



NetApp File-Object DualityとAWS SageMakerを使用したクラウドデータ管理 NetApp Solutions

NetApp
April 10, 2024

This PDF was generated from <https://docs.netapp.com/ja-jp/netapp-solutions/data-analytics/cdm-fod-solution-overview.html> on April 10, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

目次

NetApp File-Object DualityとAWS SageMakerを使用したクラウドデータ管理	1
TR-4967：『Cloud Data Management with NetApp File-Object Duality and AWS SageMaker』	1
解決策テクノロジー	1
データサイエンティストやその他のアプリケーション向けのデータの二重性	2
まとめ	29

NetApp File-Object DualityとAWS SageMakerを使用したクラウドデータ管理

TR-4967：『Cloud Data Management with NetApp File-Object Duality and AWS SageMaker』

ネットアップ Karthikeyan Nagalingam

データサイエンティストやエンジニアは、NFS形式で保存されたデータにアクセスする必要があることがよくありますが、AWSはS3バケットへのアクセスのみをサポートしているため、AWS SageMakerのS3プロトコルからこのデータに直接アクセスすることは困難です。ただし、NetApp ONTAP は、NFSとS3へのデュアルプロトコルアクセスを可能にすることで解決策を提供します。この解決策を使用すると、データサイエンティストやエンジニアは、NetApp Cloud Volumes ONTAP のS3バケットを介して、AWS SageMakerノートブックのNFSデータにアクセスできます。このアプローチでは、追加のソフトウェアを必要とせずに、NFSとS3の両方から同じデータに簡単にアクセスして共有できます。

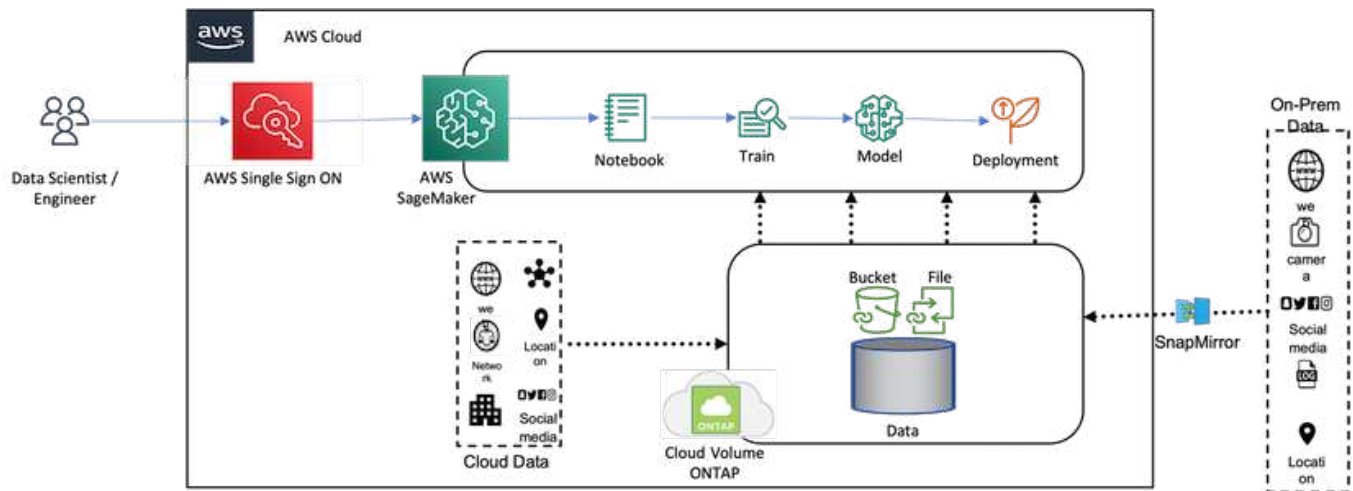
解決策テクノロジー

この解決策 では、次のテクノロジーを使用します。

- * AWS SageMaker Notebook。*は、高品質のMLモデルを効率的に作成、トレーニング、導入するための機械学習機能を開発者やデータサイエンティストに提供します。
- * NetApp BlueXP *。オンプレミスとAWS、Azure、Google Cloudのストレージの検出、導入、運用が可能です。データ損失、サイバー脅威、計画外停止からデータを保護し、データストレージとインフラを最適化します。
- * NetApp Cloud Volumes ONTAP 。* AWS、Azure、Google CloudでNFS、SMB / CIFS、iSCSI、S3プロトコルを使用したエンタープライズクラスのストレージボリュームを提供し、クラウド内のデータに柔軟にアクセスして管理できるようにします。

ネットアップのCloud Volumes ONTAP は、MLデータを格納するためにBlueXPから開発されました。

次の図に、解決策の技術コンポーネントを示します。



ユースケースの概要

NFSとS3のデュアルプロトコルアクセスのユースケースとしては、機械学習とデータサイエンスの分野が考えられます。たとえば、データサイエンティストのチームがAWS SageMakerを使用した機械学習プロジェクトに取り組んでいるとします。このプロジェクトでは、NFS形式で保存されたデータにアクセスする必要があります。ただし、他のチームメンバーとコラボレーションしたり、S3を使用する他のアプリケーションと統合したりするために、データにS3バケット経由でアクセスして共有しなければならない場合もあります。

NetApp Cloud Volumes ONTAP を利用することで、チームはデータを単一の場所に保存し、NFSプロトコルとS3プロトコルの両方でデータにアクセスできるようになります。データサイエンティストはAWS SageMakerからNFS形式のデータに直接アクセスできますが、他のチームメンバーやアプリケーションはS3バケットを介して同じデータにアクセスできます。

このアプローチにより、ソフトウェアを追加したり、異なるストレージソリューション間でデータを移行したりすることなく、簡単かつ効率的にデータにアクセスして共有できます。また、ワークフローとチームメンバー間のコラボレーションがより合理化され、機械学習モデルの開発がより迅速かつ効果的になります。

データサイエンティストやその他のアプリケーション向けのデータの二重性

データはNFSで利用でき、AWS SageMakerからS3からアクセスできます。

テクノロジー要件

データ二重性のユースケースには、NetApp BlueXP、NetApp Cloud Volumes ONTAP 、AWS SageMakerノートブックが必要です。

ソフトウェア要件

次の表に、ユースケースの実装に必要なソフトウェアコンポーネントを示します。

ソフトウェア	数量
BlueXP	1.
NetApp Cloud Volumes ONTAP の略	1.

ソフトウェア	数量
AWS SageMaker Notebook	1.

