



Red Hat OpenShift Data Foundation 4.11

단일 노드 OpenShift 클러스터에서 OpenShift Data Foundation 배포 및 관리

단일 노드 OpenShift 클러스터에서 OpenShift Data Foundation을 배포 및 관리하는 방
법

Red Hat OpenShift Data Foundation 4.11 단일 노드 OpenShift 클러스터에서 OpenShift Data Foundation 배포 및 관리

단일 노드 OpenShift 클러스터에서 OpenShift Data Foundation을 배포 및 관리하는 방법

법적 공지

Copyright © 2023 Red Hat, Inc.

The text of and illustrations in this document are licensed by Red Hat under a Creative Commons Attribution–Share Alike 3.0 Unported license ("CC-BY-SA"). An explanation of CC-BY-SA is available at

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

. In accordance with CC-BY-SA, if you distribute this document or an adaptation of it, you must provide the URL for the original version.

Red Hat, as the licensor of this document, waives the right to enforce, and agrees not to assert, Section 4d of CC-BY-SA to the fullest extent permitted by applicable law.

Red Hat, Red Hat Enterprise Linux, the Shadowman logo, the Red Hat logo, JBoss, OpenShift, Fedora, the Infinity logo, and RHCE are trademarks of Red Hat, Inc., registered in the United States and other countries.

Linux[®] is the registered trademark of Linus Torvalds in the United States and other countries.

Java[®] is a registered trademark of Oracle and/or its affiliates.

XFS[®] is a trademark of Silicon Graphics International Corp. or its subsidiaries in the United States and/or other countries.

MySQL[®] is a registered trademark of MySQL AB in the United States, the European Union and other countries.

Node.js[®] is an official trademark of Joyent. Red Hat is not formally related to or endorsed by the official Joyent Node.js open source or commercial project.

The OpenStack[®] Word Mark and OpenStack logo are either registered trademarks/service marks or trademarks/service marks of the OpenStack Foundation, in the United States and other countries and are used with the OpenStack Foundation's permission. We are not affiliated with, endorsed or sponsored by the OpenStack Foundation, or the OpenStack community.

All other trademarks are the property of their respective owners.

초록

단일 노드 OpenShift 클러스터에 Red Hat OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator 설치에 대한 자세한 내용은 이 문서를 참조하십시오. Deploying and managing OpenShift Data Foundation 4.11 on single node OpenShift clusters is a Technology Preview feature.

Technology Preview features are not supported with Red Hat production service level agreements (SLAs) and might not be functionally complete. Red Hat does not recommend using them in production. These features provide early access to upcoming product features, enabling customers to test functionality and provide feedback during the development process. 이제 이 제품의 일반 사용 가능 버전(Logical Volume Manager Storage)을 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 LVM 스토리지 설명서를 참조하십시오.

차례

보다 포괄적 수용을 위한 오픈 소스 용어 교체	3
RED HAT 문서에 관한 피드백 제공	4
머리말	5
1장. RHACM을 사용하여 단일 노드 OPENSIFT 클러스터에 OPENSIFT DATA FOUNDATION 배포	6
1.1. RHACM을 사용하여 배포하기 위한 요구사항	6
1.2. RHACM을 사용하여 OPENSIFT DATA FOUNDATION LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR 설치	6
1.3. RHACM을 사용하여 OPENSIFT DATA FOUNDATION LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR 설치 제거	9
2장. OPENSIFT 웹 콘솔을 사용하여 단일 노드 OPENSIFT 클러스터에 OPENSIFT DATA FOUNDATION 배포	15
2.1. OPENSIFT 웹 콘솔을 사용하여 RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR 설치	15
2.2. OPENSIFT DATA FOUNDATION 논리 볼륨 관리자 클러스터 생성	16
2.3. OPENSIFT 웹 콘솔을 사용하여 OPENSIFT DATA FOUNDATION LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR 설치 제거	16
3장. LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR를 사용하여 스토리지 프로비저닝	18
4장. OPENSIFT DATA FOUNDATION LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR 모니터링	20
5장. 단일 노드 OPENSIFT의 볼륨 스냅샷	22
5.1. 단일 노드 OPENSIFT에서 볼륨 스냅샷 생성	22
5.2. 단일 노드 OPENSIFT에서 볼륨 스냅샷 복원	22
5.3. 단일 노드 OPENSIFT에서 볼륨 스냅샷 삭제	23
6장. 단일 노드 OPENSIFT의 볼륨 복제	24
6.1. 단일 노드 OPENSIFT에서 볼륨 복제 생성	24
6.2. 단일 노드 OPENSIFT에서 복제된 볼륨 삭제	24

보다 포괄적 수용을 위한 오픈 소스 용어 교체

Red Hat은 코드, 문서, 웹 속성에서 문제가 있는 용어를 교체하기 위해 최선을 다하고 있습니다. 먼저 마스터(master), 슬레이브(slave), 블랙리스트(blacklist), 화이트리스트(whitelist) 등 네 가지 용어를 교체하고 있습니다. 이러한 변경 작업은 작업 범위가 크므로 향후 여러 릴리스에 걸쳐 점차 구현할 예정입니다. 자세한 내용은 [CTO Chris Wright의 메시지](#)를 참조하십시오.

