

# **ClassCat**®

# **OSS X Users Meeting #18 Al / Deep Learning**

TensorFlow の特長と最新動向

2017年3月21日(火)

株式会社クラスキャット/株式会社XEENUTS



# **ClassCat**®





with an experienced and reliable technology.

**AI Systems Integration** 



1995年設立、2016年から 事業主体を ISV から XEENUTS社と共同事業として AI Systems Integrator に転身!

### 人工知能研究開発支援

- 1) 経営者を対象とした「人工知能研修サービス」
- 2) テクニカルコンサルティングサービス
- 3) 実証実験サービス
- 4) プロトタイプ構築サービス

テクニカルコンサルティングサービス



実証実験サービス



プロトタイプ構築サービス



これらのサービスを活用いただく事により、人工知能テクノロジーに精通した人材を確保 することなく、いち早く人工知能テクノロジーを活用した自社サービスなどを市場に展開する事が可能

詳細: http://www.classcat.com/products/ai\_dev\_services/

## 人工知能研究開発支援

いち早く人工知能テクノロジーを取り入れた製品・サービスを 市場に展開!

- ★ 無料セミナー開催中!
- 2017年03月24日開催:いち早く人工知能テクノロジーを取り入れた 製品・サービスを市場に展開するには? Vol.9 [名古屋開催]

○ 2017年04月26日開催:いち早く人工知能テクノロジーを取り入れた 製品・サービスを市場に展開するには? Vol.10

人工知能や機械学習の本質とそれらの背景と共に最新の市場動向を把握し、 自社企業における機械学習の活用ならびに新規ビジネスへの取組への足がか りとなる事を目的として開催

対象者:経営者、新規ビジネス企画役員ならびに事業責任者

詳細: http://www.classcat.com

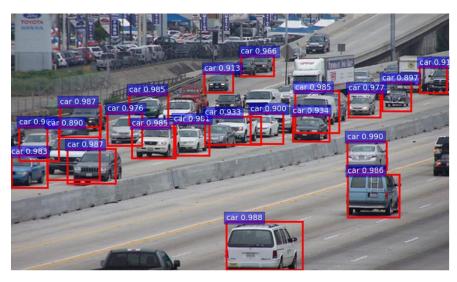
### 高速な一般物体検出ソリューション

# ClassCat<sub>®</sub> ObjDetector

一般物体検出 は画像上の複数種類の物体の位置を特定してクラス分類することを可能とする、応用範囲が広いソリューション

#### 主な特徴

- ・ 標準で100種類の物体検出
- 追加トレーニングで検出種類を増加可能
- オンプレ / マルチクラウド環境での動作(GPU必須)





報道発表: http://www.classcat.com/2017/01/10/news-tensorflow-solution-for-object-detection/

### TensorFlow とは?



# Machine Intelligence のためのオープンソースソフトウェア・ライブラリ

- 2015年11月9日、Googleが自社サービスで利用しているDeep Learning システムをオープンソースとして公開、今後の研究成果も公開すると発表
- 2016年4月13日、TensorFlow 0.8 として、分散コンピューティングがサポートされ、複数のマシンを同時に活用した訓練が可能となった
- 2017年2月15日、TensorFlow 1.0 をリリース CPUとGPUで利用可能なコンパイラー「XLA」を実験的に採用 8GPU環境で7.3倍、64GPU環境では58倍の高速化を実現
- 2017年3月、TensorFlow 1.01 (Patch) をリリース バグの修正
- 最も普及している機械学習フレームワーク

