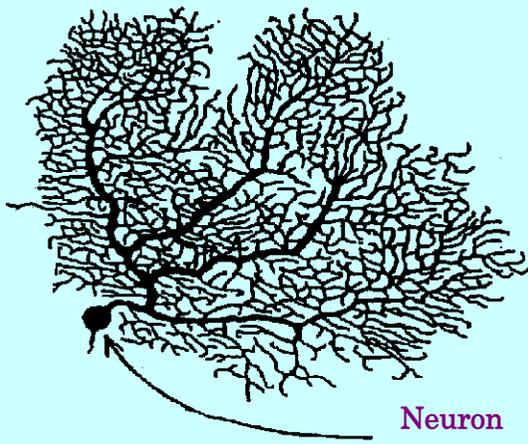
2019年8月27日 新技術説明会

特長を一言で

現行の機械学習は繰り返しを伴う脳型。

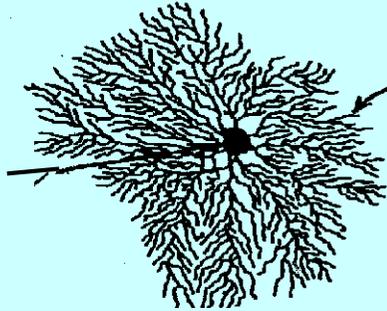
提案は検索エンジン使用とあいまい検索結果を判定する多数決処理。

Cortex cerebri:
Fun-out up to 10,000



