

Azure Machine Learning – ハンズオン MNISTで手書き文字認識

機械学習とは

MNISTデータセットとは

国立標準技術研究所の混合データ セット (MNIST データ セット) は、さまざまな IR アルゴリズムを比較する際のベンチマークとして機能させるように、IR の研究者によって作成されました。基本的な考え方としては、テストする IR アルゴリズムまたはソフトウェア システムがある場合、MNIST データ セットに対してアルゴリズムまたはシステムを実行し、他のシステムについて以前発行された結果と比較します。

データ セットには計 70,000 枚の画像が含まれており、そのうち 60,000 枚は学習用画像 (IR モデルの作成に使用) で 10,000 枚は判別用画像 (モデルの精度の評価に使用) です。各 MNIST 画像は、1 つの手書き数字をデジタル化したものです。サイズはそれぞれ 28 x 28 ピクセルです。各ピクセル値は 0 (白) ~ 255 (黒) の値で、中間のピクセル値は灰色の網かけを表します。図 2 に示すのは、学習用セットの最初の画像 8 枚です。各画像に対応した実際の数値を識別するのは、人間には簡単ですが、コンピューターにとっては至難の業です。

Azure Machine Learningとは

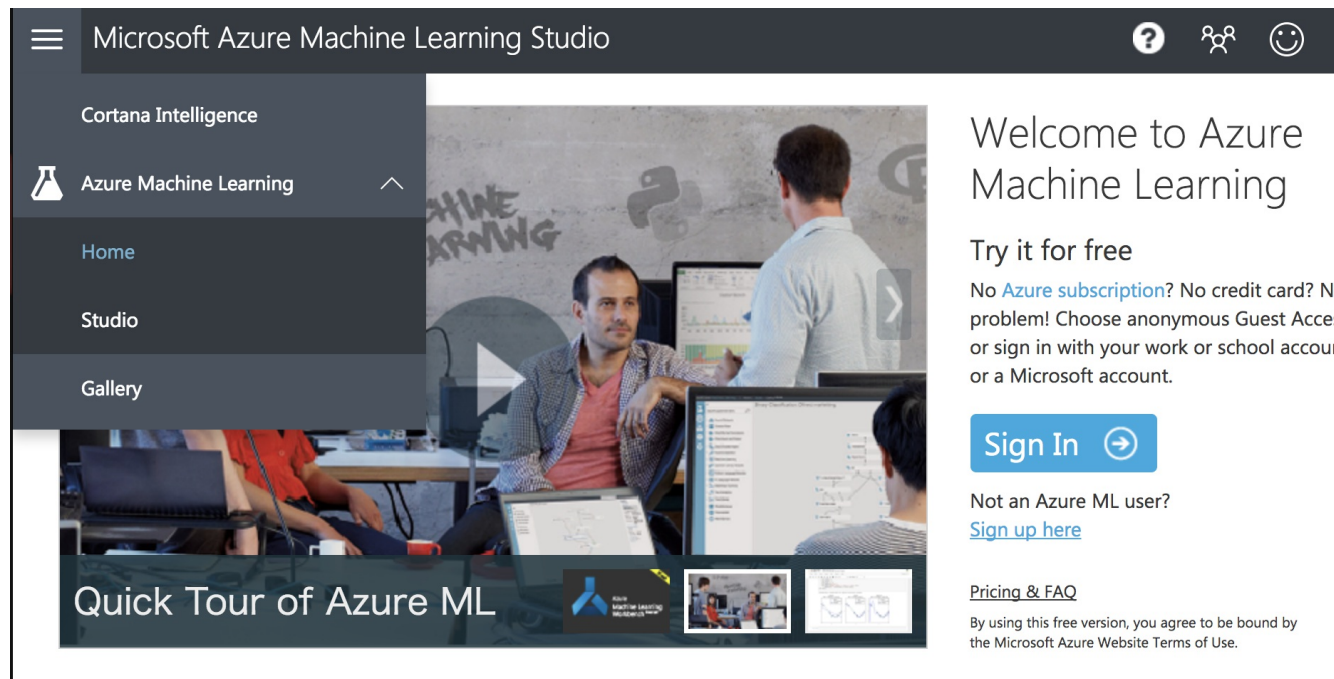
Microsoftが提供するクラウドサービスAzureの機能の一つで、ブラウザのみで機械学習のモデル作成、検証、デプロイまでが完結するサービスです。

使い方

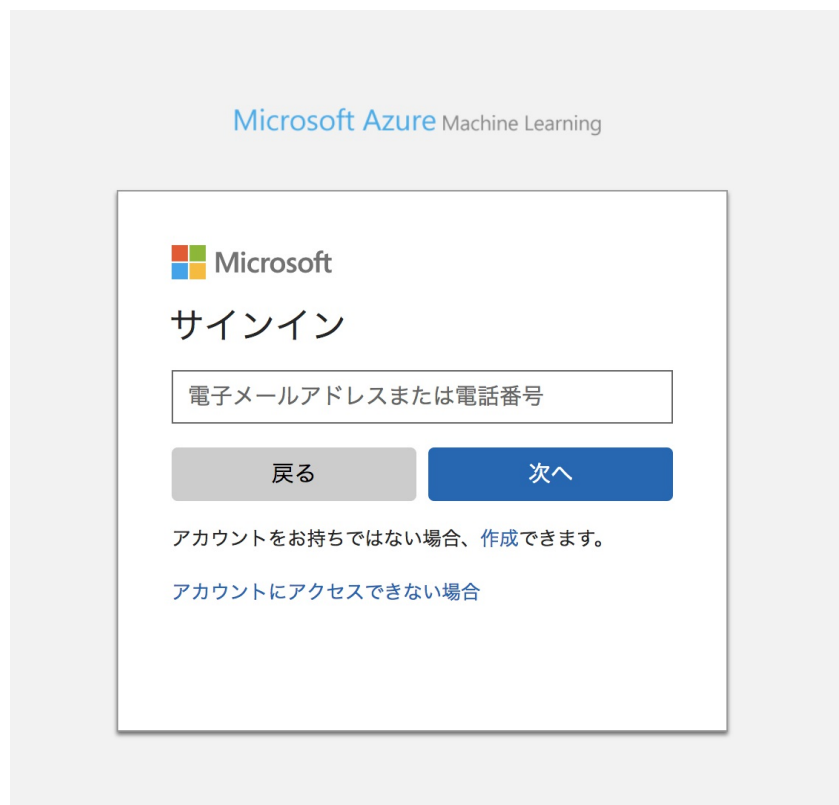
Azure Machine Learningの使い方

Microsoft Azure Machine Learning Studio にサインイン

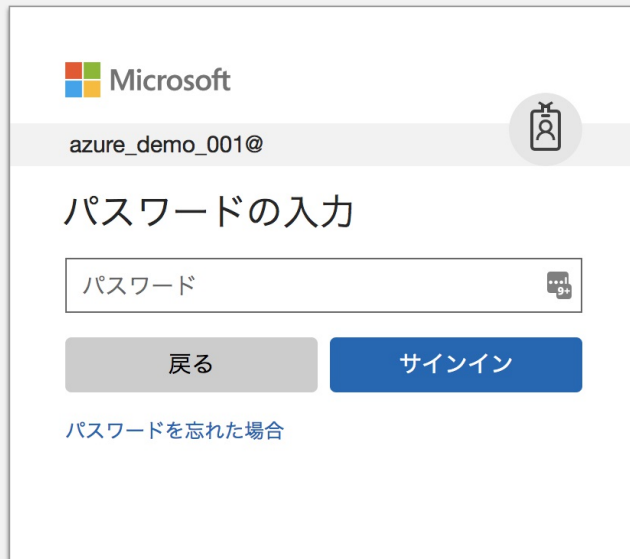
<https://studio.azureml.net> にアクセスすると Microsoft Azure Machine Learning StudioのHome画面が表示されます。