導入手順

data-duality解決策 を導入するには、次のタスクを実行します。

- BlueXPコネクタ
- NetApp Cloud Volumes ONTAP の略
- 機械学習のためのデータ
- AWS SageMaker
- Jupyter Notebooksによる検証済みの機械学習

BlueXPコネクタ

この検証ではAWSを使用しました。AzureやGoogle Cloudにも対応しています。AWSでBlueXPコネクタを作成するには、次の手順を実行します。

1. BlueXPでは、mcarl-marketplace-subscriptionに基づくクレデンシャルを使用しました。
2. 環境に適したリージョンを選択します（例：us-east-1 [N.[Virginia]] をクリックし、認証方法を選択します（例：[Assume Role]や[AWS Keys]）。この検証では、AWSキーを使用します。
3. コネクタの名前を指定し、ロールを作成します。
4. パブリックIPが必要かどうかに応じて、VPC、サブネット、キーペアなどのネットワークの詳細を指定します。
5. セキュリティグループの詳細（任意の場所やIP範囲の情報など、ソースタイプからのHTTP、HTTPS、SSHアクセスなど）を指定します。
6. BlueXPコネクタを確認して作成します。
7. AWSコンソールでBlueXP EC2インスタンスの状態がrunningであることを確認し、*[ネットワーク]*タブでIPアドレスを確認します。
8. BlueXPポータルからコネクタのユーザインターフェイスにログインするか、ブラウザからIPアドレスを使用してアクセスできます。

NetApp Cloud Volumes ONTAP の略

BlueXPでCloud Volumes ONTAP インスタンスを作成するには、次の手順を実行します。

1. 新しい作業環境を作成し、クラウドプロバイダを選択して、Cloud Volumes ONTAP インスタンスのタイプ（single-CVO、HA、Amazon FSxN for ONTAP など）を選択します。
2. Cloud Volumes ONTAP クラスタ名やクレデンシャルなどの詳細を入力します。この検証では、というCloud Volumes ONTAP インスタンスを作成しました `svm_sagemaker_cvo_sn1`。
3. Cloud Volumes ONTAP に必要なサービスを選択します。この検証では監視のみを選択したため、* Data Sense & Compliance と Backup to Cloud Services *を無効にしました。
4. [Location & Connectivity]*セクションで、AWSリージョン、VPC、サブネット、セキュリティグループ、SSH認証方式を選択します。パスワードまたはキーペアのいずれかです。

5. 充電方法を選択します。この検証には* Professional *を使用しました。
6. POCとSmall Workloads、**Database and Application Data Production Workloads ***、**Cost Effective DR ***、**Highest Performance Production Workloads ***などの構成済みパッケージを選択できます。この検証では、POCと小規模ワークロード*を選択しました。
7. 特定のサイズ、許可するプロトコル、およびエクスポートオプションを指定してボリュームを作成します。この検証では、というボリュームを作成しました vol1。
8. プロファイルのディスクタイプと階層化ポリシーを選択します。この検証では、* Storage Efficiency *と* 汎用SSD-動的パフォーマンス*を無効にしました。
9. 最後に、Cloud Volumes ONTAP インスタンスを確認して作成します。BlueXPでCloud Volumes ONTAP 作業環境が作成されるまで15~20分待ちます。
10. 二重プロトコルをイネーブルにするには、次のパラメータを設定します。デュアルプロトコル（NFS / S3）はONTAP 9からサポートされています。12.1以降。
 - a. この検証では、というSVMを作成しました svm_sagemaker_cvo_sn1 およびvolumeです vol1。
 - b. SVMのプロトコルでNFSとS3がサポートされていることを確認します。サポートされていない場合は、サポートするようにSVMを変更します。

```

sagemaker_cvo_sn1::> vserver show -vserver svm_sagemaker_cvo_sn1
                                Vserver: svm_sagemaker_cvo_sn1
                                Vserver Type: data
                                Vserver Subtype: default
                                Vserver UUID: 911065dd-a8bc-11ed-bc24-
e1c0f00ad86b
                                Root Volume:
svm_sagemaker_cvo_sn1_root
                                Aggregate: aggr1
                                NIS Domain: -
                                Root Volume Security Style: unix
                                LDAP Client: -
                                Default Volume Language Code: C.UTF-8
                                Snapshot Policy: default
                                Data Services: data-cifs, data-
flexcache,
                                data-iscsi, data-nfs,
                                data-nvme-tcp
                                Comment:
                                Quota Policy: default
                                List of Aggregates Assigned: aggr1
                                Limit on Maximum Number of Volumes allowed: unlimited
                                Vserver Admin State: running
                                Vserver Operational State: running
                                Vserver Operational State Stopped Reason: -
                                Allowed Protocols: nfs, cifs, fcp, iscsi,
ndmp, s3
                                Disallowed Protocols: nvme
                                Is Vserver with Infinite Volume: false
                                QoS Policy Group: -
                                Caching Policy Name: -
                                Config Lock: false
                                IPspace Name: Default
                                Foreground Process: -
                                Logical Space Reporting: true
                                Logical Space Enforcement: false
                                Default Anti_ransomware State of the Vserver's Volumes: disabled
                                Enable Analytics on New Volumes: false
                                Enable Activity Tracking on New Volumes: false

sagemaker_cvo_sn1::>

```

11. 必要に応じてCA証明書を作成してインストールします。

12. サービスデータポリシーを作成します。

```
sagemaker_cvo_sn1::*> network interface service-policy create -vserver
svm_sagemaker_cvo_sn1 -policy sagemaker_s3_nfs_policy -services data-
core,data-s3-server,data-nfs,data-flexcache
sagemaker_cvo_sn1::*> network interface create -vserver
svm_sagemaker_cvo_sn1 -lif svm_sagemaker_cvo_sn1_s3_lif -service-policy
sagemaker_s3_nfs_policy -home-node sagemaker_cvo_sn1-01 -address
172.30.10.41 -netmask 255.255.255.192
```

Warning: The configured failover-group has no valid failover targets for the LIF's failover-policy. To view the failover targets for a LIF, use the "network interface show -failover" command.

```
sagemaker_cvo_sn1::*>
```

```
sagemaker_cvo_sn1::*> network interface show
```

