Red Hat Enterprise Linux 8

컨테이너 빌드, 실행 및 관리

Red Hat Enterprise Linux 8에서 Podman, Buildah 및 Skopeo 사용

Last Updated: 2024-10-14

Red Hat Enterprise Linux 8 컨테이너 빌드, 실행 및 관리

Red Hat Enterprise Linux 8에서 Podman, Buildah 및 Skopeo 사용

법적 공지

초록

Red Hat Enterprise Linux 8은 컨테이너 이미지 작업을 위한 다양한 명령줄 툴을 제공합니다. Podman을 사용하여 Pod 및 컨테이너 이미지를 관리할 수 있습니다. Buildah를 사용하여 컨테이너 이미지를 빌드, 업데이트 및 관리합니다. 원격 리포지토리의 이미지를 복사하고 검사하려면 Skopeo를 사용할 수 있습니다.

차례

RED HAT 문서에 관한 피드백 제공

문서에 대한 피드백에 감사드립니다. 어떻게 개선할 수 있는지 알려주십시오.

Jira를 통해 피드백 제출 (등록 필요)

1. Jira 웹 사이트에 로그인합니다.
2. 상단 탐색 모음에서 **생성** 을 클릭합니다.
3. **Summary** (요약) 필드에 설명 제목을 입력합니다.
4. **Description** (설명) 필드에 개선을 위한 제안을 입력합니다. 문서의 관련 부분에 대한 링크를 포함합니다.
5. 대화 상자 하단에서 **생성** 을 클릭합니다.

1장. 컨테이너 시작

Linux 컨테이너는 경량 애플리케이션 격리와 이미지 기반 배포 방법의 유연성을 결합한 핵심 오픈 소스 애플리케이션 패키징 및 제공 기술로 부각되었습니다. Red Hat Enterprise Linux는 다음과 같은 핵심 기술을 사용하여 Linux 컨테이너를 구현합니다.

- 리소스 관리를 위한 컨트롤 그룹(cgroup)
- 프로세스 격리를 위한 네임스페이스
- 보안을 위한 SELinux
- 보안 멀티 테넌시

이러한 기술은 보안 위협의 가능성을 줄이고 엔터프라이즈급 컨테이너를 생성하고 실행하는 환경을 제공합니다.

Red Hat OpenShift는 포드라는 단위로 컨테이너를 빌드, 관리 및 실행하기 위한 강력한 명령줄 및 웹 UI 툴을 제공합니다. Red Hat을 사용하면 OpenShift 외부에서 개별 컨테이너 및 컨테이너 이미지를 빌드하고 관리할 수 있습니다. 이 가이드에서는 RHEL 시스템에서 직접 실행되는 작업을 수행하기 위해 제공되는 툴을 설명합니다.

다른 컨테이너 툴 구현과 달리 여기에 설명된 툴은 모놀리식 Docker 컨테이너 엔진 및 **docker** 명령을 중심으로 진행하지 않습니다. 대신 Red Hat은 컨테이너 엔진 없이 작동할 수 있는 명령줄 도구 집합을 제공합니다. 여기에는 다음이 포함됩니다.

- **Podman** - 포드 및 컨테이너 이미지를 직접 관리하는 **경우** (run,**stop**,**start**,**ps**,**attach**,**exec** 등)
- **Buildah** - 컨테이너 이미지 빌드, 내보내기 및 서명
- **skopeo** - 이미지 복사, 검사, 삭제 및 서명
- **runc** - podman 및 buildah에 컨테이너 실행 및 빌드 기능을 제공하기 위한
- **crun** - rootless 컨테이너에 대해 보다 높은 유연성, 제어 및 보안을 제공하고 구성할 수 있는 선택적 런타임

이러한 툴은 OCI(Open Container Initiative)와 호환되므로 Docker 및 기타 OCI 호환 컨테이너 엔진에서 생성 및 관리하는 것과 동일한 Linux 컨테이너를 관리하는 데 사용할 수 있습니다. 그러나 이러한 기능은 단일 노드 사용 사례에서 Red Hat Enterprise Linux에서 직접 실행하는 데 특히 적합합니다.

멀티 노드 컨테이너 플랫폼은 OpenShift 및 CRI-O 컨테이너 엔진 사용을 참조하십시오.

1.1. PODMAN, BUILDAH, SKOPEO의 특성

Docker 명령 기능을 대체하기 위해 Podman, Skopeo 및 Buildah 툴이 개발되었습니다. 이 시나리오의 각 툴은 더 가벼우며 기능 하위 집합에 중점을 둡니다.

Podman, Skopeo 및 Buildah 툴의 주요 장점은 다음과 같습니다.

- rootless 모드에서 실행 - rootless 컨테이너는 추가 권한 없이 실행되므로 훨씬 더 안전합니다.
- 필요한 데몬 없음 - 이러한 툴에는 컨테이너를 실행하지 않는 경우 Podman이 실행되지 않기 때문에 유휴 상태에서 리소스 요구 사항이 훨씬 낮아집니다. 반대로 Docker에는 데몬이 항상 실행됩니다.

- 기본 **systemd** 통합 - Podman을 사용하면 **systemd** 장치 파일을 생성하고 컨테이너를 시스템 서비스로 실행할 수 있습니다.

Podman, Skopeo 및 Buildah의 특성은 다음과 같습니다.

- Podman, Buildah 및 CRI-O 컨테이너 엔진은 기본적으로 Docker 스토리지 위치 **/var/lib/ docker** 를 사용하는 대신 **동일한 백엔드 저장소 디렉터리인 /var/lib/ containers** 를 사용합니다.
- Podman, Buildah 및 CRI-O는 동일한 스토리지 디렉터리를 공유하지만 서로의 컨테이너와 상호 작용할 수 없습니다. 이러한 도구는 이미지를 공유할 수 있습니다.
- Podman과 프로그래밍 방식으로 상호 작용하려면 Podman v2.0 RESTful API를 사용하여 rootful 및 rootless 환경 모두에서 작동합니다. 자세한 내용은 container-tools API 사용 장을 참조하십시오.

추가 리소스

- Buildah, Podman, Skopeo에 대해 "Hello"를 입력합니다.
- Docker 사용자용 Podman 및 Buildah
- buildah: OCI 컨테이너 이미지를 빌드하는 툴
- podman: OCI 컨테이너 및 Pod를 관리하는 툴
- Skopeo: 컨테이너 이미지 복사 및 검사 툴

1.2. 일반적인 PODMAN 명령

다음 기본 명령을 사용하여 **podman** 유틸리티를 사용하여 이미지, 컨테이너 및 컨테이너 리소스를 관리할 수 있습니다. 모든 Podman 명령의 전체 목록을 표시하려면 **podman -h** 를 사용합니다.

attach

실행 중인 컨테이너에 연결합니다.

commit

변경된 컨테이너에서 새 이미지를 만듭니다.

컨테이너 체크포인트

실행 중인 컨테이너를 하나 이상 점검합니다.

컨테이너 복원

검사기에서 하나 이상의 컨테이너를 복원합니다.

Build

Containerfile 지침을 사용하여 이미지를 빌드합니다.

create

컨테이너를 생성하지만 시작하지 마십시오.

diff

컨테이너 파일 시스템에서 변경 사항을 검사합니다.

exec

실행 중인 컨테이너에서 프로세스를 실행합니다.

export

컨테이너의 파일 시스템 콘텐츠를 tar 아카이브로 내보냅니다.

help, h

하나의 명령에 대한 명령 또는 도움말 목록을 표시합니다.

healthcheck

컨테이너 상태 점검을 실행합니다.

내역

지정된 이미지의 기록을 표시합니다.

이미지

로컬 스토리지에 이미지를 나열합니다.

가져오기

tarball을 가져와 파일 시스템 이미지를 생성합니다.

info

시스템 정보를 표시합니다.

inspect

컨테이너 또는 이미지의 구성을 표시합니다.

kill

실행 중인 하나 이상의 컨테이너에 특정 신호를 보냅니다.

kube generate

컨테이너, Pod 또는 볼륨을 기반으로 Kubernetes YAML을 생성합니다.

kube play

Kubernetes YAML을 기반으로 컨테이너, Pod 및 볼륨을 생성합니다.

load

아카이브에서 이미지를 로드합니다.

login

컨테이너 레지스트리에 로그인합니다.

logout

컨테이너 레지스트리에서 로그아웃합니다.

logs

컨테이너의 로그를 가져옵니다.

mount

작동 중인 컨테이너의 루트 파일 시스템을 마운트합니다.

일시 중지

하나 이상의 컨테이너에서 모든 프로세스를 일시 중지합니다.

ps

컨테이너를 나열합니다.

port

포트 매핑 또는 컨테이너의 특정 매핑을 나열합니다.

pull

레지스트리에서 이미지를 가져옵니다.

push

이미지를 지정된 대상으로 푸시합니다.

재시작

하나 이상의 컨테이너를 다시 시작합니다.

rm

호스트에서 하나 이상의 컨테이너를 제거합니다. 실행 중인 경우 **-f** 를 추가합니다.

rmi

로컬 스토리지에서 하나 이상의 이미지를 제거합니다.

run

새 컨테이너에서 명령을 실행합니다.

저장

이미지를 아카이브에 저장합니다.

search

이미지에 대한 레지스트리 검색.

start

하나 이상의 컨테이너를 시작합니다.

통계

하나 이상의 컨테이너에 대한 CPU, 메모리, 네트워크 I/O, 블록 I/O 및 PID의 백분율을 표시합니다.

중지

하나 이상의 컨테이너를 중지합니다.

tag

로컬 이미지에 이름을 추가합니다.

top

컨테이너의 실행 중인 프로세스를 표시합니다.

umount, unmount

작동 중인 컨테이너의 루트 파일 시스템을 마운트 해제합니다.

일시 정지 해제

하나 이상의 컨테이너에서 프로세스 일시 중지를 해제합니다.

version

podman 버전 정보를 표시합니다.

wait

하나 이상의 컨테이너를 차단합니다.

추가 리소스

- podman Basics Cheatsheet
- 지금 사용해 볼 수 있는 5개의 podman 기능

1.3. DOCKER 없이 컨테이너 실행

Red Hat은 RHEL 8에서 Docker 컨테이너 엔진 및 docker 명령을 제거했습니다.

RHEL에서 Docker를 계속 사용하려면 여러 업스트림 프로젝트에서 Docker를 가져올 수 있지만 RHEL 8에서는 지원되지 않습니다.

- **docker** 명령을 실행할 때마다 **podman-docker** 패키지를 설치할 수 있습니다. 실제로는 **podman** 명령을 실행합니다.

- Podman은 Docker 소켓 API도 지원하므로 **podman-docker** 패키지에서는 /var/run/**docker.sock 및 /var/run /podman/podman.sock** 간 링크도 설정합니다. 결과적으로 Docker 데몬 없이 **docker-py 및 docker- compose** 툴을 사용하여 Docker API 명령을 계속 실행할 수 있습니다. Podman은 요청을 서비스합니다.

- **podman** 명령은 **docker** 명령과 같이 **Containerfile** 또는 **Dockerfile** 에서 컨테이너 이미지를 빌드할 수 있습니다. **Containerfile** 및 **Dockerfile** 내에서 사용할 수 있는 사용 가능한 명령은 동일합니다.

- **podman** 에서 지원하지 않는 **docker** 명령에 대한 옵션은 네트워크, 노드, 플러그인(**podman** 은 플러그인을 지원하지 않음), 이름 변경(**podman**을 사용하여 컨테이너의 이름을 변경하기 위해 rm 사용), 시크릿, 서비스, 스택, 집단(**podman** Swarm을 지원하지 않음). 컨테이너 및 이미지 옵션은 **podman** 에서 직접 사용되는 하위 명령을 실행하는 데 사용됩니다.

추가 리소스

- Docker 사용자용 Podman 및 Buildah

1.4. 컨테이너용 RHEL 아키텍처 선택

Red Hat은 다음 컴퓨터 아키텍처에 대한 컨테이너 이미지 및 컨테이너 관련 소프트웨어를 제공합니다.

- AMD64 및 Intel 64(기본 및 계층화된 이미지, 32비트 아키텍처는 지원하지 않음)
- PowerPC 8 및 9 64비트 (기본 이미지 및 대부분의 계층화된 이미지)
- 64비트 IBM Z(기본 이미지 및 대부분의 계층화된 이미지)
- ARM 64비트 (기본 이미지만 해당)

일부 Red Hat 이미지가 모든 아키텍처에서 지원되는 것은 아니지만 현재 나열된 모든 아키텍처에서 거의 모든 아키텍처를 사용할 수 있습니다.

추가 리소스

- UBI(Universal Base Image): 이미지, 리포지토리 및 패키지

1.5. 컨테이너 툴 가져오기

다음 절차에서는 Podman, Buildah, Skopeo, CRIU, Udica 및 모든 필수 라이브러리를 포함하는 **container-tools** 모듈을 설치하는 방법을 보여줍니다.

절차

1. RHEL; 설치.
2. RHEL 등록: 사용자 이름과 암호를 입력합니다. 사용자 이름과 암호는 Red Hat Customer Portal의 로그인 자격 증명과 동일합니다.

```
# subscription-manager register
Registering to: subscription.rhsm.redhat.com:443/subscription
Username: <username>
Password: <password>
```

3. RHEL;에 가입.

   - RHEL에 자동 등록하려면 다음을 수행합니다.

     ```
     # subscription-manager attach --auto
     ```

   - RHEL by Pool ID에 가입하려면 다음을 수행합니다.

     ```
     # subscription-manager attach --pool <PoolID>
     ```

4. **container-tools** 모듈을 설치합니다.

   ```
   # yum module install -y container-tools
   ```

5. 선택 사항: **podman-docker** 패키지를 설치합니다.

   ```
   # yum install podman-docker
   ```

   podman-docker 패키지에서는 Docker 명령줄 인터페이스와 **docker-api** 를 일치하는 Podman 명령으로 교체합니다.

1.6. ROOTLESS 컨테이너 설정

Podman, Skopeo 또는 Buildah와 같은 컨테이너 툴을 수퍼유저 권한(root 사용자)이 있는 사용자로 실행하는 것이 컨테이너에서 시스템에서 사용 가능한 모든 기능에 대한 전체 액세스 권한을 갖는 가장 좋은 방법입니다. 그러나 Red Hat Enterprise Linux 8.1에서 일반적으로 제공되는 "Rootless Containers"라는 기능을 사용하면 일반 사용자로 컨테이너를 사용할 수 있습니다.

Docker와 같은 컨테이너 엔진을 사용하면 Docker 명령을 일반(루트가 아닌) 사용자로 실행할 수 있지만 해당 요청을 수행하는 Docker 데몬은 root로 실행됩니다. 결과적으로 일반 사용자는 시스템을 손상시킬 수 있는 컨테이너를 통해 요청할 수 있습니다. rootless 컨테이너 사용자를 설정하여 시스템 관리자는 일반 사용자에게 잠재적으로 컨테이너 활동을 손상시키는 것을 방지하는 한편, 해당 사용자는 자신의 계정으로 대부분의 컨테이너 기능을 안전하게 실행할 수 있습니다.

이 절차에서는 루트가 아닌 사용자(rootless)로 컨테이너를 사용하기 위해 Podman, Skopeo 및 Buildah 툴을 사용하도록 시스템을 설정하는 방법을 설명합니다. 일반 사용자 계정에 컨테이너를 실행해야 하는 모든 운영 체제 기능에 대한 전체 액세스 권한이 없으므로 발생하는 몇 가지 제한 사항에 대해서도 설명합니다.

사전 요구 사항

- 루트가 아닌 사용자 계정이 컨테이너 툴을 사용할 수 있도록 RHEL 시스템을 설정하려면 root 사용자가 되어야 합니다.

절차

1. RHEL; 설치.
2. **podman** 패키지를 설치합니다.

   ```
   # yum install podman -y
   ```

3. 새 사용자 계정을 생성합니다.

```
# useradd -c "Joe Jones" joe
# passwd joe
```

- 사용자는 rootless Podman을 사용하도록 자동으로 구성됩니다.
- **useradd** 명령은 **/etc/subuid 및 /etc/sub gid** 파일에서 액세스 가능한 사용자 및 그룹 ID의 범위를 자동으로 설정합니다.
- **/etc/subuid** 또는 **/etc/subgid** 를 수동으로 변경하는 경우 **podman system migrate** 명령을 실행하여 새 변경 사항을 적용해야 합니다.

4. 사용자에게 연결합니다.

```
$ ssh joe@server.example.com
```

참고

이러한 명령에서는 올바른 환경 변수를 설정하지 않으므로 **su 또는 su -** 명령을 사용하지 마십시오.

5. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
```

6. **myubi** 라는 컨테이너를 실행하고 OS 버전을 표시합니다.

```
$ podman run --rm --name=myubi registry.access.redhat.com/ubi8/ubi \
  cat /etc/os-release
NAME="Red Hat Enterprise Linux"
VERSION="8 (Plow)"
```

추가 리소스

- Podman이 있는 rootless 컨테이너: 기본 사항
- 시스템의 **podman-system-migrate** 도움말 페이지

1.7. ROOTLESS 컨테이너로 업그레이드

Red Hat Enterprise Linux 7에서 rootless 컨테이너로 업그레이드하려면 사용자 및 그룹 ID를 수동으로 구성해야 합니다.

Red Hat Enterprise Linux 7에서 rootless 컨테이너로 업그레이드할 때 고려해야 할 몇 가지 사항은 다음과 같습니다.

- 여러 rootless 컨테이너 사용자를 설정하는 경우 각 사용자에 대해 고유한 범위를 사용합니다.
- 기존 컨테이너 이미지와의 최대 호환성을 위해 65536 UID 및 GID를 사용하지만 번호를 줄일 수 있습니다.
- 1000 미만의 UID 또는 GID를 사용하지 않거나 기존 사용자 계정(기본적으로 1000부터 시작)에서 UID 또는 GID를 재사용하지 마십시오.

사전 요구 사항

- 사용자 계정이 생성되었습니다.

절차

- **usermod** 명령을 실행하여 UID 및 GID를 사용자에게 할당합니다.

```
# usermod --add-subuids 200000-201000 --add-subgids 200000-201000 <username>
```

  - **usermod --add-subuid** 명령은 액세스 가능한 사용자 ID 범위를 사용자 계정에 수동으로 추가합니다.
  - **usermod --add-subgids** 명령은 액세스 가능한 사용자 GID 및 그룹 ID 범위를 사용자 계정에 수동으로 추가합니다.

검증

- UID 및 GID가 올바르게 설정되었는지 확인합니다.

```
# grep <username> /etc/subuid /etc/subgid
 /etc/subuid:<username>:200000:1001
 /etc/subgid:<username>:200000:1001
```

1.8. ROOTLESS 컨테이너에 대한 특별 고려 사항

루트가 아닌 사용자로 컨테이너를 실행할 때 고려해야 할 몇 가지 사항이 있습니다.

- 호스트 컨테이너 스토리지의 경로는 root 사용자(**/var/lib/containers/storage**) 및 루트가 아닌 사용자(**$HOME/.local/share/containers/storage**)에 따라 다릅니다.
- rootless 컨테이너를 실행하는 사용자에게는 호스트 시스템에서 다양한 사용자 및 그룹 ID로 실행할 수 있는 특별 권한이 부여됩니다. 그러나 호스트에서 운영 체제에 대한 루트 권한이 없습니다.
- **/etc/subuid** 또는 **/etc/subgid** 를 수동으로 변경하는 경우 **podman system migrate** 명령을 실행하여 새 변경 사항을 적용해야 합니다.
- rootless 컨테이너 환경을 구성해야 하는 경우 홈 디렉터리(**$HOME/.config/containers**)에 구성 파일을 생성합니다. 구성 파일에는 **storage.conf** (스토리지 구성용) 및 **containers.conf** (다양한 컨테이너 설정의 경우)가 포함됩니다. **registries.conf** 파일을 생성하여 Podman을 사용하여 이미지를 가져오거나 검색하거나 실행할 때 사용할 수 있는 컨테이너 레지스트리를 식별할 수도 있습니다.
- 루트 권한 없이 변경할 수 없는 일부 시스템 기능이 있습니다. 예를 들어 컨테이너 내부에 **SYS_TIME** 기능을 설정하고**ntpd**(네트워크 시간 서비스)를 실행하여 시스템 시계를 변경할 수 없습니다. rootless 컨테이너 환경을 우회하고 root 사용자의 환경을 사용하여 해당 컨테이너를 root로 실행해야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
# podman run -d --cap-add SYS_TIME ntpd
```

  이 예에서는 **ntpd** 가 컨테이너 내부뿐만 아니라 전체 시스템의 시간을 조정할 수 있습니다.

- rootless 컨테이너는 1024 미만의 포트에 액세스할 수 없습니다. 예를 들어, rootless 컨테이너 네임스페이스 내에서는 컨테이너에서 httpd 서비스에서 포트 80을 노출하는 서비스를 시작하지만 네임스페이스 외부에서는 액세스할 수 없습니다.

```
$ podman run -d httpd
```

그러나 해당 포트를 호스트 시스템에 노출하려면 컨테이너에 root 사용자의 컨테이너 환경을 사용하는 root 권한이 필요합니다.

```
# podman run -d -p 80:80 httpd
```

- workstation 관리자는 사용자가 1024 미만의 포트에 서비스를 노출할 수 있지만 보안상의 영향을 이해해야 합니다. 예를 들어 일반 사용자는 공식 포트 80에서 웹 서버를 실행하고 외부 사용자가 관리자가 구성했다고 판단할 수 있습니다. 이 작업은 워크스테이션에서 테스트할 수 있지만, 네트워크로 액세스할 수 있는 개발 서버에 적합하지 않을 수 있으며, 프로덕션 서버에서는 이 작업을 수행하면 안 됩니다. 사용자가 포트 80에 대한 포트에 바인딩할 수 있도록 하려면 다음 명령을 실행합니다.

```
# echo 80 > /proc/sys/net/ipv4/ip_unprivileged_port_start
```

추가 리소스

- 루트리스 Podman 단축

1.9. 고급 PODMAN 구성에 모듈 사용

Podman 모듈을 사용하여 사전 정의된 구성 세트를 로드할 수 있습니다. Podman 모듈은 Tom의 Obvious Minimal Language (TOML) 형식의 **containers.conf** 파일입니다.

이러한 모듈은 다음 디렉터리 또는 하위 디렉터리에 있습니다.

- rootless 사용자의 경우: **$HOME/.config/containers/containers.conf.modules**
- root 사용자의 경우: **/etc/containers/containers.conf.modules** 또는 **/usr/share/containers/containers.conf.modules**

podman --module <your_module_name> 명령을 사용하여 온디맨드 모듈을 로드하여 시스템 및 사용자 구성 파일을 덮어쓸 수 있습니다. 모듈 작업에는 다음과 같은 사실이 포함됩니다.

- **module** 옵션을 사용하여 모듈을 여러 번 지정할 수 있습니다.
- & **lt;your_module_name** >이 절대 경로이면 구성 파일이 직접 로드됩니다.
- 상대 경로는 이전에 언급한 세 개의 모듈 디렉터리에 따라 해결됩니다.
- **$HOME** 의 모듈은 **/etc/** 및 **/usr/share/** 디렉터리의 모듈을 재정의합니다.

추가 리소스

- 업스트림 문서

1.10. 추가 리소스

- 실용적인 컨테이너 용어 소개

2장. 컨테이너 이미지 유형

컨테이너 이미지는 단일 컨테이너를 실행하기 위한 모든 요구 사항과 요구 사항 및 기능을 설명하는 메타데이터를 포함하는 바이너리입니다.

컨테이너 이미지는 다음 두 가지 유형이 있습니다.

- Red Hat Enterprise Linux 기본 이미지 (RHEL 기본 이미지)
- Red Hat Universal Base Images (UBI 이미지)

두 가지 유형의 컨테이너 이미지는 모두 Red Hat Enterprise Linux의 일부에서 빌드됩니다. 이러한 컨테이너를 사용하면 뛰어난 신뢰성, 보안, 성능 및 라이프사이클의 이점을 누릴 수 있습니다.

두 가지 유형의 컨테이너 이미지의 주요 차이점은 UBI 이미지를 다른 사용자와 컨테이너 이미지를 공유할 수 있다는 것입니다. UBI를 사용하여 컨테이너화된 애플리케이션을 빌드하고 선택한 레지스트리 서버로 푸시하고 다른 서버와 쉽게 공유할 수 있으며 Red Hat이 아닌 플랫폼에도 배포할 수 있습니다. UBI 이미지는 컨테이너에서 개발된 클라우드 네이티브 및 웹 애플리케이션 사용 사례의 기반이 되도록 설계되었습니다.

2.1. RHEL 컨테이너 이미지의 일반 특성

다음 기능은 RHEL 기본 이미지와 UBI 이미지에 모두 적용됩니다.

일반적으로 RHEL 컨테이너 이미지는 다음과 같습니다.

- **지원됨**: Red Hat에서 컨테이너화된 애플리케이션과 함께 사용할 수 있도록 지원합니다. 여기에는 Red Hat Enterprise Linux에서와 동일한 보안, 테스트 및 인증된 소프트웨어 패키지가 포함되어 있습니다.
- **카탈로그:** Red Hat Container Catalog 에 설명, 기술 세부 정보, 각 이미지의 상태 색인이 포함되어 있습니다.
- **업데이트됨**: 최신 소프트웨어를 받기 위해 잘 정의된 업데이트 일정과 함께 제공되는 내용은 Red Hat Container Image Updates 문서를 참조하십시오.
- **추적** 됨 : Red Hat 제품 에라타가 추적하여 각 업데이트에 추가된 변경 사항을 이해하는 데 도움이 됩니다.
- **재사용** 가능 : 컨테이너 이미지를 한 번 다운로드하여 프로덕션 환경에 캐시해야 합니다. 각 컨테이너 이미지는 기본으로 포함된 모든 컨테이너에서 재사용할 수 있습니다.

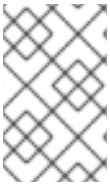
2.2. UBI 이미지의 특성

UBI 이미지를 사용하면 컨테이너 이미지를 다른 사용자와 공유할 수 있습니다. 마이크로, 최소, 표준 및 init의 네 가지 UBI 이미지가 제공됩니다. 사전 빌드 언어 런타임 이미지 및 YUM 리포지토리를 사용하여 애플리케이션을 빌드할 수 있습니다.

UBI 이미지에 다음과 같은 특징이 적용됩니다.

- **RHEL 콘텐츠의 하위 집합에서 빌드**: Red Hat Universal Base 이미지는 일반 Red Hat Enterprise Linux 콘텐츠의 하위 집합에서 빌드됩니다.
- **재배포 가능**: UBI 이미지를 사용하면 Red Hat 고객, 파트너, ISV 등을 표준화할 수 있습니다. UBI 이미지를 사용하면 자유롭게 공유 및 배포할 수 있는 공식 Red Hat 소프트웨어 기반에 컨테이너 이미지를 빌드할 수 있습니다.

- 마이크로, 최소, 표준 및 init **의 네 가지 기본 이미지 세트를 제공합니다**.
- **미리 빌드된 언어 런타임 컨테이너 이미지 세트를 제공합니다**. 애플리케이션 스트림 을 기반으로 하는 런타임 이미지는 python, perl, php, dotnet, nodejs, ruby 등 지원되는 표준 런타임을 활용할 수 있는 애플리케이션의 토대를 제공합니다.
- **관련 YUM 리포지토리 세트를 제공합니다**. YUM 리포지토리에는 애플리케이션 종속성을 추가하고 UBI 컨테이너 이미지를 다시 빌드할 수 있는 RPM 패키지 및 업데이트가 포함되어 있습니다.
  - **ubi-8-baseos** 리포지토리는 컨테이너에 포함할 수 있는 RHEL 패키지의 하위 집합을 보유합니다.
  - **ubi-8-appstream** 리포지토리에는 UBI 이미지에 추가할 수 있는 애플리케이션 스트림 패키지가 포함되어 있어 특정 런타임이 필요한 애플리케이션에서 사용하는 환경을 표준화할 수 있습니다.
  - **UBI RPM 추가**: 사전 구성된 UBI 리포지토리의 UBI 이미지에 RPM 패키지를 추가할 수 있습니다. 연결이 끊긴 환경에 있는 경우 해당 기능을 사용하려면 UBI 콘텐츠 전달 네트워크 (**https://cdn-ubi.redhat.com**)를 허용해야 합니다. 자세한 내용은 https://cdn-ubi.redhat.com 솔루션에 연결을 참조하십시오.
- **라이센스**: Red Hat Universal Base Image 최종 사용자 라이센스 계약에 따라 UBI 이미지를 자유롭게 사용하고 재배포할 수 있습니다.



참고

계층화된 모든 이미지는 UBI 이미지를 기반으로 합니다. 이미지 기반 UBI 이미지를 확인하려면 Red Hat Container Catalog 에 Containerfile을 표시하고 UBI 이미지에 필요한 모든 콘텐츠가 포함되어 있는지 확인합니다.

추가 리소스

- Red Hat Universal Base Image 소개
- UBI(Universal Base Image): 이미지, 리포지토리 및 패키지
- Red Hat Universal Base Image에 대해 알아야 할 모든 사항
- FAQ - 범용 기본 이미지

2.3. UBI 표준 이미지 이해

표준 이미지(이름이 **ubi**)는 RHEL에서 실행되는 모든 애플리케이션에 대해 설계되었습니다. UBI 표준 이미지의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- **init 시스템**: **systemd** 서비스를 관리하는 데 필요한 모든 **systemd** 초기화 시스템의 기능을 표준 기본 이미지에서 사용할 수 있습니다. 이러한 init 시스템을 사용하면 웹 서버(**httpd**) 또는 FTP 서버(ECDHE)와 같이 서비스가 자동으로 시작되도록 사전 구성된 RPM 패키지를 설치할 수**있습니다**.
- **yum**: 소프트웨어 추가 및 업데이트를 위한 무료 yum 리포지토리에 액세스할 수 있습니다. 표준 **yum 명령 집합(yum, yum -config-manager, yum downloader** 등)을 사용할 수 있습니다.
- **유틸리티**: 유틸리티에는 **tar**,**dmidecode**,**gzip**,**getfacl** 및 추가 acl 명령, **dmsetup** 및 여기에 언급되지 않은 다른 유틸리티 간에 추가 장치 매퍼 명령이 포함됩니다.

2.4. UBI INIT 이미지 이해

ubi-init 라는 UBI init 이미지에는 **systemd** 초기화 시스템이 포함되어 있어 웹 서버 또는 파일 서버와 같은 **systemd** 서비스를 실행할 이미지를 빌드하는 데 유용합니다. init 이미지 콘텐츠는 표준 이미지로 가져오는 것보다 작지만, 최소 이미지에 있는 것보다 더 중요합니다.

참고

ubi8-init 이미지는 **ubi8** 이미지 위에 빌드되므로 해당 콘텐츠는 대부분 동일합니다. 그러나 몇 가지 중요한 차이점이 있습니다.

- **ubi8-init**:
  - CMD는 기본적으로 **systemd** Init 서비스를 시작하기 위해 **/sbin/init** 로 설정됩니다.
  - **ps** 및 프로세스 관련 명령 포함 (**procps-ng** package)
  - **ubi8-init** 의 **systemd** 가 종료(**SIGTERM** 및 **SIGKILL**)를 무시하므로 **SIGRTMIN+3** 을 **StopSignal** 으로 설정하지만 **SIGRTMIN+3**을 수신하면 종료됩니다.
- **ubi8**:
  - CMD가 **/bin/bash**로 설정됨
  - **ps** 및 프로세스 관련 명령을 포함하지 않습니다 (**procps-ng** 패키지)
  - 종료되는 일반 신호를 무시하지 않습니다 (**SIGTERM** 및 **SIGKILL**)

2.5. UBI 최소 이미지 이해

ubi-minimal 이라는 UBI 최소 이미지는 사전 설치된 콘텐츠 세트와 패키지 관리자(**microdnf')**를제공합니다. 결과적으로 이미지에 포함된 종속성을 최소화하는 동시에 **Containerfile** 을 사용할 수 있습니다.

UBI 최소 이미지의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- **작은 크기**: 최소 이미지는 압축 시 디스크에서 약 92M과 32M입니다. 이렇게 하면 표준 이미지의 크기가 절반 미만입니다.
- **소프트웨어 설치 (microdnf)**: 소프트웨어 리포지토리 및 RPM 소프트웨어 패키지로 작업하기 위해 완전히 개발된 **yum** 기능을 포함하는 대신, 최소 이미지에는 **microdnf** 유틸리티가 포함됩니다. **microdnf** 는 리포지토리를 활성화 및 비활성화하고 패키지를 제거 및 업데이트하며 패키지를 설치한 후 캐시를 정리할 수 있는 스케일 다운 버전의 **dnf** 입니다.
- **RHEL 패키징 기반**: 최소한의 이미지는 일반 RHEL 소프트웨어 RPM 패키지를 포함하며, 몇 가지 기능이 제거되었습니다. 최소 이미지에는 **systemd** 또는 System V init, Python 런타임 환경 및 일부 쉘 유틸리티와 같은 초기화 및 서비스 관리 시스템이 포함되지 않습니다. 이미지 빌드를 위해 RHEL 리포지토리를 사용하는 동시에 가능한 최소 오버헤드 양을 전송할 수 있습니다.
- **microdnf 모듈이 지원됩니다**: **microdnf** 명령에 사용되는 모듈은 사용 가능한 경우 동일한 소프트웨어의 여러 버전을 설치할 수 있습니다. **microdnf module enable**,**microdnf module disable**, **microdnf module reset** 을 사용하여 모듈 스트림을 각각 활성화, 비활성화 및 재설정할 수 있습니다.
  - 예를 들어 UBI 최소 컨테이너 내에서 **nodejs:14** 모듈 스트림을 활성화하려면 다음을 입력합니다.

```
# microdnf module enable nodejs:14
Downloading metadata...
...
Enabling module streams:
   nodejs:14

Running transaction test...
```

Red Hat은 최신 UBI 버전만 지원하며 점 릴리스에서 주차장을 지원하지 않습니다. 특정 점 릴리스에 대해 자세히 알아보려면 EUS (Extended Update Support)를 참조하십시오.

2.6. UBI 마이크로 이미지 이해

ubi-micro 는 패키지 관리자 및 일반적으로 컨테이너 이미지에 포함된 모든 종속 항목을 제외하고 얻은 최소 UBI 이미지입니다. 따라서 **ubi-micro** 이미지를 기반으로 컨테이너 이미지의 공격 면적을 최소화하고 다른 애플리케이션에 UBI Standard, Minimal 또는 Init을 사용하는 경우에도 최소 애플리케이션에 적합합니다. Linux 배포 패키징이 없는 컨테이너 이미지를 Distroless 컨테이너 이미지라고 합니다.

3장. 컨테이너 레지스트리 작업

컨테이너 이미지 레지스트리는 컨테이너 이미지 및 컨테이너 기반 애플리케이션 아티팩트를 저장하기 위한 리포지토리의 리포지토리 또는 컬렉션입니다. **/etc/containers/registries.conf** 파일은 Podman, Buildah, Skopeo와 같은 다양한 컨테이너 툴에서 사용할 수 있는 컨테이너 이미지 레지스트리가 포함된 시스템 전체 구성 파일입니다.

컨테이너 툴에 제공된 컨테이너 이미지가 정규화된 상태가 아닌 경우 컨테이너 툴은 **registries.conf** 파일을 참조합니다. **registries.conf** 파일 내에서 짧은 이름에 별칭을 지정하여 관리자가 완전히 정규화되지 않은 경우 이미지를 가져오는 위치를 완전히 제어할 수 있습니다. 예를 들어 **podman pull example.com/example_image** 명령은 **example.com** 레지스트리에서 **registries.conf 파일에** 지정된 대로 로컬 시스템으로 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

3.1. 컨테이너 레지스트리

컨테이너 레지스트리는 컨테이너 이미지 및 컨테이너 기반 애플리케이션 아티팩트를 저장하기 위한 리포지토리 또는 리포지토리 컬렉션입니다. Red Hat에서 제공하는 레지스트리는 다음과 같습니다.

- registry.redhat.io(인증 필요)
- registry.access.redhat.com (인증이 필요하지 않음)
- registry.connect.redhat.com (Red Hat Partner Connect 프로그램 이미지 보유)

Red Hat의 자체 컨테이너 레지스트리와 같은 원격 레지스트리에서 컨테이너 이미지를 가져와 로컬 시스템에 추가하려면 **podman pull** 명령을 사용합니다.

```
# podman pull <registry>[:<port>]/[<namespace>/]<name>:<tag>
```

여기서 **<registry>[:<port>]/[<namespace>/]<name>:<tag>** 는 컨테이너 이미지의 이름입니다.

예를 들어 **registry.redhat.io/ubi8/ubi** 컨테이너 이미지는 다음을 통해 식별됩니다.

- 레지스트리 서버(**registry.redhat.io**)
- 네임 스페이스(**ubi**8)
- 이미지 이름(**ubi**)

동일한 이미지가 여러 개 있는 경우 이미지 이름을 명시적으로 지정하는 태그를 추가합니다. 기본적으로 Podman은 **:latest** 태그(예: **ubi8/ubi:latest**)를 사용합니다.

일부 레지스트리는 *<namespace>* 를 사용하여 다른 사용자 또는 조직에서 소유한 동일한 *<name>* 의 이미지를 구분합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

네임스페이스	예 (*<namespace>/<name>*)
조직	**redhat/kubernetes**, **google/kubernetes**
로그인 (사용자 이름)	**alice/application**, **bob/application**
role	**devel/database**, **test/database**, **prod/database**

registry.redhat.io로 전환하는 방법에 대한 자세한 내용은 Red Hat Container Registry Authentication 을 참조하십시오. registry.redhat.io에서 컨테이너를 가져오려면 RHEL 서브스크립션 자격 증명을 사용하여 인증해야 합니다.

3.2. 컨테이너 레지스트리 구성

podman info --format 명령을 사용하여 컨테이너 레지스트리를 표시할 수 있습니다.

```
$ podman info -f json | jq '.registries["search"]'
[
  "registry.access.redhat.com",
  "registry.redhat.io",
  "docker.io"
]
```

참고

podman info 명령은 Podman 4.0.0 이상에서 사용할 수 있습니다.

registries.conf 구성 파일에서 컨테이너 레지스트리 목록을 편집할 수 있습니다. 루트 사용자로 **/etc/containers/registries.conf** 파일을 편집하여 기본 시스템 전체 검색 설정을 변경합니다.

사용자로 **$HOME/.config/containers/registries.conf** 파일을 생성하여 시스템 전체 설정을 재정의합니다.

```
unqualified-search-registries = ["registry.access.redhat.com", "registry.redhat.io", "docker.io"]
short-name-mode = "permissive"
```

기본적으로 **podman pull** 및 **podman search** 명령은 지정된 순서로 **unqualified-search-registries** 목록에 나열된 레지스트리에서 컨테이너 이미지를 검색합니다.

로컬 컨테이너 레지스트리 구성

TLS 확인 없이 로컬 컨테이너 레지스트리를 구성할 수 있습니다. TLS 확인을 비활성화하는 방법에는 두 가지 옵션이 있습니다. 먼저 Podman에서 **--tls-verify=false** 옵션을 사용할 수 있습니다. 둘째, **registries.conf 파일에 insecure=true 를 설정할 수 있습니다.**

```
[[registry]]
location="localhost:5000"
insecure=true
```

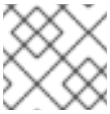
레지스트리, 네임스페이스 또는 이미지 차단

로컬 시스템이 액세스할 수 없는 레지스트리를 정의할 수 있습니다. **blocked=true** 로 설정하여 특정 레지스트리를 차단할 수 있습니다.

```
[[registry]]
location = "registry.example.org"
blocked = true
```

접두사를 **prefix="registry.example.org/namespace"** 로 설정하여 네임스페이스를 차단할 수도 있습니다. 예를 들어, 지정된 접두사가 일치하므로 **podman pull registry를 사용하여 이미지를 가져옵니다. example.org/example/image:latest** 명령이 차단됩니다.

```
[[registry]]
location = "registry.example.org"
prefix="registry.example.org/namespace"
blocked = true
```



참고

prefix 는 선택 사항이며 기본값은 **location** 값과 동일합니다.

prefix="registry.example.org/namespace/image" 를 설정하여 특정 이미지를 차단할 수 있습니다.

```
[[registry]]
location = "registry.example.org"
prefix="registry.example.org/namespace/image"
blocked = true
```

레지스트리 미러링

원본 레지스트리에 액세스할 수 없는 경우 레지스트리 미러를 설정할 수 있습니다. 예를 들어 중요도가 높은 환경에서 작업하므로 인터넷에 연결할 수 없습니다. 지정된 순서로 연결하는 미러를 여러 개 지정할 수 있습니다. 예를 들어 **podman pull registry.example.com/myimage:latest** 명령을 실행하면 **mirror-1.com** 이 먼저 시도되고 **mirror-2.com** 이 먼저 시도됩니다.

```
[[registry]]
location="registry.example.com"
[[registry.mirror]]
location="mirror-1.com"
[[registry.mirror]]
location="mirror-2.com"
```

추가 리소스

- Linux 컨테이너 레지스트리 관리 방법
- 시스템의 **podman-pull** 및 **podman-info** 도움말 페이지

3.3. 컨테이너 이미지 검색

podman search 명령을 사용하여 선택한 컨테이너 레지스트리에서 이미지의 이미지를 검색할 수 있습니다. Red Hat Container Catalog 에서 이미지를 검색할 수도 있습니다. Red Hat Container Registry에는 이미지 설명, 콘텐츠, 상태 지수 및 기타 정보가 포함되어 있습니다.