水色の[Sign In]のボタンを押すとログインフォームが表示されます。



ログインフォームにはAzureアカウントのメールアドレスを入力します。



Microsoft

azure_demo_001@

パスワードの入力

パスワード

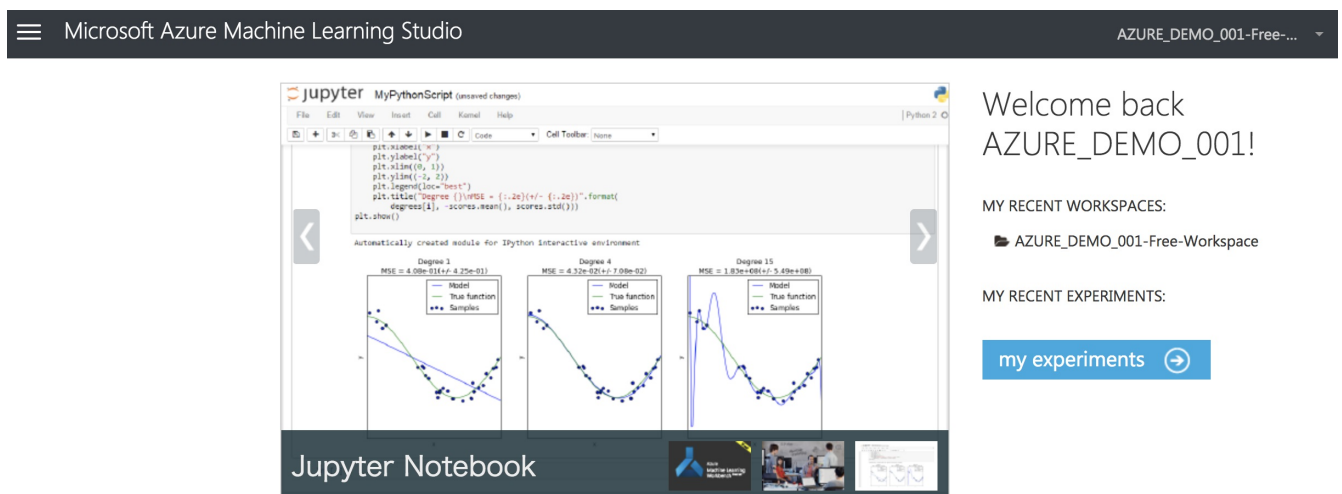
戻る サインイン

[パスワードを忘れた場合](#)

入力したアカウントのパスワードを入力します。

WORKSPACEの作成

ログインが完了すると、以下のような画面になり、 **my experiments** というボタンが現れます。



Microsoft Azure Machine Learning Studio

AZURE_DEMO_001-Free-...

Welcome back
AZURE_DEMO_001!

MY RECENT WORKSPACES:

- AZURE_DEMO_001-Free-Workspace

MY RECENT EXPERIMENTS:

[my experiments](#)

Jupyter Notebook

はじめて、Microsoft Azure Machine Learning Portalにログインすると、自動的に{アカウント名}-Free-Workspaceというワークスペースが作成されます。

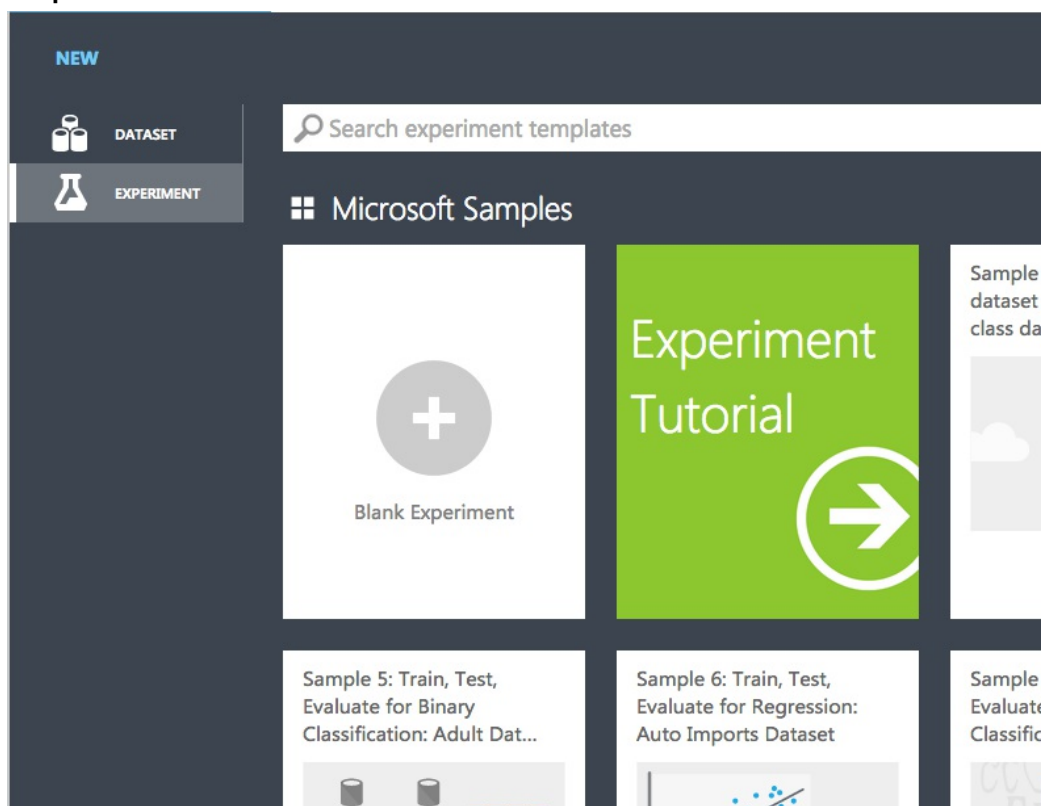
ワークスペースと言うのは、Azure Machine Learningの中で色々なモデル、データ・セットをまとめたプロジェクトのようなものと思って下さい。

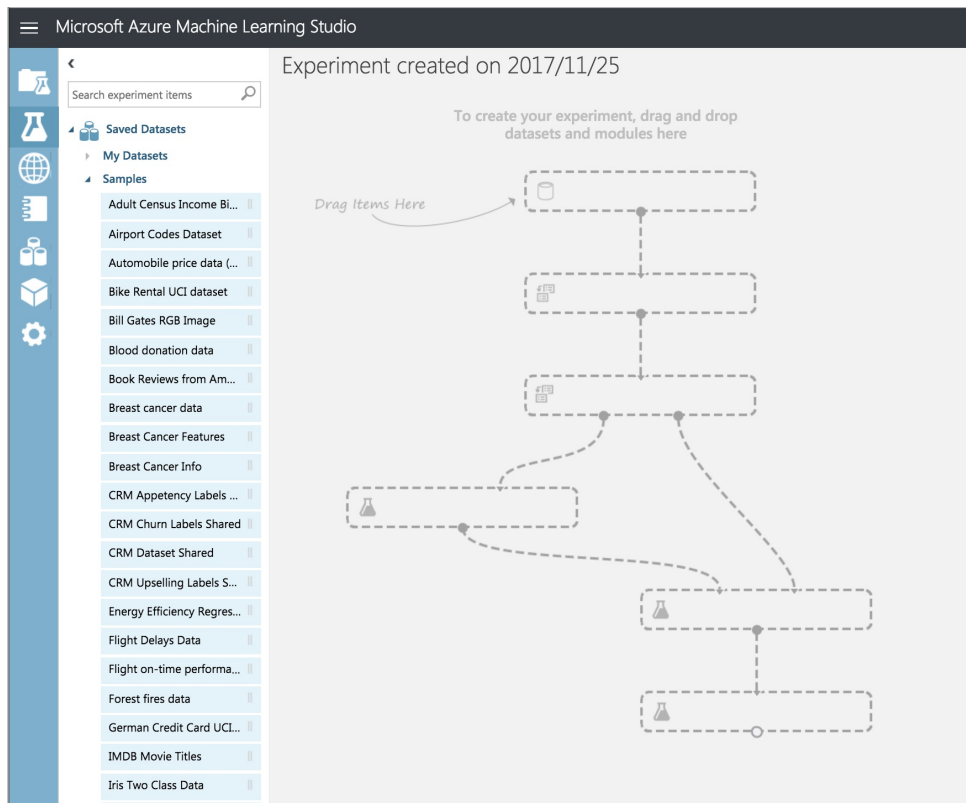
ここに、Experimentsというものを作り機械学習のモデルを作っていきます。