Logical Vserver Home	Status Interface	Network Admin/Oper	Current Address/Mask	Current Is Node	Is Port

sagemaker_cvo_sn1	cluster-mgmt	up/up	172.30.10.40/26	sagemaker_cvo_sn1-	
01					e0a
true					
	intercluster	up/up	172.30.10.48/26	sagemaker_cvo_sn1-	
01					e0a
true					
	sagemaker_cvo_sn1-01_mgmt1	up/up	172.30.10.58/26	sagemaker_cvo_sn1-	
01					e0a
true					
svm_sagemaker_cvo_sn1	svm_sagemaker_cvo_sn1_data_lif	up/up	172.30.10.23/26	sagemaker_cvo_sn1-	
01					e0a
true					
	svm_sagemaker_cvo_sn1_mgmt_lif	up/up	172.30.10.32/26	sagemaker_cvo_sn1-	
01					e0a
true					
	svm_sagemaker_cvo_sn1_s3_lif	up/up	172.30.10.41/26	sagemaker_cvo_sn1-	

01

e0a

true

6 entries were displayed.

```
sagemaker_cvo_sn1::*>
```

```
sagemaker_cvo_sn1::*> vsserver object-store-server create -vsserver  
svm_sagemaker_cvo_sn1 -is-http-enabled true -object-store-server  
svm_sagemaker_cvo_s3_sn1 -is-https-enabled false  
sagemaker_cvo_sn1::*> vsserver object-store-server show
```

```
Vserver: svm_sagemaker_cvo_sn1
```

```
    Object Store Server Name: svm_sagemaker_cvo_s3_sn1
```

```
        Administrative State: up
```

```
            HTTP Enabled: true
```

```
        Listener Port For HTTP: 80
```

```
            HTTPS Enabled: false
```

```
    Secure Listener Port For HTTPS: 443
```

```
    Certificate for HTTPS Connections: -
```

```
        Default UNIX User: pcuser
```

```
        Default Windows User: -
```

```
            Comment:
```

```
sagemaker_cvo_sn1::*>
```

13. アグリゲートの詳細を確認します。

```
sagemaker_cvo_sn1::*> aggr show
```

Aggregate Status	Size	Available	Used%	State	#Vols	Nodes	RAID
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
aggr0_sagemaker_cvo_sn1_01 raid0,	124.0GB	50.88GB	59%	online	1	sagemaker_cvo_ sn1-01	
normal							
aggr1 raid0,	907.1GB	904.9GB	0%	online	2	sagemaker_cvo_ sn1-01	
normal							

2 entries were displayed.

```
sagemaker_cvo_sn1::*>
```

14. ユーザとグループを作成します。

```
sagemaker_cvo_sn1:*> vservers object-store-server user create -vservers
svm_sagemaker_cvo_sn1 -user s3user

sagemaker_cvo_sn1:*> vservers object-store-server user show
Vserver      User      ID      Access Key      Secret Key
-----
svm_sagemaker_cvo_sn1
      root      0      -      -
      Comment: Root User
svm_sagemaker_cvo_sn1
      s3user      1      0ZNAX21JW5Q8AP80CQ2E
PpLs4gA9K0_2gPhuykkp014gBjcC9Rbi3QDX_6rr
2 entries were displayed.

sagemaker_cvo_sn1:*>

sagemaker_cvo_sn1:*> vservers object-store-server group create -name
s3group -users s3user -comment ""

sagemaker_cvo_sn1:*>
sagemaker_cvo_sn1:*> vservers object-store-server group delete -gid 1
-vservers svm_sagemaker_cvo_sn1

sagemaker_cvo_sn1:*> vservers object-store-server group create -name
s3group -users s3user -comment "" -policies FullAccess

sagemaker_cvo_sn1:*>
```

15. NFSボリューム上にバケットを作成します。

```
sagemaker_cvo_sn1::*> vsriver object-store-server bucket create -bucket
ontapbucket1 -type nas -comment "" -vsriver svm_sagemaker_cvo_sn1 -nas
-path /vol1
sagemaker_cvo_sn1::*> vsriver object-store-server bucket show
Vserver      Bucket      Type      Volume      Size
Encryption Role      NAS Path
-----
svm_sagemaker_cvo_sn1
ontapbucket1 nas      vol1      -      false
-      /vol1
sagemaker_cvo_sn1::*>
```

AWS SageMaker

AWS SageMakerからAWS Notebookを作成するには、次の手順を実行します。

1. Notebookインスタンスを作成しているユーザーがAmazonSageMakerFullAccess IAMポリシーを持っているか、またはAmazonSageMakerFullAccess権限を持つ既存のグループに属していることを確認します。この検証では、ユーザは既存のグループに属しています。
2. 次の情報を入力します。
 - ノートブックインスタンス名。
 - インスタンスタイプ。
 - プラットフォームID。
 - AmazonSageMakerFullAccess権限を持つIAMロールを選択します。
 - ルートアクセス-イネーブル。
 - Encryption key -カスタム暗号化なしを選択します。
 - 残りのデフォルトオプションはそのままにします。
3. この検証では、SageMakerインスタンスの詳細は次のとおりです。

Amazon SageMaker > Notebook instances > nkarthiksagemaker

nkarthiksagemaker

Delete

Stop

Open Jupyter

Open JupyterLab

Notebook instance settings

Edit

Name	Status	Notebook instance type	Platform identifier
nkarthiksagemaker	✓ InService	m1.t2.medium	Amazon Linux 2, Jupyter Lab 3 (notebook-al2-v2)
ARN	Creation time	Elastic Inference	Minimum IMDS Version
arn:aws:sagemaker:us-east-1:210811600188:notebook-instance/nkarthiksagemaker	Feb 16, 2023 18:55 UTC	-	2
Lifecycle configuration	Last updated	Volume Size	
-	Mar 22, 2023 20:59 UTC	5GB EBS	

Permissions and encryption

IAM role ARN

[arn:aws:iam::210811600188:role/SageMakerFullRole](#)

Root access

Enabled

Encryption key

Network

Subnet(s)

[subnet-00f94558](#)

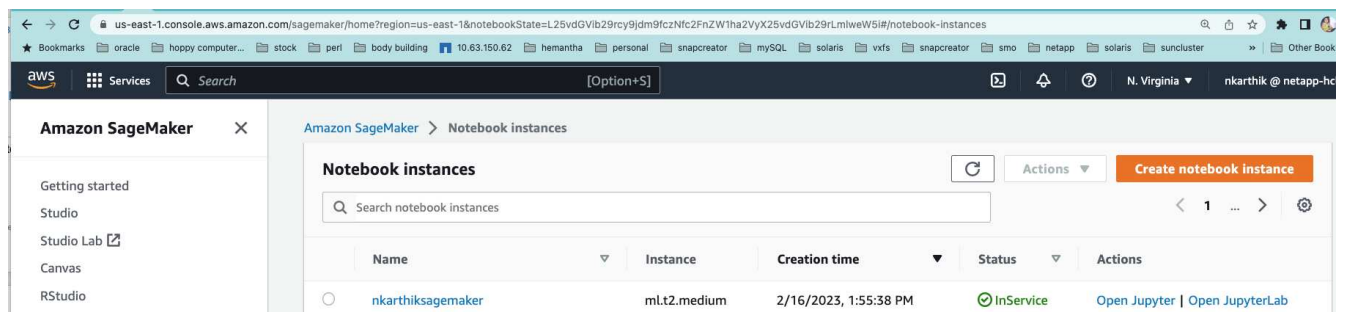
Security Group(s)