참고

podman search 명령은 이미지의 존재 또는 존재를 확인하는 신뢰할 수 있는 방법이 아닙니다. v1 및 v2 Docker 배포 API의 Podman **검색** 동작은 각 레지스트리의 구현에 따라 다릅니다. 일부 레지스트리는 검색을 전혀 지원하지 않을 수 있습니다. 검색 용어가 없는 검색은 v2 API를 구현하는 레지스트리에서만 작동합니다. **docker search** 명령도 마찬가지입니다.

quay.io 레지스트리에서 **postgresql-10** 이미지를 검색하려면 단계를 따르십시오.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 레지스트리가 구성되어 있습니다.

절차

1. 레지스트리에 인증합니다.

```
# podman login quay.io
```

2. 이미지를 검색합니다.
   - 특정 레지스트리에서 특정 이미지를 검색하려면 다음을 입력합니다.

```
# podman search quay.io/postgresql-10
INDEX      NAME                                      DESCRIPTION          STARS   OFFICIAL
AUTOMATED
redhat.io  registry.redhat.io/rhel8/postgresql-10        This container image ...  0
redhat.io  registry.redhat.io/rhscl/postgresql-10-rhel7   PostgreSQL is an  ...     0
```

   - 또는 특정 레지스트리에서 제공하는 모든 이미지를 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
# podman search quay.io/
```

   - 모든 레지스트리에서 이미지 이름을 검색하려면 다음을 입력합니다.

```
# podman search postgresql-10
```

   전체 설명을 표시하려면 명령에 **--no-trunc** 옵션을 전달합니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-search** 도움말 페이지

3.4. 레지스트리에서 이미지 가져오기

podman pull 명령을 사용하여 이미지를 로컬 시스템으로 가져옵니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. registry.redhat.io 레지스트리에 로그인합니다.

```
$ podman login registry.redhat.io
Username: <username>
Password: <password>
Login Succeeded!
```

2. registry.redhat.io/ubi8/ubi 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull registry.redhat.io/ubi8/ubi
```

검증

- 로컬 시스템으로 가져온 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                    TAG     IMAGE ID      CREATED      SIZE
registry.redhat.io/ubi8/ubi   latest  3269c37eae33  7 weeks ago  208 MB
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-pull** 도움말 페이지

3.5. 짧은 이름 별칭 구성

Red Hat은 항상 정규화된 이름으로 이미지를 가져오는 것이 좋습니다. 그러나 이미지를 짧은 이름으로 가져오는 것이 일반적입니다. 예를 들어 **registry.access.redhat.com/ ubi8:latest** 대신 ubi8을 사용할 수 있습니다.

registries.conf 파일을 사용하면 짧은 이름에 대한 별칭을 지정할 수 있으므로 관리자는 이미지를 가져온 위치를 완전히 제어할 수 있습니다. 별칭은 **"name" = "value"** 형식의 **[aliases]** 테이블에 지정됩니다. **/etc/containers/registries.conf.d** 디렉터리에 별칭 목록을 볼 수 있습니다. Red Hat은 이 디렉토리에 별칭 세트를 제공합니다. 예를 들어 **podman pull ubi8** 은 올바른 이미지인 **registry.access.redhat.com/ubi8:latest로 직접 확인됩니다**.

예를 들면 다음과 같습니다.

```
unqualified-search-registries=["registry.fedoraproject.org", “quay.io"]

[aliases]
"fedora"="registry.fedoraproject.org/fedora"
```

짧은 이름 모드는 다음과 같습니다.

- **강제**: 이미지를 가져오는 동안 일치하는 별칭을 찾을 수 없는 경우 Podman은 사용자에게 정규화되지 않은 검색 레지스트리 중 하나를 선택하라는 메시지를 표시합니다. 선택한 이미지를 성공적으로 가져오면 Podman은 **$HOME/.cache/containers/short-name-aliases.conf 파일(rootless user) 또는 /var/cache/containers/short- name-aliases.conf(root user)에 새로운 짧은 이름 별칭을 자동으로 기록합니다.** 사용자에게 메시지가 표시될 수 없는 경우(예: stdin 또는 stdout은 TTY가 아님) Podman이 실패합니다. 둘 다 동일한 별칭을 지정하는 경우 **short-name-aliases .conf 파일이 registries.conf** 파일보다 우선합니다.

- **Permissive**: 강제 모드와 유사하지만, 사용자에게 메시지를 표시할 수 없는 경우 Podman은 실패하지 않습니다. 대신 Podman은 지정된 순서로 모든 정규화되지 않은 레지스트리를 검색합니다. 별칭은 기록되지 않습니다.

- **disabled**: 정규화되지 않은 모든 레지스트리는 지정된 순서로 시도되며 별칭은 기록되지 않습니다.

참고

레지스트리, 네임스페이스, 이미지 이름, 태그를 포함하여 정규화된 이미지 이름을 사용하는 것이 좋습니다. 이름을 사용할 때는 항상 스푸핑 위험이 있습니다. 알 수 없거나 익명 사용자가 임의 이름으로 계정을 생성할 수 없는 레지스트리인 신뢰할 수 있는 레지스트리를 추가합니다. 예를 들어 사용자는 example **.registry.com 레지스트리에서 예제** 컨테이너 이미지를 가져오려고 합니다. **example.registry.com** 이 검색 목록에 처음 없는 경우 공격자는 검색 목록의 앞부분에서 레지스트리에 다른 예제 이미지를 배치할 수 있습니다. 사용자가 의도한 콘텐츠가 아니라 공격자 이미지를 실수로 가져와서 실행했습니다.

추가 리소스

- Podman의 컨테이너 이미지 단축 이름

4장. 컨테이너 이미지 작업

Podman 툴은 컨테이너 이미지에서 작동하도록 설계되었습니다. 이 도구를 사용하여 이미지, 검사, 태그, 저장, 로드, 재배포 및 이미지 서명을 정의할 수 있습니다.

4.1. 짧은 이름 별칭을 사용하여 컨테이너 이미지 가져오기

보안 짧은 이름을 사용하여 이미지를 로컬 시스템으로 가져올 수 있습니다. 다음 절차에서는 **fedora** 또는 **nginx** 컨테이너 이미지를 가져오는 방법을 설명합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- 컨테이너 이미지를 가져옵니다.
  - **fedora** 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull fedora
Resolved "fedora" as an alias (/etc/containers/registries.conf.d/000-shortnames.conf)
Trying to pull registry.fedoraproject.org/fedora:latest…
...
Storing signatures
...
```

    별칭을 찾고 **registry.fedoraproject.org/fedora** 이미지를 안전하게 가져옵니다. **unqualified-search-registries** 목록은 **fedora** 이미지 이름을 확인하는 데 사용되지 않습니다.

  - **nginx** 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull nginx
? Please select an image:
registry.access.redhat.com/nginx:latest
registry.redhat.io/nginx:latest
  ▸ docker.io/library/nginx:latest
✔ docker.io/library/nginx:latest
Trying to pull docker.io/library/nginx:latest…
...
Storing signatures
...
```

    일치하는 별칭이 없으면 **unqualified-search-registries** 목록 중 하나를 선택하라는 메시지가 표시됩니다. 선택한 이미지를 성공적으로 가져오면 새로운 짧은 이름 별칭이 로컬에 기록되고, 그렇지 않으면 오류가 발생합니다.

검증

- 로컬 시스템으로 가져온 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                  TAG     IMAGE ID      CREATED       SIZE
```

```
registry.fedoraproject.org/fedora          latest  28317703decd  12 days ago    184 MB
docker.io/library/nginx                    latest  08b152afcfae  13 days ago    137 MB
```

추가 리소스

- Podman의 컨테이너 이미지 단축 이름

4.2. 이미지 나열

podman images 명령을 사용하여 로컬 스토리지의 이미지를 나열합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

- 로컬 스토리지의 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                       TAG     IMAGE ID      CREATED      SIZE
registry.access.redhat.com/ubi8/ubi  latest  3269c37eae33  6 weeks ago  208 MB
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-images** 도움말 페이지

4.3. 로컬 이미지 검사

로컬 시스템으로 이미지를 가져와서 실행한 후 **podman inspect** 명령을 사용하여 이미지를 조사할 수 있습니다. 예를 들어, 이미지를 사용하여 이미지의 기능을 이해하고 해당 이미지 내의 소프트웨어를 확인합니다. **podman inspect** 명령은 이름 또는 ID로 식별된 컨테이너 및 이미지에 대한 정보를 표시합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

- **registry.redhat.io/ubi8/ubi** 이미지를 검사합니다.

```
$ podman inspect registry.redhat.io/ubi8/ubi
…
 "Cmd": [
        "/bin/bash"
    ],
    "Labels": {
        "architecture": "x86_64",
        "build-date": "2020-12-10T01:59:40.343735",
```

```
        "com.redhat.build-host": "cpt-1002.osbs.prod.upshift.rdu2.redhat.com",
        "com.redhat.component": "ubi8-container",
        "com.redhat.license_terms": "https://www.redhat.com/...,
    "description": "The Universal Base Image is ...
    }
...
```

"Cmd" 키는 컨테이너 내에서 실행할 기본 명령을 지정합니다. **podman run** 명령에 인수로 명령을 지정하여 이 명령을 재정의할 수 있습니다. **podman run으로 시작할 때 다른 인수를 지정하지 않으면 이 ubi8/ubi 컨테이너는 bash 쉘을 실행합니다**. **"Entrypoint"** 키가 설정된 경우 값은 **"Cmd"** 값 대신 사용되며 **"Cmd"** 값은 Entrypoint 명령에 대한 인수로 사용됩니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-inspect** 도움말 페이지

4.4. 원격 이미지 검사

이미지를 시스템으로 가져오기 전에 **skopeo inspect** 명령을 사용하여 원격 컨테이너 레지스트리의 이미지에 대한 정보를 표시합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- **registry.redhat.io/ubi8/ubi-init** 이미지를 검사합니다.

```
# skopeo inspect docker://registry.redhat.io/ubi8/ubi-init
{
    "Name": "registry.redhat.io/ubi8/ubi8-init",
    "Digest": "sha256:c6d1e50ab...",
    "RepoTags": [
        ...
        "latest"
    ],
   "Created": "2020-12-10T07:16:37.250312Z",
    "DockerVersion": "1.13.1",
    "Labels": {
        "architecture": "x86_64",
        "build-date": "2020-12-10T07:16:11.378348",
        "com.redhat.build-host": "cpt-1007.osbs.prod.upshift.rdu2.redhat.com",
        "com.redhat.component": "ubi8-init-container",
        "com.redhat.license_terms": "https://www.redhat.com/en/about/red-hat-end-user-
license-agreements#UBI",
        "description": "The Universal Base Image Init is designed to run an init system as PID 1
for running multi-services inside a container
        ...
    }
}
```

추가 리소스

추가 리소스

- 시스템의 **Skopeo-inspect** 도움말 페이지

4.5. 컨테이너 이미지 복사

skopeo copy 명령을 사용하여 하나의 레지스트리에서 다른 레지스트리로 컨테이너 이미지를 복사할 수 있습니다. 예를 들어 외부 레지스트리의 이미지를 사용하여 내부 리포지토리를 채우거나 다른 두 위치에 이미지 레지스트리를 동기화할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- **docker://quay.io에서 docker://registry. example.com에 skopeo 컨테이너 이미지를 복사합니다.**

```
$ skopeo copy docker://quay.io/skopeo/stable:latest
docker://registry.example.com/skopeo:latest
```

추가 리소스

- 시스템의 **Skopeo-copy** 도움말 페이지

4.6. 로컬 디렉터리에 이미지 계층 복사

skopeo copy 명령을 사용하여 컨테이너 이미지의 계층을 로컬 디렉터리에 복사할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **/var/lib/images/nginx** 디렉터리를 생성합니다.

```
$ mkdir -p /var/lib/images/nginx
```

2. **docker://docker.io/nginx:latest 이미지**의 계층을 새로 생성된 디렉터리에 복사합니다.

```
$ skopeo copy docker://docker.io/nginx:latest dir:/var/lib/images/nginx
```

검증

- **/var/lib/images/nginx** 디렉터리의 내용을 표시합니다.

```
$ ls /var/lib/images/nginx
08b11a3d692c1a2e15ae840f2c15c18308dcb079aa5320e15d46b62015c0f6f3
...
4fcb23e29ba19bf305d0d4b35412625fea51e82292ec7312f9be724cb6e31ffd  manifest.json
version
```

추가 리소스

- 시스템의 **Skopeo-copy** 도움말 페이지

4.7. 이미지 태그 지정

podman tag 명령을 사용하여 로컬 이미지에 추가 이름을 추가합니다. 이 추가 이름은 < *registryhost>/<username>/<name>:<tag* > 이라는 여러 부분으로 구성될 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

1. 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                    TAG     IMAGE ID      CREATED      SIZE
registry.redhat.io/ubi8/ubi   latest  3269c37eae33  7 weeks ago  208 MB
```

2. 다음 옵션 중 하나를 사용하여 **registry.redhat.io/ubi8/ubi** 이미지에 **myubi** 이름을 할당합니다.
   - 이미지 이름:

```
$ podman tag registry.redhat.io/ubi8/ubi myubi
```

   - 이미지 ID:

```
$ podman tag 3269c37eae33 myubi
```

   두 명령 모두 동일한 결과를 제공합니다.

3. 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                    TAG     IMAGE ID      CREATED      SIZE
registry.redhat.io/ubi8/ubi   latest  3269c37eae33  2 months ago  208 MB
localhost/myubi               latest  3269c37eae33  2 months ago  208 MB
```

   기본 태그는 **두 이미지 모두 최신입니다**. 모든 이미지 이름이 단일 이미지 ID 3269c37eae33에 할당되어 있음을 확인할 수 있습니다.

4. 다음 중 하나를 사용하여 **registry.redhat.io/ubi8/ubi** 이미지에 **8** 태그를 추가합니다.
   - 이미지 이름:

```
$ podman tag registry.redhat.io/ubi8/ubi myubi:8
```

   - 이미지 ID:

```
$ podman tag 3269c37eae33 myubi:8
```

두 명령 모두 동일한 결과를 제공합니다.

5. 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                    TAG     IMAGE ID      CREATED       SIZE
registry.redhat.io/ubi8/ubi   latest  3269c37eae33  2 months ago  208 MB
localhost/myubi               latest  3269c37eae33  2 months ago  208 MB
localhost/myubi               8       3269c37eae33  2 months ago  208 MB
```

기본 태그는 **두 이미지 모두 최신입니다**. 모든 이미지 이름이 단일 이미지 ID 3269c37eae33에 할당되어 있음을 확인할 수 있습니다.

registry.redhat.io/ubi8/ubi 이미지에 태그를 지정한 후에는 다음 세 가지 옵션을 사용하여 컨테이너를 실행할 수 있습니다.

- ID 별(**3269c37eae**33)
- 이름(**localhost/myubi:latest**)
- 이름(**localhost/myubi:8**)

추가 리소스

- 시스템의 **podman-tag** 도움말 페이지

4.8. 이미지 저장 및 로드

podman save 명령을 사용하여 이미지를 컨테이너 아카이브에 저장합니다. 나중에 다른 컨테이너 환경으로 복원하거나 다른 컨테이너 환경으로 보낼 수 있습니다. **format** 옵션을 사용하여 아카이브 형식을 지정할 수 있습니다. 지원되는 형식은 다음과 같습니다.

- **docker-archive**
- **OCI-archive**
- **OCI-dir** (oci 매니페스트 유형이 있는 디렉토리)
- **docker-dir** (v2s2 매니페스트 유형이 있는 디렉토리)

기본 형식은 **docker-dir** 형식입니다.

podman load 명령을 사용하여 컨테이너 이미지 아카이브의 이미지를 컨테이너 스토리지로 로드합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

1. **registry.redhat.io/rhel8/rsyslog** 이미지를 tarball로 저장합니다.
   - 기본 **docker-dir** 형식은 다음과 같습니다.

```
$ podman save -o myrsyslog.tar registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest
```

- **oci-archive** 형식에서 **--format** 옵션을 사용합니다.

```
$ podman save -o myrsyslog-oci.tar --format=oci-archive
registry.redhat.io/rhel8/rsyslog
```

myrsyslog.tar 및 **myrsyslog-oci.tar** 아카이브는 현재 디렉토리에 저장됩니다. 다음 단계는 **myrsyslog.tar** tarball을 사용하여 수행합니다.

2. **myrsyslog.tar의 파일 유형을 확인합니다.**

```
$ file myrsyslog.tar
myrsyslog.tar: POSIX tar archive
```

3. **myrsyslog .tar에서 registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest 이미지를 로드하려면 다음을 수행합니다.**

```
$ podman load -i myrsyslog.tar
...
Loaded image(s): registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-save** 도움말 페이지

4.9. UBI 이미지 재배포

podman push 명령을 사용하여 UBI 이미지를 자체 또는 타사 레지스트리로 푸시하고 다른 사용자와 공유합니다. UBI yum 리포지토리에서 원하는 대로 해당 이미지를 업그레이드하거나 추가할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

1. 선택 사항: **ubi** 이미지에 추가 이름을 추가합니다.

```
# podman tag registry.redhat.io/ubi8/ubi registry.example.com:5000/ubi8/ubi
```

2. 로컬 스토리지에서 **registry.example.com:5000/ubi8/ubi** 이미지를 레지스트리로 푸시합니다.

```
# podman push registry.example.com:5000/ubi8/ubi
```

중요

이러한 이미지 사용 방법에 대한 제한 사항은 거의 없지만 참조하는 방법에 대한 몇 가지 제한 사항이 있습니다. 예를 들어 Red Hat Container Certification 또는 Red Hat OpenShift Operator 자격증을 사용하여 Red Hat Partner Connect 프로그램을 통해 인증하지 않는 한 Red Hat 인증 또는 Red Hat이 지원하는 이미지를 호출할 수 없습니다.

4.10. 이미지 제거

podman rmi 명령을 사용하여 로컬에 저장된 컨테이너 이미지를 제거합니다. ID 또는 이름으로 이미지를 제거할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 로컬 시스템의 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                      TAG     IMAGE ID      CREATED      SIZE
registry.redhat.io/rhel8/rsyslog    latest  4b32d14201de  7 weeks ago  228 MB
registry.redhat.io/ubi8/ubi         latest  3269c37eae33  7 weeks ago  208 MB
localhost/myubi                 X.Y     3269c37eae33  7 weeks ago  208 MB
```

2. 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND         CREATED        STATUS
PORTS   NAMES
7ccd6001166e  registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest  /bin/rsyslog.sh  6 seconds ago  Up 5
seconds ago          mysyslog
```

registry.redhat.io/rhel8/rsyslog 이미지를 제거하려면 **podman stop** 명령을 사용하여 이 이미지에서 실행 중인 모든 컨테이너를 중지해야 합니다. 컨테이너를 ID 또는 이름으로 중지할 수 있습니다.

3. **mysyslog** 컨테이너를 중지합니다.

```
$ podman stop mysyslog
7ccd6001166e9720c47fbeb077e0afd0bb635e74a1b0ede3fd34d09eaf5a52e9
```

4. **registry.redhat.io/rhel8/rsyslog** 이미지를 제거합니다.

```
$ podman rmi registry.redhat.io/rhel8/rsyslog
```

- 여러 이미지를 제거하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman rmi registry.redhat.io/rhel8/rsyslog registry.redhat.io/ubi8/ubi
```

- 시스템에서 모든 이미지를 제거하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman rmi -a
```

- 여러 이름(태그)이 연결된 이미지를 제거하려면 **-f** 옵션을 추가하여 제거합니다.

```
$ podman rmi -f 1de7d7b3f531
1de7d7b3f531...
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-rmi** 도움말 페이지

5장. 컨테이너 작업

컨테이너는 압축 해제된 컨테이너 이미지에 있는 파일에서 생성된 실행 중이거나 중지된 프로세스를 나타냅니다. Podman 툴을 사용하여 컨테이너 작업을 수행할 수 있습니다.

5.1. PODMAN RUN 명령

podman run 명령은 컨테이너 이미지를 기반으로 새 컨테이너에서 프로세스를 실행합니다. 컨테이너 이미지가 아직 로드되지 않은 경우 **podman run** 은 해당 이미지에서 컨테이너를 시작하기 전에 **podman pull *image*** 를 실행하는 것과 동일한 방식으로 리포지토리에서 이미지 및 모든 이미지 종속성을 가져옵니다. 컨테이너 프로세스에는 자체 파일 시스템, 자체 네트워킹 및 자체 격리된 프로세스 트리가 있습니다.

podman run 명령에는 다음 형식이 있습니다.

```
podman run [options] image [command [arg ...]]
```

기본 옵션은 다음과 같습니다.

- **--detach (-d)**: 컨테이너를 백그라운드에서 실행하고 새 컨테이너 ID를 출력합니다.
- **--attach (-a)**: 포그라운드 모드에서 컨테이너를 실행합니다.
- **--name (-n)**: 컨테이너에 이름을 할당합니다. name이 있는 컨테이너에 이름이 할당되지 않은 경우 임의의 문자열 이름을 **생성합니다**. 이 작업은 백그라운드 및 포그라운드 컨테이너 둘 다에서 작동합니다.
- **--rm**: 종료 시 컨테이너를 자동으로 제거합니다. 컨테이너를 성공적으로 생성하거나 시작할 수 없는 경우 컨테이너가 제거되지 않습니다.
- **--tty (-t)**: 컨테이너의 표준 입력에 의사 터미널을 할당하고 연결합니다.
- **--interactive (-i)**: 대화형 프로세스의 경우 **-i** 및 **-t** 를 함께 사용하여 컨테이너 프로세스의 터미널을 할당합니다. i **-t** 는 종종 **-it** 로 작성됩니다.

5.2. 호스트에서 컨테이너에서 명령 실행

podman run 명령을 사용하여 컨테이너의 운영 체제 유형을 표시합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **cat /etc/os-release** 명령을 사용하여 **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 컨테이너 이미지를 기반으로 컨테이너의 운영 체제 유형을 표시합니다.

```
$ podman run --rm registry.access.redhat.com/ubi8/ubi cat /etc/os-release
NAME="Red Hat Enterprise Linux"
...
ID="rhel"
...
HOME_URL="https://www.redhat.com/"
BUG_REPORT_URL="https://bugzilla.redhat.com/"
```

```
REDHAT_BUGZILLA_PRODUCT=" Red Hat Enterprise Linux 8"
...
```

2. 선택 사항: 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps
CONTAINER ID  IMAGE   COMMAND  CREATED  STATUS  PORTS   NAMES
```

rm 옵션 **때문에** 컨테이너가 표시되지 않아야 합니다. 컨테이너가 제거되었습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-run** 도움말 페이지

5.3. 컨테이너 내에서 명령 실행

podman run 명령을 사용하여 컨테이너를 대화식으로 실행합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **registry.redhat.io/ ubi8/ubi 이미지를 기반으로 my ubi라는 컨테이너를 실행합니다.**

```
$ podman run --name=myubi -it registry.access.redhat.com/ubi8/ubi /bin/bash
[root@6ccffd0f6421 /]#
```

- i **옵션은** 대화형 세션을 만듭니다. **t** 옵션을 사용하지 않으면 쉘은 열려 있지만 쉘에 아무 것도 입력할 수 없습니다.
- **t** 옵션은 터미널 세션을 엽니다. i **옵션을** 사용하지 않으면 쉘이 열리고 종료됩니다.

2. 일련의 시스템 유틸리티가 포함된 **procps-ng** 패키지를 설치합니다(예: **ps**,**top**,**uptime** 등).

```
[root@6ccffd0f6421 /]# yum install procps-ng
```

3. **ps -ef** 명령을 사용하여 현재 프로세스를 나열합니다.

```
# ps -ef
UID          PID    PPID  C STIME TTY          TIME CMD
root           1       0  0 12:55 pts/0    00:00:00 /bin/bash
root          31       1  0 13:07 pts/0    00:00:00 ps -ef
```

4. **exit** 를 입력하여 컨테이너를 종료하고 호스트로 돌아갑니다.

```
# exit
```

5. 선택 사항: 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps
```

```
CONTAINER ID  IMAGE                            COMMAND    CREATED         STATUS
PORTS   NAMES
1984555a2c27  registry.redhat.io/ubi8/ubi:latest  /bin/bash  21 minutes ago  Exited (0) 21
minutes ago          myubi
```

컨테이너가 Exited 상태인지 확인할 수 있습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-run** 도움말 페이지

5.4. 컨테이너 나열

podman ps 명령을 사용하여 시스템에서 실행 중인 컨테이너를 나열합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **registry.redhat.io/rhel8/rsyslog** 이미지를 기반으로 하여 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run -d registry.redhat.io/rhel8/rsyslog
```

2. 모든 컨테이너를 나열합니다.
   - 실행 중인 컨테이너를 모두 나열하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman ps
CONTAINER ID IMAGE              COMMAND        CREATED       STATUS
PORTS NAMES
74b1da000a11 rhel8/rsyslog /bin/rsyslog.sh 2 minutes ago Up About a minute
musing_brown
```

   - 실행 중이거나 중지된 모든 컨테이너를 나열하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID IMAGE         COMMAND    CREATED    STATUS              PORTS
NAMES     IS INFRA
d65aecc325a4 ubi8/ubi      /bin/bash  3 secs ago Exited (0) 5 secs ago peaceful_hopper
false
74b1da000a11 rhel8/rsyslog rsyslog.sh 2 mins ago Up About a minute     musing_brown
false
```

실행 중이 아니지만 제거되지 않은(**--rm** 옵션) 컨테이너가 있는 경우 컨테이너가 존재하며 다시 시작할 수 있습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-ps** 도움말 페이지

5.5. 컨테이너 시작

컨테이너를 실행하고 중지한 다음 제거하지 않으면 컨테이너가 다시 실행할 준비가 된 로컬 시스템에 저장됩니다. **podman start** 명령을 사용하여 컨테이너를 다시 실행할 수 있습니다. 컨테이너 ID 또는 이름으로 컨테이너를 지정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 하나 이상의 컨테이너가 중지되었습니다.

절차

1. **myubi** 컨테이너를 시작합니다.
   - 비 대화형 모드에서 다음을 수행합니다.

     ```
     $ podman start myubi
     ```

     또는 **podman start555a2c27** 을 사용할 수 있습니다.
   - 대화형 모드에서 **-a** (**--attach**) 및 **-i** (**--interactive**) 옵션을 사용하여 컨테이너 bash 쉘을 사용합니다.

     ```
     $ podman start -a -i myubi
     ```

     또는 **podman start -a -i555a2c27** 을 사용할 수 있습니다.
2. **exit** 를 입력하여 컨테이너를 종료하고 호스트로 돌아갑니다.

   ```
   [root@6ccffd0f6421 /]# exit
   ```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-start** 도움말 페이지

5.6. 호스트에서 컨테이너 검사

podman inspect 명령을 사용하여 JSON 형식으로 기존 컨테이너의 메타데이터를 검사합니다. 컨테이너 ID 또는 이름으로 컨테이너를 지정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- ID 64ad95327c74로 정의된 컨테이너를 검사합니다.
  - 모든 메타데이터를 가져오려면 다음을 수행합니다.

    ```
    $ podman inspect 64ad95327c74
    [
        {
            "Id":
    ```

```
"64ad95327c740ad9de468d551c50b6d906344027a0e645927256cd061049f681",
        "Created": "2021-03-02T11:23:54.591685515+01:00",
        "Path": "/bin/rsyslog.sh",
        "Args": [
            "/bin/rsyslog.sh"
        ],
        "State": {
            "OciVersion": "1.0.2-dev",
            "Status": "running",
            ...
```

- JSON 파일에서 특정 항목을 가져오려면(예: **StartedAt** 타임스탬프).

```
$ podman inspect --format='{{.State.StartedAt}}' 64ad95327c74
2021-03-02 11:23:54.945071961 +0100 CET
```

정보는 계층 구조로 저장됩니다. 컨테이너 **StartedAt** 타임스탬프(시작됨) 타임스탬프가 **State**상태에 있는 경우 **--format** 옵션과 컨테이너 ID 또는 이름을 사용합니다.

검사하려는 다른 항목의 예는 다음과 같습니다.

- **.path** 컨테이너와 함께 실행되는 명령을 확인합니다.
- 명령에 **대한** 인수 .args
- **.config.ExposedPorts** TCP 또는 UDP 포트가 컨테이너에서 노출됩니다.
- 컨테이너 **의 프로세스 ID를 확인하는 .state.Pid**
- **.HostConfig.PortBindings** 컨테이너에서 호스트로의 포트 매핑

추가 리소스

- 시스템의 **podman-inspect** 도움말 페이지

5.7. LOCALHOST의 디렉터리를 컨테이너에 마운트

컨테이너 내부에 호스트 **/dev/log** 장치를 마운트하여 컨테이너 내부에서 로그 메시지를 호스트 시스템에서 사용할 수 있도록 할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **log_test** 라는 컨테이너를 실행하고 컨테이너 내부에 호스트 **/dev/log** 장치를 마운트합니다.

```
# podman run --name="log_test" -v /dev/log:/dev/log --rm \
  registry.redhat.io/ubi8/ubi logger "Testing logging to the host"
```

2. **journalctl** 유틸리티를 사용하여 로그를 표시합니다.

```
# journalctl -b | grep Testing
Dec 09 16:55:00 localhost.localdomain root[14634]: Testing logging to the host
```

rm 옵션은 종료 시 컨테이너를 제거합니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-run** 도움말 페이지

5.8. 컨테이너 파일 시스템 마운트

podman mount 명령을 사용하여 호스트에서 액세스할 수 있는 위치에 작업 중인 컨테이너 루트 파일 시스템을 마운트합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **mysyslog** 라는 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -d --name=mysyslog registry.redhat.io/rhel8/rsyslog
```

2. 선택 사항: 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
# podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND         CREATED        STATUS
PORTS   NAMES
c56ef6a256f8  registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest  /bin/rsyslog.sh  20 minutes ago  Up 20
minutes ago                mysyslog
```

3. **mysyslog** 컨테이너를 마운트합니다.

```
# podman mount mysyslog
/var/lib/containers/storage/overlay/990b5c6ddcdeed4bde7b245885ce4544c553d108310e2b797
d7be46750894719/merged
```

4. **ls** 명령을 사용하여 마운트 지점의 내용을 표시합니다.

```
# ls
/var/lib/containers/storage/overlay/990b5c6ddcdeed4bde7b245885ce4544c553d108310
e2b797d7be46750894719/merged
bin  boot  dev  etc  home  lib  lib64  lost+found  media  mnt  opt  proc  root  run  sbin  srv  sys
tmp  usr  var
```

5. OS 버전을 표시합니다.

```
# cat
/var/lib/containers/storage/overlay/990b5c6ddcdeed4bde7b245885ce4544c553d108310
e2b797d7be46750894719/merged/etc/os-release
NAME="Red Hat Enterprise Linux"
VERSION="8 (Ootpa)"
```

```
ID="rhel"
ID_LIKE="fedora"
...
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-mount** 도움말 페이지

5.9. 정적 IP를 사용하여 데몬으로 서비스 실행

다음 예제에서는 **rsyslog** 서비스를 백그라운드에서 데몬 프로세스로 실행합니다. ip **옵션은** 컨테이너 네트워크 인터페이스를 특정 IP 주소(예: 10.88.0.44)로 설정합니다. 그런 다음 **podman inspect** 명령을 실행하여 IP 주소가 올바르게 설정되었는지 확인할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 컨테이너 네트워크 인터페이스를 IP 주소 10.88.0.44로 설정합니다.

```
# podman run -d --ip=10.88.0.44 registry.access.redhat.com/rhel8/rsyslog
efde5f0a8c723f70dd5cb5dc3d5039df3b962fae65575b08662e0d5b5f9fbe85
```

2. IP 주소가 올바르게 설정되었는지 확인합니다.

```
# podman inspect efde5f0a8c723 | grep 10.88.0.44
"IPAddress": "10.88.0.44",
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-inspect** 및 **podman-run** 도움말 페이지

5.10. 실행 중인 컨테이너 내에서 명령 실행

podman exec 명령을 사용하여 실행 중인 컨테이너에서 명령을 실행하고 해당 컨테이너를 조사합니다. podman **run 명령 대신 podman exec** 명령을 사용하는 이유는 컨테이너 활동을 중단하지 않고 실행 중인 컨테이너를 조사할 수 있기 때문입니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 컨테이너가 실행 중입니다.

절차

1. 설치된 모든 패키지를 나열하려면 **myrsyslog** 컨테이너 내에서 **rpm -qa** 명령을 실행합니다.

```
$ podman exec -it myrsyslog rpm -qa
tzdata-2020d-1.el8.noarch
```

```
python3-pip-wheel-9.0.3-18.el8.noarch
redhat-release-8.3-1.0.el8.x86_64
filesystem-3.8-3.el8.x86_64
...
```

2. **myrsyslog** 컨테이너에서 **/bin/bash** 명령을 실행합니다.

```
$ podman exec -it myrsyslog /bin/bash
```

3. 일련의 시스템 유틸리티가 포함된 **procps-ng** 패키지를 설치합니다(예: **ps**,**top**,**uptime** 등).

```
# yum install procps-ng
```

4. 컨테이너를 검사합니다.

- 시스템의 모든 프로세스를 나열하려면 다음을 수행합니다.

```
# ps -ef
UID          PID    PPID  C STIME TTY          TIME CMD
root           1       0  0 10:23 ?        00:00:01 /usr/sbin/rsyslogd -n
root           8       0  0 11:07 pts/0    00:00:00 /bin/bash
root          47       8  0 11:13 pts/0    00:00:00 ps -ef
```

- 파일 시스템 디스크 공간 사용을 표시하려면 다음을 수행합니다.

```
# df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
fuse-overlayfs   27G  7.1G   20G  27% /
tmpfs            64M     0   64M   0% /dev
tmpfs           269M  936K  268M   1% /etc/hosts
shm              63M     0   63M   0% /dev/shm
...
```

- 시스템 정보를 표시하려면 다음을 수행합니다.

```
# uname -r
4.18.0-240.10.1.el8_3.x86_64
```

- 사용 가능한 메모리 및 사용된 메모리의 양을 메가바이트 단위로 표시하려면 다음을 수행합니다.

```
# free --mega
total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:         2818         615        1183          12        1020        1957
Swap:        3124           0        3124
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-exec** 도움말 페이지

5.11. 두 컨테이너 간 파일 공유

컨테이너를 삭제한 경우에도 볼륨을 사용하여 컨테이너에 데이터를 유지할 수 있습니다. 볼륨은 여러 컨테이너 간에 데이터를 공유하는 데 사용할 수 있습니다. 볼륨은 호스트 시스템에 저장된 폴더입니다. 컨테이너와 호스트 간에 볼륨을 공유할 수 있습니다.

주요 이점은 다음과 같습니다.

- 컨테이너 간에 볼륨을 공유할 수 있습니다.
- 볼륨은 백업 또는 마이그레이션이 더 쉽습니다.
- 볼륨이 컨테이너 크기를 늘리지 않습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 볼륨을 생성합니다.

```
$ podman volume create hostvolume
```

2. 볼륨에 대한 정보를 표시합니다.

```
$ podman volume inspect hostvolume
[
    {
        "name": "hostvolume",
        "labels": {},
        "mountpoint":
"/home/username/.local/share/containers/storage/volumes/hostvolume/_data",
        "driver": "local",
        "options": {},
        "scope": "local"
    }
]
```

volumes 디렉터리에 볼륨을 생성합니다. **$ mntPoint=$(podman volume inspect hostvolume --format {{.Mountpoint}})** 를 쉽게 조작하기 위해 마운트 지점 경로를 변수에 저장할 수 있습니다.

sudo podman volume create hostvolume 을 실행하면 마운트 지점이 **/var/lib/containers/storage/volumes/hostvolume/_data** 로 변경됩니다.

3. **mntPoint** 변수에 저장된 경로를 사용하여 디렉터리 내에 텍스트 파일을 생성합니다.

```
$ echo "Hello from host" >> $mntPoint/host.txt
```

4. the **mntPoint** 변수에 의해 정의된 디렉터리에 있는 모든 파일을 나열합니다.

```
$ ls $mntPoint/
host.txt
```

5. **myubi1** 이라는 컨테이너를 실행하고 **호스트의 hostvolume** 볼륨 이름으로 정의된 디렉터리를 컨테이너의 **/containervolume1** 디렉터리에 매핑합니다.

```
$ podman run -it --name myubi1 -v hostvolume:/containervolume1
registry.access.redhat.com/ubi8/ubi /bin/bash
```

the **mntPoint 변수(-v $mntPoint:/containervolume1)에서 정의한 볼륨 경로를 사용하는 경우 podman volume prune 명령을 실행할 때 데이터** 가 손실되어 사용되지 않는 볼륨을 제거할 수 있습니다. 항상 **-v *hostvolume_name:/containervolume_name*** 을 사용합니다.

6. 컨테이너의 공유 볼륨에 있는 파일을 나열합니다.

```
# ls /containervolume1
host.txt
```

호스트에서 생성한 **host.txt** 파일을 확인할 수 있습니다.

7. **/containervolume1** 디렉터리에 텍스트 파일을 생성합니다.

```
# echo "Hello from container 1" >> /containervolume1/container1.txt
```

8. **CTRL+p 및 CTRL+ q** 를 사용하여 컨테이너에서 분리합니다.

9. 호스트의 공유 볼륨에 있는 파일을 나열하면 다음 두 개의 파일이 표시됩니다.

```
$ ls $mntPoint
container1.rxt  host.txt
```

이때 컨테이너와 호스트 간에 파일을 공유합니다. 두 컨테이너 간에 파일을 공유하려면 **myubi2** 라는 다른 컨테이너를 실행합니다.

10. **myubi2** 라는 컨테이너를 실행하고 **호스트의 hostvolume** 볼륨 이름으로 정의된 디렉터리를 컨테이너의 **/containervolume2** 디렉터리에 매핑합니다.

```
$ podman run -it --name myubi2 -v hostvolume:/containervolume2
registry.access.redhat.com/ubi8/ubi /bin/bash
```

11. 컨테이너의 공유 볼륨에 있는 파일을 나열합니다.

```
# ls /containervolume2
container1.txt host.txt
```

myubi1 컨테이너 내부에서 생성한 host .txt 파일과 container1.txt 파일을 확인할 수 있습니다.

12. **/containervolume2** 디렉터리에 텍스트 파일을 생성합니다.

```
# echo "Hello from container 2" >> /containervolume2/container2.txt
```

13. **CTRL+p 및 CTRL+ q** 를 사용하여 컨테이너에서 분리합니다.

14. 호스트의 공유 볼륨에 있는 파일을 나열하고 세 개의 파일이 표시됩니다.

```
$ ls $mntPoint
container1.rxt  container2.txt host.txt
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-volume** 도움말 페이지

5.12. 컨테이너 내보내기 및 가져오기

podman export 명령을 사용하여 실행 중인 컨테이너의 파일 시스템을 로컬 시스템의 tarball로 내보낼 수 있습니다. 예를 들어, 자주 사용하는 대형 컨테이너가 있거나 스냅샷을 저장하여 나중에 되돌리려는 대형 컨테이너가 있는 경우 **podman export** 명령을 사용하여 실행 중인 컨테이너의 현재 스냅샷을 tarball로 내보낼 수 있습니다.

podman import 명령을 사용하여 tarball을 가져와 파일 시스템 이미지로 저장할 수 있습니다. 그런 다음 이 파일 시스템 이미지를 실행하거나 다른 이미지의 계층으로 사용할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **registry.access.redhat.com/ ubi8/ubi 이미지를 기반으로 my ubi** 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run -dt --name=myubi registry.access.redhat.com/8/ubi
```

2. 선택 사항: 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND       CREATED     STATUS
PORTS   NAMES
a6a6d4896142  registry.access.redhat.com/8:latest   /bin/bash     7 seconds ago  Up 7
seconds ago          myubi
```

3. **myubi** 컨테이너에 연결합니다.

```
$ podman attach myubi
```

4. **testfile** 이라는 파일을 만듭니다.

```
[root@a6a6d4896142 /]# echo "hello" > testfile
```

5. **CTRL+p 및 CTRL+ q** 를 사용하여 컨테이너에서 분리합니다.

6. 로컬 시스템에서 **myubi** -container.tar로 **myubi-container.tar** 파일 시스템을 내보냅니다.

```
$ podman export -o myubi.tar a6a6d4896142
```

7. 선택 사항: 현재 디렉터리 내용을 나열합니다.

```
$ ls -l
-rw-r--r--. 1 user user 210885120 Apr  6 10:50 myubi-container.tar
...
```

8. 선택 사항: **myubi-container 디렉터리를 만들고 myubi -container.tar** 아카이브에서 모든 파일을 추출합니다. 트리와 유사한 형식으로 **myubi-directory** 의 내용을 나열합니다.