### TensorFlow の特徴



- Deep Flexibility 深い柔軟性 ニューラルネットワークに共通なサブグラフを集める有用なツールを提供しているが、ユーザは、 TensorFlow 上に自身の高レベルなライブラリを追加することが可能
- True Portability 真のポータビリティ –
   CPU あるいは GPU で動作し、デスクトップ、サーバあるいはモバイルコンピューティング・プラット フォームで動作
- Connect Research and Production 研究と製品の連結 Google では、研究科学者は新しいアルゴリズムを TensorFlow で実験し、製品チームは TensorFlow を使用してモデルを学習させ実際のカスタマーにサービスとして提供
- Auto-Differentiation 自動微分 –
   TensorFlow の自動微分機能として勾配法ベースの機械学習アルゴリズムを提供、実際には、予測モデルの計算アーキテクチャを定義し、それを目的関数と結合し、データを追加するだけ
- Language Options 言語オプション 計算グラフをビルドし実行するために利用しやすい Python インターフェイスと実用的な C++ インターフェイスを兼ね備える
- Maximize Performance パフォーマンスの最大化 –
   スレッド、キューそして非同期計算の最上級のサポートにより、TensorFlow は利用可能なハードウェアを最大限活用することを可能にします

## TensorFlow 1.0 主要な特徴と改良



- XLA (実験的): XLA の初期リリース、TensorFlow グラフのためのドメイン固有コンパイラ、CPU と GPU を対象
- TensorFlow デバッガー (tfdbg): コマンドライン I/F と API
- 新しい python 3 docker イメージの追加
- pip パッケージを pypi 準拠、TensorFlow 自身も pip install tensorflow コマンドでインストール可能
- 幾つかの python API コールは NumPy により近く似せるために変更
- Android: 深層ニューラルネットワークを使用したスケーラブル物体検出 (Scalable Object Detection) を実装した、人間検出 + 追跡 (person detection + tracking) デ モの追加
- 新しい(実験的) Java API
- "A Learned Representation For Artistic Style" ベースの新しい Android 画像 stylization デモを追加と YOLO 物体検出をサポート

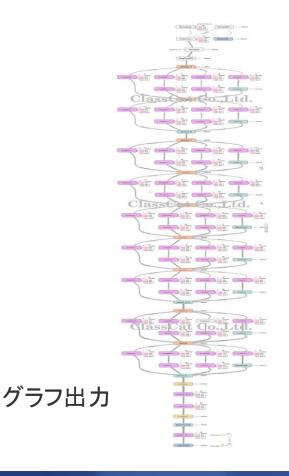
## 何故 Google はオープンソースにしたのか

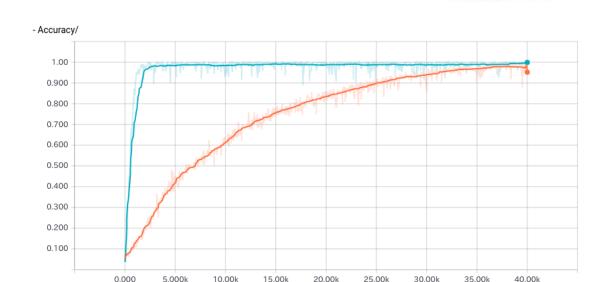


- TensorFlow は非常に良いものです、では何故プロプライエタリとして保持 せずにオープンソースにしたのでしょうか?
- 機械学習は革新的な製品と未来のテクノロジーへの鍵となる材料であると信じています。
- この分野の研究はグローバルで急速に成長していますが、標準的なツールが不足しています。
- 世界でベストな機械学習ツールボックスの一つであるものを共有することにより、研究アイデアを交換し製品に機械学習を導入するためのオープンスタンダードを作ることを望みます。
- Google 技術者はユーザ向け製品とサービスにおいて実際に TensorFlow を使用しています。そして研究グループは多くの研究発表と一緒に TensorFlow 実装を共有することを意図しています。

# TensorFlow で GoogLeNet (Inception モデル) を実装

GoogLeNet は ILSVRC-2014 (ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge)の分類問題で優勝したネットワーク





トレーニング精度

http://tensorflow.classcat.com/

**TensorFlow** 

# TensorFlow Android アプリを実装 (CIFAR-10 モデル)

CIFAR-10は、「飛行機、自動車、鳥、猫、鹿、犬、蛙、馬、船、トラック」の画像を分類するモデル



- 画像はクラスキャットのマスコットの "猫" を認識させてみたところです
- 選択肢が確率の高い順から3つ出ています
- "猫"の確率が高く認識されています
- ただし、蛙や鹿の確率も意外に高いですね!