[sg-07111a8c16d67c81d](#)

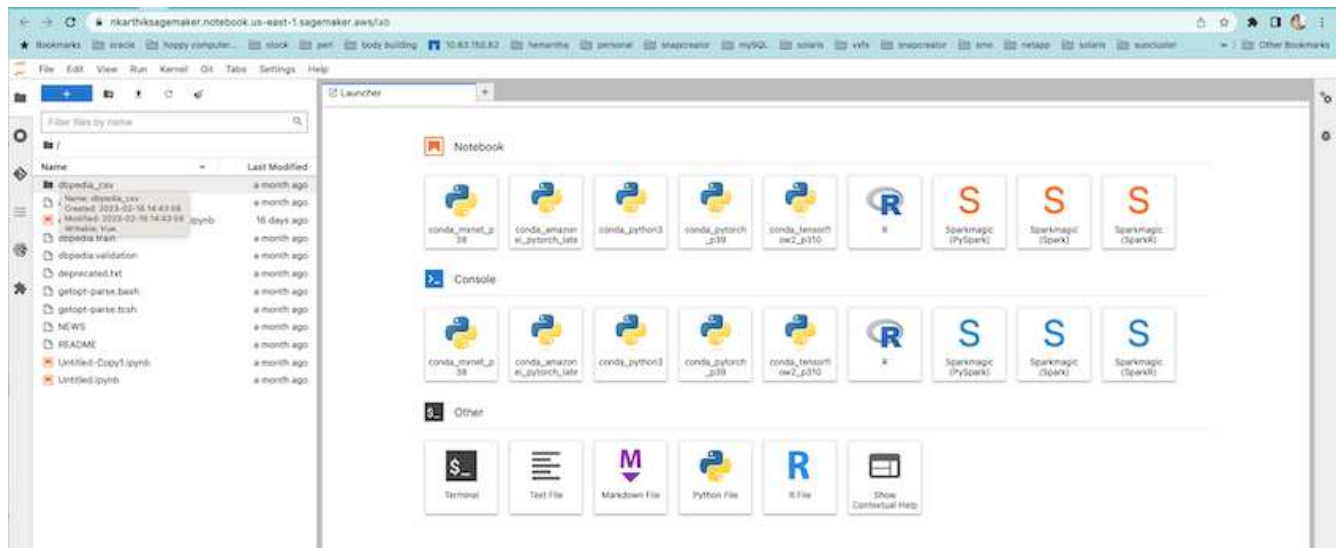
Direct internet access

Enabled: [Learn more](#)

4. AWS Notebookを起動します。



5. Jupyterラボを開きます。



6. 端末にログインし、Cloud Volumes ONTAP ボリュームをマウントします。

```
sh-4.2$ sudo mkdir /vol1; sudo mount -t nfs 172.30.10.41:/vol1 /vol1
sh-4.2$ df -h
```

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
devtmpfs	2.0G	0	2.0G	0%	/dev
tmpfs	2.0G	0	2.0G	0%	/dev/shm
tmpfs	2.0G	624K	2.0G	1%	/run
tmpfs	2.0G	0	2.0G	0%	/sys/fs/cgroup
/dev/xvda1	140G	114G	27G	82%	/
/dev/xvdf	4.8G	72K	4.6G	1%	/home/ec2-user/SageMaker
tmpfs	393M	0	393M	0%	/run/user/1001
tmpfs	393M	0	393M	0%	/run/user/1002
tmpfs	393M	0	393M	0%	/run/user/1000
172.30.10.41:/vol1	973M	189M	785M	20%	/vol1

```
sh-4.2$
```

7. AWS CLIコマンドを使用して、Cloud Volumes ONTAP ボリュームに作成されたバケットを確認します。

```
sh-4.2$ aws configure --profile netapp
AWS Access Key ID [None]: 0ZNAX21JW5Q8AP80CQ2E
AWS Secret Access Key [None]: PpLs4gA9K0_2gPhuykkp014gBjcC9Rbi3QDX_6rr
Default region name [None]: us-east-1
Default output format [None]:
sh-4.2$

sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url
2023-02-10 17:59:48 ontapbucket1

sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url s3://ontapbucket1/

2023-02-10 18:46:44          4747 1
2023-02-10 18:48:32          96 setup.cfg

sh-4.2$
```

機械学習のためのデータ

この検証では、クラウドソーシングされたコミュニティの取り組みであるDBpediaのデータセットを使用して、さまざまなウィキメディアプロジェクトで作成された情報から構造化コンテンツを抽出しました。

1. DBpedia GitHubの場所からデータをダウンロードして抽出します。前のセクションで使ったのと同じターミナルを使用します。

```

sh-4.2$ wget
--2023-02-14 23:12:11--
Resolving github.com (github.com)... 140.82.113.3
Connecting to github.com (github.com)|140.82.113.3|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 302 Found
Location: [following]
--2023-02-14 23:12:11--
Resolving raw.githubusercontent.com (raw.githubusercontent.com)...
185.199.109.133, 185.199.110.133, 185.199.111.133, ...
Connecting to raw.githubusercontent.com
(raw.githubusercontent.com)|185.199.109.133|:443... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 68431223 (65M) [application/octet-stream]
Saving to: 'dbpedia_csv.tar.gz'

100%[=====
=====
=====>] 68,431,223  56.2MB/s   in 1.2s

2023-02-14 23:12:13 (56.2 MB/s) - 'dbpedia_csv.tar.gz' saved
[68431223/68431223]

sh-4.2$ tar -zxvf dbpedia_csv.tar.gz
dbpedia_csv/
dbpedia_csv/test.csv
dbpedia_csv/classes.txt
dbpedia_csv/train.csv
dbpedia_csv/readme.txt
sh-4.2$