```
$ mkdir myubi-container
$ tar -xf myubi-container.tar -C myubi-container
$ tree -L 1 myubi-container
├── bin -> usr/bin
├── boot
├── dev
├── etc
├── home
├── lib -> usr/lib
├── lib64 -> usr/lib64
├── lost+found
├── media
├── mnt
├── opt
├── proc
├── root
├── run
├── sbin -> usr/sbin
├── srv
├── sys
├── testfile
├── tmp
├── usr
└── var

20 directories, 1 file
```

myubi-container.tar 에 컨테이너 파일 시스템이 포함되어 있는 것을 확인할 수 있습니다.

9. **myubi.tar** 을 가져와서 파일 시스템 이미지로 저장합니다.

```
$ podman import myubi.tar myubi-imported
Getting image source signatures
Copying blob 277cab30fe96 done
Copying config c296689a17 done
Writing manifest to image destination
Storing signatures
c296689a17da2f33bf9d16071911636d7ce4d63f329741db679c3f41537e7cbf
```

10. 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                      TAG     IMAGE ID      CREATED         SIZE
docker.io/library/myubi-imported      latest  c296689a17da  51 seconds ago  211 MB
```

11. **testfile** 파일의 내용을 표시합니다.

```
$ podman run -it --name=myubi-imported docker.io/library/myubi-imported cat testfile
hello
```

추가 리소스

- **podman-export** 및 **podman-import** 도움말 페이지

5.13. 컨테이너 중지

podman stop 명령을 사용하여 실행 중인 컨테이너를 중지합니다. 컨테이너 ID 또는 이름으로 컨테이너를 지정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 하나 이상의 컨테이너가 실행 중입니다.

절차

- **myubi** 컨테이너를 중지합니다.
  - 컨테이너 이름 사용:

```
$ podman stop myubi
```

  - 컨테이너 ID 사용:

```
$ podman stop 1984555a2c27
```

터미널 세션에 연결된 실행 중인 컨테이너를 중지하려면 컨테이너 내부에 **exit** 명령을 입력하면 됩니다.

podman stop 명령은 SIGTERM 신호를 전송하여 실행 중인 컨테이너를 종료합니다. 정의된 기간(기본적으로 10초) 후에 컨테이너가 중지되지 않으면 Podman에서 SIGKILL 신호를 보냅니다.

podman kill 명령을 사용하여 컨테이너(SIGKILL)를 종료하거나 컨테이너에 다른 신호를 보낼 수도 있습니다. 다음은 SIGHUP 신호를 컨테이너로 보내는 예입니다(애플리케이션에서 지원하는 경우 SIGHUP으로 인해 애플리케이션이 구성 파일을 다시 읽습니다).

```
# *podman kill --signal="SIGHUP" 74b1da000a11*
74b1da000a114015886c557deec8bed9dfb80c888097aa83f30ca4074ff55fb2
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-stop** 및 **podman-kill** 도움말 페이지

5.14. 컨테이너 제거

podman rm 명령을 사용하여 컨테이너를 제거합니다. 컨테이너 ID 또는 이름을 사용하여 컨테이너를 지정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 하나 이상의 컨테이너가 중지되었습니다.

절차

1. 실행 중이거나 중지된 모든 컨테이너를 나열합니다.

-

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID IMAGE          COMMAND    CREATED    STATUS              PORTS NAMES
IS INFRA
d65aecc325a4 ubi8/ubi       /bin/bash  3 secs ago Exited (0) 5 secs ago peaceful_hopper false
74b1da000a11 rhel8/rsyslog rsyslog.sh 2 mins ago Up About a minute     musing_brown
false
```

2. 컨테이너를 제거합니다.

- spring **_hopper 컨테이너를** 제거하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman rm peaceful_hopper
```

authenticate **_hopper** 컨테이너가 Exited 상태이므로 중지되었으며 즉시 제거할 수 있습니다.

- **musing_brown** 컨테이너를 제거하려면 먼저 컨테이너를 중지한 다음 제거합니다.

```
$ podman stop musing_brown
$ podman rm musing_brown
```

참고

- 여러 컨테이너를 제거하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman rm clever_yonath furious_shockley
```

- 로컬 시스템에서 모든 컨테이너를 제거하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman rm -a
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-rm** 도움말 페이지

5.15. 컨테이너에 대한 SELINUX 정책 생성

컨테이너에 대한 SELinux 정책을 생성하려면 UDICA 툴을 사용합니다. 자세한 내용은 Introduction to the udica SELinux policy generator 에서 참조하십시오.

5.16. PODMAN에서 사전 실행 후크 구성

플러그인 스크립트를 생성하여 컨테이너 작업을 세부적으로 제어할 수 있으며, 특히 컨테이너 이미지 가져오기, 실행 또는 나열과 같은 권한이 없는 작업을 차단할 수 있습니다.

참고

/etc/containers/podman_preexec_hooks.txt 파일은 관리자가 생성해야 하며 비어 있을 수 있습니다. **/etc/containers/podman_preexec_hooks.txt** 가 없으면 플러그인 스크립트가 실행되지 않습니다.

플러그인 스크립트에 다음 규칙이 적용됩니다.

- 루트 소유여야 하며 쓸 수 없어야 합니다.
- **/usr/libexec/podman/pre-exec-hooks** 및 **/etc/containers/pre-exec-hooks** 디렉터리에 있어야 합니다.
- 순차적 및 영숫자 순서로 실행됩니다.
- 모든 플러그인 스크립트에서 0 값을 반환하면 **podman** 명령이 실행됩니다.
- 플러그인 스크립트 중 0이 아닌 값을 반환하면 오류가 있음을 나타냅니다. **podman** 명령을 종료하고 처음 시작하는 스크립트의 0이 아닌 값을 반환합니다.
- 다음 이름 지정 규칙을 사용하여 스크립트를 올바른 순서로 실행하는 것이 좋습니다. ***DDD_name.lang***, 여기서:
  - ***DDD*** 는 스크립트 실행 순서를 나타내는 10진수입니다. 필요한 경우 하나 또는 두 개의 선행 0을 사용합니다.
  - ***name*** 은 플러그인 스크립트의 이름입니다.
  - ***lang*** (선택 사항)은 지정된 프로그래밍 언어의 파일 확장자입니다. 예를 들어 플러그인 스크립트의 이름은 다음과 같습니다. **001-check-groups.sh**.

참고

플러그인 스크립트는 생성 시 유효합니다. 플러그인 스크립트 이전에 생성된 컨테이너는 영향을 받지 않습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- **001-check-groups.sh** 라는 스크립트 플러그인을 생성합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
#!/bin/bash
if id -nG "$USER" 2> /dev/null | grep -qw "$GROUP" 2> /dev/null ; then
   exit 0
else
   exit 1
fi
```

  - 이 스크립트는 사용자가 지정된 그룹에 있는지 확인합니다.
  - **USER** 및 **GROUP** 은 Podman에서 설정한 환경 변수입니다.
  - **001-check-groups.sh** 스크립트에서 제공하는 종료 코드는 **podman** 바이너리에 제공됩니다.
  - **podman** 명령을 종료하고 처음 시작하는 스크립트의 0이 아닌 값을 반환합니다.

검증

- **001-check-groups.sh** 스크립트가 올바르게 작동하는지 확인합니다.

```
$ podman run image
...
```

사용자가 올바른 그룹에 없는 경우 다음 오류가 표시됩니다.

```
external preexec hook /etc/containers/pre-exec-hooks/001-check-groups.sh failed
```

5.17. 컨테이너에서 애플리케이션 디버깅

문제 해결의 다양한 측면에 맞는 다양한 명령줄 툴을 사용할 수 있습니다. 자세한 내용은 컨테이너에서 애플리케이션 디버깅을 참조하십시오.

6장. 컨테이너 런타임 선택

runc 및 crun은 컨테이너 런타임이며 둘 다 OCI 런타임 사양을 구현하므로 서로 바꿔 사용할 수 있습니다. crun 컨테이너 런타임은 runc에 비해 몇 가지 장점이 있습니다. 더 빠르고 메모리를 적게 필요로 하기 때문입니다. 이로 인해 crun 컨테이너 런타임이 사용하기에 권장되는 컨테이너 런타임입니다.

6.1. RUNC 컨테이너 런타임

runc 컨테이너 런타임은 OCI(Open Container Initiative) 컨테이너 런타임 사양의 경량 이식 가능한 구현입니다. runc 런타임은 Docker와 많은 하위 수준 코드를 공유하지만 Docker 플랫폼의 구성 요소에 종속되지 않습니다. runc는 Linux 네임스페이스, 실시간 마이그레이션을 지원하며 이식 가능한 성능 프로필이 있습니다.

또한 SELinux, 제어 그룹(cgroups), seccomp 등과 같은 Linux 보안 기능을 완벽하게 지원합니다. runc를 사용하여 이미지를 빌드하고 실행하거나 runc를 사용하여 OCI 호환 이미지를 실행할 수 있습니다.

6.2. CRUN 컨테이너 런타임

crun은 C로 작성된 빠른 메모리 공간 OCI 컨테이너 런타임입니다. crun 바이너리는 최대 50배 더 작아서 runc 바이너리보다 2배 더 빠릅니다. crun을 사용하면 컨테이너를 실행할 때 최소한의 프로세스 수를 설정할 수도 있습니다. crun 런타임은 OCI 후크도 지원합니다.

crun의 추가 기능은 다음과 같습니다.

- rootless 컨테이너에 대해 그룹별로 파일 공유
- OCI 후크의 stdout 및 stderr 제어
- cgroup v2에서 이전 버전의 **systemd** 실행
- 다른 프로그램에서 사용하는 C 라이브러리
- 확장성
- 이식성

추가 리소스

- 빠르고 메모리가 낮은 풋프린트 컨테이너 런타임 소개

6.3. RUNC 및 CRUN을 사용하여 컨테이너 실행

runc 또는 crun을 사용하면 컨테이너는 번들을 사용하여 구성됩니다. 컨테이너의 번들은 **config.json** 이라는 사양 파일과 루트 파일 시스템이 포함된 디렉터리입니다. 루트 파일 시스템에는 컨테이너 내용이 포함됩니다.

참고

<runtime> 은 crun 또는 runc일 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
# podman pull registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
```

2. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 이미지를 **rhel.tar 아카이브로 내보냅니다.**

```
# podman export $(podman create registry.access.redhat.com/ubi8/ubi) > rhel.tar
```

3. **bundle/rootfs** 디렉토리를 생성합니다.

```
# mkdir -p bundle/rootfs
```

4. **rhel.tar** 아카이브를 **bundle/rootfs** 디렉토리로 추출합니다.

```
# tar -C bundle/rootfs -xf rhel.tar
```

5. 번들에 대해 **config.json** 이라는 새 사양 파일을 생성합니다.

```
# <runtime> spec -b bundle
```

- b **옵션은** 번들 디렉터리를 지정합니다. 기본값은 현재 디렉터리입니다.

6. 선택 사항: 설정을 변경합니다.

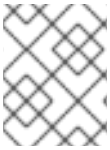
```
# vi bundle/config.json
```

7. 번들에 대해 **myubi** 라는 컨테이너의 인스턴스를 생성합니다.

```
# <runtime> create -b bundle/ myubi
```

8. **myubi** 컨테이너를 시작합니다.

```
# <runtime> start myubi
```



참고

컨테이너 인스턴스의 이름은 호스트에 고유해야 합니다. 컨테이너의 새 인스턴스를 시작하려면 **# <runtime> start <container_name>**

검증

- ***<runtime>*** 으로 시작된 컨테이너를 나열합니다 :

```
# <runtime> list
ID            PID       STATUS     BUNDLE          CREATED                          OWNER
myubi         0          stopped    /root/bundle    2021-09-14T09:52:26.659714605Z   root
```

추가 리소스

- 시스템의 **crun** 및 **runc** 도움말 페이지

- 빠르고 메모리가 낮은 풋프린트 컨테이너 런타임 소개

6.4. 임시로 컨테이너 런타임 변경

podman run 명령을 **--runtime** 옵션과 함께 사용하여 컨테이너 런타임을 변경할 수 있습니다.

참고

<runtime> 은 crun 또는 runc일 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
```

2. **--runtime** 옵션을 사용하여 컨테이너 런타임을 변경합니다.

```
$ podman run --name=myubi -dt --runtime=<runtime> ubi8
e4654eb4df12ac031f1d0f2657dc4ae6ff8eb0085bf114623b66cc664072e69b
```

3. 선택 사항: 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND  CREATED       STATUS
PORTS   NAMES
e4654eb4df12  registry.access.redhat.com/ubi8:latest  bash     4 seconds ago  Up 4 seconds
ago          myubi
```

검증

- myubi 컨테이너에서 OCI 런타임이 ***<runtime>*** 으로 설정되어 있는지 확인합니다.

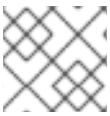
```
$ podman inspect myubi --format "{{.OCIRuntime}}"
<runtime>
```

추가 리소스

- 빠르고 메모리가 낮은 풋프린트 컨테이너 런타임 소개

6.5. 컨테이너 런타임 영구 변경

/etc/containers/containers.conf 구성 파일에서 컨테이너 런타임 및 옵션을 root 사용자로 설정하거나 **$HOME/.config/containers/containers.conf** 구성 파일에서 루트가 아닌 사용자로 설정할 수 있습니다.



참고

<runtime> 은 crun 또는 runc runtime일 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **/etc/containers/containers.conf 파일에서 런타임을 변경합니다.**

```
# vim /etc/containers/containers.conf
[engine]
runtime = "<runtime>"
```

2. myubi라는 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run --name=myubi -dt ubi8 bash
Resolved "ubi8" as an alias (/etc/containers/registries.conf.d/001-rhel-shortnames.conf)
Trying to pull registry.access.redhat.com/ubi8:latest…
...
Storing signatures
```

검증

- **myubi** 컨테이너에서 OCI 런타임이 ***<runtime>*** 으로 설정되어 있는지 확인합니다.

```
# podman inspect myubi --format "{{.OCIRuntime}}"
<runtime>
```

추가 리소스

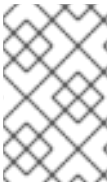
- 빠르고 메모리가 낮은 풋프린트 컨테이너 런타임 소개
- 시스템의 **containers.conf** 도움말 페이지

7장. UBI 컨테이너에 소프트웨어 추가

Red Hat UBI(Universal Base Images)는 RHEL 콘텐츠 서브 세트에서 빌드됩니다. UBI는 또한 UBI와 함께 사용하도록 자유롭게 설치할 수 있는 RHEL 패키지의 하위 집합을 제공합니다. 실행 중인 컨테이너에 소프트웨어를 추가하거나 업데이트하려면 RPM 패키지 및 업데이트를 포함하는 yum 리포지토리를 사용할 수 있습니다. UBI는 Python, Perl, Node.js, Ruby 등과 같은 사전 빌드된 언어 런타임 컨테이너 이미지 세트를 제공합니다.

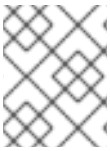
UBI 리포지토리에서 실행 중인 UBI 컨테이너에 패키지를 추가하려면 다음을 수행합니다.

- UBI init 및 UBI 표준 이미지에서 **yum** 명령을 사용합니다.
- UBI 최소 이미지에서 **microdnf** 명령을 사용하십시오.



참고

실행 중인 컨테이너에서 직접 소프트웨어 패키지를 설치하고 작업하면 패키지가 일시적으로 추가됩니다. 변경 사항은 컨테이너 이미지에 저장되지 않습니다. 패키지를 영구적으로 변경하려면 Buildah를 사용하여 컨테이너 파일에서 이미지 빌드 섹션을 참조하십시오.



참고

UBI 컨테이너에 소프트웨어를 추가하면 서브스크립션된 RHEL 호스트 또는 서브스크립션 취소(또는 RHEL이 아닌) 시스템에서 UBI를 업데이트하는 절차가 다릅니다.

7.1. UBI INIT 이미지 사용

컨테이너가 호스트 시스템에서 실행될 때 **systemd** 서비스(**/sbin/init**)에 의해 자동으로 시작되도록 웹 서버(**httpd**)를 설치하고 구성하는 **Containerfile** 을 사용하여 컨테이너를 빌드할 수 있습니다. **podman build** 명령은 하나 이상의 **Containerfiles** 및 지정된 빌드 컨텍스트 디렉터리에 있는 명령을 사용하여 이미지를 빌드합니다. 컨텍스트 디렉터리는 아카이브, Git 리포지토리 또는 **Containerfile** 의 URL로 지정할 수 있습니다. 컨텍스트 디렉터리가 지정되지 않은 경우 현재 작업 디렉터리는 빌드 컨텍스트로 간주되며 **Containerfile** 을 포함해야 합니다. **--file** 옵션을 사용하여 **Containerfile** 파일을 지정할 수도 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 새 디렉터리에 다음 콘텐츠를 사용하여 **Containerfile** 을 생성합니다.

```
FROM registry.access.redhat.com/ubi8/ubi-init
RUN yum -y install httpd; yum clean all; systemctl enable httpd;
RUN echo "Successful Web Server Test" > /var/www/html/index.html
RUN mkdir /etc/systemd/system/httpd.service.d/; echo -e '[Service]\nRestart=always' >
/etc/systemd/system/httpd.service.d/httpd.conf
EXPOSE 80
CMD [ "/sbin/init" ]
```

Containerfile 은 **httpd** 패키지를 설치하고, 부팅 시 **httpd** 서비스가 시작되고, 테스트 파일(**index.html**)을 생성하고, 웹 서버를 호스트(포트 80)에 노출하며, 컨테이너가 시작될 때 **systemd** init 서비스(**/sbin/init**)를 시작합니다.

2. 컨테이너를 빌드합니다.

```
# podman build --format=docker -t mysysd .
```

3. 선택 사항: 시스템에서 **systemd** 를 사용하여 컨테이너를 실행하고 SELinux가 활성화된 경우 **container_manage_cgroup** 부울 변수를 설정해야 합니다.

```
# setsebool -P container_manage_cgroup 1
```

4. 이름이 **mysysd_run** 인 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -d --name=mysysd_run -p 80:80 mysysd
```

mysysd 이미지는 **mysysd_run** 컨테이너에서 호스트 시스템의 포트 80으로 노출된 컨테이너의 포트 80을 데몬 프로세스로 실행합니다.

참고

rootless 모드에서는 호스트 포트 번호 >= 1024를 선택해야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ podman run -d --name=mysysd -p 8081:80 mysysd
```

포트 번호 < 1024를 사용하려면 **net.ipv4.ip_unprivileged_port_start** 변수를 수정해야 합니다.

```
# sysctl net.ipv4.ip_unprivileged_port_start=80
```

5. 컨테이너가 실행 중인지 확인합니다.

```
# podman ps
a282b0c2ad3d  localhost/mysysd:latest  /sbin/init  15 seconds ago  Up 14 seconds ago
0.0.0.0:80->80/tcp  mysysd_run
```

6. 웹 서버를 테스트합니다.

```
# curl localhost/index.html
Successful Web Server Test
```

추가 리소스

- 루트리스 Podman 단축

7.2. UBI 마이크로 이미지 사용

Buildah 툴을 사용하여 **ubi-micro** 컨테이너 이미지를 빌드할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

사전 요구 사항

- **containers-tool** 모듈에서 제공하는 **podman** 툴이 설치됩니다.

절차

1. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi-micro** 이미지를 가져와서 빌드합니다.

```
# microcontainer=$(buildah from registry.access.redhat.com/ubi8/ubi-micro)
```

2. 작동하는 컨테이너 루트 파일 시스템을 마운트합니다.

```
# micromount=$(buildah mount $microcontainer)
```

3. **micromount** 디렉터리에 **httpd** 서비스를 설치합니다.

```
# yum install \
   --installroot $micromount \
   --releasever 8 \
   --setopt install_weak_deps=false \
   --nodocs -y \
   httpd
# yum clean all \
   --installroot $micromount
```

4. 작업 컨테이너에서 루트 파일 시스템을 마운트 해제합니다.

```
# buildah umount $microcontainer
```

5. 작업 중인 **컨테이너에서 ubi-micro-httpd** 이미지를 만듭니다.

```
# buildah commit $microcontainer ubi-micro-httpd
```

검증

1. **ubi-micro-httpd** 이미지에 대한 세부 정보를 표시합니다.

```
# podman images ubi-micro-httpd
localhost/ubi-micro-httpd latest 7c557e7fbe9f  22 minutes ago  151 MB
```

7.3. 서브스크립션 호스트의 UBI 컨테이너에 소프트웨어 추가

등록된 RHEL 호스트에서 UBI 컨테이너를 실행하는 경우 모든 UBI 리포지토리와 함께 표준 UBI 컨테이너 내에서 RHEL Base 및 AppStream 리포지토리가 활성화됩니다.

- Red Hat 인타이틀먼트는 Podman을 실행하는 호스트의 **/usr/share/containers/mounts.conf** 에 정의된 시크릿 마운트로 서브스크립션된 Red Hat 호스트에서 전달됩니다.
  마운트 구성을 확인합니다.

```
$ cat /usr/share/containers/mounts.conf
/usr/share/rhel/secrets:/run/secrets
```

- **yum**,**dnf** 및 **microdnf** 명령은 이 경로에서 인타이틀먼트 데이터를 검색해야 합니다.
- 경로가 없으면 명령에서는 호스트에 있는 키 또는 콘텐츠 액세스 권한이 없기 때문에 RHV 리포지토리와 같은 Red Hat 권한 있는 콘텐츠를 사용할 수 없습니다.
- 이는 RHEL 호스트에서 Podman이 제공되거나 제공된 Red Hat에만 적용됩니다.
- Red Hat에서 제공하지 않는 Podman을 설치한 경우 Red Hat에서 제공하지 않는 Docker에서 실행되는 컨테이너에 서브스크립션 데이터를 연결하는 방법의 지침을 따르십시오.

7.4. 표준 UBI 컨테이너에 소프트웨어 추가

표준 UBI 컨테이너 내부에 소프트웨어를 추가하려면 비UBI yum 리포지토리를 비활성화하여 빌드한 컨테이너를 재배포할 수 있는지 확인합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 이미지를 가져와서 실행합니다.

```
$ podman run -it --name myubi registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
```

2. 패키지를 **myubi 컨테이너에** 추가합니다.
   - UBI 리포지토리에 있는 패키지를 추가하려면 UBI 리포지터리를 제외한 모든 yum 리포지토리를 비활성화합니다. 예를 들어 **bzip2** 패키지를 추가하려면 다음을 수행합니다.

```
# yum install --disablerepo=* --enablerepo=ubi-8-appstream-rpms --
enablerepo=ubi-8-baseos-rpms bzip2
```

   - UBI 리포지토리에 없는 패키지를 추가하려면 리포지토리를 비활성화하지 마십시오. 예를 들어 **zsh** 패키지를 추가하려면 다음을 수행합니다.

```
# yum install zsh
```

   - 다른 호스트 리포지토리에 있는 패키지를 추가하려면 필요한 리포지토리를 명시적으로 활성화합니다. 예를 들어 **codeready-builder-for -rhel-8-x86_64-rpms 리포지토리에서 python38- devel** 패키지를 설치하려면 다음을 수행합니다.

```
# yum install --enablerepo=codeready-builder-for-rhel-8-x86_64-rpms python38-
devel
```

검증

1. 컨테이너 내에서 활성화된 모든 리포지토리를 나열합니다.

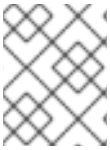
```
# yum repolist
```

2. 필요한 리포지토리가 나열되었는지 확인합니다.

3. 설치된 패키지를 모두 나열합니다.

```
# rpm -qa
```

4. 필수 패키지가 나열되어 있는지 확인합니다.



참고

Red Hat UBI 리포지토리에 포함되지 않은 Red Hat 패키지를 설치하면 서브스크립션된 RHEL 시스템 외부에서 컨테이너를 배포할 수 있는 기능이 제한될 수 있습니다.

7.5. 최소 UBI 컨테이너에 소프트웨어 추가

UBI yum 리포지토리는 기본적으로 UBI Minimal 이미지 내에서 활성화됩니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi-minimal 이미지를 가져와서** 실행합니다.

```
$ podman run -it --name myubimin registry.access.redhat.com/ubi8/ubi-minimal
```

2. **myubimin** 컨테이너에 패키지를 추가합니다.

- UBI 리포지토리에 있는 패키지를 추가하려면 리포지토리를 비활성화하지 마십시오. 예를 들어 **bzip2** 패키지를 추가하려면 다음을 수행합니다.

```
# microdnf install bzip2 --setopt install_weak_deps=false
```

- 다른 호스트 리포지토리에 있는 패키지를 추가하려면 필요한 리포지토리를 명시적으로 활성화합니다. 예를 들어 **codeready-builder-for -rhel-8-x86_64-rpms 리포지토리에서 python38- devel** 패키지를 설치하려면 다음을 수행합니다.

```
# microdnf install --enablerepo=codeready-builder-for-rhel-8-x86_64-rpms
python38-devel --setopt install_weak_deps=false
```

--setopt install_weak_deps=false 옵션은 약한 종속성 설치를 비활성화합니다. 약한 종속성에는 엄격하게 필수는 아니지만 기본적으로 설치되는 권장 패키지 또는 제안된 패키지가 포함됩니다.

검증

1. 컨테이너 내에서 활성화된 모든 리포지토리를 나열합니다.

```
# microdnf repolist
```

2. 필요한 리포지토리가 나열되었는지 확인합니다.

3. 설치된 패키지를 모두 나열합니다.

```
# rpm -qa
```

4. 필수 패키지가 나열되어 있는지 확인합니다.

참고

Red Hat UBI 리포지토리에 포함되지 않은 Red Hat 패키지를 설치하면 서브스크립션된 RHEL 시스템 외부에서 컨테이너를 배포할 수 있는 기능이 제한될 수 있습니다.

7.6. 서브스크립션된 호스트의 UBI 컨테이너에 소프트웨어 추가

서브스크립션이 취소된 RHEL 시스템에서 소프트웨어 패키지를 추가할 때 리포지토리를 비활성화할 필요가 없습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- UBI 표준 또는 UBI init 이미지를 기반으로 실행 중인 컨테이너에 패키지를 추가합니다. 리포지토리를 비활성화하지 마십시오. **podman run** 명령을 사용하여 컨테이너를 실행합니다. 그런 다음 컨테이너 내부에서 **yum install** 명령을 사용합니다.
  - 예를 들어 UBI 표준 기반 **컨테이너에 bzip2** 패키지를 추가하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman run -it --name myubi registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
# yum install bzip2
```

  - 예를 들어 UBI init 기반 **컨테이너에 bzip2** 패키지를 추가하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman run -it --name myubimin registry.access.redhat.com/ubi8/ubi-minimal
# microdnf install bzip2
```

검증

1. 활성화된 모든 리포지터리를 나열합니다.
   - UBI 표준 또는 UBI init 이미지를 기반으로 컨테이너 내의 활성화된 리포지토리를 모두 나열하려면 다음을 수행합니다.

```
#  yum repolist
```

   - UBI 최소 컨테이너를 기반으로 컨테이너 내의 활성화된 모든 리포지토리를 나열하려면 다음을 수행합니다.

```
# microdnf repolist
```

2. 필요한 리포지토리가 나열되었는지 확인합니다.
3. 설치된 패키지를 모두 나열합니다.

```
# rpm -qa
```

4. 필수 패키지가 나열되어 있는지 확인합니다.

7.7. UBI 기반 이미지 빌드

Buildah 유틸리티를 **사용하여** 컨테이너 파일에서 UBI 기반 웹 서버 컨테이너를 생성할 수 있습니다. 이미지에 재배포할 수 있는 Red Hat 소프트웨어만 포함하도록 모든 비UBI yum 리포지토리를 비활성화해야 합니다.

참고

UBI 최소 이미지의 경우 **yum** 대신 **microdnf** 를 사용합니다. **RUN microdnf update -y && rm -rf /var/cache/yum** 및 **RUN microdnf install httpd -y && microdnf clean all** commands.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 컨테이너 **파일 만들기**:

```
FROM registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
USER root
LABEL maintainer="John Doe"
# Update image
RUN yum update --disablerepo=* --enablerepo=ubi-8-appstream-rpms --enablerepo=ubi-8-baseos-rpms -y && rm -rf /var/cache/yum
RUN yum install --disablerepo=* --enablerepo=ubi-8-appstream-rpms --enablerepo=ubi-8-baseos-rpms httpd -y && rm -rf /var/cache/yum
# Add default Web page and expose port
RUN echo "The Web Server is Running" > /var/www/html/index.html
EXPOSE 80
# Start the service
CMD ["-D", "FOREGROUND"]
ENTRYPOINT ["/usr/sbin/httpd"]
```

2. 컨테이너 이미지를 빌드합니다.

```
# buildah bud -t johndoe/webserver .
STEP 1: FROM registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest
STEP 2: USER root
STEP 3: LABEL maintainer="John Doe"
STEP 4: RUN yum update --disablerepo=* --enablerepo=ubi-8-appstream-rpms --enablerepo=ubi-8-baseos-rpms -y
...
Writing manifest to image destination
Storing signatures
--> f9874f27050
f9874f270500c255b950e751e53d37c6f8f6dba13425d42f30c2a8ef26b769f2
```

검증

1. 웹 서버를 실행합니다.

```
# podman run -d --name=myweb -p 80:80 johndoe/webserver
bbe98c71d18720d966e4567949888dc4fb86eec7d304e785d5177168a5965f64
```

2. 웹 서버를 테스트합니다.

```
# curl http://localhost/index.html
The Web Server is Running
```

7.8. APPLICATION STREAM 런타임 이미지 사용

애플리케이션 스트림을 기반으로 하는 런타임 이미지는 컨테이너 빌드의 기반으로 사용할 수 있는 컨테이너 이미지 세트를 제공합니다.

지원되는 런타임 이미지는 Python, Ruby, s2-core, s2i-base, .NET Core, PHP입니다. 런타임 이미지는 Red Hat Container Catalog 에서 사용할 수 있습니다.

참고

이러한 UBI 이미지에는 기존 이미지와 동일한 기본 소프트웨어가 포함되어 있으므로 Red Hat Software Collections 컨테이너 이미지 사용 가이드에서 해당 이미지에 대해 알아볼 수 있습니다.

추가 리소스

- Red Hat Container Catalog
- Red Hat Container Image Updates

7.9. UBI 컨테이너 이미지 소스 코드 가져오기

소스 코드는 다운로드 가능한 컨테이너 이미지 형태로 모든 Red Hat UBI 기반 이미지에서 사용할 수 있습니다. 컨테이너로 패키징되어 있어도 소스 컨테이너 이미지를 실행할 수 없습니다. Red Hat 소스 컨테이너 이미지를 시스템에 설치하려면 **podman pull** 명령이 아닌 **skopeo** 명령을 사용합니다.

소스 컨테이너 이미지의 이름은 나타내는 바이너리 컨테이너를 기반으로 지정됩니다. 예를 들어 특정 표준 RHEL UBI 8 컨테이너 **registry.access.redhat.com/ubi8:8.1-397** 의 경우 소스 컨테이너 이미지 (**registry.access.redhat.com/ubi8:8.1-397-source)를 가져오기 위해 - source**를 추가합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **skopeo copy** 명령을 사용하여 소스 컨테이너 이미지를 로컬 디렉터리에 복사합니다.

```
$ skopeo copy \
docker://registry.access.redhat.com/ubi8:8.1-397-source \
dir:$HOME/TEST
...
Copying blob 477bc8106765 done
```

```
Copying blob c438818481d3 done
...
Writing manifest to image destination
Storing signatures
```

2. **skopeo inspect** 명령을 사용하여 소스 컨테이너 이미지를 검사합니다.

```
$ skopeo inspect dir:$HOME/TEST
{
    "Digest":
"sha256:7ab721ef3305271bbb629a6db065c59bbeb87bc53e7cbf88e2953a1217ba7322",
    "RepoTags": [],
    "Created": "2020-02-11T12:14:18.612461174Z",
    "DockerVersion": "",
    "Labels": null,
    "Architecture": "amd64",
    "Os": "linux",
    "Layers": [
        "sha256:1ae73d938ab9f11718d0f6a4148eb07d38ac1c0a70b1d03e751de8bf3c2c87fa",
        "sha256:9fe966885cb8712c47efe5ecc2eaa0797a0d5ffb8b119c4bd4b400cc9e255421",
        "sha256:61b2527a4b836a4efbb82dfd449c0556c0f769570a6c02e112f88f8bbcd90166",
        ...
        "sha256:cc56c782b513e2bdd2cc2af77b69e13df4ab624ddb856c4d086206b46b9b9e5f",
        "sha256:dcf9396fdada4e6c1ce667b306b7f08a83c9e6b39d0955c481b8ea5b2a465b32",

"sha256:feb6d2ae252402ea6a6fca8a158a7d32c7e4572db0e6e5a5eab15d4e0777951e"
    ],
    "Env": null
}
```

3. 모든 콘텐츠의 압축을 풉니다.

```
$ cd $HOME/TEST
$ for f in $(ls); do tar xvf $f; done
```

4. 결과를 확인합니다.

```
$ find blobs/ rpm_dir/
blobs/
blobs/sha256
blobs/sha256/10914f1fff060ce31388f5ab963871870535aaaa551629f5ad182384d60fdf82
rpm_dir/
rpm_dir/gzip-1.9-4.el8.src.rpm
```

결과가 올바르면 이미지를 사용할 준비가 된 것입니다.

참고

관련 소스 컨테이너를 사용할 수 있도록 컨테이너 이미지를 릴리스한 후 몇 시간이 걸릴 수 있습니다.

추가 리소스

- **Skopeo-copy** 및 **skopeo-inspect** 매뉴얼 페이지

8장. 컨테이너 이미지 서명

GPG(GNU 개인 정보 보호 ECDHE) 서명 또는 sigstore 서명을 사용하여 컨테이너 이미지에 서명할 수 있습니다. 두 서명 기술 모두 일반적으로 모든 OCI 호환 컨테이너 레지스트리와 호환됩니다. Podman을 사용하여 원격 레지스트리로 푸시하고 서명되지 않은 이미지가 거부되도록 소비자를 구성할 수 있습니다. 컨테이너 이미지에 서명하면 공급망 공격을 방지하는 데 도움이 됩니다.

GPG 키를 사용하여 서명하려면 별도의 조회 서버를 배포해야 합니다. lookaside 서버는 모든 HTTP 서버일 수 있습니다. Podman 버전 4.2부터 컨테이너 서명의 sigstore 형식을 사용할 수 있습니다. GPG 키와 비교하면 sigstore 서명이 컨테이너 레지스트리에 저장되므로 별도의 조회 서버가 필요하지 않습니다.

8.1. GPG 서명으로 컨테이너 이미지 서명

GPG(GNU 개인 정보 보호 ECDHE) 키를 사용하여 이미지에 서명할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- GPG 툴이 설치되어 있어야 합니다.
- lookaside 웹 서버가 설정되어 있으며 여기에 파일을 게시 할 수 있습니다.
  - **/etc/containers/registries.d/default.yaml** 파일에서 시스템 전체 레지스트리 구성을 확인할 수 있습니다. **lookaside-staging** 옵션은 서명 쓰기를 위한 파일 경로를 참조하며 일반적으로 서명을 게시하는 호스트에 설정됩니다.

```
# cat /etc/containers/registries.d/default.yaml
docker:
   <registry>:
      lookaside: https://registry-lookaside.example.com
      lookaside-staging: file:///var/lib/containers/sigstore
...
```

절차

1. GPG 키를 생성합니다.

```
# gpg --full-gen-key
```

2. 공개 키를 내보냅니다.

```
# gpg --output <path>/key.gpg --armor --export <username@domain.com>
```

3. 현재 디렉터리에서 **Containerfile** 을 사용하여 컨테이너 이미지를 빌드합니다.

```
$ podman build -t <registry>/<namespace>/<image>
```

< ***registry*** > , < ***namespace*** > , < ***image*** >를 컨테이너 이미지 식별자로 바꿉니다. 자세한 내용은 컨테이너 레지스트리를 참조하십시오.

4. 이미지에 서명하고 레지스트리에 푸시합니다.

```
$ podman push \
  --sign-by <username@domain.com> \
  <registry>/<namespace>/<image>
```

참고

컨테이너 레지스트리에서 기존 이미지에 서명해야 하는 경우 **skopeo copy** 명령을 사용할 수 있습니다.

5. 선택 사항: 새 이미지 서명을 표시합니다.

```
# (cd /var/lib/containers/sigstore/; find . -type f)
./<image>@sha256=<digest>/signature-1
```

6. 로컬 서명을 lookaside 웹 서버에 복사합니다.

```
# rsync -a /var/lib/containers/sigstore <user@registry-
lookaside.example.com>:/registry-lookaside/webroot/sigstore
```

서명은 **lookaside-staging** 옵션으로 결정된 위치에 저장됩니다(이 경우 **/var/lib/containers/sigstore** 디렉터리).

검증

- 자세한 내용은 GPG 이미지 서명 확인을 참조하십시오.

추가 리소스

- **podman-image-trust** 도움말 페이지
- **podman-push** man 페이지
- **podman-build** man 페이지
- GPG 키 쌍을 생성하는 방법

8.2. GPG 이미지 서명 확인

다음 절차를 사용하여 컨테이너 이미지가 GPG 키로 올바르게 서명되었는지 확인할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 서명 읽기를 위한 웹 서버가 설정되어 있으며 해당 서버에 파일을 게시할 수 있습니다.
  - **/etc/containers/registries.d/default.yaml** 파일에서 시스템 전체 레지스트리 구성을 확인할 수 있습니다. **lookaside** 옵션은 서명 읽기를 위해 웹 서버를 참조합니다. 서명을 확인하기 위해 **lookaside** 옵션을 설정해야 합니다.

```
# cat /etc/containers/registries.d/default.yaml
docker:
    <registry>:
```

```
        lookaside: https://registry-lookaside.example.com
        lookaside-staging: file:///var/lib/containers/sigstore
    ...
```

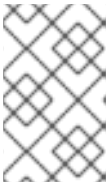
절차

1. < ***registry>****의* 신뢰 범위를 업데이트합니다.

```
$ podman image trust set -f <path>/key.gpg <registry>/<namespace>
```

2. 선택 사항: **/etc/containers/policy.json** 파일을 표시하여 신뢰 정책 구성을 확인합니다.

```
$ cat /etc/containers/policy.json
{
  ...
  "transports": {
    "docker": {
      "<registry>/<namespace>": [
        {
          "type": "signedBy",
          "keyType": "GPGKeys",
          "keyPath": "<path>/key.gpg"
        }
      ]
    }
  }
}
```



참고

일반적으로 **/etc/containers.policy.json** 파일은 동일한 키가 사용되는 조직 수준에서 구성됩니다. 예를 들어 공개 레지스트리의 경우 < ***registry>/<namespace*** > 또는 단일 회사 전용 *레지스트리* 의 경우 <registry>만 해당합니다.

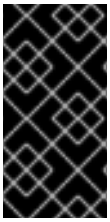
3. 이미지를 가져옵니다.

```
# podman pull <registry>/<namespace>/<image>
...
Storing signatures
e7d92cdc71feacf90708cb59182d0df1b911f8ae022d29e8e95d75ca6a99776a
```

podman pull 명령은 구성된 대로 서명 존재를 강제 시행하며 추가 옵션은 필요하지 않습니다.

참고

/etc/containers/registries.d/default.yaml 파일에서 시스템 전체 레지스트리 구성을 편집할 수 있습니다. **/etc/containers/registries.d** 디렉터리의 YAML 파일에서 레지스트리 또는 리포지토리 구성 섹션을 편집할 수도 있습니다. 모든 YAML 파일은 읽기이며 파일 이름은 임의로 지정할 수 있습니다. 단일 범위(default-docker, 레지스트리 또는 네임스페이스)는 **/etc/containers/registries.d** 디렉터리 내의 하나의 파일에만 존재할 수 있습니다.



중요

/etc/containers/registries.d/default.yaml 파일의 시스템 전체 레지스트리 구성은 게시된 서명에 액세스할 수 있습니다. **sigstore** 및 **sigstore-staging** 옵션이 더 이상 사용되지 않습니다. 이러한 옵션은 스토리지에 서명하고 sigstore 서명 형식에 연결되어 있지 않습니다. 대신 새 동일한 모양과 **lookaside -staging** 옵션을 사용하십시오.

추가 리소스

- **podman-image-trust** 및 **podman-pull** 도움말 페이지

8.3. 개인 키를 사용하여 SIGSTORE 서명으로 컨테이너 이미지에 서명

Podman 버전 4.2부터 컨테이너 서명의 sigstore 형식을 사용할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. sigstore 공용/개인 키 쌍을 생성합니다.

```
$ skopeo generate-sigstore-key --output-prefix myKey
```

   - 공개 및 개인 키 ***myKey.pub*** 및 ***myKey.private*** 이 생성됩니다.

참고

skopeo generate-sigstore-key 명령은 RHEL 8.8에서 사용할 수 있습니다. 그렇지 않으면 업스트림 Cosign 프로젝트를 사용하여 공개/개인 키 쌍을 생성해야 합니다.

   - cosign 툴을 설치합니다.