Inception モデル



MNIST モデル



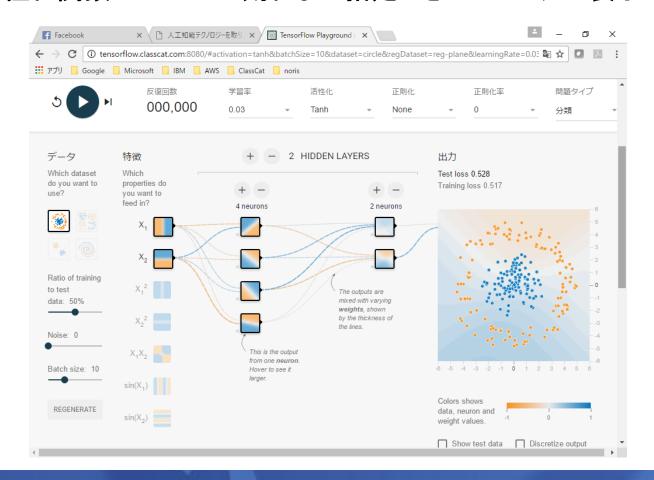
http://tensorflow.classcat.com/

### TensorFlow Playground

TensorFlow

### ニューラルネットワークの動作をブラウザでビジュアル表示

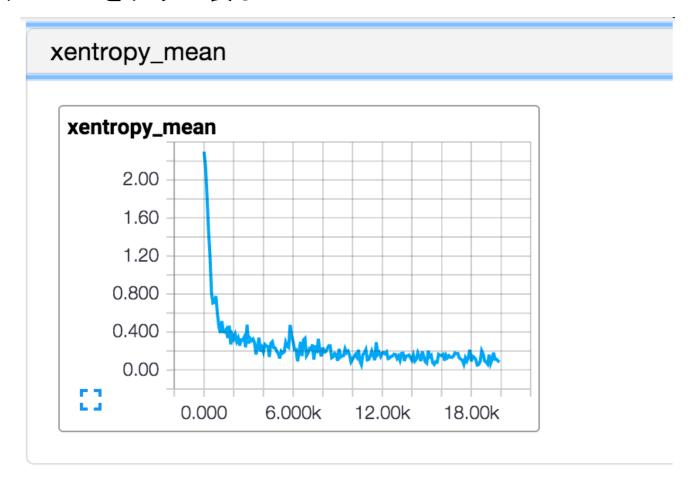
学習率、活性化関数と L1/L2 正則化まで指定できてビジュアル表示



### TensorFlow TensorBoard

# TensorFlow

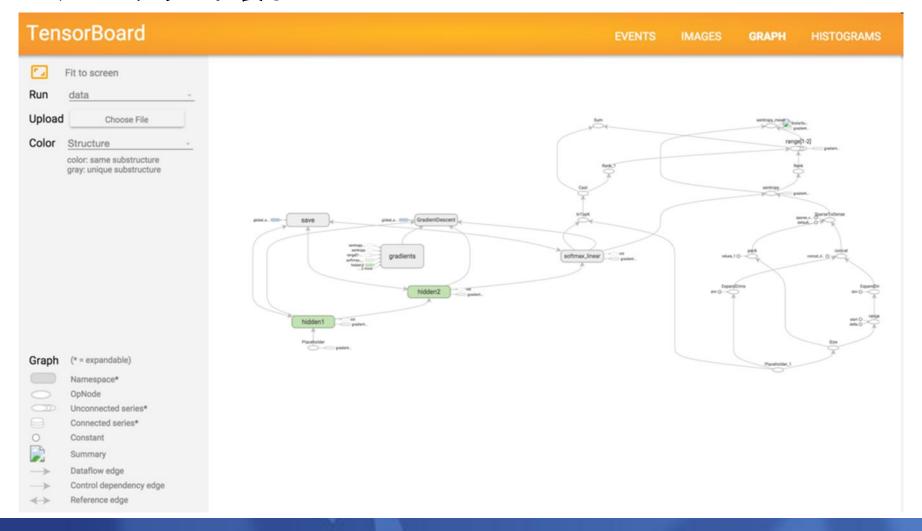
### 学習回数とloss をグラフ表示



### TensorFlow TensorBoard

# TensorFlow

### モデルのグラフ化表示



### TensorFlow が利用されているビジネスシーン

- Google Now 一日の生活の中で必要な情報が、尋ねる前に自動的 に表示
- Google Photos思い出をすべて無料で保存でき、ファイルは自動的 に整理
- Google検索の音声認識
- Raspberry Piベースのロボットと 「Cloud Vision API」「Cloud Speech API」を利用した解説動画 (<a href="https://goo.gl/80VI3d">https://goo.gl/80VI3d</a>)
- 翻訳デモ



# OpenPOWERとは?

OpenPOWER FoundationはPOWERアーキテクチャーを通じて オープンエコシステムを形成 発展し続ける市場のニーズに応えるための 専門知識、投資、そして知的財産の共有を促進する団体。

- 2013年8月に発表
- Googleが初代Chair, 仕掛け
- 2013年12月に5つのコアメンバー(Google, NVIDIA, Mellanox, Tyan, IBM)で Foundation発足