```

2. AWS CLIを使用して、データをCloud Volumes ONTAP の場所にコピーし、S3バケットから確認します。


```

sh-4.2$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
devtmpfs                  2.0G         0   2.0G   0% /dev
tmpfs                     2.0G         0   2.0G   0% /dev/shm
tmpfs                     2.0G    628K   2.0G   1% /run
tmpfs                     2.0G         0   2.0G   0% /sys/fs/cgroup
/dev/xvda1                140G    114G   27G   82% /
/dev/xvdf                 4.8G     52K   4.6G   1% /home/ec2-user/SageMaker
tmpfs                     393M         0   393M   0% /run/user/1002
tmpfs                     393M         0   393M   0% /run/user/1001
tmpfs                     393M         0   393M   0% /run/user/1000
172.30.10.41:/vol1        973M    384K   973M   1% /vol1
sh-4.2$ pwd
/home/ec2-user
sh-4.2$ cp -ra dbpedia_csv /vol1
sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url s3://ontapbucket1/
PRE dbpedia_csv/
2023-02-10 18:46:44          4747 1
2023-02-10 18:48:32           96 setup.cfg
sh-4.2$

```

3. 基本的な検証を実行して、S3バケットで読み取り/書き込み機能が動作することを確認

```

sh-4.2$ aws s3 cp --profile netapp --endpoint-url /usr/share/doc/util-
linux-2.30.2 s3://ontapbucket1/ --recursive
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/deprecated.txt to
s3://ontapbucket1/deprecated.txt
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/getopt-parse.bash to
s3://ontapbucket1/getopt-parse.bash
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/README to
s3://ontapbucket1/README
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/getopt-parse.tcsh to
s3://ontapbucket1/getopt-parse.tcsh
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/AUTHORS to
s3://ontapbucket1/AUTHORS
upload: ../../usr/share/doc/util-linux-2.30.2/NEWS to
s3://ontapbucket1/NEWS
sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url
s3://ontapbucket1/s3://ontapbucket1/

An error occurred (InternalError) when calling the ListObjectsV2
operation: We encountered an internal error. Please try again.
sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url s3://ontapbucket1/
PRE dbpedia_csv/

```

```

2023-02-16 19:19:27      26774 AUTHORS
2023-02-16 19:19:27      72727 NEWS
2023-02-16 19:19:27      4493 README
2023-02-16 19:19:27      2825 deprecated.txt
2023-02-16 19:19:27      1590 getopt-parse.bash
2023-02-16 19:19:27      2245 getopt-parse.tcsh
sh-4.2$ ls -ltr /vol1
total 132
drwxrwxr-x 2 ec2-user ec2-user 4096 Mar 29 2015 dbpedia_csv
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  2245 Apr 10 17:37 getopt-parse.tcsh
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  2825 Apr 10 17:37 deprecated.txt
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  4493 Apr 10 17:37 README
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  1590 Apr 10 17:37 getopt-parse.bash
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  26774 Apr 10 17:37 AUTHORS
-rw-r--r-- 1 nobody  nobody  72727 Apr 10 17:37 NEWS
sh-4.2$ ls -ltr /vol1/dbpedia_csv/
total 192104
-rw----- 1 ec2-user ec2-user 174148970 Mar 28 2015 train.csv
-rw----- 1 ec2-user ec2-user 21775285 Mar 28 2015 test.csv
-rw----- 1 ec2-user ec2-user 146 Mar 28 2015 classes.txt
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user 1758 Mar 29 2015 readme.txt
sh-4.2$ chmod -R 777 /vol1/dbpedia_csv
sh-4.2$ ls -ltr /vol1/dbpedia_csv/
total 192104
-rwxrwxrwx 1 ec2-user ec2-user 174148970 Mar 28 2015 train.csv
-rwxrwxrwx 1 ec2-user ec2-user 21775285 Mar 28 2015 test.csv
-rwxrwxrwx 1 ec2-user ec2-user 146 Mar 28 2015 classes.txt
-rwxrwxrwx 1 ec2-user ec2-user 1758 Mar 29 2015 readme.txt
sh-4.2$ aws s3 cp --profile netapp --endpoint-url http://172.30.2.248/
s3://ontapbucket1/ /tmp --recursive
download: s3://ontapbucket1/AUTHORS to ../../tmp/AUTHORS
download: s3://ontapbucket1/README to ../../tmp/README
download: s3://ontapbucket1/NEWS to ../../tmp/NEWS
download: s3://ontapbucket1/dbpedia_csv/classes.txt to
../../tmp/dbpedia_csv/classes.txt
download: s3://ontapbucket1/dbpedia_csv/readme.txt to
../../tmp/dbpedia_csv/readme.txt
download: s3://ontapbucket1/deprecated.txt to ../../tmp/deprecated.txt
download: s3://ontapbucket1/getopt-parse.bash to ../../tmp/getopt-
parse.bash
download: s3://ontapbucket1/getopt-parse.tcsh to ../../tmp/getopt-
parse.tcsh
download: s3://ontapbucket1/dbpedia_csv/test.csv to
../../tmp/dbpedia_csv/test.csv
download: s3://ontapbucket1/dbpedia_csv/train.csv to
../../tmp/dbpedia_csv/train.csv

```

```
sh-4.2$  
sh-4.2$ aws s3 ls --profile netapp --endpoint-url s3://ontapbucket1/  
PRE dbpedia_csv/  
2023-02-16 19:19:27 26774 AUTHORS  
2023-02-16 19:19:27 72727 NEWS  
2023-02-16 19:19:27 4493 README  
2023-02-16 19:19:27 2825 deprecated.txt  
2023-02-16 19:19:27 1590 getopt-parse.bash  
2023-02-16 19:19:27 2245 getopt-parse.tcsh  
sh-4.2$
```

Jupyter Notebooksの機械学習を検証します

次の検証では、以下のSageMaker BlazingTextの例を使用して、テキスト分類によってモデルの機械学習のビルド、トレーニング、およびデプロイを行います。

1. boto3パッケージとSageMakerパッケージをインストールします。

```
In [1]: pip install --upgrade boto3 sagemaker
```