Experimentsの作成

Experimentsとは、機械学習のモデルを作る場所になります。 Experiments1につき、1つのAPIにすることが出来ます。

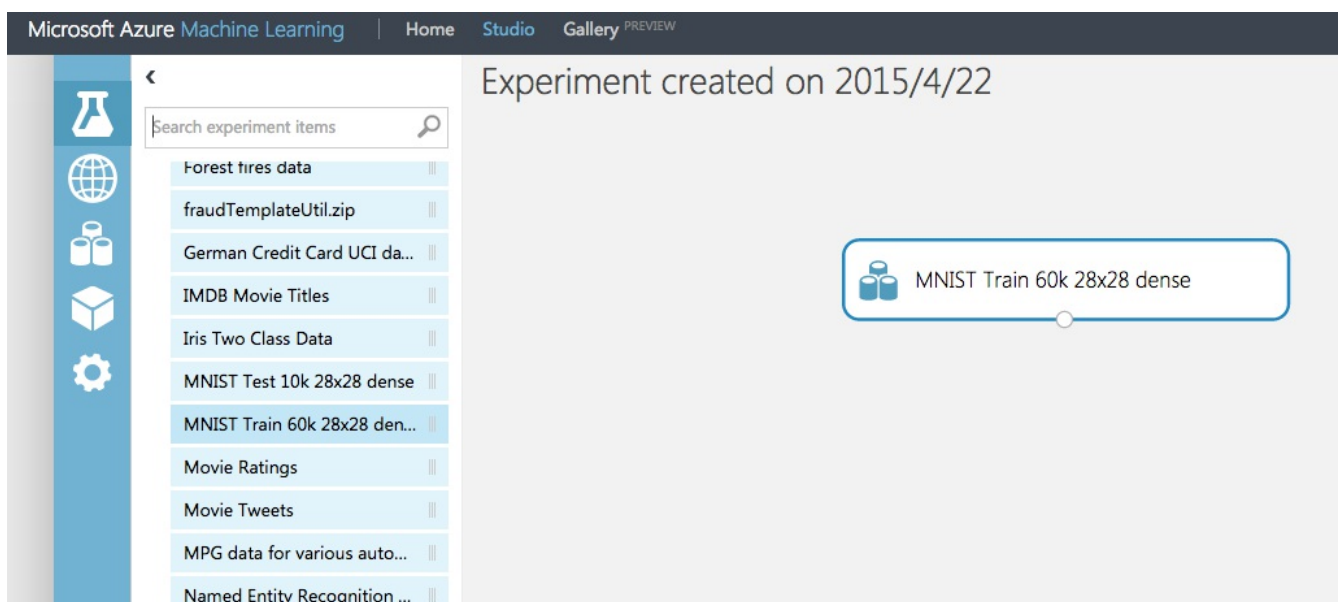
左下の「NEW」から「Blank Experiment」を選択することで、空のExperimentsが作成されます。