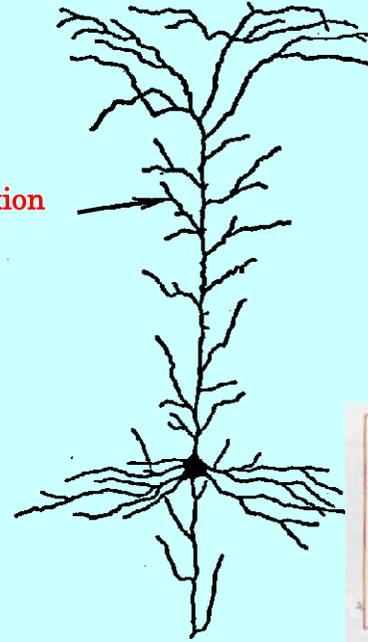
Neuron

Thalamus:
Fun-out 10,000 to 50,000



Purkinje cell in cerebellum:
Fun-out 100,000 to 200,000

Axon



Human brain

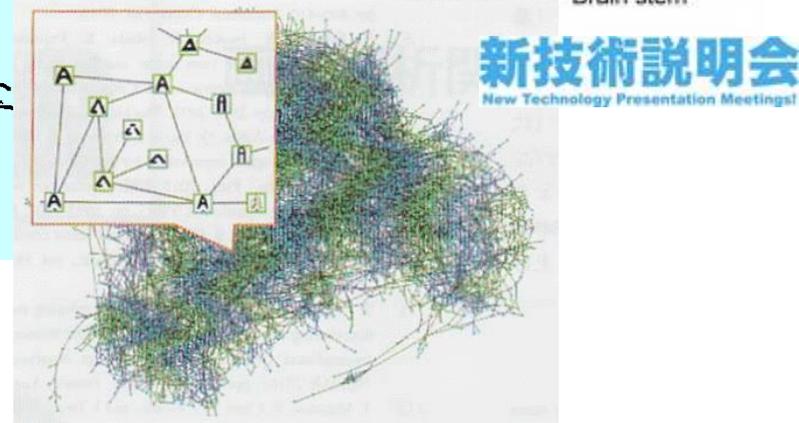
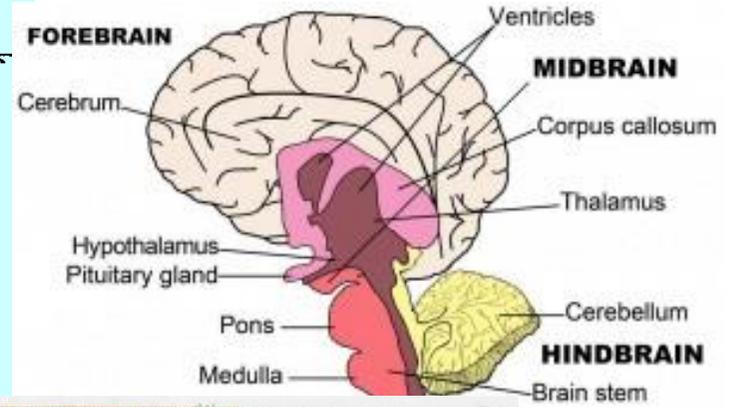
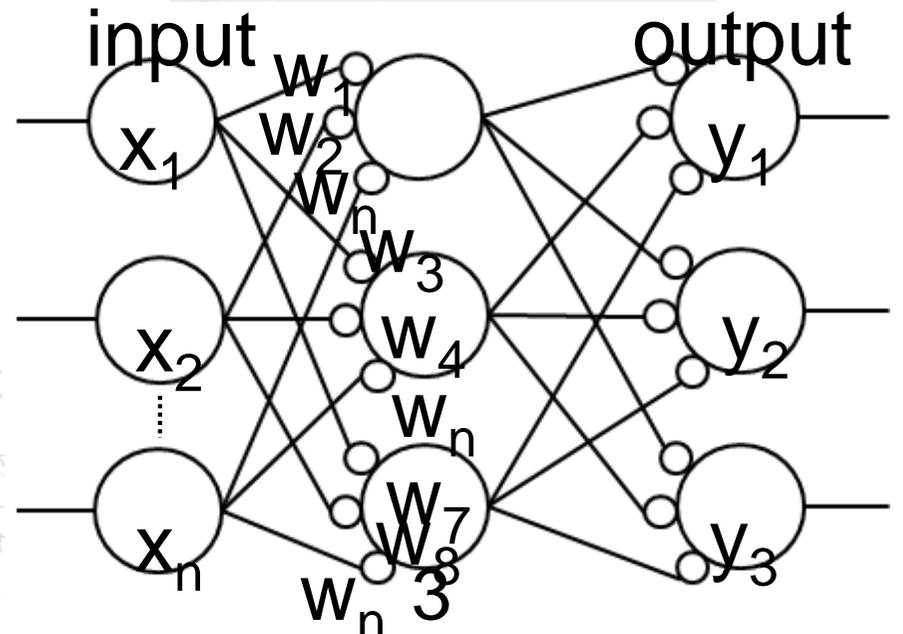
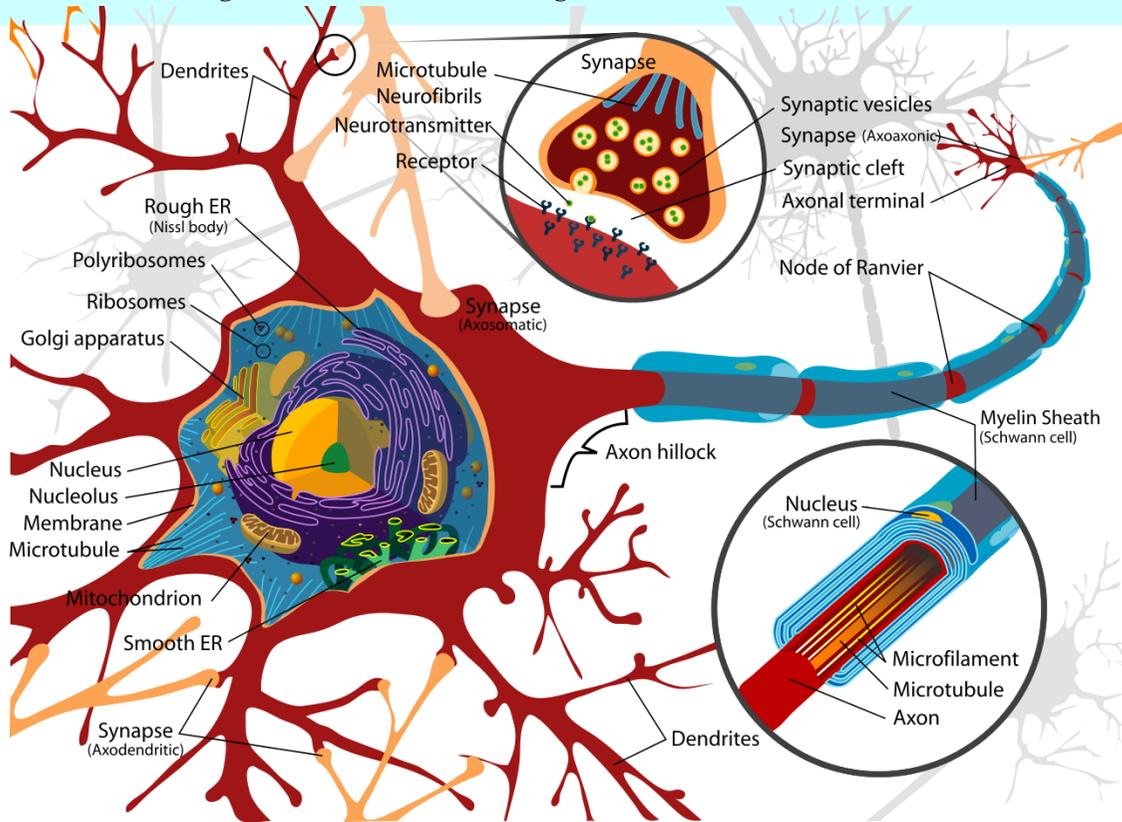
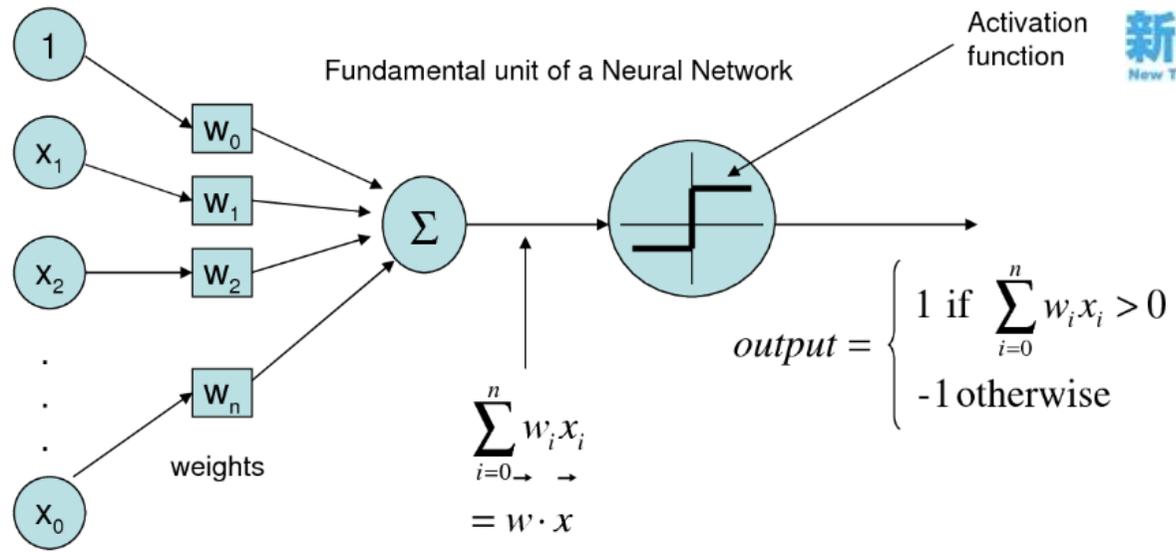