```
$ git clone -b v2.0.0 https://github.com/sigstore/cosign
$ cd cosign
$ make ./cosign
```

   - 공개/개인 키 쌍을 생성합니다.

```
$ ./cosign generate-key-pair
...
Private key written to cosign.key
Public key written to cosign.pub
```

2. **/etc/containers/registries.d/default.yaml** 파일에 다음 내용을 추가합니다.

```
docker:
  <registry>:
    use-sigstore-attachments: true
```

use-sigstore-attachments 옵션을 설정하면 Podman 및 Skopeo가 이미지와 함께 컨테이너 sigstore 서명을 읽고 쓰고 서명된 이미지와 동일한 리포지토리에 저장할 수 있습니다.

참고

/etc/containers/registries.d/default.yaml 파일에서 시스템 전체 레지스트리 구성을 편집할 수 있습니다. **/etc/containers/registries.d** 디렉터리의 YAML 파일에서 레지스트리 또는 리포지토리 구성 섹션을 편집할 수도 있습니다. 모든 YAML 파일은 읽기이며 파일 이름은 임의로 지정할 수 있습니다. 단일 범위(default-docker, 레지스트리 또는 네임스페이스)는 **/etc/containers/registries.d** 디렉터리 내의 하나의 파일에만 존재할 수 있습니다.

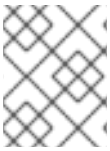
3. 현재 디렉터리에서 **Containerfile** 을 사용하여 컨테이너 이미지를 빌드합니다.

```
$ podman build -t <registry>/<namespace>/<image>
```

4. 이미지에 서명하고 레지스트리에 푸시합니다.

```
$ podman push --sign-by-sigstore-private-key ./myKey.private
<registry>/<namespace>/image>
```

podman push 명령은 < ***registry>/<namespace>/<image*** > 로컬 이미지를 원격 레지스트리에 <registry>/< ***namespace>/<image*** > 로 내보냅니다. **--sign-by-sigstore-private-key** 옵션은 **myKey.private** 개인 키를 < ***registry>/<namespace>/<image*** > 이미지에 사용하여 sigstore 서명을 추가합니다. 이미지 및 sigstore 서명이 원격 레지스트리에 업로드됩니다.



참고

컨테이너 레지스트리에서 기존 이미지에 서명해야 하는 경우 **skopeo copy** 명령을 사용할 수 있습니다.

검증

- 자세한 내용은 공개 키를 사용하여 sigstore 이미지 서명 확인을 참조하십시오.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-push** 도움말 페이지
- **podman-build** man 페이지
- sigstore: 소프트웨어 공급망 신뢰 및 보안에 대한 오픈 응답

8.4. 공개 키를 사용하여 SIGSTORE 이미지 서명 확인

다음 절차를 사용하여 컨테이너 이미지가 올바르게 서명되었는지 확인할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **/etc/containers/registries.d/default.yaml** 파일에 다음 내용을 추가합니다.

```
docker:
   <registry>:
      use-sigstore-attachments: true
```

use-sigstore-attachments 옵션을 설정하면 Podman 및 Skopeo가 이미지와 함께 컨테이너 sigstore 서명을 읽고 쓰고 서명된 이미지와 동일한 리포지토리에 저장할 수 있습니다.

참고

/etc/containers/registries.d/default.yaml 파일에서 시스템 전체 레지스트리 구성을 편집할 수 있습니다. **/etc/containers/registries.d** 디렉터리의 YAML 파일에서 레지스트리 또는 리포지토리 구성 섹션을 편집할 수도 있습니다. 모든 YAML 파일은 읽기이며 파일 이름은 임의로 지정할 수 있습니다. 단일 범위(default-docker, 레지스트리 또는 네임스페이스)는 **/etc/containers/registries.d** 디렉터리 내의 하나의 파일에만 존재할 수 있습니다.

2. **/etc/containers/policy.json** 파일을 편집하여 sigstore 서명이 있는지 적용합니다.

```
...
"transports": {
        "docker": {
            "<registry>/<namespace>": [
                {
                    "type": "sigstoreSigned",
                    "keyPath": "/some/path/to/cosign.pub"
                }
            ]
        }
    }
...
```

/etc/containers/policy.json 구성 파일을 수정하여 신뢰 정책 구성을 변경합니다. podman, Buildah, Skopeo는 컨테이너 이미지 서명이 있습니다.

3. 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull <registry>/<namespace>/<image>
```

podman pull 명령은 구성된 대로 서명 존재를 강제 시행하며 추가 옵션은 필요하지 않습니다.

추가 리소스

- sigstore: 소프트웨어 공급망 신뢰 및 보안에 대한 오픈 응답

8.5. FULCIO 및 REKOR를 사용하여 SIGSTORE 서명으로 컨테이너 이미지에 서명

Fulcio 및 Rekor 서버를 사용하면 개인 키를 수동으로 관리하는 대신 OIDC(OpenID Connect) 서버 인증을 기반으로 단기 인증서를 사용하여 서명을 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

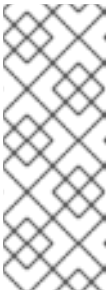
- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- Fulcio(https:// <*your-fulcio-server*>) 및 Rekor (https:// < *your-rekor-server*>) 서버가 실행 및 구성되어 있습니다.
- Podman v4.4 이상이 설치되어 있어야 합니다.

절차

1. **/etc/containers/registries.conf.d/default.yaml** 파일에 다음 내용을 추가합니다.

```
docker:
  <registry>:
    use-sigstore-attachments: true
```

- **use-sigstore-attachments** 옵션을 설정하면 Podman 및 Skopeo가 이미지와 함께 컨테이너 sigstore 서명을 읽고 쓰고 서명된 이미지와 동일한 리포지토리에 저장할 수 있습니다.



참고

/etc/containers/registries.d 디렉터리의 YAML 파일에서 레지스트리 또는 리포지토리 구성 섹션을 편집할 수 있습니다. 단일 범위(default-docker, registry 또는 namespace)는 **/etc/containers/registries.d** 디렉터리 내의 하나의 파일에만 존재할 수 있습니다. **/etc/containers/registries.d/default.yaml** 파일에서 시스템 전체 레지스트리 구성을 편집할 수도 있습니다. 모든 YAML 파일을 읽고 파일 이름이 임의의 것입니다.

2. ***file.yml*** 파일을 생성합니다.

```
fulcio:
  fulcioURL: "https://<your-fulcio-server>"
  oidcMode: "interactive"
  oidcIssuerURL: "https://<your-OIDC-provider>"
  oidcClientID: "sigstore"
rekorURL: "https://<your-rekor-server>"
```

- ***file.yml*** 은 sigstore 서명을 생성하는 데 필요한 옵션을 저장하는 데 사용되는 sigstore 서명 매개 변수 YAML 파일입니다.

3. 이미지에 서명하고 레지스트리에 푸시합니다.

```
$ podman push --sign-by-sigstore=file.yml <registry>/<namespace>/<image>
```

- 또는 유사한 **--sign-by-sigstore** 옵션과 함께 **skopeo copy** 명령을 사용하여 컨테이너 레지스트리에서 이동하는 동안 기존 이미지에 서명할 수 있습니다.

주의

공용 서버에 대한 제출에는 공개 키 및 인증서에 대한 데이터, 서명에 대한 메타데이터가 포함되어 있습니다.

검증

- Fulcio 및 Rekor를 사용하여 sigstore 서명으로 컨테이너 이미지 확인

추가 리소스

- **containers-sigstore-signing-params.yaml** 매뉴얼 페이지
- 시스템의 **podman-push** 및 **container-registries.d** 도움말 페이지

8.6. FULCIO 및 REKOR를 사용하여 SIGSTORE 서명으로 컨테이너 이미지 확인

Fulcio 및 Rekor 관련 정보를 **policy.json** 파일에 추가하여 이미지 서명을 확인할 수 있습니다. 컨테이너 이미지 서명을 확인하면 이미지가 신뢰할 수 있는 소스에서 제공되어 이미지가 변조되거나 변경되지 않았습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **/etc/containers/registries.conf.d/default.yaml** 파일에 다음 내용을 추가합니다.

```
docker:
   <registry>:
      use-sigstore-attachments: true
```

- **use-sigstore-attachments** 옵션을 설정하면 Podman 및 Skopeo가 이미지와 함께 컨테이너 sigstore 서명을 읽고 쓰고 서명된 이미지와 동일한 리포지토리에 저장할 수 있습니다.

참고

/etc/containers/registries.d 디렉터리의 YAML 파일에서 레지스트리 또는 리포지토리 구성 섹션을 편집할 수 있습니다. 단일 범위(default-docker, registry 또는 namespace)는 **/etc/containers/registries.d** 디렉터리 내의 하나의 파일에만 존재할 수 있습니다. **/etc/containers/registries.d/default.yaml** 파일에서 시스템 전체 레지스트리 구성을 편집할 수도 있습니다. 모든 YAML 파일을 읽고 파일 이름이 임의의 것입니다.

2. **/etc/containers/policy.json** 파일의 **fulcio** 섹션과 **rekorPublicKeyPath** 또는 **rekorPublicKeyData** 필드를 추가합니다.

```
{
    ...
    "transports": {
 "docker": {
        "<registry>/<namespace>": [
            {
            "type": "sigstoreSigned",
            "fulcio": {
                "caPath": "/path/to/local/CA/file",
                "oidcIssuer": "https://expected.OIDC.issuer/",
```

```
                "subjectEmail", "expected-signing-user@example.com",
            },
            "rekorPublicKeyPath": "/path/to/local/public/key/file",
            }
        ]
    ...
}
 }
  ...
}
```

- **fulcio** 섹션에서는 서명이 Fulcio-issued 인증서를 기반으로 한다는 것을 제공합니다.
- Fulcio 인스턴스의 CA 인증서가 포함된 **caPath** 및 **caData** 필드 중 하나를 지정해야 합니다.
- **oidcIssuer** 및 **subjectEmail** 은 필수 ID 공급자와 Fulcio 인증서를 얻는 사용자의 ID를 정확하게 지정해야 합니다.
- **rekorPublicKeyPath** 및 **rekorPublicKeyData** 필드 중 하나를 지정해야 합니다.

3. 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull <registry>/<namespace>/<image>
```

podman pull 명령은 구성된 대로 서명 존재를 강제 시행하며 추가 옵션은 필요하지 않습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **policy.json** 및 **container-registries.d** 도움말 페이지

8.7. 개인 키 및 REKOR로 SIGSTORE 서명으로 컨테이너 이미지에 서명

Podman 버전 4.4부터 Rekor 서버와 함께 컨테이너 서명의 sigstore 형식을 사용할 수 있습니다. 공용 rekor.sigstore.dev 서버에 공용 서명을 업로드할 수도 있으므로 Cosign과의 상호 운용성이 증가합니다. 그런 다음 **cosign verify** 명령을 사용하여 Rekor를 명시적으로 비활성화하지 않고도 서명을 확인할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. sigstore 공용/개인 키 쌍을 생성합니다.

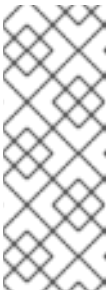
```
$ skopeo generate-sigstore-key --output-prefix myKey
```

- 공개 및 개인 키 ***myKey.pub*** 및 ***myKey.private*** 이 생성됩니다.

2. **/etc/containers/registries.conf.d/default.yaml** 파일에 다음 내용을 추가합니다.

```
docker:
  <registry>:
    use-sigstore-attachments: true
```

- **use-sigstore-attachments** 옵션을 설정하면 Podman 및 Skopeo가 이미지와 함께 컨테이너 sigstore 서명을 읽고 쓰고 서명된 이미지와 동일한 리포지토리에 저장할 수 있습니다.



참고

/etc/containers/registries.d 디렉터리의 YAML 파일에서 레지스트리 또는 리포지토리 구성 섹션을 편집할 수 있습니다. 단일 범위(default-docker, registry 또는 namespace)는 **/etc/containers/registries.d** 디렉터리 내의 하나의 파일에만 존재할 수 있습니다. **/etc/containers/registries.d/default.yaml** 파일에서 시스템 전체 레지스트리 구성을 편집할 수도 있습니다. 모든 YAML 파일을 읽고 파일 이름이 임의의 것입니다.

3. 현재 디렉터리에서 **Containerfile** 을 사용하여 컨테이너 이미지를 빌드합니다.

```
$ podman build -t <registry>/<namespace>/<image>
```

4. ***file.yml*** 파일을 생성합니다.

```
privateKeyFile: "/home/user/sigstore/myKey.private"
privateKeyPassphraseFile: "/mnt/user/sigstore-myKey-passphrase"
rekorURL: "https://<your-rekor-server>"
```

- ***file.yml*** 은 sigstore 서명을 생성하는 데 필요한 옵션을 저장하는 데 사용되는 sigstore 서명 매개 변수 YAML 파일입니다.

5. 이미지에 서명하고 레지스트리에 푸시합니다.

```
$ podman push --sign-by-sigstore=file.yml <registry>/<namespace>/<image>
```

- 또는 유사한 **--sign-by-sigstore** 옵션과 함께 **skopeo copy** 명령을 사용하여 컨테이너 레지스트리에서 이동하는 동안 기존 이미지에 서명할 수 있습니다.

주의

공용 서버에 대한 제출에는 서명에 대한 공개 키 및 메타데이터에 대한 데이터가 포함되어 있습니다.

검증

- 다음 방법 중 하나를 사용하여 컨테이너 이미지가 올바르게 서명되었는지 확인합니다.
  - **cosign verify** 명령을 사용합니다.

```
$ cosign verify <registry>/<namespace>/<image> --key myKey.pub
```

- **podman pull** 명령을 사용합니다.
  - **/etc/containers/policy.json** 파일에 **rekorPublicKeyPath** 또는 **rekorPublicKeyData** 필드를 추가합니다.

```
{
  ...
  "transports": {
 "docker": {
        "<registry>/<namespace>": [
           {
              "type": "sigstoreSigned",
              "rekorPublicKeyPath": "/path/to/local/public/key/file",
           }
        ]
 ...
 }
  }
  ...
}
```

- 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull <registry>/<namespace>/<image>
```

  - **podman pull** 명령은 구성된 대로 서명 존재를 강제 시행하며 추가 옵션은 필요하지 않습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-push**,**podman-build** 및 **container-registries.d** 도움말 페이지
- sigstore: 소프트웨어 공급망 신뢰 및 보안에 대한 오픈 응답

9장. 컨테이너 네트워크 관리

이 장에서는 컨테이너 간 통신 방법에 대한 정보를 제공합니다.

9.1. 컨테이너 네트워크 나열

Podman에는 rootless 및 rootful라는 두 가지 네트워크 동작이 있습니다.

- rootless 네트워킹 - 네트워크가 자동으로 설정되며, 컨테이너에 IP 주소가 없습니다.
- Rootful 네트워킹 - 컨테이너에 IP 주소가 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- 모든 네트워크를 root 사용자로 나열합니다.

```
# podman network ls
NETWORK ID    NAME        VERSION     PLUGINS
2f259bab93aa  podman      0.4.0       bridge,portmap,firewall,tuning
```

  - 기본적으로 Podman은 브리지된 네트워크를 제공합니다.
  - rootless 사용자의 네트워크 목록은 rootful 사용자의 것과 동일합니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-network-ls** 도움말 페이지

9.2. 네트워크 검사

podman network ls 명령으로 나열된 지정된 네트워크의 IP 범위, 활성화된 플러그인, 네트워크 유형 등을 표시합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- 기본 **podman** 네트워크를 검사합니다.

```
$ podman network inspect podman
[
    {
        "cniVersion": "0.4.0",
        "name": "podman",
        "plugins": [
            {
                "bridge": "cni-podman0",
```

```
            "hairpinMode": true,
            "ipMasq": true,
            "ipam": {
               "ranges": [
                  [
                     {
                        "gateway": "10.88.0.1",
                        "subnet": "10.88.0.0/16"
                     }
                  ]
               ],
               "routes": [
                  {
                     "dst": "0.0.0.0/0"
                  }
               ],
               "type": "host-local"
            },
            "isGateway": true,
            "type": "bridge"
         },
         {
            "capabilities": {
               "portMappings": true
            },
            "type": "portmap"
         },
         {
            "type": "firewall"
         },
         {
            "type": "tuning"
         }
      ]
   }
]
```


IP 범위, 활성화된 플러그인, 네트워크 유형 및 기타 네트워크 설정을 확인할 수 있습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-network-inspect** 도움말 페이지

9.3. 네트워크 생성

podman network create 명령을 사용하여 새 네트워크를 만듭니다.

참고

기본적으로 Podman은 외부 네트워크를 생성합니다. **podman network create --internal** 명령을 사용하여 내부 네트워크를 생성할 수 있습니다. 내부 네트워크의 컨테이너는 호스트의 다른 컨테이너와 통신할 수 있지만 호스트 외부의 네트워크에 연결할 수도 없습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- 이름이 **mynet** 인 외부 네트워크를 만듭니다.

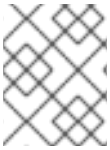
```
# podman network create mynet
/etc/cni/net.d/mynet.conflist
```

검증

- 모든 네트워크를 나열합니다.

```
# podman network ls
NETWORK ID    NAME        VERSION     PLUGINS
2f259bab93aa  podman      0.4.0       bridge,portmap,firewall,tuning
11c844f95e28  mynet       0.4.0       bridge,portmap,firewall,tuning,dnsname
```

생성된 **mynet** 네트워크 및 기본 **podman** 네트워크를 확인할 수 있습니다.



참고

Podman 4.0부터 **podman network create** 명령을 사용하여 새 외부 네트워크를 생성하는 경우 기본적으로 DNS 플러그인이 활성화됩니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-network-create** 도움말 페이지

9.4. 네트워크에 컨테이너 연결

podman network connect 명령을 사용하여 컨테이너를 네트워크에 연결합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- **podman network create** 명령을 사용하여 네트워크가 생성되었습니다.
- 컨테이너가 생성되었습니다.

절차

- **mycontainer** 라는 컨테이너를 **mynet** 이라는 네트워크에 연결합니다.

```
# podman network connect mynet mycontainer
```

검증

- **mycontainer** 가 **mynet** 네트워크에 연결되어 있는지 확인합니다.

```
# podman inspect --format='{{.NetworkSettings.Networks}}' mycontainer
map[podman:0xc00042ab40 mynet:0xc00042ac60]
```

mycontainer 가 **mynet** 및 **podman** 네트워크에 연결되어 있음을 확인할 수 있습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-network-connect** 도움말 페이지

9.5. 네트워크에서 컨테이너 연결 해제

podman network disconnect 명령을 사용하여 네트워크에서 컨테이너의 연결을 끊습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- **podman network create** 명령을 사용하여 네트워크가 생성되었습니다.
- 컨테이너가 네트워크에 연결되어 있습니다.

절차

- **mycontainer** 라는 컨테이너를 **mynet** 이라는 네트워크에서 연결을 끊습니다.

```
# podman network disconnect mynet mycontainer
```

검증

- **mycontainer** 가 **mynet** 네트워크에서 연결이 끊어졌는지 확인합니다.

```
# podman inspect --format='{{.NetworkSettings.Networks}}' mycontainer
map[podman:0xc000537440]
```

mycontainer 가 **mynet** 네트워크에서 연결이 끊어진 것을 알 수 있습니다. **mycontainer** 는 기본 **podman** 네트워크에만 연결되어 있습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-network-disconnect** 도움말 페이지

9.6. 네트워크 제거

podman network rm 명령을 사용하여 지정된 네트워크를 제거합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 모든 네트워크를 나열합니다.

```
# podman network ls
NETWORK ID    NAME        VERSION     PLUGINS
```

```
2f259bab93aa  podman      0.4.0       bridge,portmap,firewall,tuning
11c844f95e28  mynet       0.4.0       bridge,portmap,firewall,tuning,dnsname
```

2. **mynet** 네트워크를 제거합니다.

```
# podman network rm mynet
mynet
```

참고

삭제된 네트워크에 컨테이너가 연결되어 있으면 **podman network rm -f** 명령을 사용하여 컨테이너 및 Pod를 삭제해야 합니다.

검증

- **mynet** 네트워크가 제거되었는지 확인합니다.

```
# podman network ls
NETWORK ID    NAME        VERSION     PLUGINS
2f259bab93aa  podman      0.4.0       bridge,portmap,firewall,tuning
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-network-rm** 도움말 페이지

9.7. 사용되지 않는 모든 네트워크 제거

podman 네트워크 정리를 사용하여 사용되지 않는 모든 네트워크를 제거합니다. 미사용 네트워크는 컨테이너가 연결되어 있지 않은 네트워크입니다. **podman network prune** 명령은 기본 **podman** 네트워크를 제거하지 않습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- 사용되지 않는 모든 네트워크를 제거합니다.

```
# podman network prune
WARNING! This will remove all networks not used by at least one container.
Are you sure you want to continue? [y/N] y
```

검증

- 모든 네트워크가 제거되었는지 확인합니다.

```
# podman network ls
NETWORK ID    NAME        VERSION     PLUGINS
2f259bab93aa  podman      0.4.0       bridge,portmap,firewall,tuning
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-network-prune** 도움말 페이지

10장. 노드 작업

컨테이너는 Podman, Skopeo 및 Buildah 컨테이너 도구로 관리할 수 있는 최소 단위입니다. Podman 포드는 하나 이상의 컨테이너 그룹입니다. Pod 개념은 Kubernetes에서 도입했습니다. Podman 포드는 Kubernetes 정의와 유사합니다. 포드는 OpenShift 또는 Kubernetes 환경에서 생성, 배포 및 관리할 수 있는 최소 컴퓨팅 단위입니다. 모든 Podman 포드에는 인프라 컨테이너가 포함됩니다. 이 컨테이너에는 포드와 연결된 네임스페이스가 있으며 Podman은 다른 컨테이너를 포드에 연결할 수 있습니다. 포드 내에서 컨테이너를 시작하고 중지할 수 있으며 포드가 계속 실행됩니다.
registry.access.redhat.com/ubi8/pause 이미지의 기본 인프라 컨테이너입니다.

10.1. POD 생성

하나의 컨테이너로 Pod를 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 빈 Pod를 생성합니다.

```
$ podman pod create --name mypod
223df6b390b4ea87a090a4b5207f7b9b003187a6960bd37631ae9bc12c433aff
The pod is in the initial state Created.
```

   포드가 Created(생성) 초기 상태입니다.

2. 선택 사항: 모든 Pod를 나열합니다.

```
$ podman pod ps
POD ID        NAME    STATUS    CREATED               # OF CONTAINERS   INFRA ID
223df6b390b4  mypod   Created   Less than a second ago  1               3afdcd93de3e
```

   포드에 하나의 컨테이너가 있습니다.

3. 선택 사항: 연결된 모든 Pod 및 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a --pod
CONTAINER ID  IMAGE                COMMAND  CREATED              STATUS   PORTS
NAMES              POD
3afdcd93de3e  registry.access.redhat.com/ubi8/pause          Less than a second ago
Created        223df6b390b4-infra  223df6b390b4
```

   podman ps 명령의 포드 ID가 **podman pod ps** 명령의 Pod ID와 일치하는 것을 확인할 수 있습니다 **.** 기본 인프라 컨테이너는 **registry.access.redhat.com/ubi8/pause** 이미지를 기반으로 합니다.

4. my **pod** 라는 기존 Pod에서 **myubi** 라는 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run -dt --name myubi --pod mypod registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
/bin/bash
5df5c48fea87860cf75822ceab8370548b04c78be9fc156570949013863ccf71
```

5. 선택 사항: 모든 Pod를 나열합니다.

```
$ podman pod ps
POD ID        NAME    STATUS    CREATED                # OF CONTAINERS   INFRA ID
223df6b390b4  mypod   Running   Less than a second ago  2                3afdcd93de3e
```

포드에 두 개의 컨테이너가 있는 것을 확인할 수 있습니다.

6. 선택 사항: 연결된 모든 Pod 및 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a --pod
CONTAINER ID  IMAGE                                 COMMAND    CREATED
STATUS                  PORTS  NAMES              POD
5df5c48fea87  registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest  /bin/bash  Less than a second ago
Up Less than a second ago         myubi              223df6b390b4
3afdcd93de3e  registry.access.redhat.com/ubi8/pause                    Less than a
second ago  Up Less than a second ago         223df6b390b4-infra  223df6b390b4
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-pod-create** 도움말 페이지
- Podman: 로컬 컨테이너 런타임에서 Pod 및 컨테이너 관리

10.2. POD 정보 표시

Pod 정보를 표시하는 방법에 대해 알아봅니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 포드가 생성되었습니다. 자세한 내용은 Pod 생성 섹션을 참조하십시오.

절차

- Pod에서 실행 중인 활성 프로세스를 표시합니다.
  - Pod에서 실행 중인 컨테이너의 프로세스를 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
$ podman pod top mypod
USER   PID   PPID   %CPU    ELAPSED         TTY     TIME   COMMAND
0      1     0      0.000   24.077433518s   ?       0s     /pause
root   1     0      0.000   24.078146025s   pts/0   0s     /bin/bash
```

  - 하나 이상의 Pod에서 컨테이너에 대한 리소스 사용 통계를 실시간 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
$ podman pod stats -a --no-stream
ID            NAME             CPU %   MEM USAGE / LIMIT   MEM %   NET IO    BLOCK IO
PIDS
a9f807ffaacd  frosty_hodgkin   --      3.092MB / 16.7GB    0.02%   -- / --   -- / --   2
3b33001239ee  sleepy_stallman  --      -- / --             --      -- / --   -- / --   --
```

- Pod 설명 정보를 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
$ podman pod inspect mypod
{
  "Id": "db99446fa9c6d10b973d1ce55a42a6850357e0cd447d9bac5627bb2516b5b19a",
  "Name": "mypod",
  "Created": "2020-09-08T10:35:07.536541534+02:00",
  "CreateCommand": [
      "podman",
      "pod",
      "create",
      "--name",
      "mypod"
  ],
  "State": "Running",
  "Hostname": "mypod",
  "CreateCgroup": false,
  "CgroupParent": "/libpod_parent",
  "CgroupPath":
"/libpod_parent/db99446fa9c6d10b973d1ce55a42a6850357e0cd447d9bac5627bb2516b5
b19a",
  "CreateInfra": false,
  "InfraContainerID":
"891c54f70783dcad596d888040700d93f3ead01921894bc19c10b0a03c738ff7",
  "SharedNamespaces": [
      "uts",
      "ipc",
      "net"
  ],
  "NumContainers": 2,
  "Containers": [
      {
          "Id":
"891c54f70783dcad596d888040700d93f3ead01921894bc19c10b0a03c738ff7",
          "Name": "db99446fa9c6-infra",
          "State": "running"
      },
      {
          "Id":
"effc5bbcfe505b522e3bf8fbb5705a39f94a455a66fd81e542bcc27d39727d2d",
          "Name": "myubi",
          "State": "running"
      }
  ]
}
```

Pod에서 컨테이너에 대한 정보를 볼 수 있습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman pod top**,**podman-pod-stats**, **podman-pod-inspect** 도움말 페이지

10.3. POD 중지

podman pod stop 명령을 사용하여 하나 이상의 Pod를 중지할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 포드가 생성되었습니다. 자세한 내용은 Pod 생성 섹션을 참조하십시오.

절차

1. 포드 **mypod** 를 중지합니다.

```
$ podman pod stop mypod
```

2. 선택 사항: 연결된 모든 Pod 및 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a --pod
CONTAINER ID  IMAGE                                  COMMAND    CREATED            STATUS
PORTS   NAMES              POD ID        PODNAME
5df5c48fea87  registry.redhat.io/ubi8/ubi:latest  /bin/bash  About a minute ago  Exited (0) 7
seconds ago          myubi              223df6b390b4  mypod

3afdcd93de3e  registry.access.redhat.com/8/pause                        About a minute ago
Exited (0) 7 seconds ago          8a4e6527ac9d-infra  223df6b390b4  mypod
```

mypod 및 container my ubi 가 "Exited" 상태인지 확인할 수 있습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-pod-stop** 도움말 페이지

10.4. POD 제거

podman pod rm 명령을 사용하여 중지된 Pod 및 컨테이너를 하나 이상 제거할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 포드가 생성되었습니다. 자세한 내용은 Pod 생성 섹션을 참조하십시오.
- 포드가 중지되었습니다. 자세한 내용은 Pod 중지 섹션을 참조하십시오.

절차

1. Pod **mypod**, type을 제거합니다.

```
$ podman pod rm mypod
223df6b390b4ea87a090a4b5207f7b9b003187a6960bd37631ae9bc12c433aff
```

포드를 제거하면 내부의 모든 컨테이너가 자동으로 제거됩니다.

2. 선택 사항: 모든 컨테이너 및 Pod가 제거되었는지 확인합니다.

```
$ podman ps
$ podman pod ps
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-pod-rm** 도움말 페이지

11장. 컨테이너 간 통신

포드 내에서 포트 매핑, DNS 확인 또는 오케스트레이션을 활용하는 컨테이너, 애플리케이션 및 호스트 시스템 간 통신 설정에 대해 알아봅니다.

11.1. 네트워크 모드 및 계층

Podman에는 다양한 네트워크 모드가 있습니다.

- **bridge** - 기본 브릿지 네트워크에 다른 네트워크 생성
- **container:<id** > - <id> **ID** 가 있는 컨테이너와 동일한 네트워크를 사용합니다.
- **host** - 호스트 네트워크 스택 사용
- **network-id** - **podman** network create 명령으로 생성된 사용자 정의 네트워크를 사용합니다.
- **Private** - 컨테이너에 대한 새 네트워크 생성
- **slirp4nets** - rootless 컨테이너의 기본 옵션인 slirp4netns를 사용하여 사용자 네트워크 스택을 만듭니다.
- **Pa** a - slirp4netns의 고성능 교체. Podman v4.4.1부터 **pasta** 를 사용할 수 있습니다.
- **none** - 컨테이너의 네트워크 네임스페이스를 생성하지만 네트워크 인터페이스를 구성하지 않습니다. 컨테이너에는 네트워크 연결이 없습니다.
- **NS:<path&** gt; - 결합할 네트워크 네임스페이스의 경로입니다.

참고

호스트 모드는 컨테이너에 D-bus와 같은 로컬 시스템 서비스(예: 프로세스 간 통신)에 대한 전체 액세스 권한을 부여하므로 비보안으로 간주됩니다.

11.2. SLIRP4NETNS와 PASTA의 차이점

slirp4netns 와 비교하여 Paa 네트워크 모드의 주요 차이점은 다음과 같습니다.

- **Pa a는 IPv6 포트 전달을 지원합니다.**
- **파스타 는 slirp4netns 보다 효율적입니다.**
- **pasta 는 호스트에서 IP 주소를 복사하는 반면 slirp4netns는 사전 정의된 IPv4 주소를 사용합니다.**
- **Pa a는 호스트의 인터페이스 이름을 사용하지만 slirp4netns는 인터페이스 이름으로 tap0을 사용합니다.**

- **Pa a**는 호스트의 게이트웨이 주소를 사용하지만 **slirp4netns** 는 자체 게이트웨이 주소를 정의하고 **NAT**를 사용합니다.

참고

rootless 컨테이너의 기본 네트워크 모드는 **slirp4netns** 입니다.

11.3. 네트워크 모드 설정

추가 리소스

podman run 명령을 **--network** 옵션과 함께 사용하여 네트워크 모드를 선택할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 선택 사항: **pasta** 네트워크 모드를 사용하려면 **passt** 패키지를 설치합니다.

```
$ {PackageManager} install passt
```

2. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 이미지를 기반으로 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run --network=<netwok_mode> -d --name=myubi
registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
```

& *lt;netwok_mode&* gt;는 필수 네트워크 모드입니다. 또는 **containers.conf** 파일에서 **default_rootless_network_cmd** 옵션을 사용하여 기본 네트워크 모드를 전환할 수 있습니다.

참고

rootless 컨테이너의 기본 네트워크 모드는 **slirp4netns** 입니다.

검증

- 네트워크 모드 설정을 확인합니다.

```
$ podman inspect --format {{.HostConfig.NetworkMode}} myubi
<netwok_mode>
```

11.4. 컨테이너의 네트워크 설정 검사

추가 리소스

podman inspect 명령에 **--format** 옵션을 사용하여 **podman inspect** 출력의 개별 항목을 표시합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 컨테이너의 **IP** 주소를 표시합니다.

```
# podman inspect --format='{{.NetworkSettings.IPAddress}}' <containerName>
```

2. 컨테이너가 연결된 모든 네트워크를 표시합니다.

```
# podman inspect --format='{{.NetworkSettings.Networks}}' <containerName>
```

3. 포트 매핑을 표시합니다.

```
# podman inspect --format='{{.NetworkSettings.Ports}}' <containerName>
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-inspect** 도움말 페이지

11.5. 컨테이너와 애플리케이션 간 통신

컨테이너와 애플리케이션 간에 통신할 수 있습니다. 애플리케이션 포트는 수신 대기 또는 열려 있는 상태입니다. 이러한 포트는 컨테이너 네트워크에 자동으로 노출되므로 이러한 네트워크를 사용하여 해당 컨테이너에 연결할 수 있습니다. 기본적으로 웹 서버는 포트 **80**에서 수신 대기합니다. 이 절차를 사용하여 **myubi** 컨테이너는 **web-container** 애플리케이션과 통신합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **web-container** 라는 컨테이너를 시작합니다.

```
# podman run -dt --name=web-container docker.io/library/httpd
```

2. 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
# podman ps -a

CONTAINER ID  IMAGE                           COMMAND         CREATED        STATUS
PORTS       NAMES
b8c057333513  docker.io/library/httpd:latest  httpd-foreground  4 seconds ago  Up 5
seconds ago              web-container
```

3. 컨테이너를 검사하고 **IP** 주소를 표시합니다.

```
# podman inspect --format='{{.NetworkSettings.IPAddress}}' web-container

10.88.0.2
```

4. **myubi** 컨테이너를 실행하고 웹 서버가 실행 중인지 확인합니다.

```
# podman run -it --name=myubi ubi8/ubi curl 10.88.0.2:80

<html><body><h1>It works!</h1></body></html>
```

11.6. 컨테이너와 호스트 간의 통신

기본적으로 **podman** 네트워크는 브리지 네트워크입니다. 이는 네트워크 장치가 컨테이너 네트워크를 호스트 네트워크에 브리징하고 있음을 의미합니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.
- web-container 가 실행 중입니다. 자세한 내용은 컨테이너와 애플리케이션 간 통신 섹션을 참조하십시오.

절차

1. 브리지가 구성되었는지 확인합니다.

```
# podman network inspect podman | grep bridge

    "bridge": "cni-podman0",
    "type": "bridge"
```

2. 호스트 네트워크 구성을 표시합니다.

```
# ip addr show cni-podman0

6: cni-podman0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue
state UP group default qlen 1000
    link/ether 62:af:a1:0a:ca:2e brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.88.0.1/16 brd 10.88.255.255 scope global cni-podman0
       valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::60af:a1ff:fe0a:ca2e/64 scope link
       valid_lft forever preferred_lft forever
```

web-container 에 cni-podman0 네트워크의 IP가 있고 네트워크가 호스트에 브리지된 것을 확인할 수 있습니다.

3. web-container 를 검사하고 IP 주소를 표시합니다.

```
# podman inspect --format='{{.NetworkSettings.IPAddress}}' web-container

10.88.0.2
```

4. 호스트에서 직접 web-container 에 액세스합니다.

```
$ curl 10.88.0.2:80

<html><body><h1>It works!</h1></body></html>
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-network** 도움말 페이지

11.7. 포트 매핑을 사용하여 컨테이너 간 통신

두 컨테이너 간에 통신하는 가장 편리한 방법은 게시된 포트를 사용하는 것입니다. 포트는 자동 또는 수동이라는 두 가지 방법으로 게시할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 게시되지 않은 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -dt --name=web1 ubi8/httpd-24
```

2. 자동으로 게시된 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -dt --name=web2 -P ubi8/httpd-24
```

3. 수동으로 게시된 컨테이너를 실행하고 컨테이너 포트 **80**을 게시합니다.

```
# podman run -dt --name=web3 -p 9090:80 ubi8/httpd-24
```

4. 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
# podman ps

CONTAINER ID  IMAGE                                  COMMAND           CREATED
STATUS            PORTS                                NAMES
f12fa79b8b39  registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24:latest  /usr/bin/run-http...  23
seconds ago  Up 24 seconds ago                                      web1
```

```
9024d9e815e2  registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24:latest  /usr/bin/run-http...  13
seconds ago  Up 13 seconds ago  0.0.0.0:43595->8080/tcp, 0.0.0.0:42423->8443/tcp
web2
03bc2a019f1b  registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24:latest  /usr/bin/run-http...  2
seconds ago   Up 2 seconds ago   0.0.0.0:9090->80/tcp                          web3
```

다음을 확인할 수 있습니다.

- 컨테이너 웹1 에는 게시된 포트가 없으며 컨테이너 네트워크 또는 브리지에서만 연결할 수 있습니다.
- 컨테이너 웹2 는 각각 애플리케이션 포트 8080 및 8443을 게시하도록 포트 43595 및 42423을 자동으로 매핑했습니다.

참고

Containerfile 에 registry.access.redhat.com/8/httpd-24 이미지에 EXPOSE 8080 및 EXPOSE 8443 명령이 있기 때문에 자동 포트 매핑이 가능합니다.

- 컨테이너 웹3 에는 수동으로 게시된 포트가 있습니다. 호스트 포트 9090은 컨테이너 포트 80에 매핑됩니다.

5. web1 및 web3 컨테이너의 IP 주소를 표시합니다.

```
# podman inspect --format='{{.NetworkSettings.IPAddress}}' web1
# podman inspect --format='{{.NetworkSettings.IPAddress}}' web3
```

6. <IP>:<port> 표기법을 사용하여 web1 컨테이너에 연결합니다.

```
# curl 10.88.0.14:8080
...
<title>Test Page for the HTTP Server on Red Hat Enterprise Linux</title>
...
```

7. localhost:<port> 표기법을 사용하여 web2 컨테이너에 연결합니다.

```
# curl localhost:43595
```

```
...
<title>Test Page for the HTTP Server on Red Hat Enterprise Linux</title>
...
```

8. **<IP>:<port>** 표기법을 사용하여 **web3** 컨테이너에 도달합니다.

```
# curl 10.88.0.14:9090
...
<title>Test Page for the HTTP Server on Red Hat Enterprise Linux</title>
...
```

11.8. DNS를 사용하여 컨테이너 간 통신

DNS 플러그인이 활성화되면 컨테이너 이름을 사용하여 컨테이너 주소를 지정하십시오.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- **podman network create** 명령을 사용하여 활성화된 **DNS** 플러그인이 있는 네트워크가 생성되었습니다.

절차

1. **mynet** 네트워크에 연결된 수신자 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -d --net mynet --name receiver ubi8 sleep 3000
```

2. 보낸 사람 컨테이너를 실행하고 해당 이름으로 수신자 컨테이너에 연결합니다.

```
# podman run -it --rm --net mynet --name sender alpine ping receiver

PING rcv01 (10.89.0.2): 56 data bytes
64 bytes from 10.89.0.2: seq=0 ttl=42 time=0.041 ms
64 bytes from 10.89.0.2: seq=1 ttl=42 time=0.125 ms
64 bytes from 10.89.0.2: seq=2 ttl=42 time=0.109 ms
```

CTRL+C 를 사용하여 종료합니다.

발신자 컨테이너가 해당 이름을 사용하여 수신자 컨테이너를 ping할 수 있음을 확인할 수 있습니다.

11.9. POD의 두 컨테이너 간 통신

동일한 Pod의 모든 컨테이너는 IP 주소, MAC 주소 및 포트 매핑을 공유합니다. localhost:port 표기법을 사용하여 동일한 포드의 컨테이너 간에 통신할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. web-pod 라는 Pod를 만듭니다.

```
$ podman pod create --name=web-pod
```

2. Pod에서 web-container 라는 웹 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman container run -d --pod web-pod --name=web-container
docker.io/library/httpd
```

3. 연결된 모든 Pod 및 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps --pod

CONTAINER ID  IMAGE                       COMMAND         CREATED       STATUS
PORTS       NAMES             POD ID       PODNAME
58653cf0cf09  k8s.gcr.io/pause:3.5                        4 minutes ago  Up 3 minutes ago
4e61a300c194-infra  4e61a300c194  web-pod
b3f4255afdb3  docker.io/library/httpd:latest  httpd-foreground  3 minutes ago  Up 3
minutes ago             web-container  4e61a300c194  web-pod
```

4. docker.io/library/fedora 이미지를 기반으로 web-pod 에서 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman container run -it --rm --pod web-pod docker.io/library/fedora curl localhost

<html><body><h1>It works!</h1></body></html>
```

컨테이너가 **web-container** 에 도달할 수 있음을 확인할 수 있습니다.