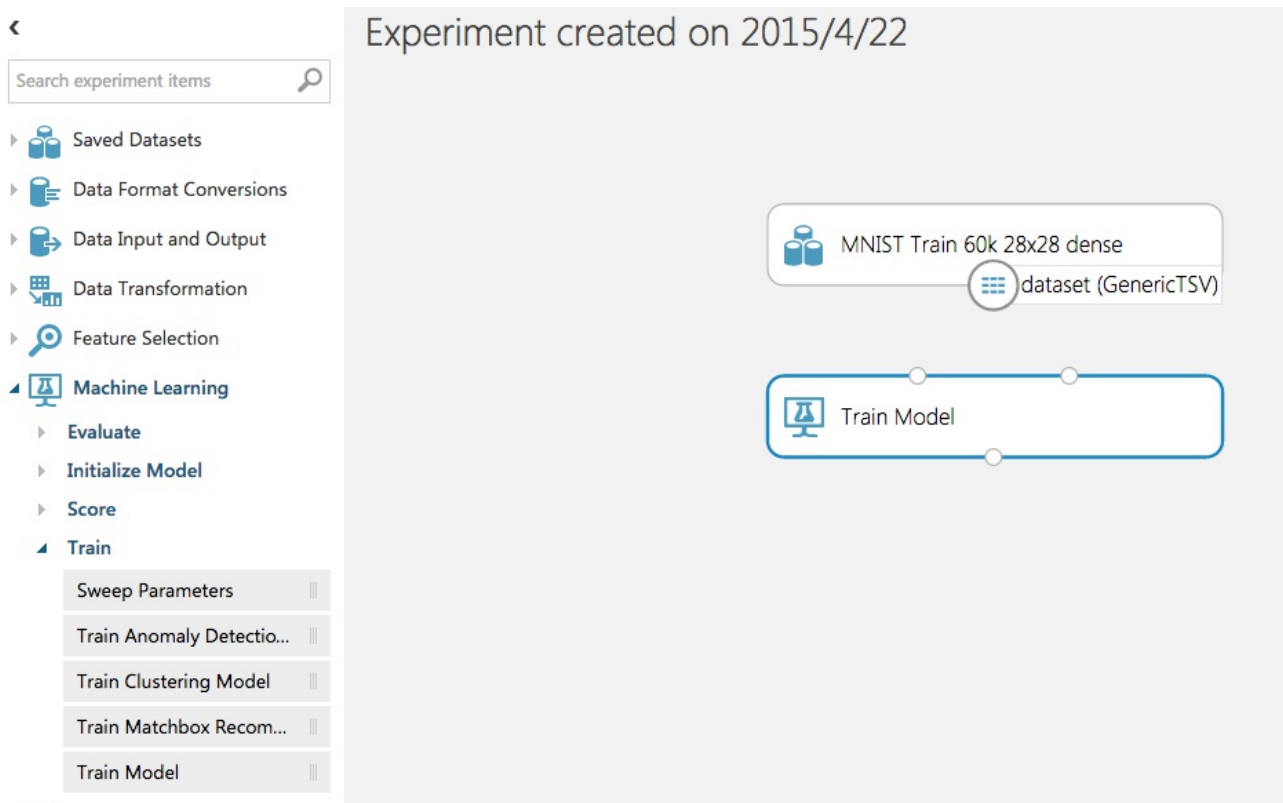


機械学習のモデルを作成する。

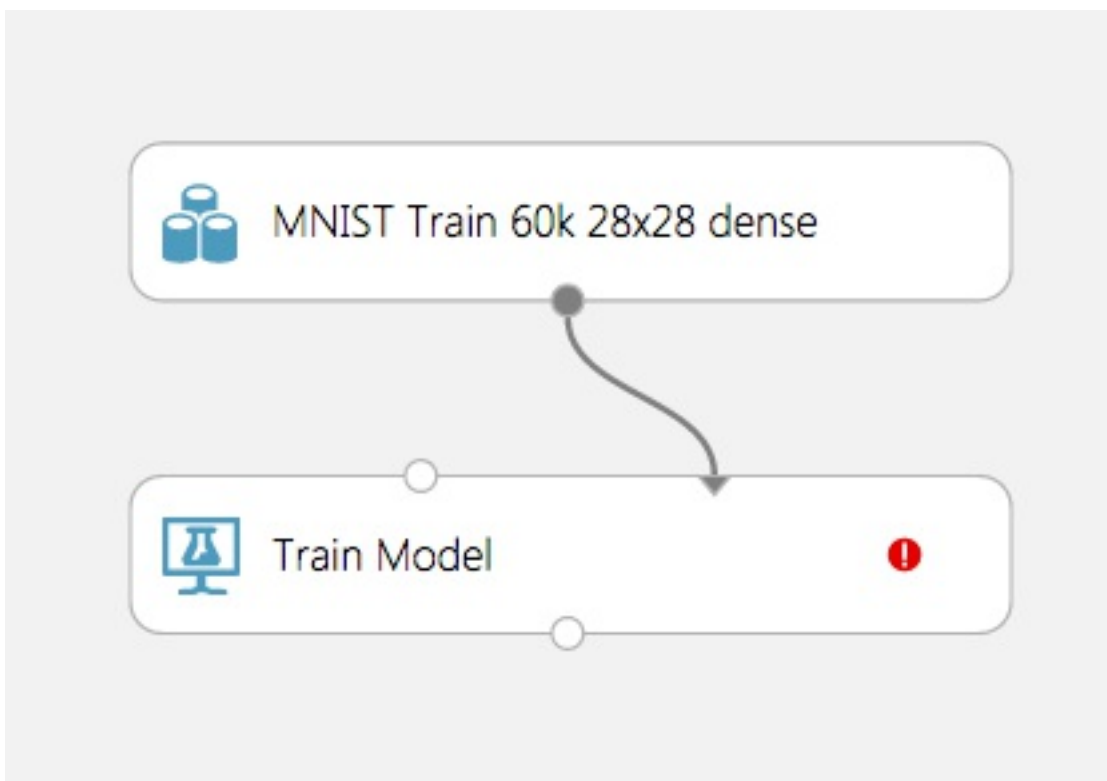
Saved Datasets / MNIST Train 60k 28x28 dense をドラッグ&ドロップ



Machine Learning / Train / Train Model をドラッグ&ドロップ



MNIST Train 60k 28x28 denseの下の子とTrain Modelの右上を線でつなげます

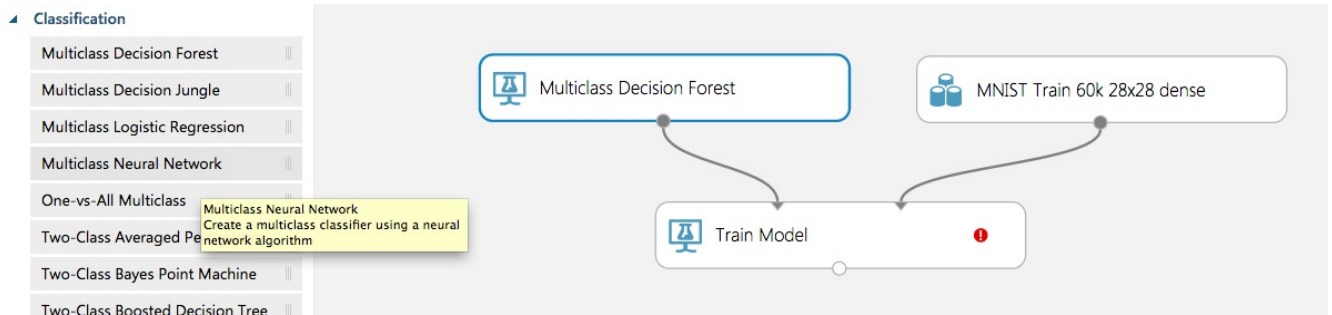


Machine Learning / Initialize Model / Classification / の

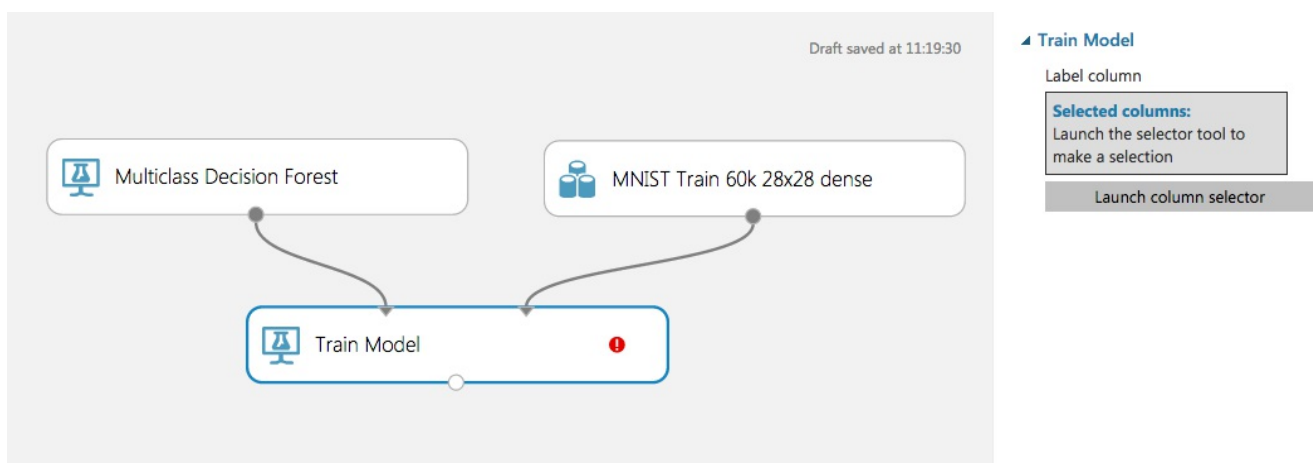
- Multiclass Decision Forest

- Multiclass Decision Jungle
- Multiclass Logistic Regression
- Multiclass Neural Network

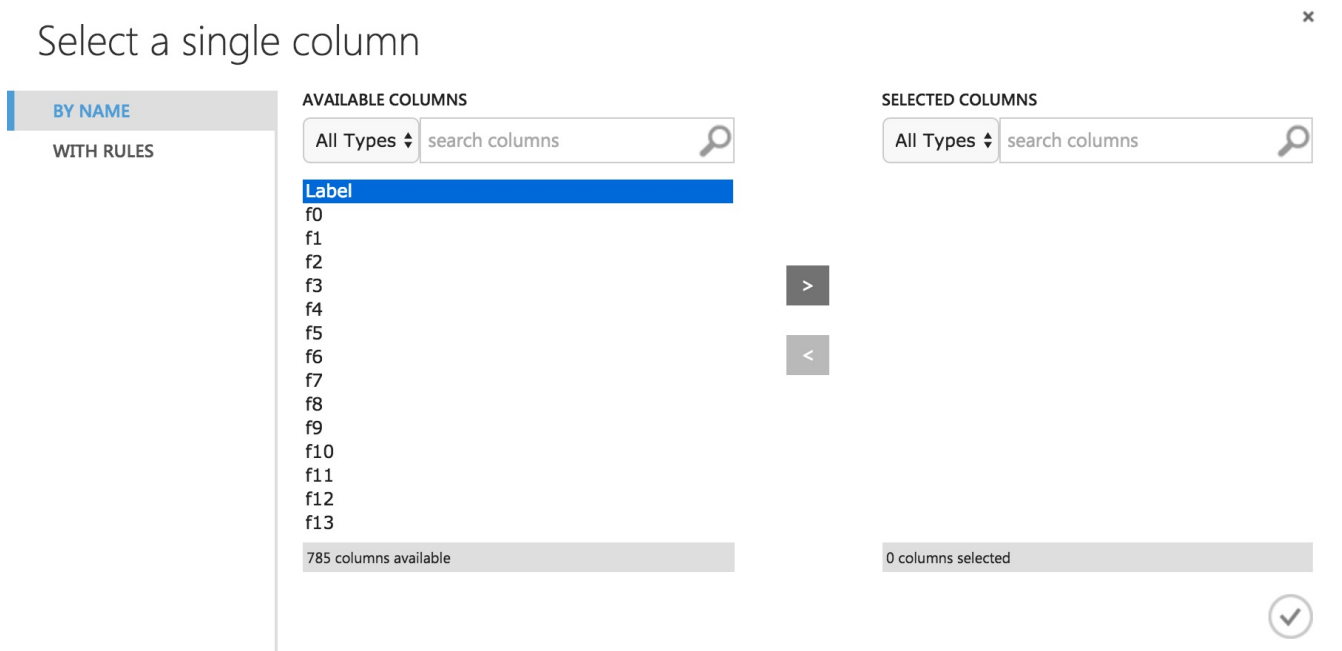
上記4つの中から好きな物を選んでドラッグ&ドロップ Multiclass～の下の点とTrain Modelの左上を線でつなげます。