Figure 2.7 Neuron with huge branched axion

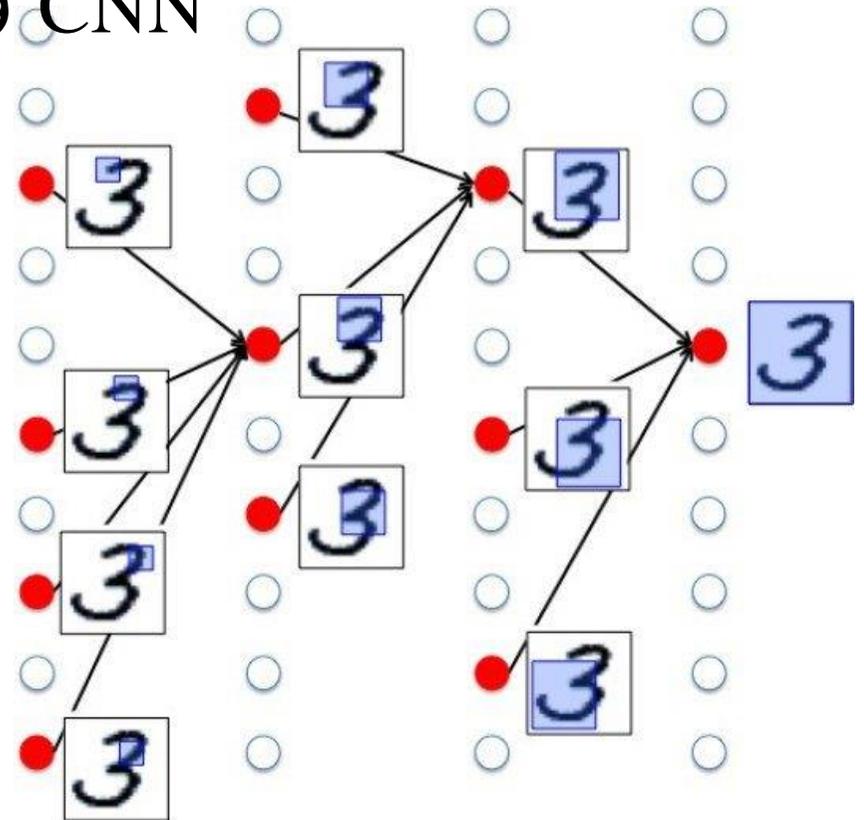
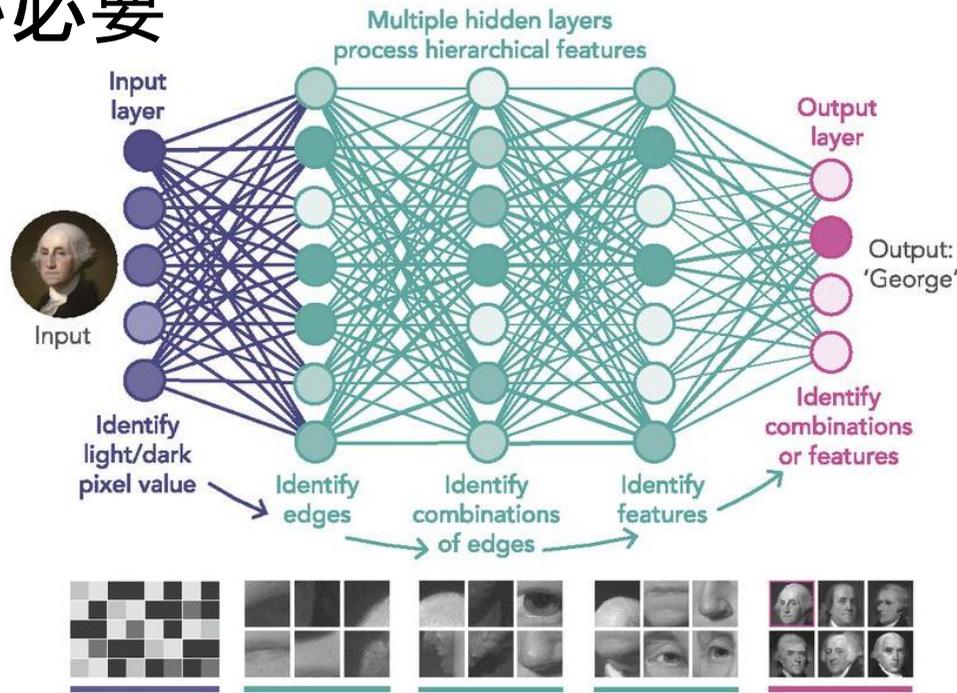


基本形の
Perceptronアルゴリズム
コンピュータは一つのつながり毎に計算
膨大な繰り返し
数が必要

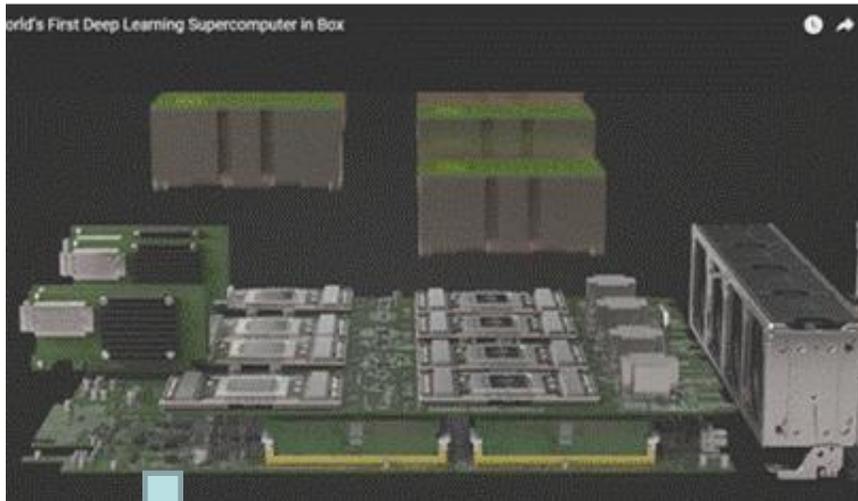


繰り返し数を減らすCNN

DEEP LEARNING NEURAL NETWORK



AIの解決策一例: Huge repeatable GPU = one winner Nvidia



The board design is by Panasonic using Megtron.
The module has been the best seller.