RED HAT 문서에 관한 피드백 제공

문서 개선을 위한 의견을 보내 주십시오. 개선할 내용에 대해 알려주십시오. 피드백을 보내주시려면 다음을 확인하십시오.

- 특정 문구에 대한 간단한 의견 작성 방법은 다음과 같습니다.
 1. 문서가 *Multi-page HTML* 형식으로 표시되는지 확인합니다. 또한 문서 오른쪽 상단에 **피드백** 버튼이 있는지 확인합니다.
 2. 마우스 커서를 사용하여 주석 처리하려는 텍스트 부분을 강조 표시합니다.
 3. 강조 표시된 텍스트 아래에 표시되는 **피드백 추가** 팝업을 클릭합니다.
 4. 표시된 지침을 따릅니다.
- 보다 상세하게 피드백을 제출하려면 다음과 같이 Bugzilla 티켓을 생성하십시오.
 1. [Bugzilla](#) 웹 사이트로 이동합니다.
 2. **구성 요소** 섹션에서 **문서** 를 선택합니다.
 3. **설명** 필드에 문서 개선을 위한 제안 사항을 기입하십시오. 관련된 문서의 해당 부분 링크를 알려주십시오.
 4. **버그 제출**을 클릭합니다.

머리말

Red Hat OpenShift Data Foundation은 단일 노드 OpenShift(SNO) 클러스터에서 Red Hat OpenShift Data Foundation 논리 Volume Manager Operator를 사용하여 OpenShift Data Foundation 배포를 지원합니다. 이 Operator는 TopoLVM CSI 드라이버를 사용하여 로컬 스토리지를 동적으로 프로비저닝합니다.

Red Hat OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator는 논리 볼륨 관리자를 사용하여 썬 프로비저닝된 볼륨을 생성하고 단일 노드에서 블록 스토리지의 동적 프로비저닝을 제공합니다. SNO 클러스터.

Red Hat OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator를 단일 노드 Openshift 베어 메탈 또는 사용자가 프로비저닝한 infrasturcture 클러스터에 배포하고 워크로드의 스토리지를 동적으로 프로비저닝하도록 구성할 수 있습니다.

Operator는 사용되지 않는 모든 디스크를 사용하여 볼륨 그룹을 생성하고 볼륨 그룹의 크기가 90%인 단일 썬 풀을 생성합니다. 필요한 경우 썬 풀을 확장하여 데이터 복구를 활성화하기 위해 볼륨 그룹의 나머지 10%가 무료로 남아 있습니다. 이러한 복구를 수동으로 수행해야 할 수도 있습니다.

Logical Volume Manager Operator에서 프로비저닝한 PVC(영구 볼륨 클레임) 및 볼륨 스냅샷을 사용하여 스토리지를 요청하고 볼륨 스냅샷을 생성할 수 있습니다.

Red Hat OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator는 썬 프로비저닝 기능을 활용하기 위해 기본 오버프로비저닝 한도를 10으로 구성합니다. 단일 노드 OpenShift 클러스터에서 생성할 수 있는 볼륨 및 볼륨 스냅샷의 총 크기는 썬 풀의 10배 크기입니다.

다음 중 하나를 사용하여 단일 노드 OpenShift 클러스터에 OpenShift Data Foundation을 배포할 수 있습니다.

- Red Hat Advanced Cluster Management for Kubernetes (RHACM)
- OpenShift 웹 콘솔

1장. RHACM을 사용하여 단일 노드 OPENSIFT 클러스터에 OPENSIFT DATA FOUNDATION 배포

1.1. RHACM을 사용하여 배포하기 위한 요구사항

단일 노드 OpenShift 클러스터에 OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator 배포를 시작하기 전에 다음 요구 사항을 충족하는지 확인하십시오.

1. OpenShift 클러스터에 RHACM(Advanced Cluster Management for Kubernetes)을 설치했습니다. 자세한 내용은 [Kubernetes용 Red Hat 고급 클러스터 관리: 설치](#)를 참조하십시오.
2. 모든 관리형 SNO 클러스터에는 스토리지를 프로비저닝하는 데 사용되는 전용 디스크가 있습니다.

1.2. RHACM을 사용하여 OPENSIFT DATA FOUNDATION LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR 설치

OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator는 RHACM(Red Hat Advanced Cluster Management for Kubernetes)을 사용하여 단일 노드 OpenShift(SNO) 클러스터에 배포됩니다. RHACM에 정책을 생성하여 **PlacementRule**에 지정된 선택기와 일치하는 관리 클러스터에 Operator를 적용하고 구성합니다. 이 정책은 나중에 가져오고 **PlacementRule**을 충족하는 클러스터에도 적용됩니다.

사전 요구 사항

- **cluster-admin** 및 operator 설치 권한이 있는 계정을 사용하여 RHACM 클러스터에 액세스합니다.
- OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator에서 사용할 각 SNO 클러스터의 전용 디스크입니다.



참고

SNO 클러스터에 다른 스토리지 프로비저너가 설치되지 않았는지 확인합니다. OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator는 노드에서 사용 가능한 모든 디스크를 사용하므로 유일한 스토리지 프로비저너여야 합니다.

