



Union.ai와 NetApp FlexCache 사용하여 하이브리드 AI 교육 배포

NetApp artificial intelligence solutions

NetApp
December 04, 2025

목차

Union.ai와 NetApp FlexCache 사용하여 하이브리드 AI 교육 배포	1
개요	1
고객 사용 사례: 하이브리드 클라우드 AI 교육	1
고객 가치	1
플러그인 활성화 – 필수 구성 요소	1
참조 아키텍처	2
1단계: <i>FlexCache</i> 볼륨 생성	2
2단계: <i>Trident</i> 구성	2
3단계: <i>Union.ai</i> 워크플로 배포	3
PVC에서 데이터를 로드하고 학습합니다.	5
4단계: 통합 검증	5
보안 고려 사항	5
모니터링 및 최적화	5
관련 링크	6
결론	6
Union.ai - 동반 가이드	6

Union.ai와 NetApp FlexCache 사용하여 하이브리드 AI 교육 배포

Union.ai 오케스트레이션과 NetApp FlexCache 및 Trident 사용하여 Kubernetes 스토리지 프로비저닝을 통해 하이브리드 AI 교육 환경을 구축하는 방법을 알아보세요.

David Espejo, Union.ai Sathish Thyagarajan, NetApp

개요

Union.ai의 하이브리드 오케스트레이션 플랫폼은 NetApp ONTAP 및 FlexCache 와 완벽하게 통합되어 AI/ML 교육 워크플로를 가속화합니다. 이 솔루션을 사용하면 클라우드 기반 GPU 컴퓨팅을 AI 학습 워크로드에 활용하는 동시에 데이터를 온프레미스에 안전하게 보관할 수 있습니다. NetApp FlexCache 필요한 데이터만 클라우드에 캐시되도록 하여 효율적이고 안전하며 확장 가능한 하이브리드 AI/ML 파이프라인을 구현합니다.

고객 사용 사례: 하이브리드 클라우드 AI 교육

- 온프레미스 데이터: 규정 준수 및 보안을 위해 NetApp ONTAP 에 저장됩니다.
- 클라우드 컴퓨팅: EKS/GKE/AKS에서 확장 가능한 GPU 학습.
- AI/ML 오케스트레이션: Union.ai는 여러 환경에서 데이터 처리와 교육을 조정합니다.
- 스토리지 프로비저닝: NetApp Trident PVC/PV 프로비저닝을 자동화합니다.

고객 가치

- NetApp ONTAP의 확장 기능을 사용하여 방대한 데이터 세트에서 AI 워크로드를 실행하세요.
- NetApp의 하이브리드 클라우드 기능을 사용하여 온프레미스와 클라우드 간에 데이터를 이동하고 동기화하세요.
- FlexCache 사용하여 온프레미스 데이터를 클라우드에 빠르게 캐시하세요.
- Union.ai는 버전 관리, 계보 추적, 아티팩트 관리를 통해 여러 환경 간의 오케스트레이션을 간소화합니다.
- 민감한 데이터는 온프레미스에 보관한 채 클라우드에서 교육을 실행합니다.

플러그인 활성화 – 필수 구성 요소

요구 사항	세부
ONTAP 버전	ONTAP 9.7+ (FlexCache 라이선스 필요 없음)
FlexCache 라이선스	ONTAP 9.6 이하 버전에 필요함
쿠버네티스	온프레미스 및 클라우드 클러스터(EKS/GKE/AKS)
Trident	온프레미스와 클라우드 클러스터 모두에 설치됨
유니온.ai	제어 평면 배포(Union Cloud 또는 자체 호스팅)
네트워킹	클러스터 간 연결(ONTAP 클러스터가 분리된 경우)

권한	ONTAP 및 Kubernetes 클러스터에 대한 관리자 액세스. □ 올바른 ONTAP 자격 증명(예: vsadmin)을 사용하세요.
Union.ai를 처음 사용하시나요?	이 문서의 끝에 있는 동반 가이드를 참조하세요.