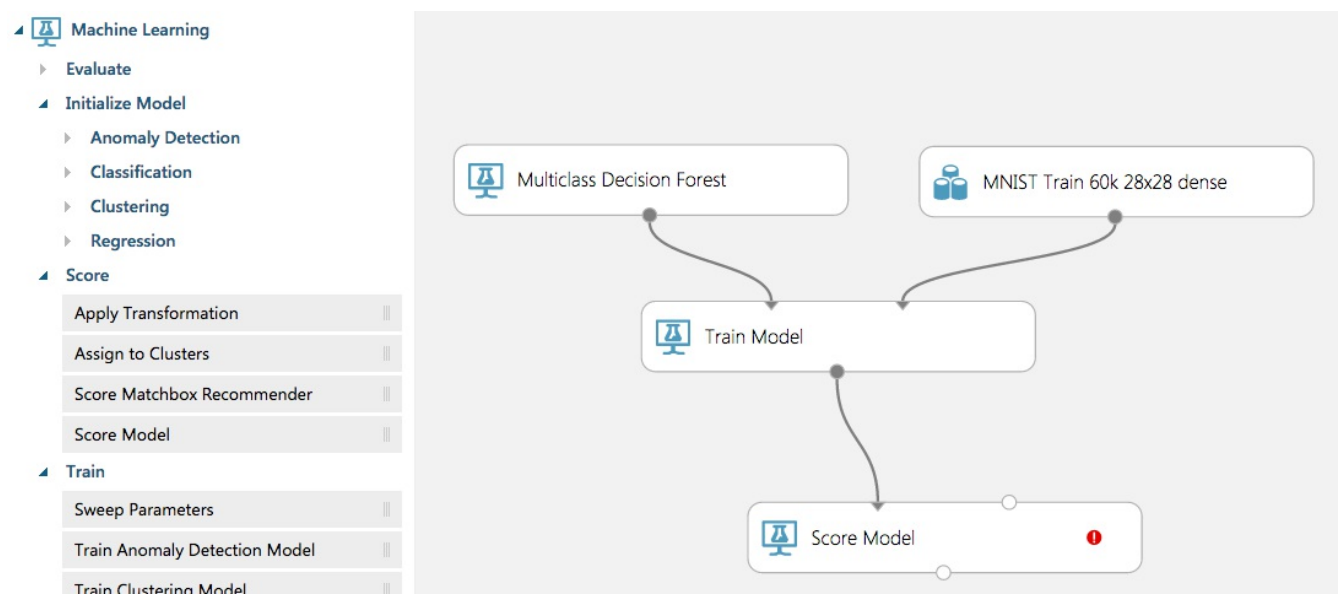
Train Modelをクリックし、右に出た「Launch column selector」を選択



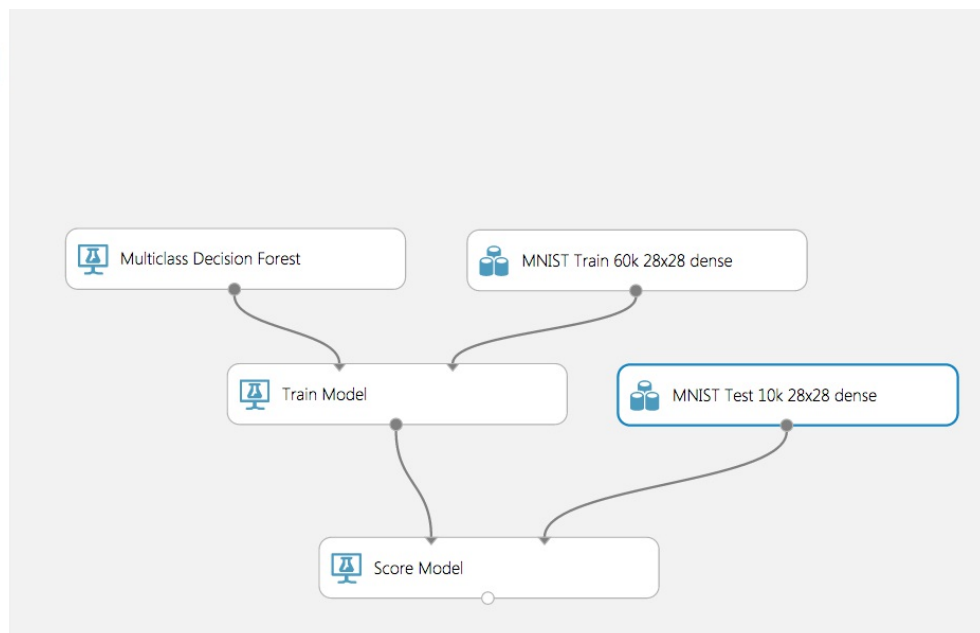
空欄のところをクリックすると一番上に「Label」があるのでこれを選択
>をクリックして**SELECTED COLUMNS**に移動



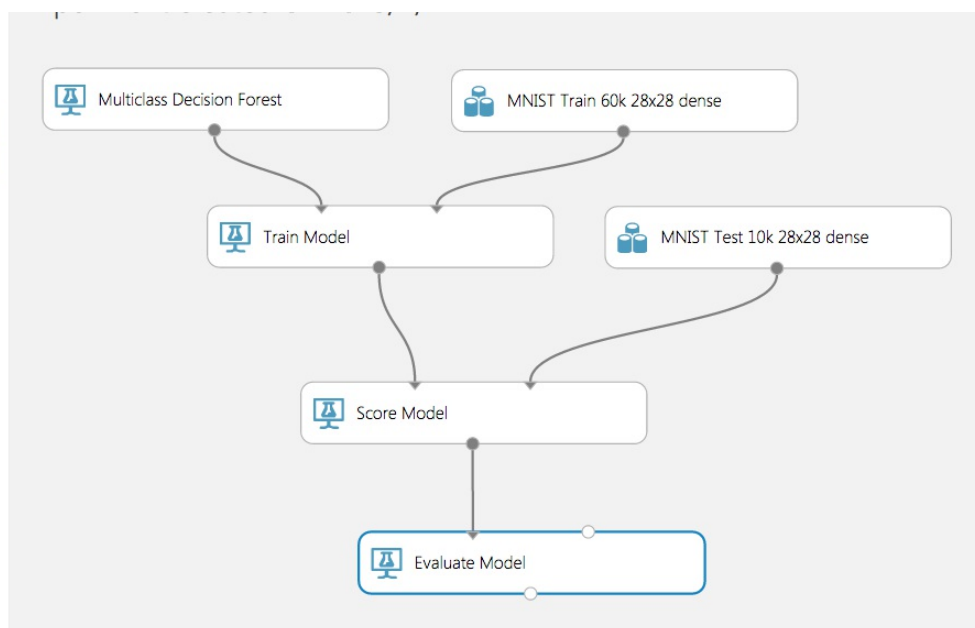
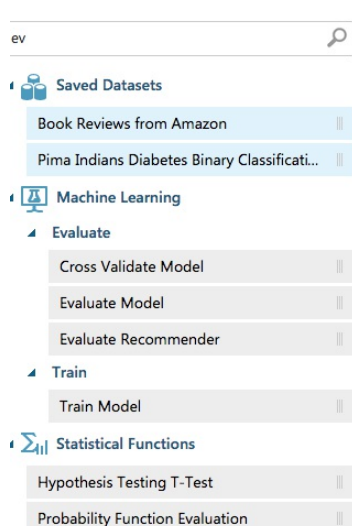
Machine Learning / Initialize Model / Score / Score Model をドラッグ&ドロップ Train Modelの下とScore Modelの左上を線でつなげる