절차

1. OpenShift 자격 증명을 사용하여 RHACM CLI에 로그인합니다. 자세한 내용은 [Kubernetes용 Red Hat 고급 클러스터 관리 설치](#)를 참조하십시오.
2. 정책을 생성할 네임스페이스를 생성합니다.

```
# oc create ns lvm-policy-ns
```

3. 다음 YAML을 **policy-lvm-operator.yaml**과 같은 이름의 파일에 저장하여 정책을 생성합니다.

```
# This policy verifies the installation of the official version of the {product-name-short}
# Logical Volume Manager Operator on the managed clusters.
# If set to "enforce" it installs the operator.
# Used APIs: OLM, ODF-LVMO #https://github.com/operator-framework/operator-lifecycle-manager
```

```
# https://github.com/red-hat-storage/lvm-operator

apiVersion: apps.open-cluster-management.io/v1
kind: PlacementRule
metadata:
  name: placement-install-odf-lvm-operator
spec:
  clusterConditions:
  - status: "True"
    type: ManagedClusterConditionAvailable
  clusterSelector:
    matchExpressions:
    - key: vendor
      operator: In
      values:
      - OpenShift
---
apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
kind: PlacementBinding
metadata:
  name: binding-install-odf-lvm-operator
placementRef:
  apiGroup: apps.open-cluster-management.io
  kind: PlacementRule
  name: placement-install-odf-lvm-operator
subjects:
- apiGroup: policy.open-cluster-management.io
  kind: Policy
  name: install-odf-lvm-operator
---
apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
kind: Policy
metadata:
  annotations:
    policy.open-cluster-management.io/categories: CM Configuration Management
    policy.open-cluster-management.io/controls: CM-2 Baseline Configuration
    policy.open-cluster-management.io/standards: NIST SP 800-53
  name: install-odf-lvm-operator
spec:
  disabled: false
  remediationAction: enforce
  policy-templates:
  - objectDefinition:
      apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
      kind: ConfigurationPolicy
      metadata:
        name: install-odf-lvm-operator
      spec:
        object-templates:
        - complianceType: musthave
          objectDefinition:
            apiVersion: v1
            kind: Namespace
            metadata:
              labels:
                openshift.io/cluster-monitoring: "true"
```

```

    pod-security.kubernetes.io/enforce: privileged
    pod-security.kubernetes.io/audit: privileged
    pod-security.kubernetes.io/warn: privileged
    name: openshift-storage
  - complianceType: musthave
    objectDefinition:
      apiVersion: operators.coreos.com/v1
      kind: OperatorGroup
      metadata:
        name: openshift-storage-operatorgroup
        namespace: openshift-storage
      spec:
        targetNamespaces:
          - openshift-storage
  - complianceType: musthave
    objectDefinition:
      apiVersion: operators.coreos.com/v1alpha1
      kind: Subscription
      metadata:
        name: odf-lvm-operator
        namespace: openshift-storage
      spec:
        installPlanApproval: Automatic
        name: odf-lvm-operator
        source: redhat-operators
        sourceNamespace: openshift-marketplace
    remediationAction: enforce
    severity: low
- objectDefinition:
  apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
  kind: ConfigurationPolicy
  metadata:
    name: odf-lvmcluster
  spec:
    object-templates:
      - complianceType: musthave
        objectDefinition:
          apiVersion: lvm.topolvm.io/v1alpha1
          kind: LVMCluster
          metadata:
            name: odf-lvmcluster
            namespace: openshift-storage
          spec:
            storage:
              deviceClasses:
                - name: vg1
                  thinPoolConfig:
                    name: thin-pool-1
                    sizePercent: 90
                    overprovisionRatio: 10
            remediationAction: enforce
            severity: low

```

4. 다음 명령을 실행하여 네임스페이스에 정책을 생성합니다.

```
# oc create -f policy-lvm-operator.yaml -n lvm-policy-ns
```

-

여기서 **policy-lvm-operator.yaml** 은 정책이 저장되는 파일의 이름입니다.

이렇게 하면 정책, PlacementRule, 네임스페이스 **lvm-policy-ns** 에 PlacementBinding 이 생성됩니다. Policy 는 PlacementRule과 일치하는 클러스터에 Namespace, OperatorGroup, Subscription, LVMCluster 리소스를 생성합니다. 이렇게 하면 선택 기준과 일치하는 SNO 클러스터에 Operator를 배포하고 스토리지를 프로비저닝하는 데 필요한 리소스를 설정하도록 구성합니다. Operator는 설치 후 사용되지 않은 모든 디스크를 사용합니다.

1.3. RHACM을 사용하여 OPENSIFT DATA FOUNDATION LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR 설치 제거

RHACM을 사용하여 Operator를 설치한 경우 OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator를 설치 제거하려면 Operator 배포 및 구성을 위해 생성한 ACM 정책을 삭제해야 합니다. 그러나 ACM 정책을 삭제하면 정책이 생성된 리소스는 제거되지 않습니다. 리소스를 제거하려면 추가 정책을 생성해야 합니다.

정책을 삭제할 때 생성된 리소스가 제거되지 않으므로 다음 단계를 수행해야 합니다.

- Logical Volume Manager Operator가 프로비저닝한 모든 PVC 및 볼륨 스냅샷을 제거합니다.
- **LVMCluster** 리소스를 제거하여 디스크에 생성된 논리 볼륨 관리자 리소스를 정리합니다.
- Operator를 제거하는 추가 정책을 만듭니다.