참조 아키텍처

다음 그림은 하이브리드 AI 교육을 위해 NetApp 스토리지와 통합된 Union.ai 제어 평면을 보여줍니다.

[Union.ai와 NetApp 활용한 하이브리드 AI 교육 아키텍처] | *ai-hybrid-union-001.png*

- Union.ai 제어 평면: 워크플로를 조율하고, 데이터 이동을 관리하며, NetApp API와 통합합니다.
- NetApp ONTAP + FlexCache: 온프레미스에서 클라우드로 효율적인 데이터 캐싱을 제공합니다.
- 하이브리드 교육 클러스터: 교육 작업은 온프레미스에서 캐시된 데이터를 사용하여 클라우드 K8s 클러스터(예: EKS)에서 실행됩니다.

1단계: *FlexCache* 볼륨 생성

ONTAP 시스템 관리자 사용

1. 저장소 > 볼륨으로 이동합니다.
2. 추가를 클릭하세요.
3. 추가 옵션을 선택하세요.
4. 원격 볼륨에 대한 캐시로 추가를 활성화합니다.
5. 소스(온프레미스)와 대상(클라우드) 볼륨을 선택하세요.
6. QoS 또는 성능 수준을 정의합니다(선택 사항).
7. 만들기를 클릭합니다.

□ 권한 또는 접근 문제로 인해 NetApp DataOps Toolkit이 작동하지 않는 경우 ONTAP System Manager나 CLI를 사용하여 FlexCache 볼륨을 직접 생성하세요.

2단계: *Trident* 구성

두 클러스터에 Trident 설치합니다.

□ "Trident 설치 가이드"

Trident 백엔드 만들기

```

apiVersion: trident.netapp.io/v1
kind: TridentBackendConfig
metadata:
  name: ontap-flexcache
spec:
  version: 1
  storageDriverName: ontap-nas
  managementLIF: <ONTAP-MGMT-IP>
  dataLIF: <ONTAP-DATA-IP>
  svm: <SVM-NAME>
  username: vsadmin
  password: <password>

Apply: kubectl apply -f backend-flexcache.yaml

```

401 권한 없음 오류가 발생하면 ONTAP 사용자에게 충분한 API 권한이 있는지, 올바른 사용자 이름(vsadmin)과 비밀번호가 사용되었는지 확인하세요.

StorageClass 정의

```

apiVersion: storage.k8s.io/v1
kind: StorageClass
metadata:
  name: flexcache-sc
provisioner: csi.trident.netapp.io
parameters:
  backendType: "ontap-nas"
Apply:
  kubectl apply -f storageclass-flexcache.yaml

```

3단계: *Union.ai* 워크플로 배포

Union은 PVC를 사용하여 FlexCache 볼륨을 교육 작업에 마운트합니다.

PodTemplate 예시

```
apiVersion: v1
kind: PodTemplate
metadata:
  name: netapp-podtemplate
  namespace: flytesnacks-development
  template:
    metadata:
      labels:
        default-storage: netapp
    spec:
      containers:
        - name: primary
      volumeMounts:
        - name: flexcache-storage
          mountPath: /data/flexcache
      volumes:
        - name: flexcache-storage
      persistentVolumeClaim:
        claimName: flexcache-pvc
```

워크플로우 예시

Union 가져오기 작업, 워크플로

```
@task(pod_template="netapp-podtemplate")

def train_model(pvc_path: str):
```

PVC에서 데이터를 로드하고 학습합니다.

```
@workflow

def training_pipeline():

    train_model(pvc_path="/data/flexcache")
```

노동조합 운영자는 다음을 수행합니다.

- PVC를 만듭니다
- FlexCache 볼륨을 마운트합니다.
- 클라우드 K8s 클러스터에서 작업 일정을 예약합니다.