11.10. POD에서 통신

포드가 생성될 때 **Pod**에서 컨테이너 포트를 게시해야 합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **web-pod** 라는 **Pod**를 만듭니다.

```
# podman pod create --name=web-pod-publish -p 80:80
```

2. 모든 **Pod**를 나열합니다.

```
# podman pod ls

POD ID        NAME         STATUS   CREATED         INFRA ID      # OF CONTAINERS
26fe5de43ab3  publish-pod  Created  5 seconds ago  7de09076d2b3  1
```

3. **web-pod** 내에서 **web-container** 라는 웹 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman container run -d --pod web-pod-publish --name=web-container
docker.io/library/httpd
```

4. 컨테이너 나열

```
# podman ps

CONTAINER ID  IMAGE                 COMMAND         CREATED           STATUS
PORTS              NAMES
7de09076d2b3  k8s.gcr.io/pause:3.5                   About a minute ago  Up 23 seconds
ago  0.0.0.0:80->80/tcp  26fe5de43ab3-infra
088befb90e59  docker.io/library/httpd  httpd-foreground  23 seconds ago      Up 23
seconds ago  0.0.0.0:80->80/tcp  web-container
```

5. web-container 에 연결할 수 있는지 확인합니다.

```
$ curl localhost:80

<html><body><h1>It works!</h1></body></html>
```

11.11. 컨테이너 네트워크에 POD 연결

Pod를 생성하는 동안 Pod의 컨테이너를 네트워크에 연결합니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. pod-net 이라는 네트워크를 만듭니다.

```
# podman network create pod-net

/etc/cni/net.d/pod-net.conflist
```

2. Pod web-pod 를 생성합니다.

```
# podman pod create --net pod-net --name web-pod
```

3. web-pod 내에서 web-container 라는 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -d --pod webt-pod --name=web-container docker.io/library/httpd
```

4. 선택 사항: 컨테이너가 연결된 Pod를 표시합니다.

```
# podman ps -p

CONTAINER ID  IMAGE                                  COMMAND       CREATED       STATUS
PORTS       NAMES           POD ID       PODNAME
b7d6871d018c  registry.access.redhat.com/ubi8/pause:latest                    9
```

```
minutes ago  Up 6 minutes ago              a8e7360326ba-infra  a8e7360326ba  web-pod
645835585e24  docker.io/library/httpd:latest  httpd-foreground  6 minutes ago  Up 6
minutes ago              web-container    a8e7360326ba  web-pod
```

검증

- 컨테이너에 연결된 모든 네트워크를 표시합니다.

```
# podman ps --format="{{.Networks}}"

pod-net
```

12장. 컨테이너 네트워크 모드 설정

장에서는 다양한 네트워크 모드를 설정하는 방법에 대한 정보를 제공합니다.

12.1. 고정 IP로 컨테이너 실행

--ip 옵션을 사용하는 **podman run** 명령은 컨테이너 네트워크 인터페이스를 특정 IP 주소(예: 10.88.0.44)로 설정합니다. IP 주소를 올바르게 설정했는지 확인하려면 **podman inspect** 명령을 실행합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- 컨테이너 네트워크 인터페이스를 IP 주소 10.88.0.44로 설정합니다.

```
# podman run -d --name=myubi --ip=10.88.0.44 registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
efde5f0a8c723f70dd5cb5dc3d5039df3b962fae65575b08662e0d5b5f9fbe85
```

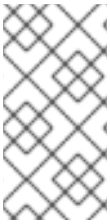
검증

- IP 주소가 올바르게 설정되었는지 확인합니다.

```
# podman inspect --format='{{.NetworkSettings.IPAddress}}' myubi
10.88.0.44
```

12.2. SYSTEMD 없이 DHCP 플러그인 실행

podman run --network 명령을 사용하여 사용자 정의 네트워크에 연결합니다. 대부분의 컨테이너 이미지에는 DHCP 클라이언트가 없지만 **dhcp** 플러그인은 DHCP 서버와 상호 작용할 수 있는 프록시 DHCP 클라이언트 역할을 합니다.



참고

이 절차는 **rootfull** 컨테이너에만 적용됩니다. **rootless** 컨테이너는 **dhcp** 플러그인을 사용하지 않습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. dhcp 플러그인을 수동으로 실행합니다.

```
# /usr/libexec/cni/dhcp daemon &
[1] 4966
```

2. dhcp 플러그인이 실행 중인지 확인합니다.

```
# ps -a | grep dhcp
4966 pts/1    00:00:00 dhcp
```

3. alpine 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -it --rm --network=example alpine ip addr show enp1s0
Resolved "alpine" as an alias (/etc/containers/registries.conf.d/000-shortnames.conf)
Trying to pull docker.io/library/alpine:latest...
...
Storing signatures

2: eth0@eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue
state UP
   link/ether f6:dd:1b:a7:9b:92 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
   inet 192.168.1.22/24 brd 192.168.1.255 scope global eth0
   ...
```

이 예제에서는 다음을 수행합니다.

- --network=example 옵션은 연결할 example이라는 네트워크를 지정합니다.
- alpine 컨테이너 내부의 ip addr는 enp1s0 명령을 표시합니다. 이 명령은 네트워크 인터페이스 enp1s0 의 IP 주소를 확인합니다.
- 호스트 네트워크는 192.168.1.0/24

- eth0 인터페이스는 alpine 컨테이너에 대해 192.168.1.122의 IP 주소를 리스합니다.

참고

이 구성은 수명이 많은 컨테이너 및 긴 리스가 있는 DHCP 서버가 많은 경우 사용 가능한 DHCP 주소를 소모할 수 있습니다.

추가 리소스

- Podman 컨테이너를 사용하여 라우팅 가능한 IP 주소 임대

12.3. SYSTEMD를 사용하여 DHCP 플러그인 실행

systemd 장치 파일을 사용하여 dhcp 플러그인을 실행할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 소켓 유닛 파일을 생성합니다.

```
# cat /usr/lib/systemd/system/io.podman.dhcp.socket
[Unit]
Description=DHCP Client for CNI

[Socket]
ListenStream=%t/cni/dhcp.sock
SocketMode=0600

[Install]
WantedBy=sockets.target
```

2. 서비스 유닛 파일을 생성합니다.

```
# cat /usr/lib/systemd/system/io.podman.dhcp.service
[Unit]
Description=DHCP Client CNI Service
Requires=io.podman.dhcp.socket
```

```
After=io.podman.dhcp.socket

[Service]
Type=simple
ExecStart=/usr/libexec/cni/dhcp daemon
TimeoutStopSec=30
KillMode=process


[Install]
WantedBy=multi-user.target
Also=io.podman.dhcp.socket
```

3. 즉시 서비스를 시작합니다.

```
# systemctl --now enable io.podman.dhcp.socket
```

검증

- 소켓 상태를 확인합니다.

```
# systemctl status io.podman.dhcp.socket
io.podman.dhcp.socket - DHCP Client for CNI
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/io.podman.dhcp.socket; enabled; vendor
preset: disabled)
Active: active (listening) since Mon 2022-01-03 18:08:10 CET; 39s ago
Listen: /run/cni/dhcp.sock (Stream)
CGroup: /system.slice/io.podman.dhcp.socket
```

추가 리소스

- Podman 컨테이너를 사용하여 라우팅 가능한 IP 주소 임대

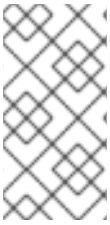
12.4. MACVLAN 플러그인

대부분의 컨테이너 이미지에는 DHCP 클라이언트가 없으며 dhcp 플러그인은 DHCP 서버와 상호 작용하는 컨테이너의 프록시 DHCP 클라이언트 역할을 합니다.

호스트 시스템에는 컨테이너에 대한 네트워크 액세스 권한이 없습니다. 호스트 외부에서 컨테이너로의 네트워크 연결을 허용하려면 컨테이너와 동일한 네트워크에 있는 IP가 있어야 합니다. macvlan 플러그인을 사용하면 호스트와 동일한 네트워크에 컨테이너를 연결할 수 있습니다.

참고

이 절차는 **rootfull** 컨테이너에만 적용됩니다. **rootless** 컨테이너는 **macvlan** 및 **dhcp** 플러그인을 사용할 수 없습니다.



참고

podman network create --macvlan 명령을 사용하여 **macvlan** 네트워크를 생성할 수 있습니다.

추가 리소스

- Podman 컨테이너를 사용하여 라우팅 가능한 IP 주소 임대
- 시스템의 **podman-network-create** 도움말 페이지

12.5. 네트워크 스택을 CNI에서 NETAVARK로 전환

이전에는 컨테이너가 단일 **CNI(Container Network Interface)** 플러그인에 연결된 경우에만 **DNS**를 사용할 수 있었습니다. **Netavark**는 컨테이너의 네트워크 스택입니다. **Netavark**를 **Podman** 및 기타 **OCI(Open Container Initiative)** 컨테이너 관리 애플리케이션과 함께 사용할 수 있습니다. **Podman**을 위한 고급 네트워크 스택은 고급 **Docker** 기능과 호환됩니다. 이제 여러 네트워크의 컨테이너가 해당 네트워크의 컨테이너에 액세스합니다.

Netavark는 다음을 수행할 수 있습니다.

- 브리지 및 **MACVLAN** 인터페이스를 포함한 네트워크 인터페이스를 생성, 관리 및 제거합니다.
- **NAT(**네트워크 주소 변환**)** 및 포트 매핑 규칙과 같은 방화벽 설정을 구성합니다.
- **IPv4** 및 **IPv6** 지원.
- 여러 네트워크에서 컨테이너에 대한 지원을 개선합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **/etc/containers/containers.conf** 파일이 없는 경우 **/usr/share/containers/containers.conf** 파일을 **/etc/containers/** 디렉터리에 복사합니다.

```
# cp /usr/share/containers/containers.conf /etc/containers/
```

2. **/etc/containers/containers.conf** 파일을 편집하고 다음 내용을 **[network]** 섹션에 추가합니다.

```
network_backend="netavark"
```

3. 컨테이너 또는 **Pod**가 있는 경우 스토리지를 다시 초기 상태로 재설정합니다.

```
# podman system reset
```

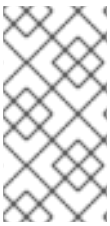
4. 시스템을 재부팅합니다.

```
# reboot
```

검증

- 네트워크 스택이 **Netavark**로 변경되었는지 확인합니다.

```
# cat /etc/containers/containers.conf
...
[network]
network_backend="netavark"
...
```



참고

Podman 4.0.0 이상을 사용하는 경우 **podman info** 명령을 사용하여 네트워크 스택 설정을 확인합니다.

추가 리소스

- podman 4.0의 새로운 네트워크 스택: 자주 묻는 질문
- 시스템의 **podman-system-reset** 도움말 페이지

12.6. 네트워크 스택을 NETAVARK에서 CNI로 전환

네트워크 스택을 Netavark에서 CNI로 전환할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **/etc/containers/containers.conf** 파일이 없는 경우 **/usr/share/containers/containers.conf** 파일을 **/etc/containers/** 디렉터리에 복사합니다.

```
# cp /usr/share/containers/containers.conf /etc/containers/
```

2. **/etc/containers/containers.conf** 파일을 편집하고 다음 내용을 **[network]** 섹션에 추가합니다.

```
network_backend="cni"
```

3. 컨테이너 또는 **Pod**가 있는 경우 스토리지를 다시 초기 상태로 재설정합니다.

```
# podman system reset
```

4. 시스템을 재부팅합니다.

```
# reboot
```

검증

- 네트워크 스택이 **CNI**로 변경되었는지 확인합니다.

```
# cat /etc/containers/containers.conf
...
[network]
network_backend="cni"
...
```

참고

Podman 4.0.0 이상을 사용하는 경우 **podman info** 명령을 사용하여 네트워크 스택 설정을 확인합니다.

추가 리소스

- **podman 4.0**의 새로운 네트워크 스택**:** 자주 묻는 질문
- 시스템의 **podman-system-reset** 도움말 페이지

13장. PODMAN을 사용하여 OPENSHIFT로 컨테이너 이식

YAML("YAML Ain't Markup Language") 형식을 사용하여 컨테이너 및 Pod에 대한 이식 가능한 설명을 생성할 수 있습니다. YAML은 구성 데이터를 설명하는 데 사용되는 텍스트 형식입니다.

YAML 파일은 다음과 같습니다.

- 읽기 가능.
- 손쉬운 생성.
- 환경 간에 이식 가능(예: RHEL과 OpenShift 사이의).
- 프로그래밍 언어 간 이식성.
- 를 편리하게 사용할 수 있습니다(명령줄에 모든 매개 변수를 추가할 필요가 없음).

YAML 파일을 사용하는 이유:

1. 반복적 개발에 유용할 수 있는 최소한의 입력으로 로컬 오케스트레이션된 컨테이너 및 Pod 세트를 다시 실행할 수 있습니다.

2. 다른 머신에서 동일한 컨테이너 및 포드를 실행할 수 있습니다. 예를 들어 OpenShift 환경에서 애플리케이션을 실행하고 애플리케이션이 올바르게 작동하는지 확인하려면 다음을 수행합니다. podman generate kube 명령을 사용하여 Kubernetes YAML 파일을 생성할 수 있습니다. 그런 다음 podman play 명령을 사용하여 생성된 YAML 파일을 Kubernetes 또는 OpenShift 환경으로 전송하기 전에 로컬 시스템에서 Pod 및 컨테이너 생성을 테스트할 수 있습니다. podman play 명령을 사용하여 OpenShift 또는 Kubernetes 환경에서 원래 생성된 포드 및 컨테이너를 재생성할 수도 있습니다.

참고

podman kube play 명령은 Kubernetes YAML 기능의 하위 집합을 지원합니다. 자세한 내용은 지원되는 YAML 필드의 지원 매트릭스 를 참조하십시오.

13.1. PODMAN을 사용하여 KUBERNETES YAML 파일 생성

하나의 컨테이너가 있는 Pod를 생성하고 podman generate kube 명령을 사용하여 Kubernetes YAML 파일을 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.
- 포드가 생성되었습니다. 자세한 내용은 Pod 생성 섹션을 참조하십시오.

절차

1. 연결된 모든 Pod 및 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a --pod
CONTAINER ID  IMAGE                                  COMMAND    CREATED
STATUS                  PORTS  NAMES              POD
5df5c48fea87  registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest  /bin/bash  Less than a
second ago  Up Less than a second ago         myubi              223df6b390b4
3afdcd93de3e  k8s.gcr.io/pause:3.1                          Less than a second ago  Up
Less than a second ago         223df6b390b4-infra  223df6b390b4
```

2. Pod 이름 또는 ID를 사용하여 Kubernetes YAML 파일을 생성합니다.

```
$ podman generate kube mypod > mypod.yaml
```

podman generate 명령은 컨테이너에 연결될 수 있는 LVM(논리 볼륨 관리자) 논리 볼륨 또는 물리 볼륨을 반영하지 않습니다.

3. mypod.yaml 파일을 표시합니다.

```
$ cat mypod.yaml
# Generation of Kubernetes YAML is still under development!
#
# Save the output of this file and use kubectl create -f to import
# it into Kubernetes.
#
# Created with podman-1.6.4
apiVersion: v1
kind: Pod
```

```
metadata:
  creationTimestamp: "2020-06-09T10:31:56Z"
  labels:
app: mypod
  name: mypod
spec:
  containers:
  - command:
      - /bin/bash
      env:
      - name: PATH
          value: /usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin
      - name: TERM
          value: xterm
      - name: HOSTNAME
      - name: container
          value: oci
      image: registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest
      name: myubi
      resources: {}
      securityContext:
          allowPrivilegeEscalation: true
          capabilities: {}
          privileged: false
          readOnlyRootFilesystem: false
      tty: true
      workingDir: /
status: {}
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-generate-kube** 도움말 페이지
- **Podman: 로컬 컨테이너 런타임에서 Pod 및 컨테이너 관리**

13.2. OPENSHIFT 환경에서 KUBERNETES YAML 파일 생성

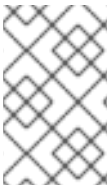
OpenShift 환경에서 oc create 명령을 사용하여 애플리케이션을 설명하는 YAML 파일을 생성합니다.

절차

- **myapp 애플리케이션에 대한 YAML 파일을 생성합니다.**

```
$ oc create myapp --image=me/myapp:v1 -o yaml --dry-run > myapp.yaml
```

oc create 명령은 **myapp** 이미지를 생성하고 실행합니다. 오브젝트는 **--dry-run** 옵션을 사용하여 출력되고 **myapp.yaml** 출력 파일로 리디렉션됩니다.



참고

Kubernetes 환경에서는 동일한 플래그로 **kubectl create** 명령을 사용할 수 있습니다.

13.3. PODMAN을 사용하여 컨테이너 및 포드 시작

생성된 **YAML** 파일을 사용하면 모든 환경에서 컨테이너 및 포드를 자동으로 시작할 수 있습니다. **YAML** 파일은 **Kubernetes** 또는 **Openshift**와 같은 **Podman** 이외의 툴을 사용하여 생성할 수 있습니다. **podman play kube** 명령을 사용하면 **YAML** 입력 파일을 기반으로 **Pod** 및 컨테이너를 재생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **mypod.yaml** 파일에서 **Pod** 및 컨테이너를 생성합니다.

```
$ podman play kube mypod.yaml
Pod:
b8c5b99ba846ccff76c3ef257e5761c2d8a5ca4d7ffa3880531aec79c0dacb22
Container:
848179395ebd33dd91d14ffbde7ae273158d9695a081468f487af4e356888ece
```

2. 모든 **Pod**를 나열합니다.

```
$ podman pod ps
POD ID        NAME    STATUS    CREATED         # OF CONTAINERS   INFRA ID
b8c5b99ba846  mypod   Running   19 seconds ago  2                 aa4220eaf4bb
```

3. 연결된 모든 **Pod** 및 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a --pod
CONTAINER ID  IMAGE                                 COMMAND    CREATED          STATUS
PORTS  NAMES              POD
848179395ebd  registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest  /bin/bash  About a minute
```

```
ago  Up About a minute ago         myubi               b8c5b99ba846
aa4220eaf4bb  k8s.gcr.io/pause:3.1                          About a minute ago  Up About
a minute ago         b8c5b99ba846-infra  b8c5b99ba846
```

podman ps 명령의 포드 ID는 **podman pod ps** 명령의 포드 ID와 일치합니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-play-kube** 도움말 페이지
- Podman은 Kubernetes 및 CRI-O로 쉽게 전환할 수 있습니다.

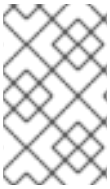
13.4. OPENSHIFT 환경에서 컨테이너 및 포드 시작

oc create 명령을 사용하여 **OpenShift** 환경에서 포드와 컨테이너를 생성할 수 있습니다.

절차

- **OpenShift** 환경의 **YAML** 파일에서 **Pod**를 생성합니다.

```
$ oc create -f mypod.yaml
```



참고

Kubernetes 환경에서는 동일한 플래그로 **kubectl create** 명령을 사용할 수 있습니다.

13.5. PODMAN을 사용하여 수동으로 컨테이너 및 POD 실행

다음 절차에서는 **Podman**을 사용하여 **MariaDB** 데이터베이스와 결합된 **WordPress** 콘텐츠 관리 시스템을 수동으로 생성하는 방법을 보여줍니다.

다음 디렉터리 레이아웃을 가정합니다.

```
├── mariadb-conf
│   ├── Containerfile
│   ├── my.cnf
```

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. mariadb-conf/Containerfile 파일을 표시합니다.

```
$ cat mariadb-conf/Containerfile
FROM docker.io/library/mariadb
COPY my.cnf /etc/mysql/my.cnf
```

2. mariadb-conf/my.cnf 파일을 표시합니다.

```
[client-server]
# Port or socket location where to connect
port = 3306
socket = /run/mysqld/mysqld.sock

# Import all .cnf files from the configuration directory
[mariadbd]
skip-host-cache
skip-name-resolve
bind-address = 127.0.0.1

!includedir /etc/mysql/mariadb.conf.d/
!includedir /etc/mysql/conf.d/
```

3. mariadb-conf/Containerfile 을 사용하여 docker.io/library /RuntimeConfig 이미지를 빌드합니다.

```
$ cd mariadb-conf
$ podman build -t mariadb-conf .
$ cd ..
STEP 1: FROM docker.io/library/mariadb
Trying to pull docker.io/library/mariadb:latest...
Getting image source signatures
Copying blob 7b1a6ab2e44d done
...
Storing signatures
STEP 2: COPY my.cnf /etc/mysql/my.cnf
STEP 3: COMMIT mariadb-conf
--> ffae584aa6e
Successfully tagged localhost/mariadb-conf:latest
ffae584aa6e733ee1cdf89c053337502e1089d1620ff05680b6818a96eec3c17
```

4. 선택 사항: 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
LIST IMAGES
REPOSITORY                                    TAG         IMAGE ID      CREATED
SIZE
localhost/mariadb-conf                        latest      b66fa0fa0ef2  57 seconds ago
416 MB
```

5. wordpresspod 라는 Pod를 생성하고 컨테이너와 호스트 시스템 간의 포트 매핑을 구성합니다.

```
$ podman pod create --name wordpresspod -p 8080:80
```

6. wordpresspod 포드에 mydb 컨테이너를 만듭니다.

```
$ podman run --detach --pod wordpresspod \
   -e MYSQL_ROOT_PASSWORD=1234 \
   -e MYSQL_DATABASE=mywpdb \
   -e MYSQL_USER=mywpuser \
   -e MYSQL_PASSWORD=1234 \
   --name mydb localhost/mariadb-conf
```

7. wordpresspod 포드에 myweb 컨테이너를 만듭니다.

```
$ podman run --detach --pod wordpresspod \
   -e WORDPRESS_DB_HOST=127.0.0.1 \
   -e WORDPRESS_DB_NAME=mywpdb \
   -e WORDPRESS_DB_USER=mywpuser \
   -e WORDPRESS_DB_PASSWORD=1234 \
   --name myweb docker.io/wordpress
```

8. 선택 사항: 연결된 모든 Pod 및 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps --pod -a
CONTAINER ID  IMAGE                         COMMAND             CREATED
STATUS                 PORTS               NAMES               POD ID        PODNAME
9ea56f771915  k8s.gcr.io/pause:3.5                              Less than a second ago  Up
Less than a second ago  0.0.0.0:8080->80/tcp  4b7f054a6f01-infra  4b7f054a6f01
wordpresspod
60e8dbbabac5  localhost/mariadb-conf:latest       mariadbd            Less than a second
ago  Up Less than a second ago  0.0.0.0:8080->80/tcp  mydb              4b7f054a6f01
wordpresspod
```

```
045d3d506e50  docker.io/library/wordpress:latest  apache2-foregroun...  Less than a
second ago  Up Less than a second ago  0.0.0.0:8080->80/tcp  myweb
4b7f054a6f01  wordpresspod
```

검증

- Pod가 실행 중인지 확인합니다. http://localhost:8080/wp-admin/install.php 페이지를 방문하거나 curl 명령을 사용합니다.

```
$ curl http://localhost:8080/wp-admin/install.php
<!DOCTYPE html>
<html xml:lang="en-US">
<head>
...
</head>
<body class="wp-core-ui">
<p id="logo">WordPress</p>
   <h1>Welcome</h1>
...
```

추가 리소스

- Podman 플레이 kube를 사용하여 Kubernetes Pod 빌드
- 시스템의 podman-play-kube 도움말 페이지

13.6. PODMAN을 사용하여 YAML 파일 생성

podman generate kube 명령을 사용하여 Kubernetes YAML 파일을 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.
- wordpresspod 라는 포드가 생성되었습니다. 자세한 내용은 Pod 생성 섹션을 참조하십시오.

절차

1. 연결된 모든 Pod 및 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps --pod -a
CONTAINER ID  IMAGE                                 COMMAND               CREATED
STATUS                   PORTS                 NAMES               POD ID        PODNAME
9ea56f771915  k8s.gcr.io/pause:3.5                                        Less than a second ago  Up
Less than a second ago  0.0.0.0:8080->80/tcp  4b7f054a6f01-infra  4b7f054a6f01
wordpresspod
60e8dbbabac5  localhost/mariadb-conf:latest       mariadbd              Less than a second
ago  Up Less than a second ago  0.0.0.0:8080->80/tcp  mydb                4b7f054a6f01
wordpresspod
045d3d506e50  docker.io/library/wordpress:latest  apache2-foregroun...  Less than a
second ago  Up Less than a second ago  0.0.0.0:8080->80/tcp  myweb
4b7f054a6f01  wordpresspod
```

2. **Pod** 이름 또는 **ID**를 사용하여 **Kubernetes YAML** 파일을 생성합니다.

```
$ podman generate kube wordpresspod >> wordpresspod.yaml
```

검증

- **wordpresspod.yaml** 파일을 표시합니다.

```
$ cat wordpresspod.yaml
...
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  creationTimestamp: "2021-12-09T15:09:30Z"
  labels:
    app: wordpresspod
  name: wordpresspod
spec:
  containers:
  - args:
        value: podman
      - name: MYSQL_PASSWORD
        value: "1234"
      - name: MYSQL_MAJOR
        value: "8.0"
      - name: MYSQL_VERSION
        value: 8.0.27-1debian10
      - name: MYSQL_ROOT_PASSWORD
        value: "1234"
      - name: MYSQL_DATABASE
        value: mywpdb
      - name: MYSQL_USER
        value: mywpuser
        image: mariadb
          name: mydb
          ports:
          - containerPort: 80
            hostPort: 8080
```

```
        protocol: TCP
  - args:
    - name: WORDPRESS_DB_NAME
      value: mywpdb
    - name: WORDPRESS_DB_PASSWORD
      value: "1234"
    - name: WORDPRESS_DB_HOST
      value: 127.0.0.1
    - name: WORDPRESS_DB_USER
      value: mywpuser
      image: docker.io/library/wordpress:latest
      name: myweb
```

추가 리소스

- Podman 플레이 kube를 사용하여 Kubernetes Pod 빌드
- 시스템의 **podman-play-kube** 도움말 페이지

13.7. PODMAN을 사용하여 컨테이너 및 POD 자동 실행

podman play kube 명령을 사용하여 생성된 **YAML** 파일을 **Kubernetes** 또는 **OpenShift** 환경으로 전송하기 전에 로컬 시스템에서 **Pod** 및 컨테이너 생성을 테스트할 수 있습니다.

podman play kube 명령은 **docker compose** 명령과 유사하게 **YAML** 파일을 사용하여 **Pod**의 여러 컨테이너로 여러 **Pod**를 자동으로 빌드하고 실행할 수도 있습니다. 다음 조건이 충족되면 이미지가 자동으로 빌드됩니다.

1. **YAML** 파일에 사용된 이미지와 이름이 동일한 디렉터리가 있습니다.
2. 이 디렉터리에는 컨테이너 파일이 포함되어 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- **wordpresspod** 라는 포드가 생성되었습니다. 자세한 내용은 Podman을 사용하여 수동으로 실행 중인 컨테이너 및 Pod 섹션을 참조하십시오.

- YAML 파일이 생성되었습니다. 자세한 내용은 Podman을 사용하여 YAML 파일 생성 섹션을 참조하십시오.

- 처음부터 전체 시나리오를 반복하려면 로컬에 저장된 이미지를 삭제합니다.

```
$ podman rmi localhost/mariadb-conf
$ podman rmi docker.io/library/wordpress
$ podman rmi docker.io/library/mysql
```

절차

1. wordpress.yaml 파일을 사용하여 wordpress 포드를 만듭니다.

```
$ podman play kube wordpress.yaml
STEP 1/2: FROM docker.io/library/mariadb
STEP 2/2: COPY my.cnf /etc/mysql/my.cnf
COMMIT localhost/mariadb-conf:latest
--> 428832c45d0
Successfully tagged localhost/mariadb-conf:latest
428832c45d07d78bb9cb34e0296a7dc205026c2fe4d636c54912c3d6bab7f399
Trying to pull docker.io/library/wordpress:latest...
Getting image source signatures
Copying blob 99c3c1c4d556 done
...
Storing signatures
Pod:
3e391d091d190756e655219a34de55583eed3ef59470aadd214c1fc48cae92ac
Containers:
6c59ebe968467d7fdb961c74a175c88cb5257fed7fb3d375c002899ea855ae1f
29717878452ff56299531f79832723d3a620a403f4a996090ea987233df0bc3d
```

podman play kube 명령은 다음과 같습니다.

- docker.io /library/ResourceOverride 이미지를 기반으로 localhost/ systemd-conf:latest 이미지를 자동으로 빌드합니다.

- docker.io/library/wordpress:latest 이미지를 가져옵니다.

- wordpresspod-mydb 및 wordpresspod -myweb 이라는 두 개의 컨테이너가 있는 wordpresspod라는 포드를 만듭니다.

2. 모든 컨테이너 및 Pod를 나열합니다.

```
$ podman ps --pod -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND           CREATED        STATUS
PORTS                 NAMES               POD ID        PODNAME
a1dbf7b5606c  k8s.gcr.io/pause:3.5                                 3 minutes ago  Up 2 minutes
ago         0.0.0.0:8080->80/tcp  3e391d091d19-infra  3e391d091d19  wordpresspod
6c59ebe96846  localhost/mariadb-conf:latest        mariadbd          2 minutes ago
Exited (1) 2 minutes ago  0.0.0.0:8080->80/tcp  wordpresspod-mydb   3e391d091d19
wordpresspod
29717878452f  docker.io/library/wordpress:latest  apache2-foregroun...  2 minutes ago
Up 2 minutes ago          0.0.0.0:8080->80/tcp  wordpresspod-myweb  3e391d091d19
wordpresspod
```

검증

- Pod가 실행 중인지 확인합니다. http://localhost:8080/wp-admin/install.php 페이지를 방문하거나 curl 명령을 사용합니다.

```
$ curl http://localhost:8080/wp-admin/install.php
<!DOCTYPE html>
<html xml:lang="en-US">
<head>
...
</head>
<body class="wp-core-ui">
<p id="logo">WordPress</p>
   <h1>Welcome</h1>
...
```

추가 리소스

- Podman 플레이 kube를 사용하여 Kubernetes Pod 빌드
- 시스템의 podman-play-kube 도움말 페이지

13.8. PODMAN을 사용하여 POD 자동 중지 및 제거

podman play kube --down 명령은 모든 Pod 및 해당 컨테이너를 중지하고 제거합니다.

참고

볼륨이 사용 중인 경우 제거되지 않습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- **wordpresspod** 라는 포드가 생성되었습니다. 자세한 내용은 **Podman을 사용하여 수동으로 실행 중인 컨테이너 및 Pod** 섹션을 참조하십시오.
- **YAML** 파일이 생성되었습니다. 자세한 내용은 **Podman을 사용하여 YAML 파일 생성** 섹션을 참조하십시오.
- **Pod**가 실행 중입니다. 자세한 내용은 **Podman을 사용하여 자동 실행 컨테이너 및 Pod** 섹션을 참조하십시오.

절차

- **wordpresspod.yaml** 파일에서 생성한 모든 포드 및 컨테이너를 제거합니다.

```
$ podman play kube --down wordpresspod.yaml
Pods stopped:
3e391d091d190756e655219a34de55583eed3ef59470aadd214c1fc48cae92ac
Pods removed:
3e391d091d190756e655219a34de55583eed3ef59470aadd214c1fc48cae92ac
```

검증

- **wordpresspod.yaml** 파일에서 생성한 모든 포드 및 컨테이너가 제거되었는지 확인합니다.

```
$ podman ps --pod -a
CONTAINER ID  IMAGE                       COMMAND           CREATED
STATUS                 PORTS             NAMES             POD ID      PODNAME
```

추가 리소스

- Podman 플레이 kube를 사용하여 Kubernetes Pod 빌드

- 시스템의 **podman-play-kube** 도움말 페이지

14장. PODMAN을 사용하여 컨테이너를 SYSTEMD로 포팅

Podman(Pod Manager)은 완전히 기능을 갖춘 간단한 컨테이너 엔진입니다. Podman은 다른 컨테이너 엔진에서 보다 쉽게 전환할 수 있도록 하고 Pod, 컨테이너 및 이미지를 관리할 수 있는 Docker CLI를 제공합니다.

원래 Podman은 시작 순서, 종속성 검사 및 실패한 서비스 복구와 같은 전체 Linux 시스템을 제공하거나 서비스를 관리하도록 설계되지 않았습니다. systemd 는 완전한 시스템 초기화를 담당했습니다. Red Hat은 컨테이너를 systemd 와 통합하므로 다른 서비스 및 기능이 Linux 시스템에서 관리되는 것과 동일한 방식으로 Podman에서 빌드한 OCI 및 Docker 형식의 컨테이너를 관리할 수 있습니다. systemd 초기화 서비스를 사용하여 Pod 및 컨테이너에서 작업할 수 있습니다.

systemd 장치 파일을 사용하면 다음을 수행할 수 있습니다.

- systemd 서비스로 시작할 컨테이너 또는 포드를 설정합니다.
- 컨테이너화된 서비스가 실행되는 순서를 정의하고 종속성을 확인합니다(예: 다른 서비스가 실행 중인지 확인, 파일을 사용할 수 있는지 또는 리소스가 마운트되었는지 확인).
- systemctl 명령을 사용하여 systemd 시스템의 상태를 제어합니다.

systemd 장치 파일을 사용하여 컨테이너 및 Pod에 대한 이식 가능한 설명을 생성할 수 있습니다.

14.1. QUADLETS를 사용하여 SYSTEMD 장치 파일 자동 생성

Quadlet을 사용하면 일반 systemd 장치 파일과 매우 유사한 형식으로 컨테이너를 실행하는 방법을 설명합니다. 컨테이너 설명은 관련 컨테이너 세부 사항에 중점을 두고 systemd 에서 실행 중인 컨테이너에 대한 기술적 세부 정보를 숨깁니다. 다음 디렉터리 중 하나에 < *CTRNAME* > .container 단위 파일을 생성합니다.

- root 사용자의 경우: /usr/share/containers/systemd/ 또는 /etc/containers/systemd/
- rootless 사용자의 경우: $HOME/.config/containers/systemd/, $XDG_CONFIG_HOME/containers/systemd/, /etc/containers/systemd/users/$(UID) 또는 /etc/containers/systemd/users/

참고

Quadlet은 Podman v4.6부터 사용할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. mysleep.container 유닛 파일을 생성합니다.

```
$ cat $HOME/.config/containers/systemd/mysleep.container
[Unit]
Description=The sleep container
After=local-fs.target

[Container]
Image=registry.access.redhat.com/ubi8-minimal:latest
Exec=sleep 1000

[Install]
# Start by default on boot
WantedBy=multi-user.target default.target
```

[Container] 섹션에서 다음을 지정해야 합니다.

- image - 컨테이너 mage you want to tun
- exec - 컨테이너 내에서 실행하려는 명령

이를 통해 systemd 장치 파일에 지정된 다른 모든 필드를 사용할 수 있습니다.

2. mysleep.container 파일을 기반으로 mysleep.service 를 생성합니다.

```
$ systemctl --user daemon-reload
```

3. 선택 사항: mysleep.service 의 상태를 확인하십시오 :

```
$ systemctl --user status mysleep.service
○ mysleep.service - The sleep container
  Loaded: loaded (/home/username/.config/containers/systemd/mysleep.container;
generated)
  Active: inactive (dead)
```

4. **mysleep.service** 를 시작합니다.

```
$ systemctl --user start mysleep.service
```

검증

1. **mysleep.service** 의 상태를 확인하십시오 :

```
$ systemctl --user status mysleep.service
● mysleep.service - The sleep container
  Loaded: loaded (/home/username/.config/containers/systemd/mysleep.container;
generated)
  Active: active (running) since Thu 2023-02-09 18:07:23 EST; 2s ago
   Main PID: 265651 (conmon)
      Tasks: 3 (limit: 76815)
  Memory: 1.6M
     CPU: 94ms
  CGroup: ...
```

2. 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND           CREATED         STATUS
PORTS   NAMES
421c8293fc1b  registry.access.redhat.com/ubi8-minimal:latest          sleep 1000  30
seconds ago   Up 10 seconds ago systemd-mysleep
```

생성된 컨테이너의 이름은 다음 요소로 구성됩니다.

- **systemd-** 접두사
- **systemd** 장치의 이름, 즉 **systemd-mysleep**

이 이름 지정은 **systemd** 단위로 실행되는 컨테이너와 공통 컨테이너를 구분하는 데 도움이 됩니다. 또한 컨테이너가 실행되는 장치를 결정하는 데 도움이 됩니다. 컨테이너 이름을

변경하려면 **[Container]** 섹션에서 **ContainerName** 필드를 사용합니다.

추가 리소스

- Quadlet을 사용하여 Podman에 대해 systemd를 개선
- Quadlet 업스트림 문서

14.2. SYSTEMD 서비스 활성화

서비스를 활성화할 때 다양한 옵션이 있습니다.

절차

- 서비스를 활성화합니다.
  - 사용자가 로그인 여부에 관계없이 시스템을 시작할 때 서비스를 활성화하려면 다음을 입력합니다.

```
# systemctl enable <service>
```

    systemd 장치 파일을 **/etc/systemd/system** 디렉터리에 복사해야 합니다.

  - 사용자 로그인 시 서비스를 시작하고 사용자가 로그아웃할 때 중지하려면 다음을 입력합니다.

```
$ systemctl --user enable <service>
```

    systemd 장치 파일을 **$HOME/.config/systemd/user** 디렉터리에 복사해야 합니다.

  - 사용자가 시스템 시작 시 서비스를 시작하고 로그아웃 후에도 지속할 수 있도록 하려면 다음을 입력합니다.

```
# loginctl enable-linger <username>
```

추가 리소스

추가 리소스

- 시스템의 **systemctl** 및 **loginctl** 도움말 페이지
- 부팅 시 시스템 서비스가 시작되도록 활성화

14.3. SYSTEMD를 사용하여 컨테이너 자동 시작

systemctl 명령을 사용하여 **systemd** 시스템 및 서비스 관리자의 상태를 제어할 수 있습니다. 루트가 아닌 사용자로 서비스를 활성화, 시작, 중지할 수 있습니다. 서비스를 **root** 사용자로 설치하려면 **--user** 옵션을 생략합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **systemd** 관리자 설정을 다시 로드합니다.

```
# systemctl --user daemon-reload
```

2. 서비스 **container.service** 를 활성화하고 부팅 시 시작합니다.

```
# systemctl --user enable container.service
```

3. 즉시 서비스를 시작합니다.

```
# systemctl --user start container.service
```

4. 서비스의 상태를 확인합니다.

```
$ systemctl --user status container.service
● container.service - Podman container.service
   Loaded: loaded (/home/user/.config/systemd/user/container.service; enabled; vendor
preset: enabled)
   Active: active (running) since Wed 2020-09-16 11:56:57 CEST; 8s ago
     Docs: man:podman-generate-systemd(1)
```

```
  Process: 80602 ExecStart=/usr/bin/podman run --conmon-pidfile
//run/user/1000/container.service-pid --cidfile //run/user/1000/container.service-cid -d
ubi8-minimal:>
  Process: 80601 ExecStartPre=/usr/bin/rm -f //run/user/1000/container.service-pid
//run/user/1000/container.service-cid (code=exited, status=0/SUCCESS)
 Main PID: 80617 (conmon)
   CGroup: /user.slice/user-1000.slice/user@1000.service/container.service
           ├─ 2870 /usr/bin/podman
           ├─80612 /usr/bin/slirp4netns --disable-host-loopback --mtu 65520 --enable-
sandbox --enable-seccomp -c -e 3 -r 4 --netns-type=path /run/user/1000/netns/cni->
           ├─80614 /usr/bin/fuse-overlayfs -o
lowerdir=/home/user/.local/share/containers/storage/overlay/l/YJSPGXM2OCDZPLMLX
JOW3NRF6Q:/home/user/.local/share/contain>
           ├─80617 /usr/bin/conmon --api-version 1 -c
cbc75d6031508dfd3d78a74a03e4ace1732b51223e72a2ce4aa3bfe10a78e4fa -u
cbc75d6031508dfd3d78a74a03e4ace1732b51223e72>
           └─cbc75d6031508dfd3d78a74a03e4ace1732b51223e72a2ce4aa3bfe10a78e4fa
             └─80626 /usr/bin/coreutils --coreutils-prog-shebang=sleep /usr/bin/sleep 1d
```

systemctl is-enabled container.service 명령을 사용하여 서비스가 활성화되어 있는지 확인할 수 있습니다.

검증

- 실행 중이거나 종료된 컨테이너를 나열합니다.

```
# podman ps
CONTAINER ID  IMAGE                                  COMMAND  CREATED        STATUS
PORTS  NAMES
f20988d59920  registry.access.redhat.com/ubi8-minimal:latest  top      12 seconds ago
Up 11 seconds ago        funny_zhukovsky
```

참고

container.service 를 중지하려면 다음을 입력합니다.

```
# systemctl --user stop container.service
```

추가 리소스

- 시스템의 **systemctl man page**
- **Podman**을 사용하여 컨테이너 실행 및 공유 가능한 **systemd** 서비스

- 부팅 시 시스템 서비스가 시작되도록 활성화

14.4. PODMAN GENERATE SYSTEMD 명령을 통해 QUADLETS를 사용할 때의 이점

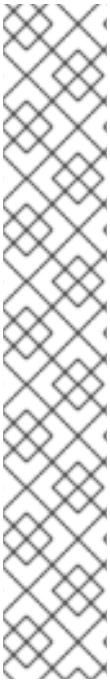
일반 **systemd** 장치 파일과 유사한 형식으로 컨테이너를 실행하는 방법을 설명하는 **Quadlets** 툴을 사용할 수 있습니다.