사전 요구 사항

- 정책을 삭제하기 전에 다음 사항이 삭제되었는지 확인합니다.
 - OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator에서 프로비저닝한 스토리지를 사용하는 관리형 클러스터의 모든 애플리케이션입니다.
 - OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator를 사용하여 PVC(영구 볼륨 클레임) 및 PV(영구 볼륨)를 프로비저닝합니다.
 - OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator에서 프로비저닝한 모든 볼륨 스냅샷.
- **oc get logicalvolume** 명령을 사용하여 논리 볼륨 리소스가 없는지 확인합니다.
- **cluster-admin** 역할의 계정을 사용하여 RHACM 클러스터에 액세스할 수 있습니다.

절차

1. OpenShift 명령줄 인터페이스에서 다음 명령을 사용하여 허브 클러스터에 OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator를 배포 및 구성하기 위해 생성한 ACM 정책을 삭제합니다.

```
# oc delete -f policy-lvm-operator.yaml -n lvm-policy-ns
```

2. **odf-lvmcluster-deletion.yaml** 과 같은 이름의 파일에 다음 YAML을 저장하여 **LVMCluster** 를 제거하는 정책을 생성합니다. 이를 통해 Operator는 클러스터에서 생성한 모든 논리 볼륨 관리자 리소스를 정리할 수 있습니다.

```

apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
kind: Policy
metadata:
  name: policy-lvmcluster-delete
  annotations:
    policy.open-cluster-management.io/standards: NIST SP 800-53
    policy.open-cluster-management.io/categories: CM Configuration Management
    policy.open-cluster-management.io/controls: CM-2 Baseline Configuration
spec:
  remediationAction: enforce
  disabled: false
  policy-templates:
    - objectDefinition:
        apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
        kind: ConfigurationPolicy
        metadata:
          name: policy-lvmcluster-removal
        spec:
          remediationAction: enforce # the policy-template spec.remediationAction is overridden
          by the preceding parameter value for spec.remediationAction.
          severity: low
          object-templates:
            - complianceType: mustnothave
              objectDefinition:
                kind: LVMCluster
                apiVersion: lvm.topolvm.io/v1alpha1
                metadata:
                  name: odf-lvmcluster
                  namespace: openshift-storage # must have namespace 'openshift-storage'
    ---
  apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
  kind: PlacementBinding
  metadata:
    name: binding-policy-lvmcluster-delete
  placementRef:
    apiGroup: apps.open-cluster-management.io
    kind: PlacementRule
    name: placement-policy-lvmcluster-delete
  subjects:
    - apiGroup: policy.open-cluster-management.io
      kind: Policy
      name: policy-lvmcluster-delete
    ---
  apiVersion: apps.open-cluster-management.io/v1
  kind: PlacementRule
  metadata:
    name: placement-policy-lvmcluster-delete
  spec:
    clusterConditions:
      - status: 'True'
        type: ManagedClusterConditionAvailable
    clusterSelector:
      matchExpressions:
        - key: vendor
          operator: In
          values:

```

- OpenShift

- 다음 명령을 실행하여 정책을 생성합니다.

```
# oc create -f odf-lvmcluster-deletion.yaml -n lvm-policy-ns
```

- 다음 YAML을 **check-odf-lvmcluster-deletion.yaml** 과 같은 이름으로 파일에 저장하여 **LVMCluster** CR이 제거되었는지 확인하는 정책을 생성합니다.

```
apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
kind: Policy
metadata:
  name: policy-lvmcluster-inform
  annotations:
    policy.open-cluster-management.io/standards: NIST SP 800-53
    policy.open-cluster-management.io/categories: CM Configuration Management
    policy.open-cluster-management.io/controls: CM-2 Baseline Configuration
spec:
  remediationAction: inform
  disabled: false
  policy-templates:
  - objectDefinition:
      apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
      kind: ConfigurationPolicy
      metadata:
        name: policy-lvmcluster-removal-inform
      spec:
        remediationAction: inform # the policy-template spec.remediationAction is overridden
        by the preceding parameter value for spec.remediationAction.
        severity: low
        object-templates:
        - complianceType: mustnothave
          objectDefinition:
            kind: LVMCluster
            apiVersion: lvm.topolvm.io/v1alpha1
            metadata:
              name: odf-lvmcluster
              namespace: openshift-storage # must have namespace 'openshift-storage'
    ---
    apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
    kind: PlacementBinding
    metadata:
      name: binding-policy-lvmcluster-check
    placementRef:
      apiGroup: apps.open-cluster-management.io
      kind: PlacementRule
      name: placement-policy-lvmcluster-check
    subjects:
    - apiGroup: policy.open-cluster-management.io
      kind: Policy
      name: policy-lvmcluster-inform
    ---
    apiVersion: apps.open-cluster-management.io/v1
    kind: PlacementRule
    metadata:
```

```

name: placement-policy-lvmcluster-check
spec:
  clusterConditions:
    - status: 'True'
      type: ManagedClusterConditionAvailable
  clusterSelector:
    matchExpressions:
      - key: vendor
        operator: In
        values:
          - OpenShift