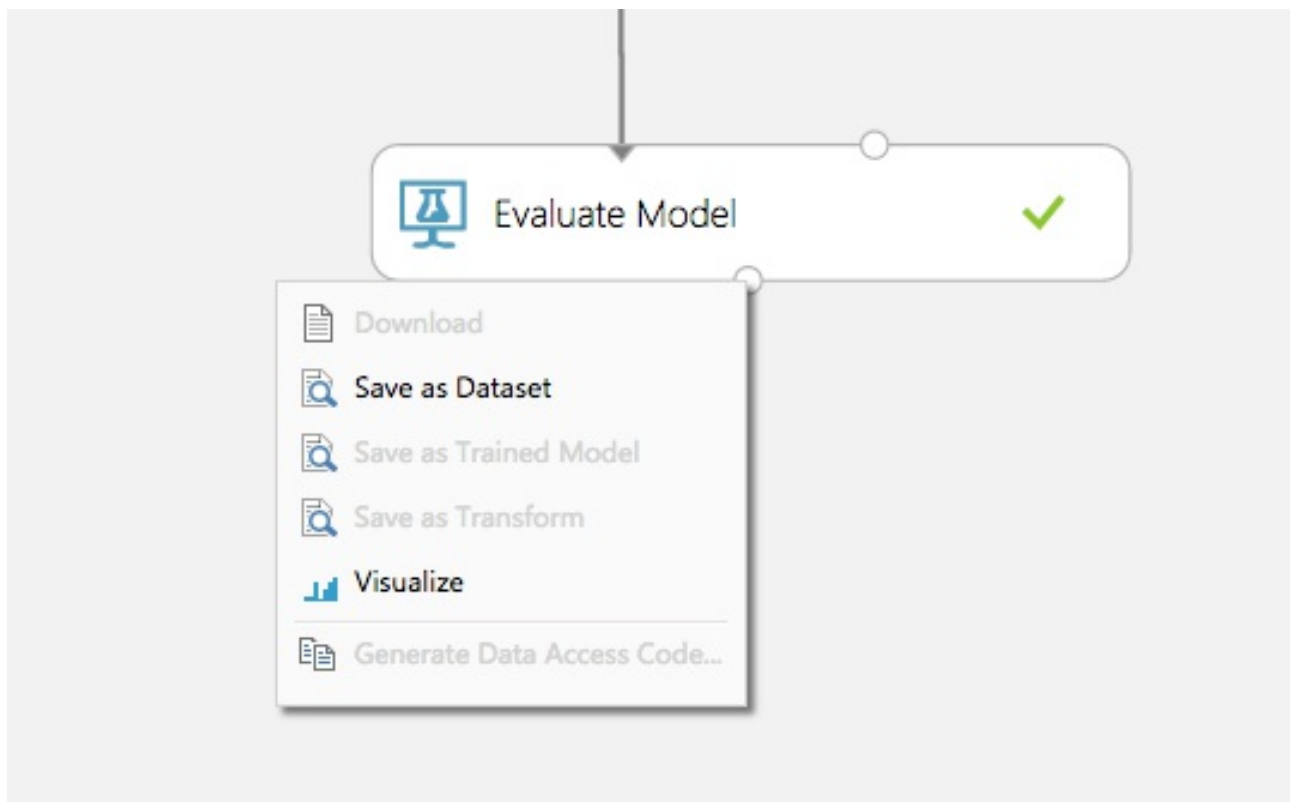
Saved Datasets / MNIST Test 10k 28x28 dense をドラッグ&ドロップ MNIST Test 10k 28x28 denseの下とScore Modelの右上を線でつなげる



Machine Learning / Evaluate / Evaluate Model をドラッグ&ドロップ Score Modelの下とEvaluate Modelの上の点どちらかを線でつなげる



下の「RUN」ボタンをクリック RUNが終了したら（Evaluate Modelまでチェックマークがついたら）Evaluate Modelの下点をクリックし、Visualizeを選択すると結果が表示されます。



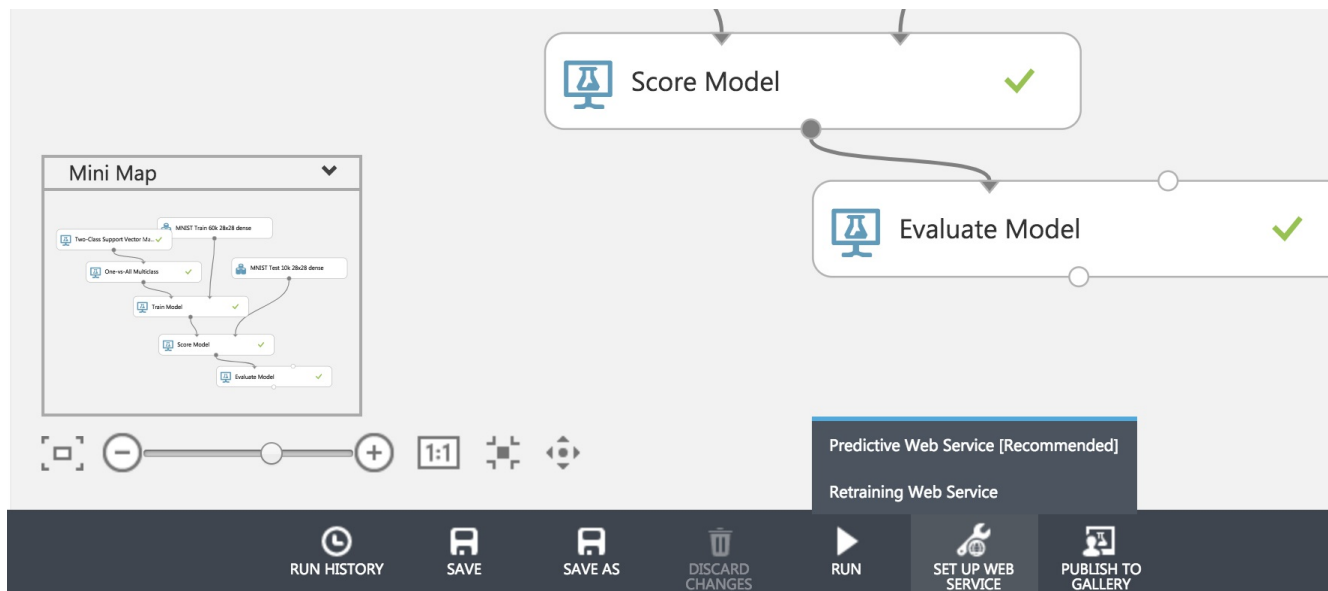
このVisualizeで精度の検証を行っていきます。

[Confusion Matrix](#)