참고

Quadlet은 **Podman v4.6**부터 사용할 수 있습니다.

Quadlets는 다음과 같은 **podman generate systemd** 명령을 사용하여 장치 파일을 생성하는 것보다 많은 이점이 있습니다.

- 유지 관리가 용이합니다. 컨테이너 설명은 관련 컨테이너 세부 사항에 중점을 두고 **systemd**에서 실행 중인 컨테이너에 대한 기술적 세부 정보를 숨깁니다.
- 자동 업데이트됨: **Quadlets** 업데이트 후 수동으로 장치 파일을 다시 생성할 필요가 없습니다. 최신 버전의 **Podman**이 릴리스되면 **systemclt daemon-reload** 명령이 실행될 때 부팅 시 서비스가 자동으로 업데이트됩니다.
- 간소화된 워크플로우: 단순화된 구문 덕분에 처음부터 **Quadlet** 파일을 생성하고 어디에서나 배포할 수 있습니다.
- 표준 **systemd** 옵션 지원: **Quadlet**은 새 테이블을 사용하여 기존 **systemd-unit** 구문을 확장합니다(예: 컨테이너를 구성할 테이블).



참고

Quadlet은 Kubernetes YAML 기능의 하위 집합을 지원합니다. 자세한 내용은 지원되는 YAML 필드의 지원 매트릭스 를 참조하십시오. 다음 툴 중 하나를 사용하여 YAML 파일을 생성할 수 있습니다.

- podman: podman generate kube 명령
- openshift: oc generate command with the --dry-run 옵션
- Kubernetes: kubectl create command with the --dry-run option

Quadlet은 다음과 같은 장치 파일 유형을 지원합니다.

- 컨테이너 단위: podman run 명령을 실행하여 컨테이너를 관리하는 데 사용됩니다.
  - 파일 연결 .container
  - 섹션 이름: [Container]
  - 필수 필드: 서비스가 실행되는 컨테이너 이미지를 설명하는 이미지
- kube 단위: podman kube play 명령을 실행하여 Kubernetes YAML 파일에 정의된 컨테이너를 관리하는 데 사용됩니다.
  - 파일 연결 .kube
  - 섹션 이름: [Kube]
  - 필수 필드: Kubernetes YAML 파일의 경로 정의

- 네트워크 단위: .container 또는 .kube 파일에서 참조할 수 있는 Podman 네트워크를 생성하는 데 사용됩니다.
  - 파일 연결 .network
  - 섹션 이름: [Network]
  - 필수 필드: 없음
- 볼륨 단위: .container 파일에서 참조될 수 있는 Podman 볼륨을 생성하는 데 사용됩니다.
  - 파일 연결 .volume
  - 섹션 이름: [Volume]
  - 필수 필드: 없음

추가 리소스

- Quadlet 업스트림 문서

14.5. PODMAN을 사용하여 SYSTEMD 장치 파일 생성

Podman을 사용하면 systemd 가 컨테이너 프로세스를 제어하고 관리할 수 있습니다. podman generate systemd 명령을 사용하여 기존 컨테이너 및 Pod에 대한 systemd 장치 파일을 생성할 수 있습니다. 생성된 장치 파일이 Podman 업데이트를 통해 자주 변경되고 podman generate systemd 를 사용하면 최신 버전의 장치 파일을 가져오므로 podman generate systemd 를 사용하는 것이 좋습니다.

참고

Podman v4.6부터 일반 systemd 장치 파일과 유사한 형식으로 컨테이너를 실행하는 방법을 설명하고 systemd 에서 실행 중인 컨테이너의 복잡성을 숨길 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 컨테이너를 만듭니다(예: myubi).

```
$ podman create --name myubi registry.access.redhat.com/ubi8:latest sleep infinity
0280afe98bb75a5c5e713b28de4b7c5cb49f156f1cce4a208f13fee2f75cb453
```

2. 컨테이너 이름 또는 ID를 사용하여 systemd 장치 파일을 생성하고 이를 ~/.config/systemd/user/container-myubi.service 파일로 보냅니다.

```
$ podman generate systemd --name myubi > ~/.config/systemd/user/container-
myubi.service
```

검증

- 생성된 systemd 장치 파일의 내용을 표시합니다.

```
$ cat ~/.config/systemd/user/container-myubi.service
# container-myubi.service
# autogenerated by Podman 3.3.1
# Wed Sep  8 20:34:46 CEST 2021

[Unit]
Description=Podman container-myubi.service
Documentation=man:podman-generate-systemd(1)
Wants=network-online.target
After=network-online.target
RequiresMountsFor=/run/user/1000/containers

[Service]
Environment=PODMAN_SYSTEMD_UNIT=%n
Restart=on-failure
TimeoutStopSec=70
ExecStart=/usr/bin/podman start myubi
ExecStop=/usr/bin/podman stop -t 10 myubi
ExecStopPost=/usr/bin/podman stop -t 10 myubi
PIDFile=/run/user/1000/containers/overlay-
containers/9683103f58a32192c84801f0be93446cb33c1ee7d9cdda225b78049d7c5deea4/
userdata/conmon.pid
Type=forking

[Install]
WantedBy=multi-user.target default.target
```

- **Restart=on-failure** 행은 재시작 정책을 설정하고 서비스를 완전히 시작하거나 중지할 수 없거나 프로세스가 **0**이 아닌 경우 다시 시작하도록 **systemd** 에 지시합니다.

- **ExecStart** 행은 컨테이너를 시작하는 방법을 설명합니다.

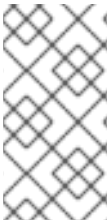
- **ExecStop** 행은 컨테이너를 중지하고 제거하는 방법을 설명합니다.

추가 리소스

- Podman을 사용하여 컨테이너 실행 및 공유 가능한 systemd 서비스

14.6. PODMAN을 사용하여 SYSTEMD 장치 파일 자동 생성

기본적으로 **Podman**은 기존 컨테이너 또는 포드에 대한 유닛 파일을 생성합니다. **podman generate systemd --new** 를 사용하여 더 많은 이식 가능한 **systemd** 장치 파일을 생성할 수 있습니다. **new** 플래그는 컨테이너를 생성, 시작 및 제거하는 장치 파일을 생성, 시작 및 제거하도록 **Podman**에 지시합니다.



참고

Podman v4.6부터 일반 **systemd** 장치 파일과 유사한 형식으로 컨테이너를 실행하는 방법을 설명하고 **systemd** 에서 실행 중인 컨테이너의 복잡성을 숨길 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 시스템에서 사용할 이미지를 가져옵니다. 예를 들어 **httpd-24** 이미지를 가져오려면 다음을 수행합니다.

```
# podman pull registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24
```

2. 선택 사항: 시스템에서 사용 가능한 모든 이미지를 나열합니다.

```
# podman images
```

```
REPOSITORY                                  TAG      IMAGE ID      CREATED       SIZE
registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24    latest   8594be0a0b57  2 weeks ago
462 MB
```

3. **httpd** 컨테이너를 생성합니다.

```
# podman create --name httpd -p 8080:8080 registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24
cdb9f981cf143021b1679599d860026b13a77187f75e46cc0eac85293710a4b1
```

4. 선택 사항: 컨테이너가 생성되었는지 확인합니다.

```
# podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                    COMMAND           CREATED
STATUS      PORTS                 NAMES
cdb9f981cf14  registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24:latest  /usr/bin/run-http...  5
minutes ago  Created     0.0.0.0:8080->8080/tcp  httpd
```

5. **httpd** 컨테이너의 **systemd** 장치 파일을 생성합니다.

```
# podman generate systemd --new --files --name httpd
/root/container-httpd.service
```

6. 생성된 **container-httpd.service systemd** 장치 파일의 내용을 표시합니다.

```
# cat /root/container-httpd.service
# container-httpd.service
# autogenerated by Podman 3.3.1
# Wed Sep  8 20:41:44 CEST 2021

[Unit]
Description=Podman container-httpd.service
Documentation=man:podman-generate-systemd(1)
Wants=network-online.target
After=network-online.target
RequiresMountsFor=%t/containers

[Service]
Environment=PODMAN_SYSTEMD_UNIT=%n
Restart=on-failure
TimeoutStopSec=70
ExecStartPre=/bin/rm -f %t/%n.ctr-id
ExecStart=/usr/bin/podman run --cidfile=%t/%n.ctr-id --sdnotify=conmon --
cgroups=no-conmon --rm -d --replace --name httpd -p 8080:8080
registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24
ExecStop=/usr/bin/podman stop --ignore --cidfile=%t/%n.ctr-id
ExecStopPost=/usr/bin/podman rm -f --ignore --cidfile=%t/%n.ctr-id
```

```
Type=notify
NotifyAccess=all

[Install]
WantedBy=multi-user.target default.target
```

참고

new 옵션을 사용하여 생성한 유닛 파일은 컨테이너와 포드가 존재할 것으로 예상하지 않습니다. 따라서 podman start 명령 대신 서비스를 시작할 때 podman run 명령을 수행합니다(ExecStart 행 참조). 예를 들어 Podman을 사용하여 systemd 장치 파일 생성 섹션을 참조하십시오.

- podman run 명령은 다음 명령줄 옵션을 사용합니다.
  - con mon-pidfile 옵션은 호스트에서 실행 중인 conmon 프로세스의 프로세스 ID를 저장하는 경로를 가리킵니다. conmon 프로세스는 컨테이너와 동일한 종료 상태로 종료되므로 systemd 가 올바른 서비스 상태를 보고하고 필요한 경우 컨테이너를 다시 시작할 수 있습니다.
  - cidfile 옵션은 컨테이너 ID를 저장하는 경로를 가리킵니다.
  - %t 는 런타임 디렉토리 루트의 경로입니다(예: /run/user/$UserID).
  - %n 은 서비스의 전체 이름입니다.

1. /etc/systemd/system 에 단위 파일을 복사하여 root 사용자로 설치합니다.

```
# cp -Z container-httpd.service /etc/systemd/system
```

2. container-httpd.service 를 활성화하고 시작합니다 :

```
# systemctl daemon-reload
# systemctl enable --now container-httpd.service
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/container-
httpd.service → /etc/systemd/system/container-httpd.service.
Created symlink /etc/systemd/system/default.target.wants/container-
httpd.service → /etc/systemd/system/container-httpd.service.
```

검증

- container-httpd.service :의 상태를 확인합니다.

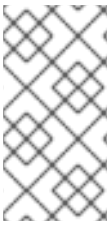
```
# systemctl status container-httpd.service
   ● container-httpd.service - Podman container-httpd.service
     Loaded: loaded (/etc/systemd/system/container-httpd.service; enabled; vendor
preset: disabled)
     Active: active (running) since Tue 2021-08-24 09:53:40 EDT; 1min 5s ago
       Docs: man:podman-generate-systemd(1)
    Process: 493317 ExecStart=/usr/bin/podman run --conmon-pidfile /run/container-
httpd.pid --cidfile /run/container-httpd.ctr-id --cgroups=no-conmon -d --repla>
    Process: 493315 ExecStartPre=/bin/rm -f /run/container-httpd.pid /run/container-
httpd.ctr-id (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 493435 (conmon)
   ...
```

추가 리소스

- Podman 2.0으로 Systemd 통합 개선
- 부팅 시 시스템 서비스가 시작되도록 활성화

14.7. SYSTEMD를 사용하여 POD 자동 시작

systemd 서비스로 여러 컨테이너를 시작할 수 있습니다. systemctl 명령은 Pod에서만 사용해야 하며 내부 infra-container와 함께 pod 서비스에서 관리하므로 systemctl 을 통해 컨테이너를 개별적으로 시작하거나 중지해서는 안 됩니다.



참고

Podman v4.6부터 일반 systemd 장치 파일과 유사한 형식으로 컨테이너를 실행하는 방법을 설명하고 systemd 에서 실행 중인 컨테이너의 복잡성을 숨길 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 빈 Pod (예: systemd-pod:)를 생성합니다.

```
$ podman pod create --name systemd-pod
11d4646ba41b1fffa51c108cbdf97cfab3213f7bd9b3e1ca52fe81b90fed5577
```

2. 선택 사항: 모든 Pod를 나열합니다.

```
$ podman pod ps
POD ID        NAME         STATUS   CREATED         # OF CONTAINERS  INFRA ID
11d4646ba41b  systemd-pod  Created  40 seconds ago  1                8a428b257111
11d4646ba41b1fffa51c108cbdf97cfab3213f7bd9b3e1ca52fe81b90fed5577
```

3. 빈 포드에 두 개의 컨테이너를 만듭니다. 예를 들어 systemd-pod 에서 container0 및 container1 을 생성하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman create --pod systemd-pod --name container0
registry.access.redhat.com/ubi8 top
$ podman create --pod systemd-pod --name container1
registry.access.redhat.com/ubi8 top
```

4. 선택 사항: 연결된 모든 Pod 및 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a --pod
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND  CREATED        STATUS
PORTS   NAMES              POD ID        PODNAME
24666f47d9b2  registry.access.redhat.com/ubi8:latest  top      3 minutes ago  Created
container0         3130f724e229  systemd-pod
56eb1bf0cdfe  k8s.gcr.io/pause:3.2                          4 minutes ago  Created
3130f724e229-infra  3130f724e229  systemd-pod
62118d170e43  registry.access.redhat.com/ubi8:latest  top      3 seconds ago  Created
container1         3130f724e229  systemd-pod
```

5. 새 Pod의 systemd 장치 파일을 생성합니다.

```
$ podman generate systemd --files --name systemd-pod
/home/user1/pod-systemd-pod.service
/home/user1/container-container0.service
/home/user1/container-container1.service
```

systemd 장치 파일 세 개, systemd-pod Pod용 하나, container0 및 container1 용 두 개의 파일이 생성됩니다.

6. **pod-systemd-pod.service** 유닛 파일을 표시합니다.

```
$ cat pod-systemd-pod.service
# pod-systemd-pod.service
# autogenerated by Podman 3.3.1
# Wed Sep  8 20:49:17 CEST 2021

[Unit]
Description=Podman pod-systemd-pod.service
Documentation=man:podman-generate-systemd(1)
Wants=network-online.target
After=network-online.target
RequiresMountsFor=
Requires=container-container0.service container-container1.service
Before=container-container0.service container-container1.service

[Service]
Environment=PODMAN_SYSTEMD_UNIT=%n
Restart=on-failure
TimeoutStopSec=70
ExecStart=/usr/bin/podman start bcb128965b8e-infra
ExecStop=/usr/bin/podman stop -t 10 bcb128965b8e-infra
ExecStopPost=/usr/bin/podman stop -t 10 bcb128965b8e-infra
PIDFile=/run/user/1000/containers/overlay-
containers/1dfdcf20e35043939ea3f80f002c65c00d560e47223685dbc3230e26fe001b29/u
serdata/conmon.pid
Type=forking

[Install]
WantedBy=multi-user.target default.target
```

- **[Unit]** 섹션의 **Requires** 행은 **container -container0.service** 및 **container-container1.service** 유닛 파일에 대한 종속성을 정의합니다. 두 유닛 파일이 모두 활성화됩니다.

- **[Service]** 섹션의 **ExecStart** 및 **ExecStop** 행은 각각 **infra-container**를 시작하고 중지합니다.

7. **container-container0.service** 유닛 파일을 표시합니다.

```
$ cat container-container0.service
# container-container0.service
# autogenerated by Podman 3.3.1
# Wed Sep  8 20:49:17 CEST 2021

[Unit]
Description=Podman container-container0.service
Documentation=man:podman-generate-systemd(1)
```

```
Wants=network-online.target
After=network-online.target
RequiresMountsFor=/run/user/1000/containers
BindsTo=pod-systemd-pod.service
After=pod-systemd-pod.service

[Service]
Environment=PODMAN_SYSTEMD_UNIT=%n
Restart=on-failure
TimeoutStopSec=70
ExecStart=/usr/bin/podman start container0
ExecStop=/usr/bin/podman stop -t 10 container0
ExecStopPost=/usr/bin/podman stop -t 10 container0
PIDFile=/run/user/1000/containers/overlay-
containers/4bccd7c8616ae5909b05317df4066fa90a64a067375af5996fdef9152f6d51f5/us
erdata/conmon.pid
Type=forking

[Install]
WantedBy=multi-user.target default.target
```

- **[Unit]** 섹션의 **BindsTo** 행은 **pod-systemd-pod.service** 유닛 파일에 대한 종속성을 정의합니다.

- **[Service]** 섹션의 **ExecStart** 및 **ExecStop** 행은 각각 **container0** 을 시작하고 중지합니다.

8. **container-container1.service** 유닛 파일을 표시합니다.

```
$ cat container-container1.service
```

9. 루트가 아닌 사용자로 설치하기 위해 생성된 모든 파일을 **$HOME/.config/systemd/user** 에 복사합니다.

```
$ cp pod-systemd-pod.service container-container0.service container-
container1.service $HOME/.config/systemd/user
```

10. 서비스를 활성화하고 사용자가 로그인할 때 시작합니다.

```
$ systemctl enable --user pod-systemd-pod.service
Created symlink /home/user1/.config/systemd/user/multi-user.target.wants/pod-
systemd-pod.service → /home/user1/.config/systemd/user/pod-systemd-pod.service.
Created symlink /home/user1/.config/systemd/user/default.target.wants/pod-systemd-
pod.service → /home/user1/.config/systemd/user/pod-systemd-pod.service.
```

서비스는 사용자 로그아웃 시 중지됩니다.

검증

- 서비스가 활성화되었는지 확인합니다.

```
$ systemctl is-enabled pod-systemd-pod.service
enabled
```

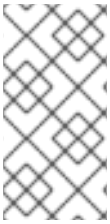
추가 리소스

- 시스템의 **podman-create**,**podman-generate-systemd** 및 **systemctl** 도움말 페이지
- Podman을 사용하여 컨테이너 실행 및 공유 가능한 systemd 서비스
- 부팅 시 시스템 서비스가 시작되도록 활성화

14.8. PODMAN을 사용하여 컨테이너 자동 업데이트

podman auto-update 명령을 사용하면 자동 업데이트 정책에 따라 컨테이너를 자동으로 업데이트할 수 있습니다. **podman auto-update** 명령은 레지스트리에서 컨테이너 이미지가 업데이트되면 서비스를 업데이트합니다. 자동 업데이트를 사용하려면 **--label "io.containers.autoupdate=image"** 라벨을 사용하여 컨테이너를 생성하고 **podman generate systemd --new** 명령으로 생성된 **systemd** 단위로 실행해야 합니다.

Podman은 **"io.containers.autoupdate"** 레이블이 **"image"** 로 설정된 컨테이너를 검색하고 컨테이너 레지스트리에 통신합니다. 이미지가 변경되면 **Podman**은 해당 **systemd** 장치를 다시 시작하여 이전 컨테이너를 중지하고 새 이미지를 사용하여 새 컨테이너를 생성합니다. 결과적으로 컨테이너, 환경 및 모든 종속성이 다시 시작됩니다.



참고

Podman v4.6부터 일반 **systemd** 장치 파일과 유사한 형식으로 컨테이너를 실행하는 방법을 설명하고 **systemd** 에서 실행 중인 컨테이너의 복잡성을 숨길 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. registry.access.redhat.com/ ubi8/ubi-init 이미지를 기반으로 my ubi 컨테이너를 시작합니다.

```
# podman run --label "io.containers.autoupdate=image" \
--name myubi -dt registry.access.redhat.com/ubi8/ubi-init top
bc219740a210455fa27deacc96d50a9e20516492f1417507c13ce1533dbdcd9d
```

2. 선택 사항: 실행 중이거나 종료된 컨테이너를 나열합니다.

```
# podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND  CREATED        STATUS
PORTS   NAMES
76465a5e2933  registry.access.redhat.com/8/ubi-init:latest  top      24 seconds ago  Up
23 seconds ago          myubi
```

3. myubi 컨테이너의 systemd 장치 파일을 생성합니다.

```
# podman generate systemd --new --files --name myubi
/root/container-myubi.service
```

4. root 사용자로 설치하기 위해 장치 파일을 /usr/lib/systemd/system 에 복사합니다.

```
# cp -Z ~/container-myubi.service /usr/lib/systemd/system
```

5. systemd 관리자 설정을 다시 로드합니다.

```
# systemctl daemon-reload
```

6. 컨테이너 상태를 시작하고 확인합니다.

```
# systemctl start container-myubi.service
# systemctl status container-myubi.service
```

7. 컨테이너를 자동 업데이트합니다.

```
# podman auto-update
```

추가 리소스

- Podman 2.0으로 Systemd 통합 개선
- Podman을 사용하여 컨테이너 실행 및 공유 가능한 systemd 서비스
- 부팅 시 시스템 서비스가 시작되도록 활성화

14.9. SYSTEMD를 사용하여 컨테이너 자동 업데이트

섹션에 언급된 대로 Podman을 사용하여 컨테이너 자동 업데이트

podman auto-update 명령을 사용하여 컨테이너를 업데이트할 수 있습니다. 사용자 지정 스크립트에 통합되며 필요한 경우 호출할 수 있습니다. 컨테이너를 자동 업데이트하는 또 다른 방법은 사전 설치된 **podman-auto-update.timer** 및 **podman-auto-update.service systemd** 서비스를 사용하는 것입니다. **podman-auto-update.timer** 은 특정 날짜 또는 시간에 자동 업데이트를 트리거하도록 구성할 수 있습니다. **podman-auto-update.service** 는 **systemctl** 명령으로 추가로 시작하거나 다른 **systemd** 서비스에서 종속성으로 사용할 수 있습니다. 따라서 개별 요구 및 사용 사례를 충족하기 위해 다양한 방법으로 시간 및 이벤트를 기반으로 자동 업데이트를 트리거할 수 있습니다.

참고

Podman v4.6부터 일반 **systemd** 장치 파일과 유사한 형식으로 컨테이너를 실행하는 방법을 설명하고 **systemd** 에서 실행 중인 컨테이너의 복잡성을 숨길 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **podman-auto-update.service** 유닛 파일을 표시합니다.

```
# cat /usr/lib/systemd/system/podman-auto-update.service

[Unit]
Description=Podman auto-update service
Documentation=man:podman-auto-update(1)
Wants=network.target
After=network-online.target

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/usr/bin/podman auto-update

[Install]
WantedBy=multi-user.target default.target
```

2. **podman-auto-update.timer** 유닛 파일을 표시합니다.

```
# cat /usr/lib/systemd/system/podman-auto-update.timer

[Unit]
Description=Podman auto-update timer

[Timer]
OnCalendar=daily
Persistent=true

[Install]
WantedBy=timers.target
```

이 예에서는 **podman auto-update** 명령이 매일 자정에 시작됩니다.

3. 시스템을 시작할 때 **podman-auto-update.timer** 서비스를 활성화합니다.

```
# systemctl enable podman-auto-update.timer
```

4. **systemd** 서비스를 시작합니다.

```
# systemctl start podman-auto-update.timer
```

5. 선택 사항: 모든 타이머를 나열합니다.

```
# systemctl list-timers --all
NEXT                        LEFT     LAST                        PASSED       UNIT
ACTIVATES
```

```
Wed 2020-12-09 00:00:00 CET  9h left   n/a                         n/a          podman-auto-
update.timer      podman-auto-update.service
```

podman-auto-update.timer에서 podman-auto-update. service 를 활성화하는 것을 확인할 수 있습니다.

추가 리소스

- Podman 2.0으로 Systemd 통합 개선
- Podman을 사용하여 컨테이너 실행 및 공유 가능한 systemd 서비스
- 부팅 시 시스템 서비스가 시작되도록 활성화

15장. ANSIBLE 플레이북을 사용하여 컨테이너 관리

Podman 4.2에서는 Podman RHEL 시스템 역할을 사용하여 Podman 컨테이너를 실행하는 Podman 구성, 컨테이너 및 systemd 서비스를 관리할 수 있습니다.

RHEL 시스템 역할은 여러 RHEL 시스템을 원격으로 관리하는 구성 인터페이스를 제공합니다. 인터페이스를 사용하여 여러 RHEL 버전의 시스템 구성을 관리하고 새로운 주요 릴리스를 채택할 수 있습니다. 자세한 내용은 RHEL 시스템 역할을 사용하여 시스템 관리 자동화를 참조하십시오.

15.1. PODMAN RHEL 시스템 역할을 사용하여 바인딩 마운트가 있는 ROOTLESS 컨테이너 생성

podman RHEL 시스템 역할을 사용하여 Ansible 플레이북을 실행하고 애플리케이션 구성을 관리하여 바인딩 마운트로 rootless 컨테이너를 생성할 수 있습니다.

예제 Ansible 플레이북은 두 개의 Kubernetes 포드를 시작합니다. 하나는 데이터베이스용이고 다른 하나는 웹 애플리케이션용입니다. 데이터베이스 포드 구성은 플레이북에 지정되며 웹 애플리케이션 포드는 외부 YAML 파일에 정의되어 있습니다.

사전 요구 사항

- 컨트롤 노드 및 관리형 노드를 준비했습니다.
- 관리 노드에서 플레이북을 실행할 수 있는 사용자로 제어 노드에 로그인되어 있습니다.
- 관리 노드에 연결하는 데 사용하는 계정에는 sudo 권한이 있습니다.
- 사용자 및 그룹 webapp 이 있으며 호스트의 /etc/subuid 및 /etc/subgid 파일에 나열되어야 합니다.

절차

1. 다음 콘텐츠를 사용하여 플레이북 파일(예: ~/playbook.yml)을 생성합니다.

```
- name: Configure Podman
  hosts: managed-node-01.example.com
  tasks:
    - name: Create a web application and a database
```

```
    ansible.builtin.include_role:
      name: rhel-system-roles.podman
    vars:
      podman_create_host_directories: true
      podman_firewall:
        - port: 8080-8081/tcp
          state: enabled
        - port: 12340/tcp
          state: enabled
      podman_selinux_ports:
        - ports: 8080-8081
          setype: http_port_t
      podman_kube_specs:
        - state: started
          run_as_user: dbuser
          run_as_group: dbgroup
          kube_file_content:
            apiVersion: v1
            kind: Pod
            metadata:
              name: db
            spec:
              containers:
                - name: db
                  image:  quay.io/linux-system-roles/mysql:5.6
                  ports:
                    - containerPort: 1234
                      hostPort: 12340
                  volumeMounts:
                    - mountPath: /var/lib/db:Z
                      name: db
              volumes:
                - name: db
                  hostPath:
                    path: /var/lib/db
        - state: started
          run_as_user: webapp
          run_as_group: webapp
          kube_file_src: /path/to/webapp.yml
```

예제 플레이북에 지정된 설정은 다음과 같습니다.

run_as_user 및 run_as_group

컨테이너가 **rootless**인지 지정합니다.

kube_file_content

db 라는 첫 번째 컨테이너를 정의하는 **Kubernetes YAML** 파일이 포함되어 있습니다. **podman kube generate** 명령을 사용하여 **Kubernetes YAML** 파일을 생성할 수 있습니다.

- db 컨테이너는 quay.io/db/db:stable 컨테이너 이미지를 기반으로 합니다.

db 컨테이너는 **quay.io/db/db:stable** 컨테이너의 마지막을 기준으로 합니다.

- **db bind** 마운트는 호스트의 **/var/lib/db** 디렉터리를 컨테이너의 **/var/lib/db** 디렉터리에 매핑합니다. **Z** 플래그는 개인 공유되지 않은 레이블을 사용하여 콘텐츠에 레이블을 지정하므로 **db** 컨테이너만 콘텐츠에 액세스할 수 있습니다.

kube_file_src: *<path>*

두 번째 컨테이너를 정의합니다. 컨트롤러 노드의 **/path/to/webapp.yml** 파일의 내용은 관리 노드의 **kube_file** 필드에 복사됩니다.

volumes: &lt ;*list*>

하나 이상의 컨테이너에 제공할 데이터 소스를 정의하는 **YAML** 목록입니다. 예를 들어 호스트(**hostPath**)의 로컬 디스크 또는 기타 디스크 장치의 로컬 디스크입니다.

volumeMounts: < *list*>

개별 컨테이너가 지정된 볼륨을 마운트할 대상을 정의하는 **YAML** 목록입니다.

podman_create_host_directories: true

호스트에 디렉터리를 생성합니다. 이렇게 하면 역할에 **hostPath** 볼륨에 대한 **kube** 사양을 확인하고 해당 디렉터리를 호스트에 생성합니다. 소유권 및 권한을 더 많이 제어해야 하는 경우 **podman_host_directories** 를 사용하십시오.

플레이북에 사용되는 모든 변수에 대한 자세한 내용은 제어 노드의 **/usr/share/ansible/roles/rhel-system-roles.podman/README.md** 파일을 참조하십시오.

2. 플레이북 구문을 확인합니다.

```
$ ansible-playbook --syntax-check --ask-vault-pass ~/playbook.yml
```

이 명령은 구문만 검증하고 잘못되었지만 유효한 구성으로부터 보호하지 않습니다.

3. **Playbook**을 실행합니다.

```
$ ansible-playbook --ask-vault-pass ~/playbook.yml
```

추가 리소스

- /usr/share/ansible/roles/rhel-system-roles.podman/README.md 파일
- /usr/share/doc/rhel-system-roles/podman/ 디렉터리

15.2. PODMAN RHEL 시스템 역할을 사용하여 PODMAN 볼륨에서 ROOTFUL 컨테이너 생성

podman RHEL 시스템 역할을 사용하여 Ansible 플레이북을 실행하고 이를 사용하여 애플리케이션 구성을 관리하여 Podman 볼륨에 rootful 컨테이너를 생성할 수 있습니다.

예제 Ansible 플레이북은 registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24 이미지에서 HTTP 서버 컨테이너를 실행하는 ubi8-httpd 라는 Kubernetes 포드를 배포합니다. 컨테이너의 웹 콘텐츠는 ubi8-html-volume 이라는 영구 볼륨에서 마운트됩니다. 기본적으로 podman 역할은 rootful 컨테이너를 생성합니다.

사전 요구 사항

- 컨트롤 노드 및 관리형 노드를 준비했습니다.
- 관리 노드에서 플레이북을 실행할 수 있는 사용자로 제어 노드에 로그인되어 있습니다.
- 관리 노드에 연결하는 데 사용하는 계정에는 sudo 권한이 있습니다.

절차

1. 다음 콘텐츠를 사용하여 플레이북 파일(예: ~/playbook.yml)을 생성합니다.

```
- name: Configure Podman
  hosts: managed-node-01.example.com
  tasks:
    - name: Start Apache server on port 8080
      ansible.builtin.include_role:
        name: rhel-system-roles.podman
  vars:
    podman_firewall:
      - port: 8080/tcp
        state: enabled
    podman_kube_specs:
      - state: started
        kube_file_content:
```

```
apiVersion: v1
kind: Pod
metadata:
  name: ubi8-httpd
spec:
  containers:
    - name: ubi8-httpd
      image: registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24
      ports:
        - containerPort: 8080
          hostPort: 8080
      volumeMounts:
        - mountPath: /var/www/html:Z
          name: ubi8-html
  volumes:
    - name: ubi8-html
      persistentVolumeClaim:
        claimName: ubi8-html-volume
```

예제 플레이북에 지정된 설정은 다음과 같습니다.

kube_file_content

db 라는 첫 번째 컨테이너를 정의하는 **Kubernetes YAML** 파일이 포함되어 있습니다. **podman kube generate** 명령을 사용하여 **Kubernetes YAML** 파일을 생성할 수 있습니다.

- **ubi8-httpd** 컨테이너는 **registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24** 컨테이너 이미지를 기반으로 합니다.
- **ubi8-html-volume** 은 호스트의 **/var/www/html** 디렉터리를 컨테이너에 매핑합니다. **Z** 플래그는 비공개의 공유되지 않은 레이블을 사용하여 콘텐츠에 레이블을 지정하므로 **ubi8-httpd** 컨테이너만 콘텐츠에 액세스할 수 있습니다.
- **Pod**는 마운트 경로 **/var/www/html** 을 사용하여 **ubi8-html-volume** 이라는 기존 영구 볼륨을 마운트합니다.

플레이북에 사용되는 모든 변수에 대한 자세한 내용은 제어 노드의 **/usr/share/ansible/roles/rhel-system-roles.podman/README.md** 파일을 참조하십시오.

2. 플레이북 구문을 확인합니다.

```
$ ansible-playbook --syntax-check ~/playbook.yml
```

이 명령은 구문만 검증하고 잘못되었지만 유효한 구성으로부터 보호하지 않습니다.

3. Playbook을 실행합니다.

```
$ ansible-playbook ~/playbook.yml
```

추가 리소스

- /usr/share/ansible/roles/rhel-system-roles.podman/README.md 파일
- /usr/share/doc/rhel-system-roles/podman/ 디렉터리

15.3. PODMAN RHEL 시스템 역할을 사용하여 시크릿이 있는 QUADLET 애플리케이션 생성

podman RHEL 시스템 역할을 사용하여 Ansible 플레이북을 실행하여 시크릿과 함께 Quadlet 애플리케이션을 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 컨트롤 노드 및 관리형 노드를 준비했습니다.
- 관리 노드에서 플레이북을 실행할 수 있는 사용자로 제어 노드에 로그인되어 있습니다.
- 관리 노드에 연결하는 데 사용하는 계정에는 sudo 권한이 있습니다.
- 인증서 및 컨테이너의 웹 서버가 사용해야 하는 해당 개인 키는 ~/certificate.pem 및 ~/key.pem 파일에 저장됩니다.

절차

1. 인증서 및 개인 키 파일의 내용을 표시합니다.

```
$ cat ~/certificate.pem
-----BEGIN CERTIFICATE-----
```

```
...
-----END CERTIFICATE-----

$ cat ~/key.pem
-----BEGIN PRIVATE KEY-----
...
-----END PRIVATE KEY-----
```

이 정보는 이후 단계에서 필요합니다.

2. 중요한 변수를 암호화된 파일에 저장합니다.

   a. 자격 증명 모음을 생성합니다.

   ```
   $ ansible-vault create vault.yml
   New Vault password: <vault_password>
   Confirm New Vault password: <vault_password>
   ```

   b. **ansible-vault create** 명령이 편집기를 열고 < ***key*** > : < ***value*** > 형식으로 중요한 데이터를 입력합니다.

   ```
   root_password: <root_password>
   certificate: |-
     -----BEGIN CERTIFICATE-----
     ...
     -----END CERTIFICATE-----
   key: |-
     -----BEGIN PRIVATE KEY-----
     ...
     -----END PRIVATE KEY-----
   ```

   인증서 및 키 변수의 모든 행이 두 개의 공백으로 시작하는지 확인합니다.

   c. 변경 사항을 저장하고 편집기를 종료합니다. **Ansible**은 자격 증명 모음의 데이터를 암호화합니다.

3. 다음 콘텐츠를 사용하여 플레이북 파일(예: ~/**playbook.yml**)을 생성합니다.

```
- name: Deploy a wordpress CMS with MySQL database
  hosts: managed-node-01.example.com
  vars_files:
    - vault.yml
```

```
tasks:
- name: Create and run the container
  ansible.builtin.include_role:
    name: rhel-system-roles.podman
  vars:
    podman_create_host_directories: true
    podman_activate_systemd_unit: false
    podman_quadlet_specs:
      - name: quadlet-demo
        type: network
        file_content: |
          [Network]
          Subnet=192.168.30.0/24
          Gateway=192.168.30.1
          Label=app=wordpress
      - file_src: quadlet-demo-mysql.volume
      - template_src: quadlet-demo-mysql.container.j2
      - file_src: envoy-proxy-configmap.yml
      - file_src: quadlet-demo.yml
      - file_src: quadlet-demo.kube
        activate_systemd_unit: true
    podman_firewall:
      - port: 8000/tcp
        state: enabled
      - port: 9000/tcp
        state: enabled
    podman_secrets:
      - name: mysql-root-password-container
        state: present
        skip_existing: true
        data: "{{ root_password }}"
      - name: mysql-root-password-kube
        state: present
        skip_existing: true
        data: |
          apiVersion: v1
          data:
            password: "{{ root_password | b64encode }}"
          kind: Secret
          metadata:
            name: mysql-root-password-kube
      - name: envoy-certificates
        state: present
        skip_existing: true
        data: |
          apiVersion: v1
          data:
            certificate.key: {{ key | b64encode }}
            certificate.pem: {{ certificate | b64encode }}
          kind: Secret
          metadata:
            name: envoy-certificates
```

이 절차에서는 **MySQL** 데이터베이스와 페어링된 **grub** 콘텐츠 관리 시스템을 생성합니다. **podman_quadlet_specs** 역할 변수는 특정 방식으로 함께 작동하는 컨테이너 또는 서비스 그룹

을 참조하는 Quadlet의 구성 세트를 정의합니다. 여기에는 다음 사양이 포함됩니다.

- Wordpress 네트워크는 쿼드릿-demo 네트워크 단위로 정의됩니다.
- MySQL 컨테이너의 볼륨 구성은 file_src: quadlet-demo-mysql.volume 필드에 의해 정의됩니다.
- template_src: quadlet-demo-mysql.j2 필드는 MySQL 컨테이너에 대한 구성을 생성하는 데 사용됩니다.
- 다음 두 YAML 파일은 file_src: envoy-proxy-configmap.yml 및 file_src: quadlet-demo.yml. .yml은 유효한 Quadlet 유닛 유형이 아니므로 이러한 파일은 복사되고 Quadlet 사양으로 처리되지 않습니다.
- Wordpress 및 envoy 프록시 컨테이너 및 구성은 file_src: quadlet-demo.kube 필드에 의해 정의됩니다. kube 장치는 [Kube] 섹션의 이전 YAML 파일을 Yaml=quadlet-demo.yml 및 ConfigMap=envoy-proxy-configmap.yml 로 참조합니다.

4. 플레이북 구문을 확인합니다.

```
$ ansible-playbook --syntax-check --ask-vault-pass ~/playbook.yml
```

이 명령은 구문만 검증하고 잘못되었지만 유효한 구성으로부터 보호하지 않습니다.

5. Playbook을 실행합니다.

```
$ ansible-playbook --ask-vault-pass ~/playbook.yml
```

추가 리소스

- /usr/share/ansible/roles/rhel-system-roles.podman/README.md 파일
- /usr/share/doc/rhel-system-roles/podman/ 디렉터리

16장. RHEL 웹 콘솔을 사용하여 컨테이너 이미지 관리

RHEL 웹 콘솔 웹 기반 인터페이스를 사용하여 컨테이너 이미지를 풀, 정리 또는 삭제할 수 있습니다.

16.1. 웹 콘솔에서 컨테이너 이미지 가져오기

컨테이너 이미지를 로컬 시스템에 다운로드하여 컨테이너를 생성하는 데 사용할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- RHEL 8 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.

- cockpit-podman 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. RHEL 8 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.

2. 메인 메뉴에서 Podman 컨테이너 를 클릭합니다.

3. 이미지 표에서 오른쪽 상단에 있는 오버플로 메뉴를 클릭하고 새 이미지 다운로드를 선택합니다.

4. 이미지 검색 대화 상자가 나타납니다.

5. Search for 필드에 이미지 이름을 입력하거나 설명을 지정합니다.

6. 드롭다운 목록에서 이미지를 가져올 레지스트리를 선택합니다.

7. 선택 사항: **Tag** 필드에 이미지 태그를 입력합니다.

8. 다운로드를 클릭합니다.

검증

- 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다. **Images** (이미지) 테이블에 새로 다운로드한 이미지가 표시됩니다.

참고

이미지 테이블에서 컨테이너 만들기를 클릭하여 다운로드한 이미지에서 컨테이너를 생성할 수 있습니다. 컨테이너를 생성하려면 웹 콘솔에서 컨테이너 생성의 **3-8** 단계를 수행합니다.

16.2. 웹 콘솔에서 컨테이너 이미지 정리

사용하지 않는 모든 이미지는 이를 기반으로 컨테이너가 없는 이미지를 제거할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 하나 이상의 컨테이너 이미지를 가져옵니다.
- **RHEL 8** 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.
- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. **RHEL 8** 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.

2. 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다.

3. **Images** (이미지) 표에서 오른쪽 상단에 있는 오버플로 메뉴를 클릭하고 사용하지 않는 이미지 정리 를 선택합니다.

4. 이미지 목록이 포함된 팝업 창이 표시됩니다. 선택을 확인하려면 정리 를 클릭합니다.

검증

- 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다. 삭제된 이미지는 이미지 테이블에 나열되지 않아야 합니다.

16.3. 웹 콘솔에서 컨테이너 이미지 삭제

웹 콘솔을 사용하여 이전에 가져온 컨테이너 이미지를 삭제할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 하나 이상의 컨테이너 이미지를 가져옵니다.
- **RHEL 8** 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.
- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. **RHEL 8 웹 콘솔에 로그인합니다.**

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.