出力：

```
Looking in indexes: https://pypi.org/simple,  
https://pip.repos.neuron.amazonaws.com  
Requirement already satisfied: boto3 in /home/ec2-  
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (1.26.44)  
Collecting boto3  
  Downloading boto3-1.26.72-py3-none-any.whl (132 kB)  
132.7/132.7 kB 14.6 MB/s eta 0: 00:00  
Requirement already satisfied: sagemaker in /home/ec2-  
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (2.127.0)  
Collecting sagemaker  
  Downloading sagemaker-2.132.0.tar.gz (668 kB)  
668.0/668.0 kB 12.3 MB/s eta 0:  
00:0000:01  
  Preparing metadata (setup.py) ... done  
Collecting botocore<1.30.0,>=1.29.72  
  Downloading botocore-1.29.72-py3-none-any.whl (10.4 MB)  
10.4/10.4 MB 44.3 MB/s eta 0: 00:0000:010:01  
Requirement already satisfied: s3transfer<0.7.0,>=0.6.0 in /home/ec2-  
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from boto3)
```

```

(0.6.0)
Requirement already satisfied: jmespath<2.0.0,>=0.7.1 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from boto3)
(0.10.0)
Requirement already satisfied: attrs<23,>=20.3.0 in /home/ec2-
user/anaconda
3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from sagemaker) (22.1.0)
Requirement already satisfied: google-pasta in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (0.2.0)
Requirement already satisfied: numpy<2.0,>=1.9.0 in /home/ec2-
user/anaconda
3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from sagemaker) (1.22.4)
Requirement already satisfied: protobuf<4.0,>=3.1 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (3.20.3)
Requirement already satisfied: protobuf3-to-dict<1.0,>=0.1.5 in
/home/ec2-user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages
(from sagemaker)
(0.1.5)
Requirement already satisfied: smdebug_rulesconfig==1.0.1 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (1.
0.1) Requirement already satisfied: importlib-metadata<5.0,>=1.4.0 in
/home/ec2user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker)
(4.13.0)
Requirement already satisfied: packaging>=20.0 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (21.3)
Requirement already satisfied: pandas in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (1.5.1)
Requirement already satisfied: pathos in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (0.3.0)
Requirement already satisfied: schema in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
sagemaker) (0.7.5) Requirement already satisfied: python-
dateutil<3.0.0,>=2.1 in /home/ec2-use
r/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
botocore<1.30.
0,>=1.29.72->boto3) (2.8.2)
Requirement already satisfied: urllib3<1.27,>=1.25.4 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
botocore<1.30.0,>=1.2

```

```

9.72->boto3) (1.26.8) Requirement already satisfied: zipp>=0.5 in
/home/ec2-user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages
(from importlib-metadata<5.0,>=1.4.0->sagemaker) (3.10.0)
Requirement already satisfied: pyparsing!=3.0.5,>=2.0.2 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from
packaging>=20.0->sagemaker) (3.0.9)
Requirement already satisfied: six in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python
3/lib/python3.10/site-packages (from protobuf3-to-dict<1.0,>=0.1.5-
>sagemaker) (1.16.0)
Requirement already satisfied: pytz>=2020.1 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from pandas-
>sagemaker) (2022.5)
Requirement already satisfied: ppft>=1.7.6.6 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from pathos-
>sagemaker) (1.7.6.6) Requirement already satisfied:
multiprocess>=0.70.14 in /home/ec2-user/anac
onda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from pathos->sagemaker)
(0.70.14)
Requirement already satisfied: dill>=0.3.6 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from pathos-
>sagemaker) (0.3.6)
Requirement already satisfied: pox>=0.3.2 in /home/ec2-
user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages (from pathos-
>sagemaker) (0.3.2) Requirement already satisfied: contextlib2>=0.5.5 in
/home/ec2-user/anaconda3/envs/python3/lib/python3.10/site-packages
(from schema->sagemaker) (21.
6.0) Building wheels for collected packages: sagemaker
  Building wheel for sagemaker (setup.py) ... done
  Created wheel for sagemaker: filename=sagemaker-2.132.0-py2.py3-none-
any.whl size=905449
sha256=f6100a5dc95627f2e2a49824e38f0481459a27805ee19b5a06ec
83db0252fd41
  Stored in directory: /home/ec2-
user/.cache/pip/wheels/60/41/b6/482e7ab096
520df034fbf2dddd244a1d7ba0681b27ef45aa61
Successfully built sagemaker
Installing collected packages: botocore, boto3, sagemaker
  Attempting uninstall: botocore      Found existing installation:
botocore 1.24.19
    Uninstalling botocore-1.24.19:      Successfully uninstalled
botocore-1.24.19
  Attempting uninstall: boto3      Found existing installation: boto3
1.26.44
    Uninstalling boto3-1.26.44:
      Successfully uninstalled boto3-1.26.44

```

```
Attempting uninstall: sagemaker      Found existing installation:
sagemaker 2.127.0
Uninstalling sagemaker-2.127.0:
  Successfully uninstalled sagemaker-2.127.0
ERROR: pip's dependency resolver does not currently take into account
all the packages that are installed. This behaviour is the source of
the following dependency conflicts.
awscli 1.27.44 requires botocore==1.29.44, but you have botocore 1.29.72
which is incompatible.
aiobotocore 2.0.1 requires botocore<1.22.9,>=1.22.8, but you have
botocore 1.29.72 which is incompatible. Successfully installed boto3-
1.26.72 botocore-1.29.72 sagemaker-2.132.0 Note: you may need to restart
the kernel to use updated packages.
```

2. 次の手順では、データを使用します (dbpedia_csv) はs3バケットからダウンロードされます
ontapbucket1 機械学習で使用されるJupyter Notebookインスタンスにコピーします。

```

In [2]: import sagemaker
In [3]: from sagemaker import get_execution_role
In [4]:
import json
import boto3
sess = sagemaker.Session()
role = get_execution_role()
print(role)
bucket = "ontapbucket1"
print(bucket)
sess.s3_client = boto3.client('s3',region_name='',aws_access_key_id =
'0ZNAX21JW5Q8AP80CQ2E', aws_secret_access_key =
'PpLs4gA9K0_2gPhuykkp014gBjcC9Rbi3QDX_6rr',
                                use_ssl = False, endpoint_url =
'http://172.30.10.41',

config=boto3.session.Config(signature_version='s3v4',
s3={'addressing_style':'path'}) )
sess.s3_resource = boto3.resource('s3',region_name='',aws_access_key_id
= '0ZNAX21JW5Q8AP80CQ2E', aws_secret_access_key =
'PpLs4gA9K0_2gPhuykkp014gBjcC9Rbi3QDX_6rr',
                                use_ssl = False, endpoint_url =
'http://172.30.10.41',

config=boto3.session.Config(signature_version='s3v4',
s3={'addressing_style':'path'}) )
prefix = "blazingtext/supervised"
import os
my_bucket = sess.s3_resource.Bucket(bucket)
my_bucket = sess.s3_resource.Bucket(bucket)
#os.mkdir('dbpedia_csv')
for s3_object in my_bucket.objects.all():
    filename = s3_object.key
#    print(filename)
#    print(s3_object.key)
    my_bucket.download_file(s3_object.key, filename)

```

3. 次のコードは、整数インデックスからクラスラベルへのマッピングを作成します。このマッピングは、推論時に実際のクラス名を取得するために使用されます。

```

index_to_label = {}
with open("dbpedia_csv/classes.txt") as f:
    for i,label in enumerate(f.readlines()):
        index_to_label[str(i + 1)] = label.strip()