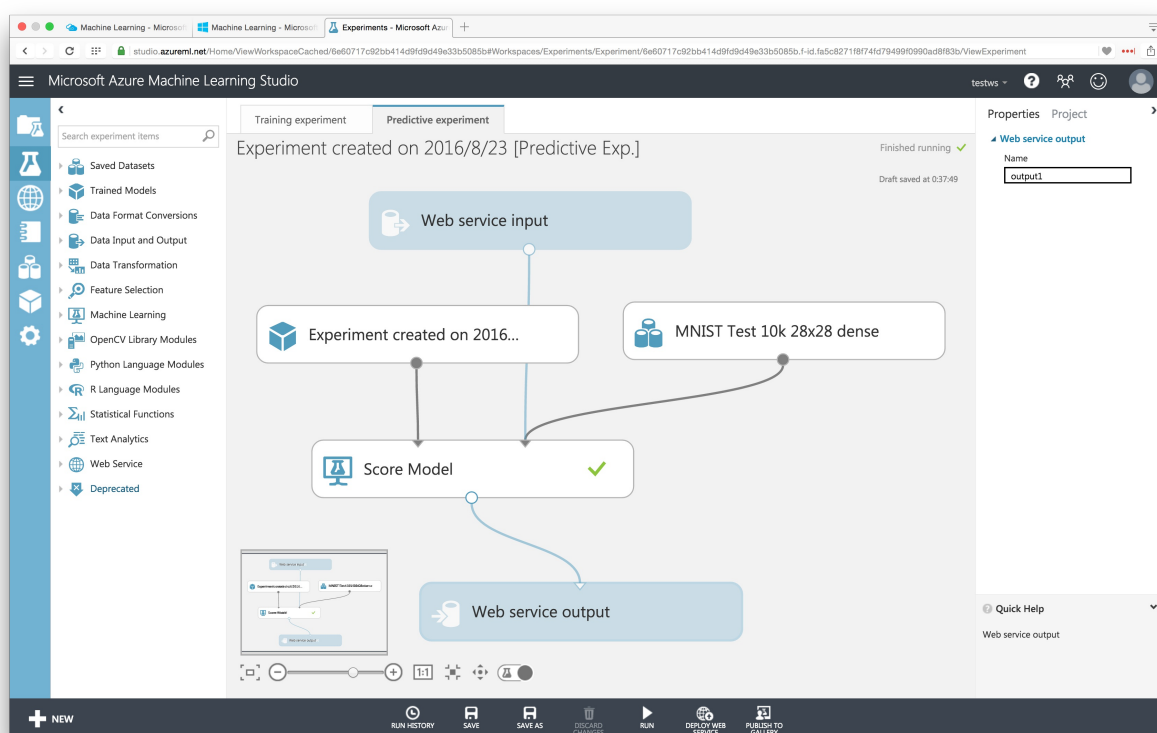
		Predicted Class									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Actual Class	0	97.7%						0.9%	0.6%	0.3%	0.2%
	1		97.5%	0.2%	0.2%	0.1%	0.4%	0.4%	0.2%	1.1%	
	2	1.0%	2.2%	84.8%	5.1%	1.0%	0.7%	1.2%	1.3%	2.3%	0.5%
	3	0.6%		1.7%	88.1%	0.2%	5.4%	0.6%	1.5%	1.3%	0.6%
	4	0.1%	0.3%	0.8%	0.1%	91.4%	0.5%	1.6%	0.2%	0.8%	4.1%
	5	1.0%	0.1%	0.4%	5.7%	1.7%	82.0%	3.1%	0.7%	4.0%	1.2%
	6	1.0%	0.2%	0.4%	0.2%	0.7%	2.2%	94.5%	0.4%	0.3%	
	7	0.5%	1.0%	2.3%	0.9%	0.6%	0.5%	0.2%	91.1%	0.6%	2.4%
	8	0.8%	1.6%	1.2%	4.8%	2.0%	3.6%	1.7%	1.1%	81.3%	1.7%
	9	0.9%	0.6%	1.4%	1.6%	4.0%	1.0%	0.1%	3.7%	1.2%	85.6%

このようなマトリックスが出て来ます。このマトリックスを見ながら予測結果と正解を比較し、あっているあっていないというところを見ています。

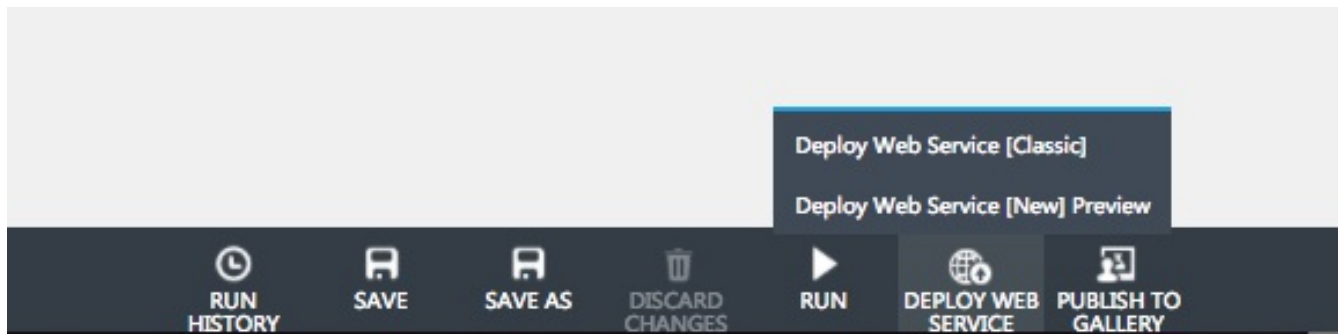
Web APIとして公開する準備



下のメニューより、[SET UP WEB SERVICE]をクリックすると、Predictive Web Service [Recommended]を選択すると自動的にWebサービス化する準備が出来ます。Experimentsが2つに別れ、学習用のExperimentsと予測するためのExperimentsが作成されます(Training experimentとPredictive experiment)完了すると表示がタブに分かれ、ScoreModelの上下にWeb Service用のInput Outputのモジュールが繋がった状態になります。



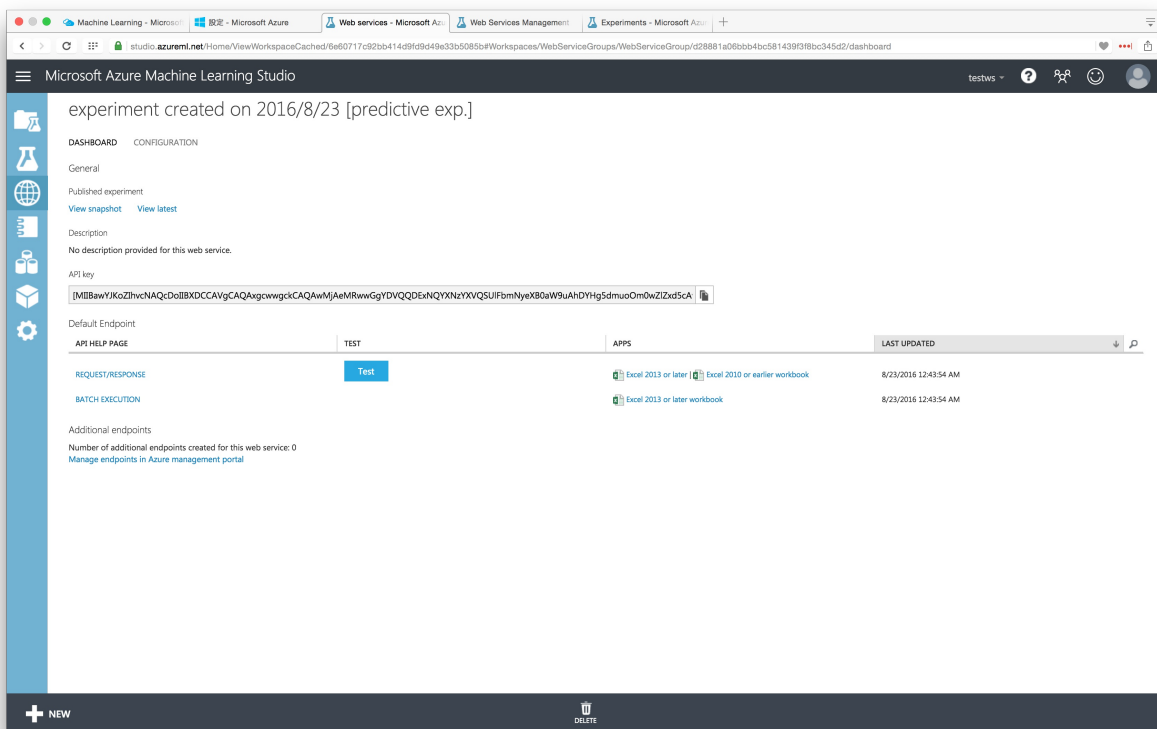
この状態で再度RUNをクリックすると、Webサービスとしてデプロイ出来るようになります。