2. **기본 메뉴에서 Podman 컨테이너 를 클릭합니다.**

3. **Images 표에서 삭제할 이미지를 선택하고 오버플로 메뉴를 클릭하고 삭제 를 선택합니다.**

4. **창이 나타납니다. 태그된 이미지 삭제 를 클릭하여 선택을 확인합니다.**

검증

- **기본 메뉴에서 Podman 컨테이너를 클릭합니다. 삭제된 컨테이너는 Images 테이블에 나열되지 않아야 합니다.**

17장. RHEL 웹 콘솔을 사용하여 컨테이너 관리

Red Hat Enterprise Linux 웹 콘솔을 사용하여 컨테이너와 **Pod**를 관리할 수 있습니다. 웹 콘솔을 사용하면 루트가 아닌 사용자 또는 **root** 사용자로 컨테이너를 생성할 수 있습니다.

- ***root*** 사용자는 추가 권한 및 옵션을 사용하여 시스템 컨테이너를 생성할 수 있습니다.
- *루트가 아닌* 사용자는 다음 두 가지 옵션이 있습니다.
  - 사용자 컨테이너만 생성하려면 기본 모드 **- Limited** 액세스 에서 웹 콘솔을 사용할 수 있습니다.
  - 사용자 및 시스템 컨테이너를 모두 생성하려면 웹 콘솔 페이지의 상단 패널에서 **access**를 클릭합니다.

root와 **rootless** 컨테이너의 차이점에 대한 자세한 내용은 **rootless** 컨테이너에 대한 특수 고려 사항을 참조하십시오.

17.1. 웹 콘솔에서 컨테이너 생성

컨테이너를 생성하고 포트 매핑, 볼륨, 환경 변수, 상태 점검 등을 추가할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **RHEL 8** 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.
- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. RHEL 8 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.

2. 메인 메뉴에서 Podman 컨테이너 를 클릭합니다.

3. Create container 를 클릭합니다.

4. 이름 필드에 컨테이너 이름을 입력합니다.

5. 세부 정보 탭에 원하는 정보를 제공합니다.

   - *관리자 액세스에서만 사용 가능*: 컨테이너의 소유자를 선택합니다. 시스템 또는 사용자
   - 이미지 드롭다운 목록에서 선택한 레지스트리에서 컨테이너 이미지를 선택하거나 검색합니다.
     - 선택 사항: Pull latest image 확인란을 선택하여 최신 컨테이너 이미지를 가져옵니다.
   - Command 필드는 명령을 지정합니다. 필요한 경우 기본 명령을 변경할 수 있습니다.
     - 선택 사항: 터미널에서 컨테이너를 실행하려면 With Terminal 확인란을 선택합니다.
   - Memory limit 필드는 컨테이너의 메모리 제한을 지정합니다. 기본 메모리 제한을 변경하려면 확인란을 선택하고 제한을 지정합니다.
   - *시스템 컨테이너에서만 사용 가능*: CPU shares 필드에서 상대 CPU 시간을 지정합니다. 기본값은 1024입니다. 확인란을 선택하여 기본값을 수정합니다.
   - *시스템 컨테이너에서만 사용 가능*: Restart policy 드롭다운 메뉴에서 다음 옵션 중 하

나를 선택합니다.

- 없음 (기본값): 작업이 없습니다.
- 실패 시: 실패시 컨테이너를 재시작합니다.
- 항상: 시스템을 재부팅하거나 시스템을 재부팅할 때 컨테이너를 다시 시작합니다.

6. 통합 탭에서 필요한 정보를 제공합니다.

- 포트 매핑 추가 를 클릭하여 컨테이너와 호스트 시스템 간의 포트 매핑을 추가합니다.
  - ***IP** 주소,호스트 포트, 컨테이너포트 및 프로토콜* 을 입력합니다.
- 볼륨 추가 를 클릭하여 볼륨을 추가합니다.
  - *호스트 경로*, 컨테이너*경로를* 입력합니다. **Writable** 옵션 확인란을 선택하여 쓰기 가능한 볼륨을 생성할 수 있습니다. **SELinux** 드롭 다운 목록에서 다음 옵션 중 하나를 선택합니다. 레이블 없음,공유 또는 비공개.
- 변수 추가를 클릭하여 환경 변수를 추가합니다.
  - 키와 *값을* 입력합니다.

7. 상태 점검 탭에 필요한 정보를 입력합니다.

- 명령 필드에 **'healthcheck'** 명령을 입력합니다.
- **healthcheck** 옵션을 지정합니다.

- 간격 (기본값: 30초)
- 시간 초과 (기본값: 30초)
- 시작 기간
- 재시도 (기본값은 3)
- 비정상인 경우: 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.
  - 작업 없음 (기본값): 작업을 수행하지 마십시오.
  - 다시 시작: 컨테이너를 다시 시작합니다.
  - 중지: 컨테이너를 중지합니다.
  - 강제 중지: 컨테이너를 강제 중지하면 컨테이너가 종료될 때까지 기다리지 않습니다.

8. 생성 및 실행을 클릭하여 컨테이너를 생성하고 실행합니다.

참고

생성을 클릭하여 컨테이너를 생성할 수 있습니다.

검증

- 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다. 컨테이너 테이블에서 새로 생성된 컨테이너를 확인할 수 있습니다.

17.2. 웹 콘솔에서 컨테이너 검사

웹 콘솔에서 컨테이너에 대한 자세한 정보를 표시할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 컨테이너가 생성되었습니다.
- RHEL 8 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.
- cockpit-podman 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

```
include::common-content/snip_web-console-log-in-step.adoc[]
. Click *Podman containers* in the main menu.
. Click the btn:[>] arrow icon to see details of the container.
* In the *Details* tab, you can see container ID, Image, Command, Created (timestamp when the container was created), and its State.
** _Available only for system containers_: You can also see IP address, MAC address, and Gateway address.
* In the *Integration* tab, you can see environment variables, port mappings, and volumes.
* In the *Log* tab, you can see container logs.
* In the *Console* tab, you can interact with the container using the command line.
```

17.3. 웹 콘솔에서 컨테이너 상태 변경

Red Hat Enterprise Linux 웹 콘솔에서는 시스템의 컨테이너를 시작, 중지, 다시 시작, 일시 중지 및 이름을 변경할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 컨테이너가 생성되었습니다.
- **RHEL 8** 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.
- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. **RHEL 8** 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.
2. 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다.
3. 컨테이너 표에서 수정할 컨테이너를 선택하고 오버플로 메뉴를 클릭하고 수행할 작업을 선택합니다.
   - 시작
   - 중지
   - **force stop**
   - 재시작
   - **force restart**

- **pause**
- **rename**

17.4. 웹 콘솔에서 컨테이너 커밋

컨테이너의 현재 상태에 따라 새 이미지를 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 컨테이너가 생성되었습니다.
- **RHEL 8** 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.
- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. **RHEL 8** 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.
2. 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다.
3. 컨테이너 표에서 수정할 컨테이너를 선택하고 오버플로 메뉴를 클릭하고 커밋 을 선택합니다.
4. **Commit** 컨테이너 양식에서 다음 세부 정보를 추가합니다.
   - 새 이미지 이름 필드에 이미지 이름을 입력합니다.

새 이미지 이름 필드에 이미지 이름을 입력합니다.

- 선택 사항: 태그 필드에 태그를 입력합니다.
- 선택 사항: 작성자 필드에 이름을 입력합니다.
- 선택 사항: 명령 필드에서 필요한 경우 명령을 변경합니다.
- 선택 사항: 필요한 옵션을 확인합니다.
  - 이미지를 생성할 때 컨테이너를 일시 정지합니다. 이미지가 커밋되는 동안 컨테이너 및 해당 프로세스가 일시 중지됩니다.
  - 레거시 **Docker** 형식 사용: **Docker** 이미지 형식을 사용하지 않으면 **OCI** 형식이 사용됩니다.

5. 커밋을 클릭합니다.

검증

- 기본 메뉴에서 **Podman** 컨테이너를 클릭합니다. **Images** (이미지) 테이블에 새로 생성된 이미지가 표시됩니다.

17.5. 웹 콘솔에서 컨테이너 체크포인트 생성

웹 콘솔을 사용하여 실행 중인 컨테이너 또는 개별 애플리케이션에 체크포인트를 설정하고 해당 상태를 디스크에 저장할 수 있습니다.

참고

검사점은 시스템 컨테이너에만 사용할 수 있습니다.**Creating a checkpoint is available only for system containers.**

사전 요구 사항

- 컨테이너가 실행 중입니다.
- **RHEL 8** 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.
- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. **RHEL 8** 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.
2. 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다.
3. **Containers** (컨테이너) 표에서 수정할 컨테이너를 선택하고 오버플로 아이콘 메뉴를 클릭하고 **Checkpoint** 를 선택합니다.
4. 선택 사항: **Checkpoint** 컨테이너 형식에서 필요한 옵션을 확인합니다.
   - 모든 임시 체크포인트 파일을 보관: 체크포인트 중 **CRIU**에서 생성한 모든 임시 로그 및 통계 파일을 유지합니다. 이러한 파일은 추가 디버깅을 위해 체크포인트가 실패하면 삭제되지 않습니다.
   - 디스크에 체크포인트를 작성한 후 실행을 남겨 둡니다. 중지하지 않고 체크포인트를 실행한 후 컨테이너를 계속 실행하십시오.
   - 설정된 **TCP** 연결 보존 지원

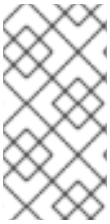
5. **Checkpoint** 를 클릭합니다.

검증

- 기본 메뉴에서 **Podman** 컨테이너를 클릭합니다. 체크포인트된 컨테이너를 선택하고 오버플로 메뉴 아이콘을 클릭하고 복원 옵션이 있는지 확인합니다.

17.6. 웹 콘솔에서 컨테이너 체크포인트 복원

저장된 데이터를 사용하여 검사할 때 동일한 시점에 재부팅한 후 컨테이너를 복원할 수 있습니다.



참고

검사점은 시스템 컨테이너에만 사용할 수 있습니다.**Creating a checkpoint is available only for system containers.**

사전 요구 사항

- 컨테이너가 체크 해제되었습니다.
- **RHEL 8** 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.
- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. **RHEL 8** 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.

2. 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다.

3. 컨테이너 표에서 수정할 컨테이너를 선택하고 오버플로 메뉴를 클릭하고 복원 을 선택합니다.

4. 선택 사항: 컨테이너 복원 양식에서 필요한 옵션을 확인합니다.

   - 모든 임시 체크포인트 파일을 유지합니다. 체크포인트 중 **CRIU**에서 생성한 모든 임시 로그 및 통계 파일을 유지합니다. 이러한 파일은 추가 디버깅을 위해 체크포인트가 실패하면 삭제되지 않습니다.
   - 설정된 **TCP** 연결로 복원
   - 정적으로 설정된 경우 **IP** 주소를 무시합니다. **IP** 주소로 컨테이너가 시작된 경우 복원된 컨테이너는 해당 **IP** 주소도 사용하려고 시도하며 해당 **IP** 주소가 이미 사용 중인 경우 복원이 실패합니다. 이 옵션은 컨테이너를 만들 때 통합 탭에 포트 매핑을 추가한 경우에 적용됩니다.
   - 정적으로 설정된 경우 **MAC** 주소를 무시합니다. 컨테이너가 **MAC** 주소로 시작된 경우 복원된 컨테이너는 해당 **MAC** 주소도 사용하려고 시도하며 해당 **MAC** 주소가 이미 사용 중인 경우 복원이 실패합니다.

5. 복원 을 클릭합니다.

검증

- 기본 메뉴에서 **Podman** 컨테이너를 클릭합니다. 컨테이너 테이블의 복원된 컨테이너가 실행 중 임을 확인할 수 있습니다.

17.7. 웹 콘솔에서 컨테이너 삭제

웹 콘솔을 사용하여 기존 컨테이너를 삭제할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 컨테이너가 시스템에 있습니다.

- RHEL 8 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.

- cockpit-podman 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. RHEL 8 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.

2. 메인 메뉴에서 Podman 컨테이너 를 클릭합니다.

3. 컨테이너 표에서 삭제할 컨테이너를 선택하고 오버플로 메뉴를 클릭하고 삭제 를 선택합니다.

4. 팝업 창이 나타납니다. 삭제를 클릭하여 선택을 확인합니다.

검증

- 기본 메뉴에서 Podman 컨테이너를 클릭합니다. 삭제된 컨테이너는 컨테이너 테이블에 나열되지 않아야 합니다.

17.8. 웹 콘솔에서 POD 생성

RHEL 웹 콘솔 인터페이스에서 Pod를 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- RHEL 8 웹 콘솔을 설치했습니다.

자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.

- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. **RHEL 8** 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.

2. 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다.

3. 포드 생성을 클릭합니다.

4. **Pod** 생성 양식에 원하는 정보를 제공합니다.

   - *관리자 액세스에서만 사용 가능*: 컨테이너의 소유자를 선택합니다. 시스템 또는 사용자
   - 이름 필드에 컨테이너 이름을 입력합니다.
   - 포트 매핑 추가 를 클릭하여 컨테이너와 호스트 시스템 간 포트 매핑을 추가합니다.
     - IP 주소, 호스트 포트, 컨테이너 포트 및 프로토콜을 입력합니다.
   - 볼륨 추가 를 클릭하여 볼륨을 추가합니다.
     - 호스트 경로, 컨테이너 경로를 입력합니다. **Writable** 확인란을 선택하여 쓰기 가능한 볼륨을 생성할 수 있습니다. **SELinux** 드롭 다운 목록에서 다음 옵션 중 하나를 선택합니다. 레이블, 공유 또는 개인 정보가 없습니다.

5. 생성을 클릭합니다.

검증

- 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다. 컨테이너 표에서 새로 생성된 **Pod**를 확인할 수 있습니다.

17.9. 웹 콘솔의 POD에 컨테이너 생성

Pod에 컨테이너를 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **RHEL 8** 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.

- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. **RHEL 8** 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.

2. 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다.

3. **Pod**에서 컨테이너 생성을 클릭합니다.

4. 이름 필드에 컨테이너 이름을 입력합니다.

5. 세부 정보 탭에 필요한 정보를 입력합니다.

- *관리자 액세스에서만 사용 가능*: 컨테이너의 소유자를 선택합니다. 시스템 또는 사용자
- 이미지 드롭다운 목록에서 선택한 레지스트리에서 컨테이너 이미지를 선택하거나 검색합니다.
  - 선택 사항: **Pull latest image** 확인란을 선택하여 최신 컨테이너 이미지를 가져옵니다.
- **Command** 필드는 명령을 지정합니다. 필요한 경우 기본 명령을 변경할 수 있습니다.
  - 선택 사항: 터미널에서 컨테이너를 실행하려면 **With Terminal** 확인란을 선택합니다.
- **Memory limit** 필드는 컨테이너의 메모리 제한을 지정합니다. 기본 메모리 제한을 변경하려면 확인란을 선택하고 제한을 지정합니다.
- *시스템 컨테이너에서만 사용 가능*: **CPU shares** 필드에서 상대 CPU 시간을 지정합니다. 기본값은 1024입니다. 확인란을 선택하여 기본값을 수정합니다.
- *시스템 컨테이너에서만 사용 가능*: **Restart policy** 드롭다운 메뉴에서 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.
  - 없음 (기본값): 작업이 없습니다.
  - 실패 시: 실패시 컨테이너를 재시작합니다.
  - 항상: 시스템 부팅 후 또는 종료 후 컨테이너를 다시 시작합니다.

6. 통합 탭에서 필요한 정보를 제공합니다.

- 포트 매핑 추가 를 클릭하여 컨테이너와 호스트 시스템 간의 포트 매핑을 추가합니다.
  - ***IP*** *주소*,*호스트 포트*, *컨테이너포트 및 프로토콜* 을 입력합니다.
- 볼륨 추가 를 클릭하여 볼륨을 추가합니다.
  - *호스트 경로*, 컨테이너*경로를* 입력합니다. **Writable** 옵션 확인란을 선택하여 쓰기 가능한 볼륨을 생성할 수 있습니다. **SELinux** 드롭 다운 목록에서 다음 옵션 중 하나를 선택합니다. 레이블 없음,공유 또는 개인.
- 변수 추가를 클릭하여 환경 변수를 추가합니다.
  - 키와 *값을* 입력합니다.

7. 상태 점검 탭에 필요한 정보를 입력합니다.

- 명령 필드에 **healthcheck** 명령을 입력합니다.
- **healthcheck** 옵션을 지정합니다.
  - 간격 (기본값: 30초)
  - 시간 초과 (기본값: 30초)
  - 시작 기간
  - 재시도 (기본값은 3)
  - 비정상인 경우: 다음 옵션 중 하나를 선택합니다.

- 작업 없음 (기본값): 작업을 수행하지 마십시오.
- 다시 시작: 컨테이너를 다시 시작합니다.
- 중지: 컨테이너를 중지합니다.
- 강제 중지: 컨테이너를 강제 중지하면 컨테이너가 종료될 때까지 기다리지 않습니다.

참고

컨테이너의 소유자는 **Pod**의 소유자와 동일합니다.

참고

Pod에서는 컨테이너를 검사하거나, 컨테이너 상태를 변경하거나, 컨테이너를 커밋하거나, 컨테이너를 삭제할 수 있습니다.

검증

- 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다. 컨테이너 테이블의 **Pod**에서 새로 생성된 컨테이너를 확인할 수 있습니다.

17.10. 웹 콘솔에서 POD 상태 변경

Pod 상태를 변경할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **Pod**가 생성되었습니다.
- **RHEL 8** 웹 콘솔을 설치했습니다.

자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.

- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. **RHEL 8** 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.

2. 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다.

3. 컨테이너 표에서 수정할 **Pod**를 선택하고 오버플로 메뉴를 클릭하고 수행할 작업을 선택합니다.

   - 시작
   - 중지
   - **force stop**
   - 재시작
   - **force restart**
   - **pause**

17.11. 웹 콘솔에서 POD 삭제

웹 콘솔을 사용하여 기존 **Pod**를 삭제할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **Pod**가 시스템에 있습니다.
- **RHEL 8** 웹 콘솔을 설치했습니다.

  자세한 내용은 웹 콘솔 설치 및 활성화를 참조하십시오.
- **cockpit-podman** 애드온이 설치되어 있습니다.

```
# yum install cockpit-podman
```

절차

1. **RHEL 8** 웹 콘솔에 로그인합니다.

   자세한 내용은 웹 콘솔에 로그인 을 참조하십시오.
2. 메인 메뉴에서 **Podman** 컨테이너 를 클릭합니다.
3. 컨테이너 표에서 삭제할 **Pod**를 선택하고 오버플로 메뉴를 클릭하고 삭제 를 선택합니다.
4. 다음 팝업 창에서 삭제 를 클릭하여 선택을 확인합니다.

주의

Pod의 모든 컨테이너를 제거합니다.

검증

- 기본 메뉴에서 **Podman** 컨테이너를 클릭합니다. 삭제된 **Pod**는 컨테이너 표에 나열되지 않아야 합니다.

18장. 컨테이너에서 SKOPEO, BUILDAH, PODMAN 실행

컨테이너에서 **Skopeo, Buildah** 및 **Podman**을 실행할 수 있습니다.

Skopeo를 사용하면 모든 계층이 있는 전체 이미지를 다운로드하지 않고도 원격 레지스트리의 이미지를 검사할 수 있습니다. **Skopeo**를 사용하여 이미지 복사, 이미지 서명, 이미지 동기화, 다양한 형식 및 계층 압축에서 이미지를 변환할 수도 있습니다.

Buildah는 **OCI** 컨테이너 이미지를 쉽게 빌드할 수 있습니다. **Buildah**를 사용하면 처음부터 또는 이미지를 시작점으로 사용하여 작업 중인 컨테이너를 생성할 수 있습니다. 작업 컨테이너에서 또는 **Containerfile** 의 지침을 사용하여 이미지를 생성할 수 있습니다. 작동하는 컨테이너의 루트 파일 시스템을 마운트 및 마운트 해제할 수 있습니다.

Podman을 사용하면 컨테이너 및 이미지, 해당 컨테이너에 마운트된 볼륨 및 컨테이너 그룹에서 만든 포드를 관리할 수 있습니다. **Podman**은 컨테이너 라이프사이클 관리를 위한 **libpod** 라이브러리를 기반으로 합니다. **libpod** 라이브러리는 컨테이너, 포드, 컨테이너 이미지 및 볼륨을 관리하는 **API**를 제공합니다.

컨테이너에서 **Buildah, Skopeo** 및 **Podman**을 실행하는 이유:

- **CI/CD** 시스템:
  - **podman** 및 **Skopeo: Kubernetes** 내부에서 **CI/CD** 시스템을 실행하거나 **OpenShift**를 사용하여 컨테이너 이미지를 빌드하고 다양한 컨테이너 레지스트리에 해당 이미지를 배포할 수 있습니다. **Skopeo**를 **Kubernetes** 워크플로에 통합하려면 컨테이너에서 실행해야 합니다.
  - **Buildah:** 이미지를 지속적으로 빌드하는 **Kubernetes** 또는 **OpenShift CI/CD** 시스템 내에서 **OCI**/컨테이너 이미지를 빌드하려고 합니다. 이전에는 **Docker** 소켓을 사용하여 컨테이너 엔진에 연결하고 **Docker** 빌드 명령을 수행했습니다. 이는 암호가 안전하지 않은 암호 없이 시스템에 루트 액세스 권한을 제공하는 것과 동일합니다. 이러한 이유로 **Red Hatrecommends**는 컨테이너에서 **Buildah**를 사용합니다.
- 다른 버전:
  - 모두**:** 호스트에서 이전 운영 체제를 실행 중이지만 **Skopeo, Buildah** 또는 **Podman**의 최신 버전을 실행하려고 합니다. 해결책은 컨테이너에서 컨테이너 툴을 실행하는 것입니다. 예를 들어 최신 버전에 기본적으로 액세스할 수 없는 **Red Hat Enterprise Linux 7** 컨테이너 호

스트에서 **Red Hat Enterprise Linux 8**에 제공된 컨테이너 도구의 최신 버전을 실행하는 데 유용합니다.

- **HPC 환경:**
  - 모두: **HPC** 환경의 일반적인 제한 사항은 루트가 아닌 사용자가 호스트에 패키지를 설치할 수 없다는 것입니다. 컨테이너에서 **Skopeo, Buildah** 또는 **Podman**을 실행하는 경우 이러한 특정 작업을 루트가 아닌 사용자로 수행할 수 있습니다.

18.1. 컨테이너에서 SKOPEO 실행

Skopeo를 사용하여 원격 컨테이너 이미지를 검사할 수 있습니다. 컨테이너에서 **Skopeo**를 실행하면 컨테이너 루트 파일 시스템이 호스트 루트 파일 시스템과 격리됩니다. 호스트와 컨테이너 간에 파일을 공유하거나 복사하려면 파일과 디렉터리를 마운트해야 합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **registry.redhat.io** 레지스트리에 로그인합니다.

```
$ podman login registry.redhat.io
Username: myuser@mycompany.com
Password: <password>
Login Succeeded!
```

2. **registry.redhat.io/rhel8/skopeo** 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull registry.redhat.io/rhel8/skopeo
```

3. **Skopeo**를 사용하여 원격 컨테이너 이미지 **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 를 검사합니다.

```
$ podman run --rm registry.redhat.io/rhel8/skopeo \
  skopeo inspect docker://registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
{
    "Name": "registry.access.redhat.com/ubi8/ubi",
```

```
    ...
    "Labels": {
        "architecture": "x86_64",
        ...
        "name": "ubi8",
        ...
        "summary": "Provides the latest release of Red Hat Universal Base Image 8.",
        "url":
"https://access.redhat.com/containers/#/registry.access.redhat.com/ubi8/images/8.2-
347",
        ...
    },
    "Architecture": "amd64",
    "Os": "linux",
    "Layers": [
    ...
    ],
    "Env": [
        "PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/usr/sbin:/usr/bin:/sbin:/bin",
        "container=oci"
    ]
}
```

rm 옵션은 컨테이너가 종료된 후 **registry.redhat.io/rhel8/skopeo** 이미지를 제거합니다.

추가 리소스

- 컨테이너에서 **skopeo**를 실행하는 방법

18.2. 자격 증명을 사용하여 컨테이너에서 SKOPEO 실행

컨테이너 레지스트리를 사용하려면 데이터에 액세스하고 변경하기 위한 인증이 필요합니다. **Skopeo**는 자격 증명을 지정하는 다양한 방법을 지원합니다.

이 방법을 사용하면 명령줄에 **--cred USERNAME[:PASSWORD]** 옵션을 사용하여 자격 증명을 지정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- Skopeo를 사용하여 원격 컨테이너 이미지를 잠긴 레지스트리에 대해 검사합니다.

```
$ podman run --rm registry.redhat.io/rhel8/skopeo inspect --creds
$USER:$PASSWORD docker://$IMAGE
```

추가 리소스

- 컨테이너에서 skopeo를 실행하는 방법

18.3. AUTHFILES를 사용하여 컨테이너에서 SKOPEO 실행

인증 파일(authfile)을 사용하여 자격 증명을 지정할 수 있습니다. skopeo login 명령은 특정 레지스트리에 로그인하고 인증 토큰을 authfile에 저장합니다. authfile을 사용하면 자격 증명을 반복적으로 입력할 필요가 없습니다.

동일한 호스트에서 실행하는 경우 Skopeo, Buildah 및 Podman과 같은 모든 컨테이너 툴은 동일한 authfile을 공유합니다. 컨테이너에서 Skopeo를 실행하는 경우 컨테이너의 authfile을 볼륨 마운트하여 호스트의 authfile을 공유하거나 컨테이너 내에서 다시 인증해야 합니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- Skopeo를 사용하여 원격 컨테이너 이미지를 잠긴 레지스트리에 대해 검사합니다.

```
$ podman run --rm -v $AUTHFILE:/auth.json registry.redhat.io/rhel8/skopeo inspect
docker://$IMAGE
```

v $AUTHFILE:/auth.json 옵션은 컨테이너의 /auth.json에 authfile을 마운트합니다. Skopeo는 이제 호스트의 authfile의 인증 토큰에 액세스하여 레지스트리에 대한 보안 액세스 권한을 얻을 수 있습니다.

다른 Skopeo 명령은 이와 유사하게 작동합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- skopeo-copy 명령을 사용하여 --source-creds 및 --dest-creds 옵션을 사용하여 소스 및 대

상 이미지의 명령줄에 자격 증명을 지정합니다. 또한 /**auth.json authfile**을 읽습니다.

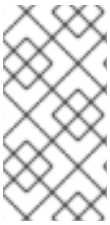
- 소스 및 대상 이미지에 별도의 **authfile**을 지정하려면 **--source-authfile** 및 **--dest-authfile** 옵션을 사용하고 해당 **authfile**을 호스트에서 컨테이너로 볼륨 마운트하십시오.

추가 리소스

- 컨테이너에서 **skopeo**를 실행하는 방법

18.4. 호스트에서 또는 호스트로 컨테이너 이미지 복사

Skopeo, Buildah 및 **Podman**은 동일한 로컬 컨테이너 이미지 스토리지를 공유합니다. 컨테이너를 호스트 컨테이너 스토리지에 복사하거나 호스트 컨테이너 스토리지에서 복사하려면 컨테이너를 **Skopeo** 컨테이너에 마운트해야 합니다.



참고

호스트 컨테이너 스토리지의 경로는 **root(/var/lib/containers/storage)**와 루트가 아닌 사용자(**$HOME/.local/share/containers/storage**)마다 다릅니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 이미지를 로컬 컨테이너 스토리지에 복사합니다.

```
$ podman run --privileged --rm -v
$HOME/.local/share/containers/storage:/var/lib/containers/storage \
registry.redhat.io/rhel8/skopeo skopeo copy \
docker://registry.access.redhat.com/ubi8/ubi containers-
storage:registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
```

- **--privileged** 옵션은 모든 보안 메커니즘을 비활성화합니다. 신뢰할 수 있는 환경에서는 이 옵션만 사용하는 것이 좋습니다.

- 보안 메커니즘을 비활성화하지 않도록 하려면 이미지를 **tarball** 또는 기타 경로 기반 이

미지 전송으로 내보내고 **Skopeo** 컨테이너에 마운트합니다.

- ```
  $ podman save --format oci-archive -o oci.tar $IMAGE
  ```

- ```
  $ podman run --rm -v oci.tar:/oci.tar registry.redhat.io/rhel8/skopeo copy oci-archive:/oci.tar $DESTINATION
  ```

2. 선택 사항: 로컬 스토리지에 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                                TAG     IMAGE ID      CREATED       SIZE
registry.access.redhat.com/ubi8/ubi       latest  ecbc6f53bba0  8 weeks ago   211 MB
```

추가 리소스

- 컨테이너에서 **skopeo**를 실행하는 방법

18.5. 컨테이너에서 BUILDAH 실행

이 절차에서는 컨테이너에서 **Buildah**를 실행하고 이미지를 기반으로 작동하는 컨테이너를 생성하는 방법을 설명합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **registry.redhat.io** 레지스트리에 로그인합니다.

```
$ podman login registry.redhat.io
Username: myuser@mycompany.com
Password: <password>
Login Succeeded!
```

2. **registry.redhat.io/rhel8/buildah** 이미지를 가져와 실행합니다.

```
# podman run --rm --device /dev/fuse -it \
  registry.redhat.io/rhel8/buildah /bin/bash
```

- **rm** 옵션은 컨테이너가 종료된 후 **registry.redhat.io/rhel8/buildah** 이미지를 제거합니다.
- **device** 옵션은 컨테이너에 호스트 장치를 추가합니다.
- **sys_chroot -** 다른 루트 디렉터리로 변경할 수 있습니다. 컨테이너의 기본 기능에는 포함되어 있지 않습니다.

3. **registry.access.redhat.com/ubi8** 이미지를 사용하여 새 컨테이너를 생성합니다.

```
# buildah from registry.access.redhat.com/ubi8
...
ubi8-working-container
```

4. **ubi8-working-container** 컨테이너 내부에서 **ls /** 명령을 실행합니다.

```
# buildah run --isolation=chroot ubi8-working-container ls /
bin boot dev etc home lib lib64 lost+found media mnt opt proc root run sbin
srv
```

5. 선택 사항: 로컬 스토리지의 모든 이미지를 나열합니다.

```
# buildah images
REPOSITORY                       TAG      IMAGE ID       CREATED       SIZE
registry.access.redhat.com/ubi8  latest   ecbc6f53bba0   5 weeks ago   211 MB
```

6. 선택 사항: 작업 중인 컨테이너 및 해당 기본 이미지를 나열합니다.

```
# buildah containers
CONTAINER ID  BUILDER  IMAGE ID     IMAGE NAME                       CONTAINER NAME
0aaba7192762     *     ecbc6f53bba0 registry.access.redhat.com/ub... ubi8-working-
container
```

7. 선택 사항: **registry.access.redhat.com/ubi8** 이미지를 **registry. example.com**에 있는 로컬 레지스트리로 푸시합니다.

```
# buildah push ecbc6f53bba0 registry.example.com:5000/ubi8/ubi
```

추가 리소스

- 컨테이너에서 Buildah를 실행하는 모범 사례

18.6. 권한 있는 PODMAN 컨테이너 및 권한이 없는 PODMAN 컨테이너

기본적으로 Podman 컨테이너는 권한이 없으며 호스트에서 운영 체제 일부를 수정할 수 없습니다. 기본적으로 컨테이너는 장치에 대한 제한된 액세스만 허용하기 때문입니다.

다음 목록은 권한 있는 컨테이너의 중요한 속성을 강조합니다. **podman run --privileged *<image_name>*** 명령을 사용하여 권한 있는 컨테이너를 실행할 수 있습니다.

- 권한 있는 컨테이너에는 컨테이너를 시작하는 사용자와 동일한 액세스 권한이 부여됩니다.
- 권한 있는 컨테이너는 호스트에서 컨테이너를 분리하는 보안 기능을 비활성화합니다. 삭제된 기능, 제한된 장치, 읽기 전용 마운트 지점, 접근 방식/SELinux 분리 및 Seccomp 필터는 모두 비활성화됩니다.
- 권한이 있는 컨테이너는 해당 컨테이너를 시작한 계정보다 많은 권한을 가질 수 없습니다.

추가 리소스

- 컨테이너 엔진에 --privileged 플래그를 사용하는 방법
- 시스템의 podman-run 도움말 페이지

18.7. 확장된 권한으로 PODMAN 실행

rootless 환경에서 워크로드를 실행할 수 없는 경우 이러한 워크로드를 root 사용자로 실행해야 합니다. 확장된 권한으로 컨테이너를 실행하는 것은 모든 보안 기능을 비활성화하기 때문에 적절하게 수행되어야 합니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- Podman 컨테이너에서 Podman 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run --privileged --name=privileged_podman \
  registry.access.redhat.com//podman podman run ubi8 echo hello
Resolved "ubi8" as an alias (/etc/containers/registries.conf.d/001-rhel-
shortnames.conf)
Trying to pull registry.access.redhat.com/ubi8:latest...
...
Storing signatures
hello
```

- registry.access.redhat.com/ubi8/podman 이미지를 기반으로 privileged_podman 이라는 외부 컨테이너를 실행합니다.

- privileged 옵션은 호스트에서 컨테이너를 분리하는 보안 기능을 비활성화합니다.

- podman run ubi8 echo hello 명령을 실행하여 ubi8 이미지를 기반으로 내부 컨테이너를 생성합니다.

- ubi8 의 짧은 이미지 이름이 별칭으로 확인되었습니다. 결과적으로 registry.access.redhat.com/ubi8:latest 이미지를 가져옵니다.

검증

- 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND               CREATED         STATUS
PORTS   NAMES
52537876caf4  registry.access.redhat.com/ubi8/podman  podman run ubi8 e...
30 seconds ago     Exited (0) 13 seconds ago              privileged_podman
```

추가 리소스

- 컨테이너 내부에서 Podman 사용 방법

- 시스템의 **podman-run** 도움말 페이지

18.8. 더 적은 권한으로 PODMAN 실행

privileged 옵션 없이 중첩된 두 개의 **Podman** 컨테이너를 실행할 수 있습니다. **privileged** 옵션 없이 컨테이너를 실행하는 것이 더 안전한 옵션입니다.

이는 가능한 한 가장 안전한 방법으로 다양한 버전의 **Podman**을 시도하려는 경우 유용할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- 중첩된 두 개의 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run --name=unprivileged_podman --security-opt label=disable \
  --user podman --device /dev/fuse \
  registry.access.redhat.com/ubi8/podman \
  podman run ubi8 echo hello
```

- **registry.access.redhat.com/ubi8/ podman** 이미지를 기반으로 **privileged_ podman**이라는 외부 컨테이너를 실행합니다.

- **security -opt label=disable** 옵션은 호스트 **Podman**에서 **SELinux** 분리를 비활성화합니다. **SELinux**는 컨테이너화된 프로세스가 컨테이너 내부에서 실행하는 데 필요한 모든 파일 시스템을 마운트할 수 있도록 허용하지 않습니다.

- **user podman** 옵션을 사용하면 외부 컨테이너 내부의 **Podman**이 사용자 네임스페이스 내에서 자동으로 실행됩니다.

- **device /dev/fuse** 옵션은 컨테이너 내부의 **fuse-overlayfs** 패키지를 사용합니다. 이 옵션은 컨테이너 내부의 **Podman**에서 사용할 수 있도록 **/dev/fuse** 를 외부 컨테이너에 추가합니다.

- **podman run ubi8 echo hello** 명령을 실행하여 **ubi8** 이미지를 기반으로 내부 컨테이너를 생

성합니다.

- ubi8의 짧은 이미지 이름이 별칭으로 확인되었습니다. 결과적으로 registry.access.redhat.com/ubi8:latest 이미지를 가져옵니다.

검증

- 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                         COMMAND           CREATED          STATUS
PORTS   NAMES
a47b26290f43            podman run ubi8 e...  30 seconds ago     Exited (0) 13 seconds
ago             unprivileged_podman
```

18.9. PODMAN 컨테이너 내부에 컨테이너 빌드

Podman을 사용하여 컨테이너에서 컨테이너를 실행할 수 있습니다. 이 예에서는 Podman을 사용하여 이 컨테이너 내에서 다른 컨테이너를 빌드하고 실행하는 방법을 보여줍니다. 컨테이너는 간단한 텍스트 기반 게임인 "Moon-buggy"를 실행합니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.
- registry.redhat.io 레지스트리에 로그인되어 있습니다.

```
# podman login registry.redhat.io
```

절차

1. registry.redhat.io/rhel8/podman 이미지를 기반으로 하여 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run --privileged --name podman_container -it \
 registry.redhat.io/rhel8/podman /bin/bash
```

- registry.redhat.io/rhel8/podman 이미지를 기반으로 podman_container 라는 외부 컨테이너를 실행합니다.

- **it** 옵션은 컨테이너 내에서 대화형 **bash** 쉘을 실행하도록 지정합니다.
- **privileged** 옵션은 호스트에서 컨테이너를 분리하는 보안 기능을 비활성화합니다.

2. **podman_container** 컨테이너 내에 **Containerfile** 을 생성합니다.

```
# vi Containerfile
FROM registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
RUN yum install -y https://dl.fedoraproject.org/pub/epel/epel-release-latest-
8.noarch.rpm
RUN yum -y install moon-buggy && yum clean all
CMD ["/usr/bin/moon-buggy"]
```

Containerfile 의 명령은 다음과 같은 빌드 명령을 수행합니다.

- **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 이미지에서 컨테이너를 빌드합니다.
- **epel-release-latest-8.noarch.rpm** 패키지를 설치합니다.
- **north -buggy** 패키지를 설치합니다.
- 컨테이너 명령을 설정합니다.

3. **Containerfile** 을 사용하여 **galaxy -buggy** 라는 새 컨테이너 이미지를 빌드합니다.

```
# podman build -t moon-buggy .
```

4. 선택 사항: 모든 이미지를 나열합니다.

```
# podman images
REPOSITORY                TAG      IMAGE ID      CREATED         SIZE
localhost/moon-buggy  latest  c97c58abb564  13 seconds ago  1.67 GB
registry.access.redhat.com/ubi8/ubi latest 4199acc83c6a  132seconds ago 213 MB
```

5. **war -buggy** 컨테이너를 기반으로 새 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -it --name moon moon-buggy
```

6. 선택 사항: **bootstrap -buggy** 이미지에 태그를 지정합니다.

```
# podman tag moon-buggy registry.example.com/moon-buggy
```

7. 선택 사항: **registries -buggy** 이미지를 레지스트리로 푸시합니다.

```
# podman push registry.example.com/moon-buggy
```

추가 리소스

- 기술 프리뷰: 컨테이너 내에서 컨테이너 실행

19장. BUILDAH를 사용하여 컨테이너 이미지 빌드

Buildah는 OCI 런타임 사양 을 충족하는 OCI 컨테이너 이미지를 쉽게 빌드합니다. Buildah를 사용하면 처음부터 또는 이미지를 시작점으로 사용하여 작업 중인 컨테이너를 생성할 수 있습니다. 컨테이너 파일의 지침을 사용하거나 Containerfile 에 있는 명령을 에뮬레이션하는 일련의 Buildah 명령을 사용하여 작업 컨테이너에서 이미지를 생성할 수 있습니다.

19.1. BUILDAH 툴

Buildah는 OCI(Open Container Initiative) 컨테이너 이미지와 이미지에서 작업 컨테이너를 생성하는 명령줄 툴입니다. Buildah를 사용하면 다양한 방식으로 컨테이너 및 컨테이너 이미지를 생성할 수 있습니다.

처음부터 컨테이너 이미지

buildah from scratch 명령을 사용하여 처음부터 최소한의 컨테이너 이미지를 처음부터 새로 생성할 수 있습니다. 최소한의 컨테이너 이미지에는 다음과 같은 이점이 있습니다. 불필요한 파일 또는 종속 항목, 향상된 보안 및 최적화된 성능을 포함하지 마십시오. 자세한 내용은 Buildah를 사용하여 처음부터 이미지 생성 을 참조하십시오.

컨테이너 이미지의 컨테이너

<image> 명령의 buildah를 사용하여 컨테이너 이미지에서 작업 중인 컨테이너를 생성할 수 있습니다. 그런 다음 buildah mount 및 buildah copy 명령을 사용하여 컨테이너를 수정할 수 있습니다. 자세한 내용은 Buildah를 사용하여 컨테이너 작업을 참조하십시오.

기존 컨테이너의 컨테이너 이미지

bulidah commit 명령을 사용하여 새 컨테이너 이미지를 생성할 수 있습니다. 선택적으로 buildah push 명령을 사용하여 새로 생성된 컨테이너 이미지를 컨테이너 레지스트리로 내보낼 수 있습니다. 자세한 내용은 Buildah를 사용하여 컨테이너 작업을 참조하십시오.

Containerfile의 지침의 컨테이너 이미지

buildah build 또는 buildah bud 명령을 사용하여 Containerfile 의 지침에서 컨테이너 이미지를 빌드할 수 있습니다. 자세한 내용은 Buildah를 사용하여 컨테이너 파일의 빌드 및 이미지를 참조하십시오.

Buildah를 사용하는 것은 다음과 같은 방식으로 docker 명령으로 이미지를 빌드하는 것과 다릅니다.

데몬 없음

Buildah에는 컨테이너 런타임 데몬이 필요하지 않습니다.

기본 이미지 또는 스크래치

다른 컨테이너를 기반으로 이미지를 빌드하거나 빈 이미지로 처음부터 시작할 수 있습니다.