4단계: 통합 검증

일	확인
PVC 마운트	트레이닝 포드는 /data/flexcache를 성공적으로 마운트해야 합니다.
데이터 액세스	교육 작업은 FlexCache에서 읽고 쓸 수 있습니다.
캐시 동작	ONTAP에서 캐시 적중/미적중을 모니터링합니다. 집계가 FlexCache 지원하는지 확인하세요.
성능	훈련 워크로드에 대한 대기 시간 및 처리량 검증

NetApp BlueXP 또는 ONTAP CLI를 사용하여 성능을 모니터링합니다.

보안 고려 사항

- FSx for NetApp ONTAP에 VPC 엔드포인트 사용
- 전송 중 및 저장 중 암호화 활성화
- ONTAP 액세스를 위해 RBAC/IAM 적용
- Union.ai는 고객 데이터에 접근하거나 저장하지 않습니다.

모니터링 및 최적화

도구	목적
NetApp BlueXP	FlexCache 사용량 및 성능 모니터링
Union.ai UI	파이프라인 상태 및 메트릭 추적
Trident 로그	PVC 또는 백엔드 문제 디버그

선택적 향상

- BlueXP API를 사용하여 FlexCache 생성 자동화
- Union SDK를 사용하여 훈련 전에 캐시를 예열합니다.
- 훈련 후 배치 추론 또는 모델 제공 파이프라인 추가
- DataOps Toolkit이 실패하면 System Manager를 통해 수동 FlexCache 생성으로 돌아갑니다.

문제 해결

문제	해결
PVC가 보류 중입니다	Trident 로그 및 백엔드 구성 확인
ONTAP API에서 401 권한이 없음	vsadmin을 사용하여 권한을 확인하세요
작업 실패: 적합한 저장소가 없습니다.	ONTAP 집계가 FlexCache/ FabricPool 지원하는지 확인하세요.
느린 훈련 성능	캐시 적중률과 네트워크 지연 시간을 확인하세요
데이터가 동기화되지 않음	ONTAP에서 FlexCache 관계 상태 검증

다음 단계

1. 테스트 데이터로 FlexCache 검증
2. Union.ai 교육 파이프라인 배포
3. 성능 모니터링 및 최적화
4. 고객별 설정 문서화

관련 링크

- "[Union.ai 문서](#)"
- "[NetApp FlexCache 개요](#)"
- "[Trident CSI 드라이버](#)"
- "[NetApp ONTAP용 FSx](#)"

결론

이제 Union.ai와 NetApp FlexCache 사용하여 검증된 하이브리드 AI 교육 환경이 구축되었습니다. 전체 데이터 세트를 복제하거나 거버넌스를 손상시키지 않고도 온프레미스 데이터에 안전하고 효율적으로 액세스하면서 클라우드에서 교육 작업을 실행할 수 있습니다.

Union.ai - 동반 가이드

1단계: 배포 모델 선택

옵션 A: Union Cloud

- 방문하다: "[콘솔.유니온.ai](#)"
- 조직 생성 → 프로젝트 생성

옵션 B: 셀프 호스팅

- 따르다:<https://docs.union.ai/platform/latest/deployment/self-hosted/>["셀프 호스팅 가이드"]
- Helm을 통해 배포:

헬름 저장소에 unionai 추가 <https://unionai.github.io/helm-charts/>

```
helm install union unionai/union -n union-system -f values.yaml
```

2단계: Union Operator 설치

□ kubectl 적용 -f<https://raw.githubusercontent.com/unionai/operator/main/deploy/operator.yaml>

```
kubectl get pods -n union-system
```

□

3단계: Union CLI 설치

□ pip 설치 unionai

노조 로그인

□

4단계: 등록 워크플로

□ 유니온 프로젝트, 하이브리드 AI 구축

```
유니온 레지스터 training_pipeline.py --프로젝트 하이브리드 AI
```

□

5단계: 실행 및 모니터링

□ union run training_pipeline --project hybrid-ai

유니언 위치 훈련 파이프라인

□로그 보기 "유니언 UI"

6단계: 컴퓨팅 클러스터 등록(선택 사항)

□ union 클러스터 레지스터 --name cloud-k8s --kubeconfig ~/.kube/config

7단계: 유물 및 혈통 추적

Union은 다음을 자동으로 추적합니다.