```

出力には、内のファイルとフォルダが一覧表示されます ontapbucket1 AWS SageMaker機械学習検証のデータとして使用されるバケット。

```
arn:aws:iam::210811600188:role/SageMakerFullRole ontapbucket1
AUTHORS
AUTHORS
NEWS
NEWS
README README
dbpedia_csv/classes.txt dbpedia_csv/classes.txt dbpedia_csv/readme.txt
dbpedia_csv/readme.txt dbpedia_csv/test.csv dbpedia_csv/test.csv
dbpedia_csv/train.csv dbpedia_csv/train.csv deprecated.txt
deprecated.txt getopt-parse.bash getopt-parse.bash getopt-parse.tcsh
getopt-parse.tcsh
In [5]: ls
AUTHORS          deprecated.txt      getopt-parse.tcsh  NEWS
Untitled.ipynb dbpedia_csv/      getopt-parse.bash  lost+found/
README
In [6]: ls -l dbpedia_csv
total 191344
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user      146 Feb 16 19:43 classes.txt
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user     1758 Feb 16 19:43 readme.txt
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user  21775285 Feb 16 19:43 test.csv
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user 174148970 Feb 16 19:43 train.csv
```

4. データ前処理フェーズを開始して、トレーニングデータをスペース区切りのトークン化されたテキスト形式に前処理します。この形式は、BlazingTextアルゴリズムとnltkライブラリによって使用され、DBPediaデータセットから入力文をトークン化します。nltkトークナイザーおよびその他のライブラリをダウンロードします。。transform_instance 並列で各データインスタンスに適用するには、Pythonマルチプロセッシングモジュールを使用します。

```
In [7]: from random import shuffle
import multiprocessing
from multiprocessing import Pool
import csv
import nltk
nltk.download("punkt")
def transform_instance(row):
    cur_row = []
    label = "__label__" + index_to_label [row[0]] # Prefix the index-ed
label with __label__
    cur_row.append (label)
    cur_row.extend(nltk.word_tokenize(row[1].lower ()))
    cur_row.extend(nltk.word_tokenize(row[2].lower ()))
    return cur_row
```



```

def preprocess(input_file, output_file, keep=1):
    all_rows = []
    with open(input_file, "r") as csvinfile:
        csv_reader = csv.reader(csvinfile, delimiter=",")
        for row in csv_reader:
            all_rows.append(row)
    shuffle(all_rows)
    all_rows = all_rows[: int(keep * len(all_rows))]
    pool = Pool(processes=multiprocessing.cpu_count())
    transformed_rows = pool.map(transform_instance, all_rows)
    pool.close()
    pool.join()
    with open(output_file, "w") as csvoutfile:
        csv_writer = csv.writer(csvoutfile, delimiter=" ",
lineterminator="\n")
        csv_writer.writerows(transformed_rows)

# Preparing the training dataset
# since preprocessing the whole dataset might take a couple of minutes,
# we keep 20% of the training dataset for this demo.
# Set keep to 1 if you want to use the complete dataset
preprocess("dbpedia_csv/train.csv", "dbpedia.train", keep=0.2)
# Preparing the validation dataset
preprocess("dbpedia_csv/test.csv", "dbpedia.validation")
sess = sagemaker.Session()
role = get_execution_role()
print(role) # This is the role that sageMaker would use to leverage Aws
resources (S3, Cloudwatch) on your behalf
bucket = sess.default_bucket() # Replace with your own bucket name if
needed
print("default Bucket::: ")
print(bucket)

```

出力：

```

[nltk_data] Downloading package punkt to /home/ec2-user/nltk_data...
[nltk_data]   Package punkt is already up-to-date!
arn:aws:iam::210811600188:role/SageMakerFullRole default Bucket:::
sagemaker-us-east-1-210811600188

```

5. SageMakerでトレーニングジョブを実行するために使用できるように、フォーマット済みデータセットとトレーニングデータセットをS3にアップロードします。次に、Python SDKを使用して、バケットとプレフィックスの場所に2つのファイルをアップロードします。

```

In [8]: %%time
train_channel = prefix + "/train"
validation_channel = prefix + "/validation"
sess.upload_data(path="dbpedia.train", bucket=bucket,
key_prefix=train_channel)
sess.upload_data(path="dbpedia.validation", bucket=bucket,
key_prefix=validation_channel)
s3_train_data = "s3://{}/{}".format(bucket, train_channel)
s3_validation_data = "s3://{}/{}".format(bucket, validation_channel)

```

出力：

```

CPU times: user 546 ms, sys: 163 ms, total: 709 ms
Wall time: 1.32 s

```

6. アーティファクトがアルゴリズムのトレーニングジョブの出力になるように、モデルアーティファクトがロードされるS3に出力場所を設定します。を作成します `sageMaker.estimator.Estimator` トレーニングジョブを起動するオブジェクト。

```

In [9]: s3_output_location = "s3://{}/{}output".format(bucket, prefix)
In [10]: region_name = boto3.Session().region_name
In [11]: container =
sagemaker.amazon.amazon_estimator.get_image_uri(region_name,
"blazingtext", "latest")
print("Using SageMaker BlazingText container: {} ({} )".format(container,
region_name))

```

出力：

```

The method get_image_uri has been renamed in sagemaker>=2.
See: https://sagemaker.readthedocs.io/en/stable/v2.html for details.
Defaulting to the only supported framework/algorithm version: 1.
Ignoring f ramework/algorithm version: latest.
Using SageMaker BlazingText container: 811284229777.dkr.ecr.us-east-1.
amazonaws.com/blazingtext:1 (us-east-1)

```

7. SageMakerを定義します `Estimator` リソース構成とハイパーパラメータを使用して、`c4.4xlarge` インスタンスの監視モードを使用してDBPediaデータセットでテキスト分類をトレーニングします。

```

In [12]: bt_model = sagemaker.estimator.Estimator(
    container,
    role,
    instance_count=1,
    instance_type="ml.c4.4xlarge",
    volume_size=30,
    max_run=360000,
    input_mode="File",
    output_path=s3_output_location,
    hyperparameters={
        "mode": "supervised",
        "epochs": 1,
        "min_count": 2,
        "learning_rate": 0.05,
        "vector_dim": 10,
        "early_stopping": True,
        "patience": 4,
        "min_epochs": 5,
        "word_ngrams": 2,
    },
)