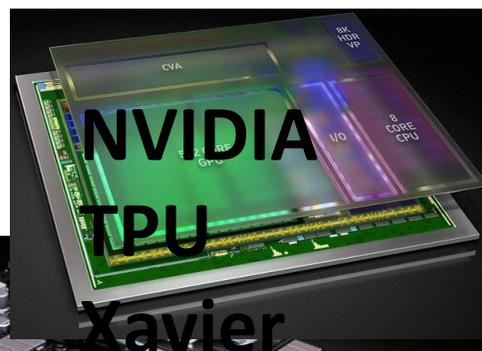
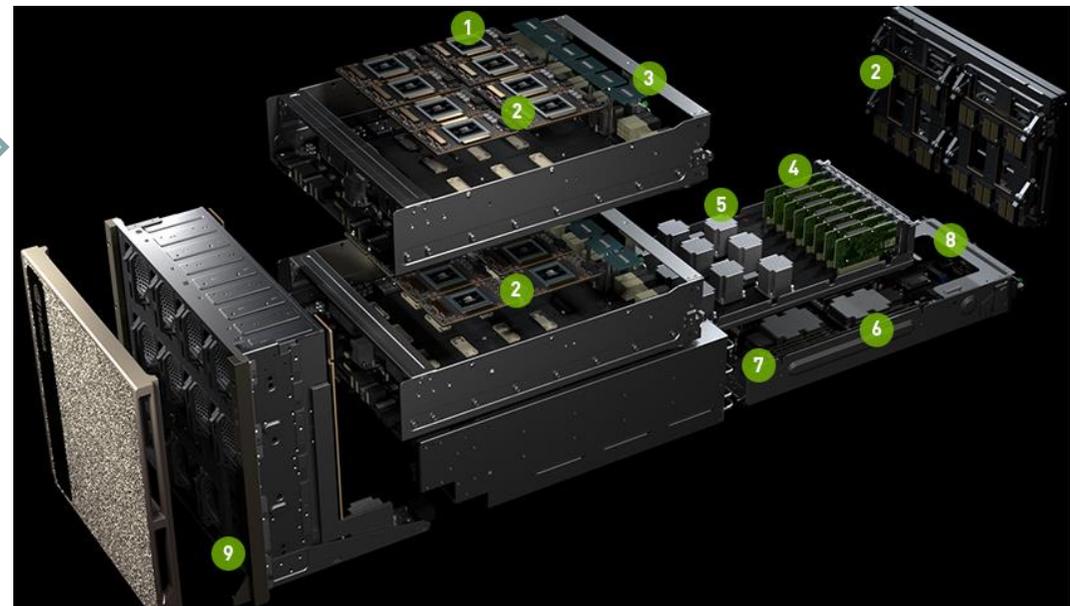
TESLA V100 Module x 8 into Module DGX-1,

170TFlops, 3.2kW, 14~23M¥

512GB/s, 2133MHzDDR4

1.29M Images 23hrs by Cafe 1 Flops=4 OPS

DGX-1 TESLA V100 X16 ~~X~~
2PFlops (8POPS) → Dead lock in
power consumption: **10kW、60M¥**
Only user in Miners (China)



Nvidia was following Google TPU algorithm as
Kavier. Pegasus announced for next generation
module. Less performance design, but achieved 1/10
in power as 300W and reduced price to 3M¥. Rumor
distributed adopting this to big car company.