```

5. 다음 명령을 실행하여 정책을 생성합니다.

```
# oc create -f check-odf-lvmcluster-deletion.yaml -n lvm-policy-ns
```

6. 정책 상태를 확인합니다.

```

# oc get policy -n lvm-policy-ns
NAME                                REMEDIATION ACTION  COMPLIANCE STATE  AGE
policy-lvmcluster-delete            enforce             Compliant         15m
policy-lvmcluster-inform            inform              Compliant         15m

```

7. 두 정책을 모두 준수한 후 **odf-lvm-operator-remove-policy.yaml** 과 같은 이름의 파일에 다음 YAML을 저장하여 OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator를 제거할 정책을 생성합니다.

```

apiVersion: apps.open-cluster-management.io/v1
kind: PlacementRule
metadata:
  name: placement-uninstall-odf-lvm-operator
spec:
  clusterConditions:
    - status: "True"
      type: ManagedClusterConditionAvailable
  clusterSelector:
    matchExpressions:
      - key: vendor
        operator: In
        values:
          - OpenShift
---
apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
kind: PlacementBinding
metadata:
  name: binding-uninstall-odf-lvm-operator
placementRef:
  apiGroup: apps.open-cluster-management.io
  kind: PlacementRule
  name: placement-uninstall-odf-lvm-operator
subjects:
  - apiGroup: policy.open-cluster-management.io
    kind: Policy
    name: uninstall-odf-lvm-operator
---

```



```
apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
kind: Policy
metadata:
  annotations:
    policy.open-cluster-management.io/categories: CM Configuration Management
    policy.open-cluster-management.io/controls: CM-2 Baseline Configuration
    policy.open-cluster-management.io/standards: NIST SP 800-53
  name: uninstall-odf-lvm-operator
spec:
  disabled: false
  policy-templates:
  - objectDefinition:
    apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
    kind: ConfigurationPolicy
    metadata:
      name: uninstall-odf-lvm-operator
    spec:
      object-templates:
      - complianceType: mustnothave
        objectDefinition:
          apiVersion: v1
          kind: Namespace
          metadata:
            name: openshift-storage
      - complianceType: mustnothave
        objectDefinition:
          apiVersion: operators.coreos.com/v1
          kind: OperatorGroup
          metadata:
            name: openshift-storage-operatorgroup
            namespace: openshift-storage
          spec:
            targetNamespaces:
            - openshift-storage
      - complianceType: mustnothave
        objectDefinition:
          apiVersion: operators.coreos.com/v1alpha1
          kind: Subscription
          metadata:
            name: odf-lvm-operator
            namespace: openshift-storage
          spec:
            installPlanApproval: Automatic
            name: odf-lvm-operator
            source: redhat-operators
            sourceNamespace: openshift-marketplace
          remediationAction: enforce
          severity: low
  - objectDefinition:
    apiVersion: policy.open-cluster-management.io/v1
    kind: ConfigurationPolicy
    metadata:
      name: policy-remove-lvm-operator-crds
    spec:
      object-templates:
      - complianceType: mustnothave
```

```
objectDefinition:
  apiVersion: apiextensions.k8s.io/v1
  kind: CustomResourceDefinition
  metadata:
    name: logicalvolumes.topolvm.cybozu.com
- complianceType: mustnothave
objectDefinition:
  apiVersion: apiextensions.k8s.io/v1
  kind: CustomResourceDefinition
  metadata:
    name: lvmclusters.lvm.topolvm.io
- complianceType: mustnothave
objectDefinition:
  apiVersion: apiextensions.k8s.io/v1
  kind: CustomResourceDefinition
  metadata:
    name: lvmvolumegroupnodestatuses.lvm.topolvm.io
- complianceType: mustnothave
objectDefinition:
  apiVersion: apiextensions.k8s.io/v1
  kind: CustomResourceDefinition
  metadata:
    name: lvmvolumegroups.lvm.topolvm.io
remediationAction: enforce
severity: high
```

8. 다음 명령을 실행하여 정책을 생성합니다.

```
# oc create -f odf-lvm-operator-remove-policy.yaml -ns lvm-policy-ns
```

2장. OPENSIFT 웹 콘솔을 사용하여 단일 노드 OPENSIFT 클러스터에 OPENSIFT DATA FOUNDATION 배포

2.1. OPENSIFT 웹 콘솔을 사용하여 RED HAT OPENSIFT DATA FOUNDATION LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR 설치

Red Hat OpenShift Container Platform Operator Hub를 사용하여 Red Hat OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator를 설치할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **cluster-admin** 및 Operator 설치 권한이 있는 계정을 사용하여 OpenShift Container Platform 클러스터에 액세스할 수 있습니다.



참고

SNO 클러스터에 다른 스토리지 프로비저너가 설치되지 않았는지 확인합니다. OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator는 노드에서 사용 가능한 모든 디스크를 사용하므로 유일한 스토리지 프로비저너여야 합니다.