- 2016年9月時点で250を超える加盟、多くの製品発表・デモ





# "Minsky" S822LC Power System for HPC

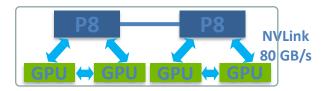


- GPUアクセラレーター使用用途にカスタマイズされた高速サーバー
- 他社比 2.5倍速のCPU-GPU間接続で、高速GPUに常にデータを供給



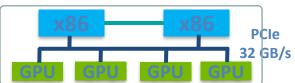
**NVIDIA P100 Pascal GPU** 

# 2.5x Faster CPU-GPU Data Communication via NVLink



"Minsky"
POWER8 NVLink Server

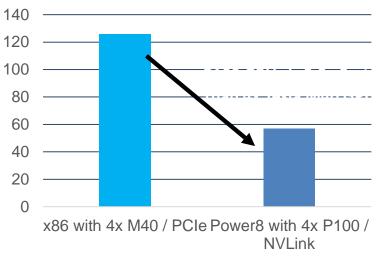
# No NVLink between CPU & GPU for x86 Servers: PCle Bottleneck



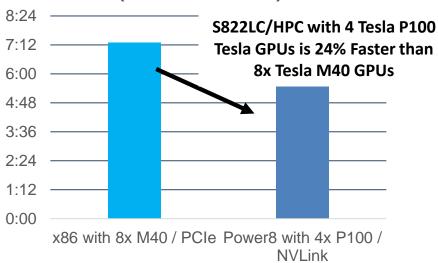
x86 Servers with PCIe

## OpenPower + P100なら 2.2倍 高速

Training time (minutes):
AlexNet and Caffe to top-1,
50% Accuracy
(Lower is better)



BVLC Caffe vs IBM Caffe / VGGNet
Time to Top-1 50% accuracy: (Lower is better)



•IBM S822LC 20-cores 2.86GHz 512GB memory / 4 NVIDIA Tesla P100 GPUs / Ubuntu 16.04 / CUDA 8.0.44 / cuDNN 5.1 / IBM Caffe 1.0.0-rc3 / Imagenet Data