NVIDIA Next generation
module Pegasus
300W/320TOPS

新技術の特徴・従来技術との比較

- 脳型：膨大な繰り返し演算に耐える大型ハードウェア
- 検索・多数決型：ワンショット処理(学習・追加学習・推論)のため安いハードウェア = VaCoAI (Vague Coincident Algorithm) と命名

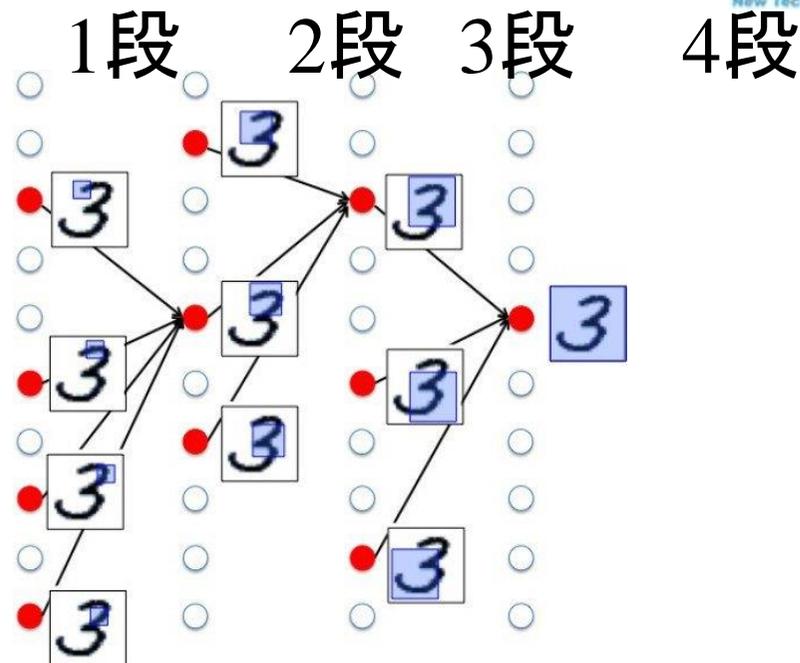


市販FPGA評価ボード(20k ¥)
でも商品となる



将来はUSB接続モジュールまで小型化できる

深層学習の代表格 **CNNのアルゴリズム**



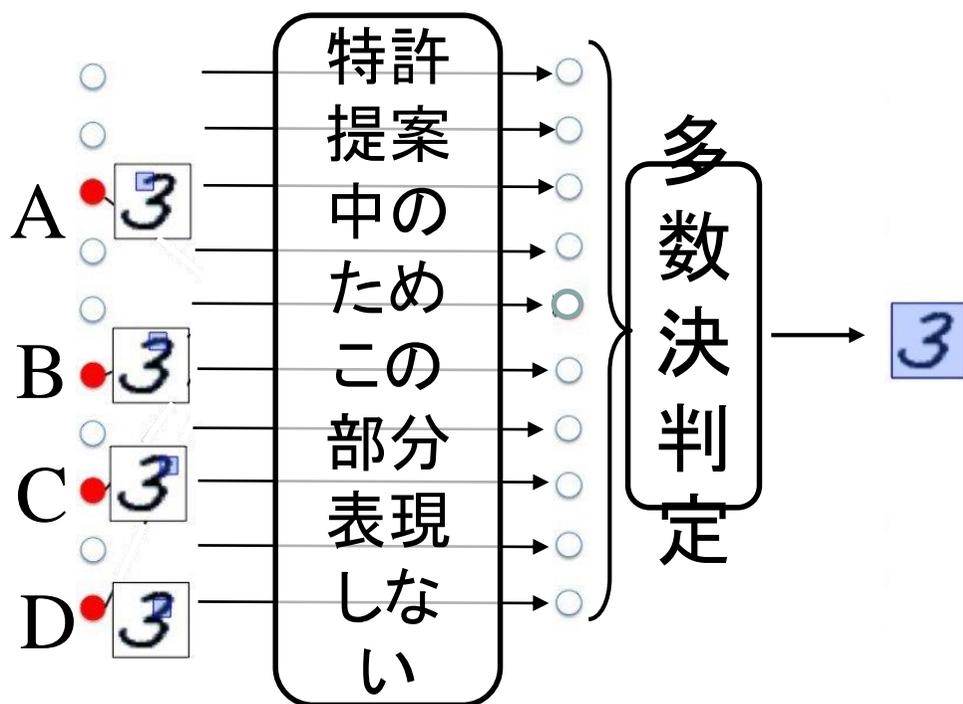
多数決論理(あいまい内容のまま処理)

VaCoAIのアルゴリズム

フィルタ	多数決結果					
	4	3	1	3	2	2
A	3	2				
B	3	2	6	8	9	0
C	3	2		8	9	0
D	3			8		

フィルタのあいまい可能

VaCoAI改良版はCNNの2段目から始める(畳み込み演算不要のためデータ数が減少する)