절차

1. OpenShift 웹 콘솔에 로그인합니다.
2. **Operators** → **OperatorHub**를 클릭합니다.
3. **ODF LVM Operator** 를 키워드로 필터링 상자에 스크롤하거나 입력하여 **ODF LVM Operator** 를 찾습니다.
4. 설치를 클릭합니다.
5. **Operator** 설치 페이지에서 다음 옵션을 설정합니다.
 - a. Channel을 **stable-4.11** 로 업데이트합니다.
 - b. 설치 모드에서 클러스터의 특정 네임스페이스를 선택합니다.
 - c. 설치된 네임스페이스에서 **Operator** 권장 네임스페이스 **openshift-storage**를 선택합니다. 네임스페이스 **openshift-storage**가 없으면 Operator 설치 중에 생성됩니다.
 - d. 승인 전략을 **자동** 또는 **수동**으로 선택합니다.
 자동 업데이트를 선택하면 OLM(Operator Lifecycle Manager)은 개입 없이 Operator의 실행 중인 인스턴스를 자동으로 업그레이드합니다.

 수동 업데이트를 선택하면 OLM에서 업데이트 요청을 생성합니다. 클러스터 관리자는 Operator를 최신 버전으로 업데이트하기 위해 해당 업데이트 요청을 수동으로 승인해야 합니다.
 - e. 설치를 클릭합니다.

검증 단계

- **ODF LVM Operator** 에 성공적인 설치를 나타내는 녹색 눈금이 표시되는지 확인합니다.

2.2. OPENSIFT DATA FOUNDATION 논리 볼륨 관리자 클러스터 생성

OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator를 설치한 후 논리 볼륨 관리자 클러스터를 만듭니다.

사전 요구 사항

- OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator는 Operator Hub에서 설치해야 합니다.

절차

1. OpenShift 웹 콘솔에서 **Operator** → **설치된 Operator**를 클릭하여 설치된 모든 Operator를 확인합니다.
선택한 프로젝트가 **openshift-storage** 인지 확인합니다.
2. **ODF LVM 연산자**를 클릭한 다음 LVMCluster 에서 **인스턴스 생성**을 클릭합니다.
3. Create LVMCluster 페이지에서 **양식 보기** 또는 **YAML 보기**를 선택합니다.
4. 클러스터 이름을 입력합니다.
5. **생성**을 클릭합니다.

검증 단계

1. OpenShift 웹 콘솔의 왼쪽 창에서 **스토리지** → **스토리지 클래스**를 클릭합니다.
2. ODF LVM 클러스터 생성과 함께 **odf-lvm-<device-class-name>** 스토리지 클래스가 생성되었는지 확인합니다. 기본적으로 **rfc 1** 은 device-class-name입니다.

2.3. OPENSIFT 웹 콘솔을 사용하여 OPENSIFT DATA FOUNDATION LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR 설치 제거

사전 요구 사항

- 정책을 삭제하기 전에 다음 사항이 삭제되었는지 확인합니다.
 - OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator에서 프로비저닝한 스토리지를 사용하는 관리형 클러스터의 모든 애플리케이션입니다.
 - OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator를 사용하여 PVC(영구 볼륨 클레임) 및 PV(영구 볼륨)를 프로비저닝합니다.
 - OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator에서 프로비저닝한 모든 볼륨 스냅샷.
- **oc get logicalvolume** 명령을 사용하여 논리 볼륨 리소스가 없는지 확인합니다.

절차

1. **openshift-storage** 프로젝트를 선택합니다.

```
$ oc project openshift-storage
```

2. 포드를 표시합니다.

```
$ oc get pods
NAME                                READY STATUS RESTARTS AGE
lvm-operator-controller-manager-54df65b5c4-n7bhb 3/3   Running 1 (45h ago) 7d2h
topolvm-controller-645cb47cd4-kskqb             5/5   Running 5 (45h ago) 7d3h
topolvm-node-7bqxp                             4/4   Running 0          7d3h
vg-manager-hwmg2                               1/1   Running 0          7d
```

3. **lvmcluster** 를 표시합니다.

```
$ oc get lvmcluster
NAME          AGE
odf-lvmcluster 7d3h
```

4. **lvmcluster** 를 삭제합니다.

```
$ oc delete lvmcluster odf-lvmcluster
lvmcluster.lvm.topolvm.io "odf-lvmcluster" deleted
```

5. **lvmcluster** 를 표시 하여 삭제를 확인합니다.

```
$ oc get lvmcluster
No resources found in openshift-storage namespace.
```

6. **lvm-operator** Pod만 실행될 때까지 기다립니다.

```
$ oc get pods
NAME                                READY STATUS RESTARTS AGE
lvm-operator-controller-manager-54df65b5c4-n7bhb 3/3   Running 1 (45h ago) 7d2h
```

7. 프로젝트를 기본값 으로 변경합니다.

```
$ oc project default
```

8. **openshift-storage** 프로젝트를 삭제합니다.

```
$ oc delete project openshift-storage
```

3장. LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR를 사용하여 스토리지 프로비저닝

Operator 설치 중에 생성된 스토리지 클래스를 사용하여 PVC(영구 볼륨 클레임)를 프로비저닝할 수 있습니다. 블록 및 파일 PVC를 프로비저닝할 수 있지만 PVC를 사용하는 Pod가 생성된 경우에만 스토리지가 할당됩니다.



참고

Red Hat OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator는 1GiB 단위로 PVC를 프로비저닝합니다. 요청된 스토리지는 가장 가까운 GiB로 반올림됩니다.