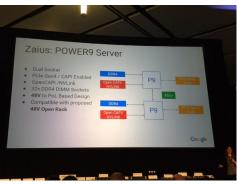
•Intel Broadwell E5-2640v4 20-core 2.6 GHz 512GB memory / 8 NVIDIA TeslaM40 GPUs / Ubuntu 16.04 / CUDA 8.0.44 / cuDNN 5.1 / BVLC Caffe 1.0.0-rc3 / Imagenet Data

### Google ~ OpenPOWERへの移行、POWER9サーバー開発

- Google 内のサービスの多くがOpenPOWERへ移行済み
- Google Rackspaceと共に先陣切ってPOWER9サーバー開発中

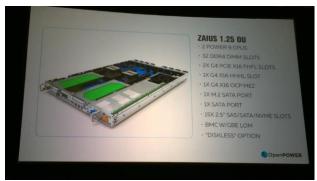
GoogleのHWマネージャーが話す移行状況





#### POWER9搭載「ZAIUS」ボード、プロトタイプ披露





### PowerAI戦略:ディープ・ラーニングを早く、速く



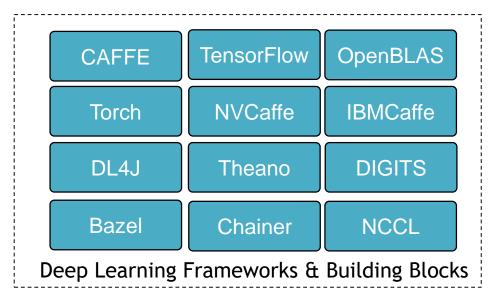
世界でメジャーなディープ・ラー ニングツールをパッケージ化



パフォーマンスをフルに発揮できる よう、 NVLinkでハードも最適化



ダウンロードして、簡単イン ストールですぐに使用開始



### IBM LinuxONE 発表(2015年8月)

IBMは、企業向け最強LinuxサーバーであるLinuxONEを発表しました。 最高レベルの安全・安心・安定をお届けし、さらに最高のパフォーマンスやスケーラ ビリティを提供



### ◆オープン・ソースの積極的な活用

Spark, Dockerといったクラウドやアナリティクスにおいて重要な価値あるオープン・ソースをお客様のニーズに自由に合わせて選択いただけます

### ◆スケーラブルなLinux

1台で最大141コア、10TBのリソースを業務に合わせて 動的に拡張できます

#### ◆リスクのないLinux

ハードウェアによる高速暗号化や、ログの情報や傾向からシステムの潜在的問題・予兆を自動通知でき、セキュリティーや災害の脅威からビジネスを守ります。

### ◆オープン・ハイブリッド・クラウド

OpenStackによるクラウド基盤を構築でき、さらに外部の パブリッククラウドと連携する機能をご利用いただけます。

### **DEMO**

- 画像認識 (https://goo.gl/02yF9K)
- 強化学習 (https://goo.gl/IAfubw)
- TensorFlow Word2Vec で「源氏物語」解析 (https://goo.gl/PfWF6G)
- TensorFlow Playground (<a href="https://goo.gl/Bd48dt">https://goo.gl/Bd48dt</a>)
- Google Demo (<a href="https://goo.gl/lt3uPC">https://goo.gl/lt3uPC</a>)

# **AI Systems Integration**

# **ClassCat**®



HomePage: http://www.classcat.com

FaceBook: <a href="https://www.facebook.com/ClassCatJP">https://www.facebook.com/ClassCatJP</a>

Twitter: <a href="https://twitter.com/ClassCat\_Al\_Lab">https://twitter.com/ClassCat\_Al\_Lab</a>

お問合せ: sales-info@classcat.com

技術情報サイト

TensorFlow: <a href="http://tensorflow.classcat.com">http://tensorflow.classcat.com</a>

MXNet: <a href="http://mxnet.classcat.com">http://mxnet.classcat.com</a>