優劣結論

単純手書き 1桁数字の繰り返し	列1	列2	列3	列4	列5
	ピクセル数	1ピクセルの演算回数	1回の学習数	習熟度回数	合計
DL	784	11.5M回	157M回	1000回	17.9P回
VaCoAI	784	1回	157M回	1回	11.4M回
VaCoAIの改良版	784	1回	1.57M回	1回	114k回

DLのスタンドアローン学習可能な最新ハード
Pegasusで

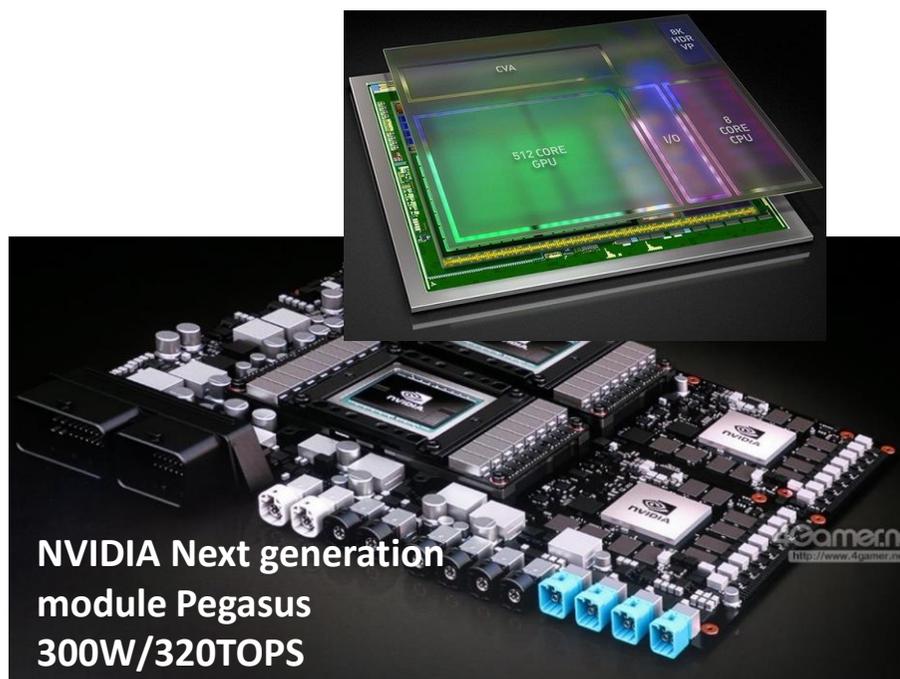
上記の処理時間 $17.9P/320TOPS=55.9s$

VaCoAIのFPGAクロックを200MHz= $0.57s$

上記例題の計算で約1/100

想定される用途

- あらゆるAIに適用可能(医学部門、ADAS、生産管理、ロボット制御など)＝汎用的機械学習＝VaCoAI (Vague Coincident Algorithm)と命名。
- ADASで見れば個別自動車の搭載ハードが左図から右図へ



実用化に向けた課題

- アルゴリズム上は完成しているが脳型と同様フィルタの形成に人的思考が必要
- 今後、半自動生成アルゴリズムの完成。
- アプリとのインターフェース構築(商品化のため)

企業への期待

- 課題の解決は企業と共同で行い第二、第三の特許を共同で出したい。
- AIの技術を持つ、企業との共同研究を希望。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 圧縮データ検索エンジンを用いた
情報処理装置およびその情報処理方法
- 出願番号 : 特願2019-144872
- 出願人 : 学校法人明星学苑
- 発明者 : 大塚寛治、佐藤陽一、小池久美子、
姫田典子

産学連携の経歴

- 多くの実績あり
 - NEDO 次世代半導体材料・プロセス基盤プロジェクト (MIRAI)
 - NEDO 超高速電子SI技術の開発
 - 一般社団法人電子実装工学研究所 (IMSI)
 - 超先端電子技術開発機構 (ASET)
 - 文部科学省 将来のHPCIシステムのあり方の調査研究
- 20社以上の企業との共同研究・委託研究実績あり

お問い合わせ先

明星大学

連携研究センター事務室 田沼伸久

TEL 042-591-5639

FAX 042-591-5644

e-mail chizai@gad.meisei-u.ac.jp