절차

1. Red Hat OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator가 배포될 때 생성되는 StorageClass를 식별합니다.
StorageClass 이름은 **odf-lvm-<device-class-name>** 형식입니다. **device-class-name** 은 정책 YAML의 LVMCluster에서 제공한 장치 클래스의 이름입니다. 예를 들어 deviceClass의 이름이 sssd1인 경우 storageClass 이름은 **odf-lvm-vg1** 입니다.
2. **odf-lvm-storage-class.yaml** 과 같은 이름으로 파일에 다음 YAML을 저장하여 애플리케이션에 필요한 PVC를 생성합니다.

```
# Sample YAML to create a PVC
# block pvc
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: lvm-block-1
  namespace: default
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  volumeMode: Block
  resources:
    requests:
      storage: 10Gi
  storageClassName: odf-lvm-vg1
---
# file pvc
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
metadata:
  name: lvm-file-1
  namespace: default
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  volumeMode: Filesystem
  resources:
    requests:
      storage: 10Gi
  storageClassName: odf-lvm-vg1
```

3. 다음 명령을 실행하여 정책을 생성합니다.

```
# oc create -f odf-lvm-storage-class.yaml -ns lvm-policy-ns
```

생성된 PVC는 해당 상태를 사용하는 Pod를 배포할 때까지 보류 중 상태로 유지됩니다.

4장. OPENSIFT DATA FOUNDATION LOGICAL VOLUME MANAGER OPERATOR 모니터링

OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator가 OpenShift 웹 콘솔을 사용하여 설치되면 기본적으로 콘솔에서 **블록 및 파일** 대시보드를 사용하여 클러스터를 모니터링할 수 있습니다. 그러나 RHACM을 사용하여 OpenShift Data Foundation 논리 볼륨 관리자 Operator를 설치할 때는 한 곳에서 모든 SNO 클러스터를 모니터링하도록 RHACM Observability를 구성해야 합니다.

RHACM 대시보드 및 트리거된 경고에서 Operator에서 내보낸 지표를 확인하여 OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator를 모니터링할 수 있습니다. Observability 가이드에 설명된 대로 RHACM [Observability](#) 를 활성화합니다.

지표

- 사용자 지정 지표 추가 섹션에 지정된 대로 허용 목록에 다음 **topolvm** 지표를 추가합니다.

```
topolvm_thinpool_data_percent
topolvm_thinpool_metadata_percent
topolvm_thinpool_size_bytes
```



참고

메트릭은 10분마다 업데이트되거나 새 논리 볼륨 생성과 같은 thin-pool에 변경이 있을 때 업데이트됩니다.

경고

씬 풀과 볼륨 그룹이 채워지면 추가 작업이 실패하고 데이터 손실이 발생할 수 있습니다. Logical Volume Manager Operator는 씬 풀의 사용량을 사용하고 볼륨 그룹 사용을 특정 값까지 경고합니다.

표 4.1. Kubernetes용 Red Hat Advanced Cluster Management의 Logical Volume Manager 클러스터에 대한 경고

경고	설명
VolumeGroupUsageAtThresholdNearFull	이 경고는 노드의 볼륨 그룹과 씬 풀 사용률이 75%를 초과하면 트리거됩니다. 데이터 삭제 또는 볼륨 그룹 확장이 필요합니다.
VolumeGroupUsageAtThresholdCritical	이 경고는 node.VolumeGroup에서 볼륨 그룹 및 씬 풀 사용률이 85%를 초과하면 트리거됩니다. 데이터 삭제 또는 볼륨 그룹 확장이 필요합니다.
ThinPoolDataUsageAtThresholdNearFull	이 경고는 볼륨 그룹의 씬 풀 데이터 사용률이 노드에서 75%를 초과하면 트리거됩니다. 데이터 삭제 또는 씬 풀 확장이 필요합니다.
ThinPoolDataUsageAtThresholdCritical	이 경고는 볼륨 그룹의 씬 풀 데이터 사용률이 노드에서 85%를 초과하면 트리거됩니다. 데이터 삭제 또는 씬 풀 확장이 필요합니다.

경고	설명
ThinPoolMetaDataUsageAtThresholdNearFull	이 경고는 볼륨 그룹의 씬 풀 메타데이터 사용률이 노드에서 75%를 초과하면 트리거됩니다. 데이터 삭제 또는 씬 풀 확장이 필요합니다.
ThinPoolMetaDataUsageAtThresholdCritical	이 경고는 볼륨 그룹의 씬 풀 메타데이터 사용률이 노드에서 85%를 초과하면 트리거됩니다. 데이터 삭제 또는 씬 풀 확장이 필요합니다.

5장. 단일 노드 OPENSIFT의 볼륨 스냅샷

OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator에서 프로비저닝한 PV(영구 볼륨)의 볼륨 스냅샷을 가져올 수 있습니다. 복제된 볼륨의 볼륨 스냅샷을 생성할 수도 있습니다. 볼륨 스냅샷을 사용하면 다음을 수행할 수 있습니다.