Deploy Web Service[Classic]をクリックすることで、Webサービスとしてデプロイされます。

Web API

しばらくすると、下のような画面が開きます。



この画面では、今作成したWeb APIの仕様を確認したり、テストしたりすることができます。

APIの仕様を確認すると、どのようなエンドポイントにアクセスし、どのようなパラメータがあり、どのようなレスポンスが帰ってくるのかを確認する事ができます。

もし自分のアプリケーションに機械学習の機能を取り込むのであれば、このド

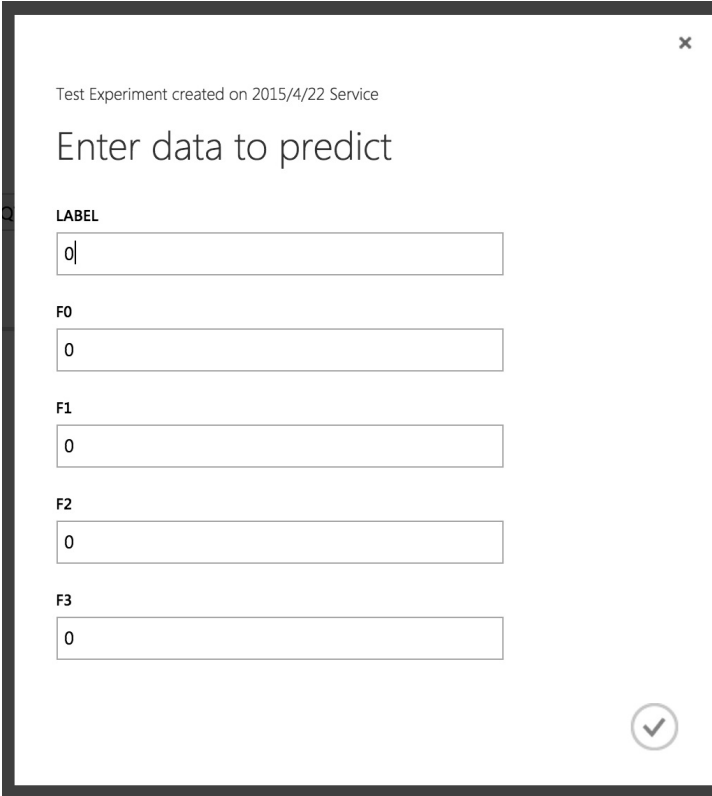
コメントを見ることになります。

ドキュメントの最後には、R, Python, C#でのサンプルコードも載っているので、参考にすることができます。

Web APIのテスト

WebAPIのテストもブラウザから簡単に行うことができます。

Default Endpointの**TEST**ボタンをクリックする事で、テスト用のフォームが開



Test Experiment created on 2015/4/22 Service

Enter data to predict

LABEL
0

F0
0

F1
0

F2
0

F3
0

✓

きます。

入力として必要な項目を入力し、チェックマークをクリックすると、APIに問い合わせをします。

MNIST 確認用フォームの使い方

AzureMLの情報を入力する

手書文字認識テストフォーム

手書きの文字認識をここからテストします。

Azure ML APIのURL

https://ussouthcentral.services.azureml.net/workspaces/*****/services/*****/execute?api-version=2.0&details=true

Azure ML APIのAPI KEY

1. アップロード

画像をアップロード

ファイルを選択 選択されていません

Submit

2. 画像の確認

サイズが調整された画像を確認します。

認識

3. 認識された文字

© Ryuichi Tokugami, 2015-

このようなページが開きます。

AzureMLのWeb Serviceから、POST先のURLととAPI KEYを入手します。

● API Key

General

Parent Experiment

Experiment created on 2015/4/22

Description

No description provided for this web service.

API key



Default Endpoint

URL	TYPE	LAST UPDATED	TEST
API help page	REQUEST/RESPONSE	4/22/2015 11:52:42 AM	Test
API help page	BATCH EXECUTION	4/22/2015 11:52:42 AM	

Additional endpoints

Number of additional endpoints created for this web service: 0

[Manage endpoints in Azure management portal](#)

● エンドポイント

Updated: 04/22/2015 02:52

No description provided for this web service.

- [Previous version of this API](#)
- [Submit a request](#)
- [Input Parameters](#)
- [Output Parameters](#)
- [Sample Code](#)

OData Endpoint Address

https://ussouthcentral.services.azureml.net/odata/workspaces/2734a3614545414ba901f9562c3a1dba/services/f2478864f2ba41f4a2f75392fb36bdb6

Request

Method	Request URI	HTTP Version
POST	https://ussouthcentral.services.azureml.net/workspaces/2734a3614545414ba901f9562c3a1dba/services/f2478864f2ba41f4a2f75392fb36bdb6/execute?api-version=2.0&details=true	HTTP 1.1

上記二つの情報を確認フォームの0.Azure MLのAPI情報に入力

0.Azure MLのAPI情報

Azure ML APIのURL

https://ussouthcentral.services.azureml.net/workspaces/*****/services/*****/execute?api-version=2.0&details=true

Azure ML APIのAPI KEY

手書きの文字を認識する。

- ペイント等で文字を書きます。
- 書いた文字をアップロードします。

1. アップロード

画像をアップロード

ファイルを選択 選択されていません

Submit

- アップロードされた画像はリサイズされます。

2. 画像の確認

サイズが調整された画像を確認します。



- 文字認識完了

3. 認識された文字

MNIST 確認フォームのインストール

インストール

VM

新しく仮想マシンを立ち上げ、SSHでログイン

```
$ sudo yum -y install httpd php php-mbstring php-gd
```



```
git
$ git clone https://github.com/tottok-ug/azure-ml-
mnist-test-web-ui.git
```

PHPの動くWebサーバのドキュメントルートに

public/配下の

- img/
- js/
- css/
- detect.php
- index.html
- upload.php

を入れておく。

docker

Requirements

[docker](#)

To Use

```
./docker_run.sh
open http://localhost
```

さいごに

この資料はAzure Machine Learningを使用して、機械学習を体験するためのハンズオン資料になります。

今日このハンズオンを受け、どこかでこのハンズオンを実施したいと思ったら、資料および、確認用フォームのソースコードはgithubで公開されているので、使用してください。

<https://github.com/tottok-ug/azure-ml-mnist-test-web-ui>

使用の条件

この資料を使うための条件は一つです。

1. 資料の鮮度を保つ事。 2017年11月現在 Azure Machine Learningはアップデートが頻繁にされており、資料と現状で操作や諸々の文言等差異が発生している可能性があります。

こちらについては、使用する前には必ず一度はご自身でお試しいただき、現状と資料との差異を確認してください。もし、資料との差異が存在した場合には、修正しPullRequestを送ってください。

Version. 2017-11-24