- 입력/출력 매개변수
- 데이터 버전

- 로그 및 메트릭
- 실행 계보

저작권 정보

Copyright © 2025 NetApp, Inc. All Rights Reserved. 미국에서 인쇄됨 본 문서의 어떠한 부분도 저작권 소유자의 사전 서면 승인 없이는 어떠한 형식이나 수단(복사, 녹음, 녹화 또는 전자 검색 시스템에 저장하는 것을 비롯한 그레픽, 전자적 또는 기계적 방법)으로도 복제될 수 없습니다.

NetApp이 저작권을 가진 자료에 있는 소프트웨어에는 아래의 라이센스와 고지사항이 적용됩니다.

본 소프트웨어는 NetApp에 의해 '있는 그대로' 제공되며 상품성 및 특정 목적에의 적합성에 대한 명시적 또는 묵시적 보증을 포함하여(이에 제한되지 않음) 어떠한 보증도 하지 않습니다. NetApp은 대체품 또는 대체 서비스의 조달, 사용 불능, 데이터 손실, 이익 손실, 영업 중단을 포함하여(이에 국한되지 않음), 이 소프트웨어의 사용으로 인해 발생하는 모든 직접 및 간접 손해, 우발적 손해, 특별 손해, 징벌적 손해, 결과적 손해의 발생에 대하여 그 발생 이유, 책임론, 계약 여부, 엄격한 책임, 불법 행위(과실 또는 그렇지 않은 경우)와 관계없이 어떠한 책임도 지지 않으며, 이와 같은 손실의 발생 가능성이 통지되었다 하더라도 마찬가지입니다.

NetApp은 본 문서에 설명된 제품을 언제든지 예고 없이 변경할 권리를 보유합니다. NetApp은 NetApp의 명시적인 서면 동의를 받은 경우를 제외하고 본 문서에 설명된 제품을 사용하여 발생하는 어떠한 문제에도 책임을 지지 않습니다. 본 제품의 사용 또는 구매의 경우 NetApp에서는 어떠한 특허권, 상표권 또는 기타 지적 재산권이 적용되는 라이센스도 제공하지 않습니다.

본 설명서에 설명된 제품은 하나 이상의 미국 특허, 해외 특허 또는 출원 중인 특허로 보호됩니다.

제한적 권리 표시: 정부에 의한 사용, 복제 또는 공개에는 DFARS 252.227-7013(2014년 2월) 및 FAR 52.227-19(2007년 12월)의 기술 데이터-비상업적 품목에 대한 권리(Rights in Technical Data -Noncommercial Items) 조항의 하위 조항 (b)(3)에 설명된 제한사항이 적용됩니다.

여기에 포함된 데이터는 상업용 제품 및/또는 상업용 서비스(FAR 2.101에 정의)에 해당하며 NetApp, Inc.의 독점 자산입니다. 본 계약에 따라 제공되는 모든 NetApp 기술 데이터 및 컴퓨터 소프트웨어는 본질적으로 상업용이며 개인 비용만으로 개발되었습니다. 미국 정부는 데이터가 제공된 미국 계약과 관련하여 해당 계약을 지원하는 데에만 데이터에 대한 전 세계적으로 비독점적이고 양도할 수 있으며 재사용이 불가능하며 취소 불가능한 라이센스를 제한적으로 가집니다. 여기에 제공된 경우를 제외하고 NetApp, Inc.의 사전 서면 승인 없이는 이 데이터를 사용, 공개, 재생산, 수정, 수행 또는 표시할 수 없습니다. 미국 국방부에 대한 정부 라이센스는 DFARS 조항 252.227-7015(b)(2014년 2월)에 명시된 권한으로 제한됩니다.

상표 정보

NETAPP, NETAPP 로고 및 <http://www.netapp.com/TM>에 나열된 마크는 NetApp, Inc.의 상표입니다. 기타 회사 및 제품 이름은 해당 소유자의 상표일 수 있습니다.