```

8. データチャネルとアルゴリズム間のハンドシェイクを準備します。これを行うには、を作成します `sagemaker.session.s3_input` データチャネルからオブジェクトを取得し、アルゴリズムが使用するためにディクショナリに保持します。

```

In [13]: train_data = sagemaker.inputs.TrainingInput(
    s3_train_data,
    distribution="FullyReplicated",
    content_type="text/plain",
    s3_data_type="S3Prefix",
)
validation_data = sagemaker.inputs.TrainingInput(
    s3_validation_data,
    distribution="FullyReplicated",
    content_type="text/plain",
    s3_data_type="S3Prefix",
)
data_channels = {"train": train_data, "validation": validation_data}

```

9. ジョブが完了すると、[Job Complete]メッセージが表示されます。トレーニング済みモデルは、としてセットアップされたS3バケットにあります `output_path` 推定量の中で。

```
ln [14]: bt_model.fit(inputs=data_channels, logs=True)
```

出力：

```
INFO:sagemaker:Creating training-job with name: blazingtext-2023-02-16-
20-3
7-30-748
2023-02-16 20:37:30 Starting - Starting the training job.....
2023-02-16 20:38:09 Starting - Preparing the instances for
training.....
2023-02-16 20:39:24 Downloading - Downloading input data
2023-02-16 20:39:24 Training - Training image download completed.
Training in progress... Arguments: train
[02/16/2023 20:39:41 WARNING 140279908747072] Loggers have already been
set up. [02/16/2023 20:39:41 WARNING 140279908747072] Loggers have
already been set up.
[02/16/2023 20:39:41 INFO 140279908747072] nvidia-smi took:
0.0251793861389
16016 secs to identify 0 gpus
[02/16/2023 20:39:41 INFO 140279908747072] Running single machine CPU
Blazi ngText training using supervised mode.
Number of CPU sockets found in instance is 1
[02/16/2023 20:39:41 INFO 140279908747072] Processing
/opt/ml/input/data/tr ain/dbpedia.train . File size: 35.0693244934082 MB
[02/16/2023 20:39:41 INFO 140279908747072] Processing
/opt/ml/input/data/va lidation/dbpedia.validation . File size:
21.887572288513184 MB
Read 6M words
Number of words: 149301
Loading validation data from
/opt/ml/input/data/validation/dbpedia.validati on
Loaded validation data.
----- End of epoch: 1 ##### Alpha: 0.0000 Progress: 100.00%
Million Words/sec: 10.39 ##### Training finished.
Average throughput in Million words/sec: 10.39
Total training time in seconds: 0.60
#train_accuracy: 0.7223
Number of train examples: 112000
#validation_accuracy: 0.7205
Number of validation examples: 70000
2023-02-16 20:39:55 Uploading - Uploading generated training model
2023-02-16 20:40:11 Completed - Training job completed
Training seconds: 68
Billable seconds: 68
```

10. トレーニングが完了したら、トレーニング済みモデルをAmazon SageMakerリアルタイムホストエンドポイントとしてデプロイして予測を行います。

```
In [15]: from sagemaker.serializers import JSONSerializer
text_classifier = bt_model.deploy(
    initial_instance_count=1, instance_type="ml.m4.xlarge",
    serializer=JSONS
)
```

出力：

```
INFO:sagemaker:Creating model with name: blazingtext-2023-02-16-20-41-33-10
0
INFO:sagemaker:Creating endpoint-config with name blazingtext-2023-02-16-20-41-33-100
INFO:sagemaker:Creating endpoint with name blazingtext-2023-02-16-20-41-33-100
-----!
```

```
In [16]: sentences = [
    "Convair was an american aircraft manufacturing company which later expanded into rockets and spacecraft.",
    "Berwick secondary college is situated in the outer melbourne metropolitan suburb of berwick .",
]
# using the same nltk tokenizer that we used during data preparation for training
tokenized_sentences = [" ".join(nltk.word_tokenize(sent)) for sent in sentences]
payload = {"instances": tokenized_sentences} response =
text_classifier.predict(payload)
predictions = json.loads(response)
print(json.dumps(predictions, indent=2))
```

```
[
  {
    "label": [
      "__label__Artist"
    ],
    "prob": [
      0.4090951681137085
    ]
  },
  {
    "label": [
      "__label__EducationalInstitution"
    ],
    "prob": [
      0.49466073513031006
    ]
  }
]
```

11. デフォルトでは、モデルは最も高い確率で1つの予測を返します。上部を取得します k 予測、設定 k を設定ファイルに保存します。

```
In [17]: payload = {"instances": tokenized_sentences, "configuration":
{"k": 2}}
response = text_classifier.predict(payload)

predictions = json.loads(response)
print(json.dumps(predictions, indent=2))
```

```
[
  {
    "label": [
      "__label__Artist",
      "__label__MeanOfTransportation"
    ],
    "prob": [
      0.4090951681137085,
      0.26930734515190125
    ]
  },
  {
    "label": [
      "__label__EducationalInstitution",
      "__label__Building"
    ],
    "prob": [
      0.49466073513031006,
      0.15817692875862122
    ]
  }
]
```

12. ノートブックを閉じる前にエンドポイントを削除してください。

```
In [18]: sess.delete_endpoint(text_classifier.endpoint)
WARNING:sagemaker.deprecations:The endpoint attribute has been renamed
in sagemaker>=2.
See: https://sagemaker.readthedocs.io/en/stable/v2.html for details.
INFO:sagemaker:Deleting endpoint with name: blazingtext-2023-02-16-20-
41-33
-100
```

まとめ

この検証に基づいて、データサイエンティストとエンジニアは、AWS SageMaker Jupyter Notebookから、NetApp Cloud Volumes ONTAP のS3バケットを介してNFSデータにアクセスできます。このアプローチでは、追加のソフトウェアを必要とせず、NFSとS3の両方から同じデータに簡単にアクセスして共有できます。

追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してく

ださい。

- SageMaker BlazingTextを使用したテキスト分類

["https://sagemaker-examples.readthedocs.io/en/latest/introduction_to_amazon_algorithms/blazingtext_text_classification_dbpedia/blazingtext_text_classification_dbpedia.html"](https://sagemaker-examples.readthedocs.io/en/latest/introduction_to_amazon_algorithms/blazingtext_text_classification_dbpedia/blazingtext_text_classification_dbpedia.html)

- S3 オブジェクトストレージでの ONTAP バージョンのサポート

["https://docs.netapp.com/us-en/ontap/s3-config/ontap-version-support-s3-concept.html"](https://docs.netapp.com/us-en/ontap/s3-config/ontap-version-support-s3-concept.html)

著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S. このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および / または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータ ソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。