- 애플리케이션 데이터 백업(볼륨 스냅샷은 백업되지 않음)
- 볼륨 스냅샷을 가져온 상태로 되돌리기

핀 풀의 사용 가능한 용량 및 프로비저닝 제한을 기반으로 볼륨 스냅샷을 생성할 수 있습니다. Red Hat OpenShift Data Foundation Logical Volume Manager Operator는 **odf-lvm-`<deviceclass-name>`**이라는 **VolumeSnapshotClass** 를 생성합니다.

5.1. 단일 노드 OPENSIFT에서 볼륨 스냅샷 생성

사전 요구 사항

- 일관된 스냅샷의 경우 PVC가 Bound 상태인지 확인합니다. 또한 스냅샷을 생성하기 전에 PVC에 대한 모든 I/O가 중지되었는지 확인합니다.

절차

1. 다음 YAML을 **odf-lvm-vol-snapshot.yaml** 과 같은 이름의 파일에 저장하여 볼륨 스냅샷 정책을 생성합니다.

```
# Sample YAML to create a volume snapshot

apiVersion: snapshot.storage.k8s.io/v1
kind: VolumeSnapshot
metadata:
  name: lvm-block-1-snap
spec:
  volumeSnapshotClassName: odf-lvm-vg1
  source:
    persistentVolumeClaimName: lvm-block-1
```

2. 다음 명령을 실행하여 정책을 생성합니다.

```
# oc create -f odf-lvm-vol-snapshot.yaml -ns lvm-policy-ns
```

PVC의 읽기 전용 사본은 볼륨 스냅샷으로 생성됩니다.

5.2. 단일 노드 OPENSIFT에서 볼륨 스냅샷 복원

볼륨 스냅샷을 복원하면 새 PVC(영구 볼륨 클레임)가 생성됩니다. 복원된 PVC는 볼륨 스냅샷 및 소스 PVC와 독립적입니다.

사전 요구 사항

- 스토리지 클래스는 소스 PVC와 동일해야 합니다.
- 요청된 PVC의 크기는 스냅샷의 소스 볼륨과 동일해야 합니다.

절차

1. 소스 PVC 및 볼륨 스냅샷 이름의 스토리지 클래스 이름을 확인합니다.
2. **odf-lvm-vol-restore.yaml** 과 같은 이름의 파일에 다음 YAML을 저장하여 스냅샷을 복원합니다.

```
# Sample YAML to restore a PVC.

kind: PersistentVolumeClaim
apiVersion: v1
metadata:
  name: lvm-block-1-restore
spec:
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  volumeMode: Block
  Resources:
    Requests:
      storage: 2Gi
  storageClassName: odf-lvm-vg1
  dataSource:
    name: lvm-block-1-snap
    kind: VolumeSnapshot
    apiGroup: snapshot.storage.k8s.io
```

3. 다음 명령을 실행하여 정책을 생성합니다.

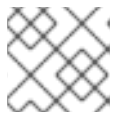
```
# oc create -f odf-lvm-vol-restore.yaml -ns lvm-policy-ns
```

5.3. 단일 노드 OPENSHIFT에서 볼륨 스냅샷 삭제

절차

- 볼륨 스냅샷을 삭제하려면 볼륨 스냅샷 리소스를 삭제합니다.

```
oc delete volumesnapshot <volume-snapshot-name> -n <namespace>
```



참고

PVC(영구 볼륨 클레임)를 삭제하면 PVC의 스냅샷이 삭제되지 않습니다.

- 복원된 볼륨 스냅샷을 삭제하려면 볼륨 스냅샷을 복원하기 위해 생성된 PVC를 삭제합니다.

```
oc delete pvc <pvc-name> -n <namespace>
```

6장. 단일 노드 OPENSIFT의 볼륨 복제

복제본은 모든 표준 볼륨과 같이 사용할 수 있는 기존 스토리지 볼륨의 중복입니다. 볼륨 복제본을 생성하여 특정 시점의 데이터 복사본을 만듭니다. PVC(영구 볼륨 클레임)는 다른 크기로 복제할 수 없습니다.

6.1. 단일 노드 OPENSIFT에서 볼륨 복제 생성

사전 요구 사항

- 소스 PVC가 Bound 상태인지 사용하지 않는지 확인합니다.
- StorageClass가 상위 항목과 같은지 확인합니다.

절차

1. 소스 PVC의 스토리지 클래스를 식별합니다.
2. **odf-lvm-vol-clone.yaml** 과 같은 이름의 파일에 다음 YAML을 저장하여 볼륨 복제를 생성합니다.

```
# Sample YAML to clone a volume
# pvc-clone.yaml
apiVersion: v1
kind: PersistentVolumeClaim
Metadata:
  name: lvm-block-1-clone
Spec:
  storageClassName: odf-lvm-vg1
  dataSource:
    name: lvm-block-1
    kind: PersistentVolumeClaim
  accessModes:
    - ReadWriteOnce
  volumeMode: Block
Resources:
  Requests:
    storage: 2Gi
The cloned PVC has write access.
```

3. 다음 명령을 실행하여 정책을 생성합니다.

```
# oc create -f odf-lvm-vol-clone.yaml -ns lvm-policy-ns
```

6.2. 단일 노드 OPENSIFT에서 복제된 볼륨 삭제

절차

- 복제된 볼륨을 삭제하려면 복제된 PVC를 삭제할 수 있습니다.

```
oc delete pvc <clone-pvc-name> -n <namespace>
```