이미지 크기 감소

Buildah 이미지에는 **gcc,make, dnf** 와 같은 빌드 도구가 포함되어 있지 않습니다. 결과적으로 이미지가 더 안전하므로 이미지를 더 쉽게 전송할 수 있습니다.

호환성

Buildah는 **Containerfile**을 사용하여 컨테이너 이미지 빌드를 지원하므로 **Docker**에서 **Buildah**로 쉽게 마이그레이션할 수 있습니다. **Dockerfile** 에서와 동일한 명령을 **Containerfile** 내에서 사용할 수 있습니다.

대화형 이미지 빌드

컨테이너 변경 사항을 생성하고 커밋하여 이미지를 단계별로 빌드할 수 있습니다.

간소화된 이미지 생성

rootfs 를 생성하고 **JSON** 파일을 생성하고 **Buildah**를 사용하여 **OCI** 호환 이미지를 빌드할 수 있습니다.

유연성

Bash에서 컨테이너 빌드를 직접 스크립팅할 수 있습니다.

추가 리소스

- **Buildah**로 빌드: **Dockerfiles,** 명령줄 또는 스크립트 문서
- **rootless Buildah** 작동 방식: 권한이 없는 환경에서 컨테이너 빌드 문서

19.2. BUILDAH 및 PODMAN 관계

Buildah 는 **OCI(Open Container Initiative)** 이미지를 빌드하기 위한 데몬리스 툴입니다. **Buildah**의 명령은 **Containerfile** 의 명령을 복제합니다. **Buildah**는 컨테이너 파일 없이도 이미지를 빌드할 수 있는 하위 수준 인터페이스를 제공합니다. 다른 스크립팅 언어를 사용하여 컨테이너 이미지를 빌드할 수도 있습니다. **Buildah**를 사용하여 컨테이너를 생성할 수 있지만 **Buildah** 컨테이너는 주로 컨테이너 이미지를 정의하기 위해 일시적으로 생성됩니다.

Podman 은 **OCI** 이미지를 유지 관리 및 수정하기 위한 데몬 없는 툴입니다(예: 가져오기 및 태그). 해당 이미지에서 생성된 컨테이너를 생성, 실행 및 유지 관리할 수 있습니다.

Podman 및 Buildah 명령 중 일부는 이름이 동일하지만 일부 측면에서는 다릅니다.

run

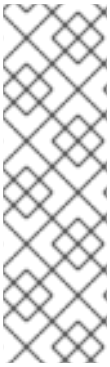
podman run 명령은 컨테이너를 실행합니다. buildah run 명령은 Containerfile 의 RUN 지시문과 유사합니다.

commit

Buildah를 사용하여 Podman 및 Buildah 컨테이너에서만 Podman 컨테이너를 커밋할 수 있습니다.

rm

Podman 및 Buildah 컨테이너만 Buildah를 사용하는 경우에만 Podman 컨테이너를 제거할 수 있습니다.



참고

Buildah의 기본 컨테이너 스토리지는 루트 사용자의 경우 /var/lib/containers/storage 이고 루트가 아닌 사용자의 경우 $HOME/.local/share/containers/storage 입니다. 이는 CRI-O 컨테이너 엔진이 이미지의 로컬 복사본을 저장하는 데 사용하는 위치와 동일합니다. 결과적으로 CRI-O 또는 Buildah로 레지스트리에서 가져오거나 buildah 명령으로 커밋한 이미지는 동일한 디렉터리 구조에 저장됩니다. 그러나 CRI-O 및 Buildah가 현재 이미지를 공유할 수 있지만 컨테이너를 공유할 수 없습니다.

19.3. BUILDAH 설치

추가 리소스

yum 명령을 사용하여 Buildah 툴을 설치합니다.

절차

- Buildah 툴을 설치합니다.

```
# yum -y install buildah
```

검증

- 도움말 메시지를 표시합니다.

```
# buildah -h
```

19.4. BUILDAH로 이미지 가져오기

buildah from 명령을 사용하여 처음부터 또는 지정된 이미지에 따라 시작 지점으로 새 작업 컨테이너를 생성합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- **registry.redhat.io/ubi8/ubi** 이미지를 기반으로 새 작업 컨테이너를 생성합니다.

```
# buildah from registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
Getting image source signatures
Copying blob…
Writing manifest to image destination
Storing signatures
ubi-working-container
```

검증

1. 로컬 스토리지의 모든 이미지를 나열합니다.

```
# buildah images
REPOSITORY                              TAG      IMAGE ID       CREATED       SIZE
registry.access.redhat.com/ubi8/ubi     latest   272209ff0ae5   2 weeks ago   234 MB
```

2. 작업 중인 컨테이너 및 해당 기본 이미지를 나열합니다.

```
# buildah containers
CONTAINER ID  BUILDER  IMAGE ID     IMAGE NAME                       CONTAINER NAME
01eab9588ae1     *     272209ff0ae5 registry.access.redhat.com/ub... ubi-working-
container
```

추가 리소스

- **Buildah-from,buildah-images, and buildah-containers man pages on your system**

19.5. BUILDAH를 사용하여 CONTAINERFILE에서 이미지 빌드

buildah bud 명령을 사용하여 컨테이너 파일의 지침을 사용하여 이미지를 빌드합니다.

참고

buildah bud 명령은 컨텍스트 디렉터리에 있는 경우 **Containerfile** 을 사용합니다. **buildah bud** 명령은 **Dockerfile** 을 사용합니다. 그렇지 않으면 **--file** 옵션으로 파일을 지정할 수 있습니다. **Containerfile** 및 **Dockerfile** 내에서 사용할 수 있는 사용 가능한 명령은 동일합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 컨테이너 파일 만들기:

```
# cat Containerfile
FROM registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
ADD myecho /usr/local/bin
ENTRYPOINT "/usr/local/bin/myecho"
```

2. **myecho** 스크립트를 생성합니다.

```
# cat myecho
echo "This container works!"
```

3. **myecho** 스크립트의 액세스 권한을 변경합니다.

```
# chmod 755 myecho
```

4. 현재 디렉터리에서 **Containerfile** 을 사용하여 **myecho** 이미지를 빌드합니다.

```
# buildah bud -t myecho .
STEP 1: FROM registry.access.redhat.com/ubi8/ubi
STEP 2: ADD myecho /usr/local/bin
STEP 3: ENTRYPOINT "/usr/local/bin/myecho"
```

```
STEP 4: COMMIT myecho
...
Storing signatures
```

검증

1. 모든 이미지를 나열합니다.

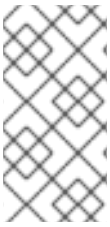
```
# buildah images
REPOSITORY                TAG      IMAGE ID       CREATED              SIZE
localhost/myecho          latest   b28cd00741b3   About a minute ago   234 MB
```

2. localhost/my echo 이미지를 기반으로 my echo 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run --name=myecho localhost/myecho
This container works!
```

3. 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
# podman ps -a
0d97517428d  localhost/myecho                        12 seconds ago  Exited (0) 13
seconds ago         myecho
```



참고

podman history 명령을 사용하여 이미지에 사용된 각 계층에 대한 정보를 표시할 수 있습니다.

추가 리소스

- 시스템의 Buildah-bud 도움말 페이지

19.6. BUILDAH를 사용하여 처음부터 이미지 생성

기본 이미지로 시작하는 대신 최소 컨테이너 메타데이터 양을 보유하는 새 컨테이너를 생성할 수 있습니다.

스크래치 컨테이너에서 이미지를 생성할 때 다음을 고려하십시오.

- 종속성이 없는 실행 파일을 스크래치 이미지에 복사하고 몇 가지 구성 설정을 사용하여 최소한의 컨테이너를 작업할 수 있습니다.

- **yum** 또는 **rpm** 과 같은 도구를 사용하려면 **RPM** 데이터베이스를 초기화하고 컨테이너에 **release** 패키지를 추가해야 합니다.

- 많은 패키지를 추가하는 경우 이미지 대신 표준 **UBI** 또는 최소 **UBI** 이미지를 사용하는 것이 좋습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

웹 서비스 **httpd**를 컨테이너에 추가하고 실행하도록 구성할 수 있습니다.

1. 비어 있는 컨테이너를 생성합니다.

```
# buildah from scratch
working-container
```

2. **working-container** 컨테이너를 마운트하고 마운트 지점 경로를 **scratchmnt** 변수에 저장합니다.

```
# scratchmnt=$(buildah mount working-container)


# echo $scratchmnt
/var/lib/containers/storage/overlay/be2eaecf9f74b6acfe4d0017dd5534fde06b2fa8de9ed
875691f6ccc791c1836/merged
```

3. 스크래치 이미지 내에서 **RPM** 데이터베이스를 초기화하고 **redhat-release** 패키지를 추가합니다.

```
# yum install -y --releasever=8 --installroot=$scratchmnt redhat-release
```

4. **httpd** 서비스를 스크래치 디렉터리에 설치합니다.

```
# yum install -y --setopt=reposdir=/etc/yum.repos.d \
    --installroot=$scratchmnt \
    --setopt=cachedir=/var/cache/dnf httpd
```

5. **$scratchmnt/var/www/html/index.html** 파일을 생성합니다.

```
# mkdir -p $scratchmnt/var/www/html
# echo "Your httpd container from scratch works!" >
$scratchmnt/var/www/html/index.html
```

6. 컨테이너에서 직접 **httpd** 데몬을 실행하도록 **working-container** 를 구성합니다.

```
# buildah config --cmd "/usr/sbin/httpd -DFOREGROUND" working-container
# buildah config --port 80/tcp working-container
# buildah commit working-container localhost/myhttpd:latest
```

검증

1. 로컬 스토리지의 모든 이미지를 나열합니다.

```
# podman images
REPOSITORY                    TAG     IMAGE ID      CREATED         SIZE
localhost/myhttpd             latest  08da72792f60  2 minutes ago   121 MB
```

2. **localhost/myhttpd** 이미지를 실행하고 컨테이너와 호스트 시스템 간의 포트 매핑을 구성합니다.

```
# podman run -p 8080:80 -d --name myhttpd 08da72792f60
```

3. 웹 서버를 테스트합니다.

```
# curl localhost:8080
Your httpd container from scratch works!
```

추가 리소스

- **buildah-config** 및 **buildah-commit** 시스템의 도움말 페이지

19.7. BUILDAH로 이미지 제거

buildah rmi 명령을 사용하여 로컬에 저장된 컨테이너 이미지를 제거합니다. **ID** 또는 이름으로 이미지를 제거할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 로컬 시스템의 모든 이미지를 나열합니다.

```
# buildah images
REPOSITORY                                TAG      IMAGE ID       CREATED          SIZE
localhost/johndoe/webserver               latest   dc5fcc610313   46 minutes ago   263 MB
docker.io/library/mynewecho               latest   fa2091a7d8b6   17 hours ago     234 MB
docker.io/library/myecho2                 latest   4547d2c3e436   6 days ago       234 MB
localhost/myecho                          latest   b28cd00741b3   6 days ago       234 MB
localhost/ubi-micro-httpd                 latest   c6a7678c4139   12 days ago      152 MB
registry.access.redhat.com/ubi8/ubi       latest   272209ff0ae5   3 weeks ago      234 MB
```

2. **localhost/myecho** 이미지를 삭제합니다.

```
# buildah rmi localhost/myecho
```

- 여러 이미지를 제거하려면 다음을 수행합니다.

```
# buildah rmi docker.io/library/mynewecho docker.io/library/myecho2
```

- 시스템에서 모든 이미지를 제거하려면 다음을 수행합니다.

```
# buildah rmi -a
```

- 여러 이름(태그)이 연결된 이미지를 제거하려면 **-f** 옵션을 추가하여 제거합니다.

```
# buildah rmi -f localhost/ubi-micro-httpd
```

검증

- 이미지가 제거되었는지 확인합니다.

```
# buildah images
```

추가 리소스

- 시스템의 **Buildah-rmi** 도움말 페이지

20장. BUILDAH를 사용하여 컨테이너 작업

Buildah를 사용하면 명령줄에서 컨테이너 이미지 또는 컨테이너에서 여러 작업을 수행할 수 있습니다. 작업의 예로는 처음부터 또는 컨테이너 이미지에서 작업 중인 컨테이너를 시작점으로 생성하고, 작업 중인 컨테이너에서 이미지를 생성하거나, 컨테이너의 진입점, 레이블, 포트, 쉘 및 작업 디렉터리를 구성합니다. 파일 시스템 조작을 위해 작업 중인 컨테이너 디렉터리를 마운트하고 작업 중인 컨테이너 또는 컨테이너 이미지를 삭제할 수 있습니다.

그런 다음 작업 컨테이너에서 이미지를 생성하고 이미지를 레지스트리로 내보낼 수 있습니다.

20.1. 컨테이너 내에서 명령 실행

buildah run 명령을 사용하여 컨테이너에서 명령을 실행합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

- 운영 체제 버전을 표시합니다.

```
# buildah run ubi-working-container cat /etc/redhat-release
Red Hat Enterprise Linux release 8.4 (Ootpa)
```

추가 리소스

- 시스템의 **Buildah-run** 도움말 페이지

20.2. BUILDAH를 사용하여 컨테이너 및 이미지 검사

buildah inspect 명령을 사용하여 컨테이너 또는 이미지에 대한 정보를 표시합니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

- 이미지는 Containerfile의 지침을 사용하여 빌드되었습니다. 자세한 내용은 Buildah를 사용하여 Containerfile에서 이미지 빌드 섹션을 참조하십시오.

절차

- 이미지를 검사합니다.

  - myecho 이미지를 검사하려면 다음을 입력합니다.

```
# buildah inspect localhost/myecho
 {
   "Type": "buildah 0.0.1",
   "FromImage": "localhost/myecho:latest",
   "FromImageID":
"b28cd00741b38c92382ee806e1653eae0a56402bcd2c8d31bdcd36521bc267a4",
   "FromImageDigest":
"sha256:0f5b06cbd51b464fabe93ce4fe852a9038cdd7c7b7661cd7efef8f9ae8a59585"
,
   "Config":
   ...
    "Entrypoint": [
            "/bin/sh",
            "-c",
            "\"/usr/local/bin/myecho\""
        ],
   ...
}
```

  - myecho 이미지에서 작업 컨테이너를 검사하려면 다음을 수행합니다.

    i. localhost/myecho 이미지를 기반으로 작동하는 컨테이너를 생성합니다.

```
# buildah from localhost/myecho
```

    ii. myecho-working-container 컨테이너를 검사합니다.

```
# buildah inspect ubi-working-container
{
   "Type": "buildah 0.0.1",
```

```
    "FromImage": "registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest",
    "FromImageID":
"272209ff0ae5fe54c119b9c32a25887e13625c9035a1599feba654aa7638262d",
    "FromImageDigest":
"sha256:77623387101abefbf83161c7d5a0378379d0424b2244009282acb39d42f1f
e13",
    "Config":
    ...
"Container": "ubi-working-container",
"ContainerID":
"01eab9588ae1523746bb706479063ba103f6281ebaeeccb5dc42b70e450d5ad0",
"ProcessLabel": "system_u:system_r:container_t:s0:c162,c1000",
"MountLabel": "system_u:object_r:container_file_t:s0:c162,c1000",
...
}
```

추가 리소스

- 시스템의 **Buildah-inspect** 도움말 페이지

20.3. BUILDAH 마운트를 사용하여 컨테이너 수정

buildah mount 명령을 사용하여 컨테이너 또는 이미지에 대한 정보를 표시합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- **Containerfile**의 지침을 사용하여 빌드된 이미지. 자세한 내용은 **Buildah**를 사용하여 **Containerfile**에서 이미지 빌드 섹션을 참조하십시오.

절차

1. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 이미지를 기반으로 작업 중인 컨테이너를 생성하고 컨테이너 이름을 **mycontainer** 변수에 저장합니다.

```
# mycontainer=$(buildah from localhost/myecho)

# echo $mycontainer
myecho-working-container
```

2. **myecho-working-container** 컨테이너를 마운트하고 마운트 지점 경로를 **mymount** 변수에 저장합니다.

```
# mymount=$(buildah mount $mycontainer)

# echo $mymount
/var/lib/containers/storage/overlay/c1709df40031dda7c49e93575d9c8eebcaa5d8129033
a58e5b6a95019684cc25/merged
```

3. myecho 스크립트를 수정하고 실행 가능하게 만듭니다.

```
# echo 'echo "We modified this container."' >> $mymount/usr/local/bin/myecho
# chmod +x $mymount/usr/local/bin/myecho
```

4. myecho -working-container 컨테이너에서 myecho 2 이미지를 생성합니다.

```
# buildah commit $mycontainer containers-storage:myecho2
```

검증

1. 로컬 스토리지의 모든 이미지를 나열합니다.

```
# buildah images
REPOSITORY                      TAG      IMAGE ID       CREATED          SIZE
docker.io/library/myecho2          latest   4547d2c3e436   4 minutes ago    234 MB
localhost/myecho                latest   b28cd00741b3   56 minutes ago   234 MB
```

2. docker.io/library/my echo2 이미지를 기반으로 my echo2 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run --name=myecho2 docker.io/library/myecho2
This container works!
We even modified it.
```

추가 리소스

- 시스템의 buildah-mount 및 buildah-commit 도움말 페이지

20.4. BUILDAH 복사 및 BUILDAH 구성을 사용하여 컨테이너 수정

buildah 복사 명령을 사용하여 마운트하지 않고 파일을 컨테이너로 복사합니다. 그런 다음 buildah config 명령을 사용하여 컨테이너를 구성하여 기본적으로 생성한 스크립트를 실행할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.
- Containerfile의 지침을 사용하여 빌드된 이미지. 자세한 내용은 Buildah를 사용하여 Containerfile에서 이미지 빌드 섹션을 참조하십시오.

절차

1. newecho 라는 스크립트를 생성하고 이를 실행 가능하게 만듭니다.

```
# cat newecho
echo "I changed this container"
# chmod 755 newecho
```

2. 새 작업 컨테이너를 생성합니다.

```
# buildah from myecho:latest
myecho-working-container-2
```

3. newecho 스크립트를 컨테이너 내부의 /usr/local/bin 디렉토리에 복사합니다.

```
# buildah copy myecho-working-container-2 newecho /usr/local/bin
```

4. new echo 스크립트를 새 진입점으로 사용하도록 구성을 변경합니다.

```
# buildah config --entrypoint "/bin/sh -c /usr/local/bin/newecho" myecho-working-
container-2
```

5. 선택 사항: myecho-working-container-2 컨테이너를 실행하면 newecho 스크립트가 실행됩니다.

```
# buildah run myecho-working-container-2 -- sh -c '/usr/local/bin/newecho'
I changed this container
```

6. myecho-working-container-2 컨테이너를 mynewecho 라는 새 이미지에 커밋합니다:

```
# buildah commit myecho-working-container-2 containers-storage:mynewecho
```

검증

- 로컬 스토리지의 모든 이미지를 나열합니다.

```
# buildah images
REPOSITORY                          TAG      IMAGE ID       CREATED          SIZE
docker.io/library/mynewecho         latest   fa2091a7d8b6   8 seconds ago    234 MB
```

추가 리소스

- **buildah-copy,buildah-config,buildah-commit,buildah-run** 도움말 페이지

20.5. 프라이빗 레지스트리로 컨테이너 내보내기

buildah push 명령을 사용하여 로컬 스토리지에서 퍼블릭 또는 프라이빗 리포지토리로 이미지를 내보냅니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 이미지는 **Containerfile**의 지침을 사용하여 빌드되었습니다. 자세한 내용은 **Buildah**를 사용하여 **Containerfile**에서 이미지 빌드 섹션을 참조하십시오.

절차

1. 머신에 로컬 레지스트리를 생성합니다.

```
# podman run -d -p 5000:5000 registry:2
```

2. **myecho:latest** 이미지를 **localhost** 레지스트리로 푸시합니다.

```
#  buildah push --tls-verify=false myecho:latest localhost:5000/myecho:latest
Getting image source signatures
Copying blob sha256:e4efd0...
...
Writing manifest to image destination
Storing signatures
```

검증

1. localhost 리포지토리의 모든 이미지를 나열합니다.

```
# curl http://localhost:5000/v2/_catalog
{"repositories":["myecho2]}


# curl http://localhost:5000/v2/myecho2/tags/list
{"name":"myecho","tags":["latest"]}
```

2. docker://localhost:5000/myecho:latest 이미지를 검사합니다.

```
# skopeo inspect --tls-verify=false docker://localhost:5000/myecho:latest | less
{
    "Name": "localhost:5000/myecho",
    "Digest": "sha256:8999ff6050...",
    "RepoTags": [
        "latest"
    ],
    "Created": "2021-06-28T14:44:05.919583964Z",
    "DockerVersion": "",
    "Labels": {
        "architecture": "x86_64",
        "authoritative-source-url": "registry.redhat.io",
    ...
}
```

3. localhost:5000/myecho 이미지를 가져옵니다.

```
# podman pull --tls-verify=false localhost:5000/myecho2
# podman run localhost:5000/myecho2
This container works!
```

추가 리소스

- 시스템의 Buildah-push 도움말 페이지

20.6. DOCKER HUB로 컨테이너 푸시

Docker Hub 자격 증명을 사용하여 buildah 명령으로 Docker Hub에서 이미지를 푸시하고 가져옵니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.
- Containerfile의 지침을 사용하여 빌드된 이미지. 자세한 내용은 Buildah를 사용하여 Containerfile에서 이미지 빌드 섹션을 참조하십시오.

절차

1. docker.io/library/myecho:latest 를 Docker Hub로 푸시합니다. *사용자 이름* 및 *암호*를 Docker Hub 인증 정보로 바꿉니다.

```
# buildah push --creds username:password \
  docker.io/library/myecho:latest docker://testaccountXX/myecho:latest
```

검증

- docker.io/testaccountXX/myecho:latest 이미지를 가져와서 실행합니다.
  - Podman 툴 사용:

```
# podman run docker.io/testaccountXX/myecho:latest
This container works!
```

  - Buildah 및 Podman 툴 사용:

```
# buildah from docker.io/testaccountXX/myecho:latest
myecho2-working-container-2
# podman run myecho-working-container-2
```

추가 리소스

- 시스템의 Buildah-push 도움말 페이지

20.7. BUILDAH를 사용하여 컨테이너 제거

buildah rm 명령을 사용하여 컨테이너를 제거합니다. 컨테이너 ID 또는 이름을 사용하여 제거할 컨테이너를 지정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.
- 하나 이상의 컨테이너가 중지되었습니다.

절차

1. 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
# buildah containers
CONTAINER ID  BUILDER  IMAGE ID     IMAGE NAME                       CONTAINER NAME
05387e29ab93     *     c37e14066ac7 docker.io/library/myecho:latest  myecho-working-
container
```

2. myecho-working-container 컨테이너를 제거합니다.

```
# buildah rm myecho-working-container
05387e29ab93151cf52e9c85c573f3e8ab64af1592b1ff9315db8a10a77d7c22
```

검증

- 컨테이너가 제거되었는지 확인합니다.

```
# buildah containers
```

추가 리소스

- 시스템의 buildah-rm 도움말 페이지

21장. 컨테이너 모니터링

Podman 명령을 사용하여 Podman 환경을 관리합니다. 이를 통해 시스템 및 Pod 정보를 표시하고 Podman 이벤트를 모니터링하여 컨테이너 상태를 확인할 수 있습니다.

21.1. 컨테이너에서 상태 점검 사용

상태 점검을 사용하여 컨테이너 내부에서 실행되는 프로세스의 상태 또는 준비 상태를 확인할 수 있습니다.

상태 점검에 성공하면 컨테이너가 "healthy"로 표시됩니다. 그렇지 않으면 "healthy"입니다. 상태 점검을 podman exec 명령 실행과 비교하고 종료 코드를 검사할 수 있습니다. 0 exit 값은 컨테이너가 "healthy"임을 나타냅니다.

컨테이너 파일 의 HEALTHCHECK 명령을 사용하거나 명령줄에서 컨테이너를 생성할 때 상태 점검을 설정할 수 있습니다. podman inspect 또는 podman ps 명령을 사용하여 컨테이너의 상태 점검 상태를 표시할 수 있습니다.

상태 점검은 여섯 가지 기본 구성 요소로 구성됩니다.

- 명령
- retries
- 간격
- start-period
- Timeout
- 컨테이너 복구

상태 점검 구성 요소에 대한 설명은 다음과 같습니다.

명령 (--health-cmd 옵션)

Podman은 대상 컨테이너 내부에서 명령을 실행하고 종료 코드를 기다립니다.

다른 5 가지 구성 요소는 상태 점검 예약과 관련이 있으며 선택 사항입니다.

재시도(--health-retries 옵션)

컨테이너가 "unhealthy"로 표시되기 전에 발생해야 하는 연속적으로 실패한 상태 점검 수를 정의합니다. 상태 점검에 성공하면 재시도 카운터가 재설정됩니다.

interval (--health-interval 옵션)

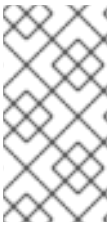
상태 점검 명령을 실행하는 데 걸리는 시간을 설명합니다. 작은 간격으로 인해 시스템이 상태 점검을 실행하는 데 많은 시간을 소비합니다. 큰 간격은 시간 제한을 따라잡는 데 어려움을 겪습니다.

start-period (--health-start-period 옵션)

컨테이너가 시작되는 시간과 상태 점검 실패를 무시하려는 시점 사이의 시간을 설명합니다.

타임아웃 (--health-timeout 옵션)

실패로 간주되기 전에 상태 점검이 완료되어야 하는 기간을 설명합니다.



참고

Retries, Interval 및 Start-period 구성 요소의 값은 시간 기간(예: "30s" 또는 "1h15m")입니다. 유효한 시간 단위는 "ns, "us" 또는 "ms", "s", "m" 및 "h"입니다.

컨테이너 복구 (--health-on-failure 옵션)

컨테이너 상태가 비정상인 경우 수행할 작업을 결정합니다. 애플리케이션이 실패하면 Podman이 자동으로 다시 시작하여 견고함을 제공합니다. --health-on-failure 옵션은 다음 4가지 작업을 지원합니다.

- 제공되지 않음: 작업을 수행하지 마십시오. 이 작업이 기본 작업입니다.
- kill: 컨테이너를 종료합니다.

- **restart:** 컨테이너를 다시 시작합니다.
- 중지: 컨테이너를 중지합니다.

참고

--health-on-failure 옵션은 Podman 버전 4.2 이상에서 사용할 수 있습니다.

주의

재시작 작업과 -- restart 옵션을 결합하지 마십시오. systemd 장치 내에서 실행하는 경우 대신 kill 또는 stop 작업을 사용하여 systemd 재시작 정책을 사용하는 것이 좋습니다.

상태 점검은 컨테이너 내에서 실행됩니다. 상태 점검은 서비스의 상태가 무엇인지 알고 성공 및 실패한 상태 점검을 구별할 수 있는 경우에만 의미가 있습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-healthcheck** 및 **podman-run** 도움말 페이지
- 엣지의 **podman:** 사용자 정의 상태 점검 작업으로 서비스 유지
- **Podman**을 사용하여 컨테이너 필수 및 가용성 모니터링

21.2. 명령줄을 사용하여 상태 점검 수행

명령줄에서 컨테이너를 생성할 때 상태 점검을 설정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 상태 점검을 정의합니다.

```
$ podman run -dt --name=hc-container -p 8080:8080 --health-cmd='curl
http://localhost:8080 || exit 1' --health-interval=0
registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24
```

   - --health-cmd 옵션은 컨테이너에 대한 상태 점검 명령을 설정합니다.
   - 값이 0인 --health-interval=0 옵션은 상태 점검을 수동으로 실행하려고 함을 나타냅니다.

2. hc-container 컨테이너의 상태를 확인합니다.

   - podman inspect 명령을 사용합니다.

```
$ podman inspect --format='{{json .State.Health.Status}}' hc-container
healthy
```

   - podman ps 명령을 사용합니다.

```
$ podman ps
CONTAINER ID  IMAGE                COMMAND            CREATED      STATUS
PORTS       NAMES
a680c6919fe  localhost/hc-container:latest  /usr/bin/run-http...  2 minutes ago  Up 2
minutes (healthy) hc-container
```

   - podman healthcheck run 명령을 사용합니다.

```
$ podman healthcheck run hc-container
healthy
```

추가 리소스

- 시스템의 **podman-healthcheck** 및 **podman-run** 도움말 페이지
- 엣지의 **podman:** 사용자 정의 상태 점검 작업으로 서비스 유지
- **Podman**을 사용하여 컨테이너 필수 및 가용성 모니터링

21.3. CONTAINERFILE을 사용하여 상태 점검 수행

컨테이너 파일 의 **HEALTHCHECK** 명령을 사용하여 상태 점검을 설정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 컨테이너 파일 만들기:

```
$ cat Containerfile
FROM registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24
EXPOSE 8080
HEALTHCHECK CMD curl http://localhost:8080 || exit 1
```

참고

HEALTHCHECK 명령은 **Docker** 이미지 형식에서만 지원됩니다. **oci** 이미지 형식의 경우 명령이 무시됩니다.

2. 컨테이너를 빌드하고 이미지 이름을 추가합니다.

```
$ podman build --format=docker -t hc-container .
STEP 1/3: FROM registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24
STEP 2/3: EXPOSE 8080
--> 5aea97430fd
STEP 3/3: HEALTHCHECK CMD curl http://localhost:8080 || exit 1
COMMIT health-check
Successfully tagged localhost/health-check:latest
a680c6919fe6bf1a79219a1b3d6216550d5a8f83570c36d0dadfee1bb74b924e
```

3. 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run -dt --name=hc-container localhost/hc-container
```

4. hc-container 컨테이너의 상태를 확인합니다.

- podman inspect 명령을 사용합니다.

```
$ podman inspect --format='{{json .State.Health.Status}}' hc-container
healthy
```

- podman ps 명령을 사용합니다.

```
$ podman ps
CONTAINER ID  IMAGE                COMMAND               CREATED     STATUS
PORTS       NAMES
a680c6919fe  localhost/hc-container:latest  /usr/bin/run-http...  2 minutes ago  Up 2
minutes (healthy) hc-container
```

- podman healthcheck run 명령을 사용합니다.

```
$ podman healthcheck run hc-container
healthy
```

추가 리소스

- 시스템의 podman-healthcheck 및 podman-run 도움말 페이지
- 엣지의 podman: 사용자 정의 상태 점검 작업으로 서비스 유지
- Podman을 사용하여 컨테이너 필수 및 가용성 모니터링

21.4. PODMAN 시스템 정보 표시

podman system 명령을 사용하면 시스템 정보를 표시하여 Podman 시스템을 관리할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

- **Podman** 시스템 정보를 표시합니다.
  - **Podman** 디스크 사용량을 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
$ podman system df
TYPE           TOTAL       ACTIVE      SIZE        RECLAIMABLE
Images         3           2           1.085GB     233.4MB (0%)
Containers     2           0           28.17kB     28.17kB (100%)
Local Volumes  3           0           0B          0B (0%)
```

  - 공간 사용량에 대한 자세한 정보를 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
$ podman system df -v
Images space usage:

REPOSITORY                          TAG         IMAGE ID      CREATED      SIZE
SHARED SIZE  UNIQUE SIZE  CONTAINERS
registry.access.redhat.com/ubi8     latest      b1e63aaae5cf  13 days      233.4MB
233.4MB      0B           0
registry.access.redhat.com/ubi8/httpd-24  latest      0d04740850e8  13 days
461.5MB      0B           461.5MB      1
registry.redhat.io/rhel8/podman     latest      dce10f591a2d  13 days      390.6MB
233.4MB      157.2MB      1

Containers space usage:

CONTAINER ID  IMAGE         COMMAND                 LOCAL VOLUMES  SIZE
CREATED      STATUS       NAMES
311180ab99fb  0d04740850e8  /usr/bin/run-httpd      0              28.17kB      16 hours
exited       hc1
bedb6c287ed6  dce10f591a2d  podman run ubi8 echo hello  0          0B           11
hours    configured  dazzling_tu

Local Volumes space usage:

VOLUME NAME                                                 LINKS       SIZE
76de0efa83a3dae1a388b9e9e67161d28187e093955df185ea228ad0b3e435d0  0
0B
8a1b4658aecc9ff38711a2c7f2da6de192c5b1e753bb7e3b25e9bf3bb7da8b13  0
0B
d9cab4f6ccbcf2ac3cd750d2efff9d2b0f29411d430a119210dd242e8be20e26  0
0B
```

-

- 호스트에 대한 정보, 현재 스토리지 통계 및 **Podman** 빌드를 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
$ podman system info
host:
  arch: amd64
  buildahVersion: 1.22.3
  cgroupControllers: []
  cgroupManager: cgroupfs
  cgroupVersion: v1
  conmon:
    package: conmon-2.0.29-1.module+el8.5.0+12381+e822eb26.x86_64
    path: /usr/bin/conmon
    version: 'conmon version 2.0.29, commit:
7d0fa63455025991c2fc641da85922fde889c91b'
  cpus: 2
  distribution:
    distribution: '"rhel"'
    version: "8.5"
  eventLogger: file
  hostname: localhost.localdomain
  idMappings:
    gidmap:
    - container_id: 0
      host_id: 1000
      size: 1
    - container_id: 1
      host_id: 100000
      size: 65536
    uidmap:
    - container_id: 0
      host_id: 1000
      size: 1
    - container_id: 1
      host_id: 100000
      size: 65536
  kernel: 4.18.0-323.el8.x86_64
  linkmode: dynamic
  memFree: 352288768
  memTotal: 2819129344
  ociRuntime:
    name: runc
    package: runc-1.0.2-1.module+el8.5.0+12381+e822eb26.x86_64
    path: /usr/bin/runc
    version: |-
      runc version 1.0.2
      spec: 1.0.2-dev
      go: go1.16.7
      libseccomp: 2.5.1
  os: linux
  remoteSocket:
    path: /run/user/1000/podman/podman.sock
  security:
```

```
    apparmorEnabled: false
    capabilities:
CAP_NET_RAW,CAP_CHOWN,CAP_DAC_OVERRIDE,CAP_FOWNER,CAP_FSETID,
CAP_KILL,CAP_NET_BIND_SERVICE,CAP_SETFCAP,CAP_SETGID,CAP_SETPCAP
,CAP_SETUID,CAP_SYS_CHROOT
    rootless: true
    seccompEnabled: true
    seccompProfilePath: /usr/share/containers/seccomp.json
    selinuxEnabled: true
  serviceIsRemote: false
  slirp4netns:
    executable: /usr/bin/slirp4netns
    package: slirp4netns-1.1.8-1.module+el8.5.0+12381+e822eb26.x86_64
    version: |-
      slirp4netns version 1.1.8
      commit: d361001f495417b880f20329121e3aa431a8f90f
      libslirp: 4.4.0
      SLIRP_CONFIG_VERSION_MAX: 3
      libseccomp: 2.5.1
  swapFree: 3113668608
  swapTotal: 3124752384
  uptime: 11h 24m 12.52s (Approximately 0.46 days)
registries:
  search:
  - registry.fedoraproject.org
  - registry.access.redhat.com
  - registry.centos.org
  - docker.io
store:
  configFile: /home/user/.config/containers/storage.conf
  containerStore:
    number: 2
    paused: 0
    running: 0
    stopped: 2
  graphDriverName: overlay
  graphOptions:
    overlay.mount_program:
      Executable: /usr/bin/fuse-overlayfs
      Package: fuse-overlayfs-1.7.1-1.module+el8.5.0+12381+e822eb26.x86_64
      Version: |-
        fusermount3 version: 3.2.1
        fuse-overlayfs: version 1.7.1
        FUSE library version 3.2.1
        using FUSE kernel interface version 7.26
  graphRoot: /home/user/.local/share/containers/storage
  graphStatus:
    Backing Filesystem: xfs
    Native Overlay Diff: "false"
    Supports d_type: "true"
    Using metacopy: "false"
  imageStore:
    number: 3
  runRoot: /run/user/1000/containers
  volumePath: /home/user/.local/share/containers/storage/volumes
version:
```

```
APIVersion: 3.3.1
Built: 1630360721
BuiltTime: Mon Aug 30 23:58:41 2021
GitCommit: ""
GoVersion: go1.16.7
OsArch: linux/amd64
Version: 3.3.1
```

- 사용되지 않은 모든 컨테이너, 이미지 및 볼륨 데이터를 제거하려면 다음을 입력합니다.

```
$ podman system prune
WARNING! This will remove:
      - all stopped containers
      - all stopped pods
      - all dangling images
      - all build cache
Are you sure you want to continue? [y/N] y
```

  - **podman system prune** 명령은 사용되지 않는 모든 컨테이너(dangling 및 unreferenced), Pod 및 선택적으로 로컬 스토리지의 볼륨을 제거합니다.

  - 사용하지 않는 모든 이미지를 삭제하려면 **--all** 옵션을 사용합니다. 사용하지 않는 이미지는 이미지와 이미지를 기반으로 한 컨테이너가 없는 모든 이미지를 유추합니다.

  - **volume** 옵션을 사용하여 볼륨을 정리합니다. 현재 볼륨을 사용하는 컨테이너가 없는 경우 중요한 데이터가 삭제되지 않도록 볼륨은 기본적으로 제거되지 않습니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-system-df,podman-system-info, podman-system-prune** 도움말 페이지

21.5. PODMAN 이벤트 유형

Podman에서 발생하는 이벤트를 모니터링할 수 있습니다. 여러 이벤트 유형이 존재하며 각 이벤트 유형은 다른 상태를 보고합니다.

컨테이너 이벤트 유형은 다음 상태를 보고합니다.

- **attach**
- **checkpoint**
- **cleanup**
- 커밋
- **create**
- **exec**
- 내보내기
- **import**
- **init**
- 강제 종료
- **Mount**
- **pause**
- **prune**
- 제거

- 재시작
- 복원
- **start**
- 중지
- **sync**
- **unmount**
- 일시 중지 해제

Pod 이벤트 유형은 다음 상태를 보고합니다.

- **create**
- 강제 종료
- **pause**
- 제거
- **start**
- 중지

- 일시 중지 해제

이미지 이벤트 유형은 다음 상태를 보고합니다.

- **prune**
- **push**
- **pull**
- 저장
- 제거
- **tag**
- **untag**

시스템 유형에서 다음 상태를 보고합니다.

- 새로 고침
- **renumber**

볼륨 유형은 다음 상태를 보고합니다.

- **create**

- **prune**
- 제거

추가 리소스

- 시스템의 **podman-events** 도움말 페이지

21.6. PODMAN 이벤트 모니터링

podman events 명령을 사용하여 **Podman**에서 발생하는 이벤트를 모니터링하고 출력할 수 있습니다. 각 이벤트에는 타임스탬프, 유형, 상태, 이름, 해당되는 경우 이미지가 포함됩니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **myubi** 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run -q --rm --name=myubi registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest
```

2. **Podman** 이벤트를 표시합니다.
   - 모든 **Podman** 이벤트를 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
$ now=$(date --iso-8601=seconds)
$ podman events --since=now --stream=false
2023-03-08 14:27:20.696167362 +0100 CET container create
d4748226a2bcd271b1bc4b9f88b54e8271c13ffea9b30529968291c62d72fe09
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=myubi,...)
2023-03-08 14:27:20.652325082 +0100 CET image pull
registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest
2023-03-08 14:27:20.795695396 +0100 CET container init
d4748226a2bcd271b1bc4b9f88b54e8271c13ffea9b30529968291c62d72fe09
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=myubi...)
2023-03-08 14:27:20.809205161 +0100 CET container start
d4748226a2bcd271b1bc4b9f88b54e8271c13ffea9b30529968291c62d72fe09
```

```
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=myubi...)
2023-03-08 14:27:20.809903022 +0100 CET container attach
d4748226a2bcd271b1bc4b9f88b54e8271c13ffea9b30529968291c62d72fe09
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=myubi...)
2023-03-08 14:27:20.831710446 +0100 CET container died
d4748226a2bcd271b1bc4b9f88b54e8271c13ffea9b30529968291c62d72fe09
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=myubi...)
2023-03-08 14:27:20.913786892 +0100 CET container remove
d4748226a2bcd271b1bc4b9f88b54e8271c13ffea9b30529968291c62d72fe09
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=myubi...)
```

--stream=false 옵션을 사용하면 마지막으로 알려진 이벤트를 읽을 때 **podman events** 명령이 종료됩니다.

podman run 명령을 입력할 때 발생한 여러 이벤트가 표시됩니다.

- **Container create** when creating a new container.
- 컨테이너 이미지가 로컬 스토리지에 없는 경우 이미지를 가져올 때 이미지를 가져옵니다.
- 런타임에서 컨테이너를 초기화하고 네트워크를 설정할 때 **container init.**
- 컨테이너를 시작할 때 컨테이너가 시작됩니다.
- 컨테이너 의 터미널에 연결할 때 컨테이너를 연결합니다. 컨테이너가 전경에서 실행되기 때문입니다.
- 컨테이너가 종료되면 컨테이너가 손상됩니다.
- **--rm** 플래그가 종료된 후 컨테이너 를 제거하는 데 사용되었기 때문에 컨테이너를 제거합니다.

- **journalctl** 명령을 사용하여 **Podman** 이벤트를 표시할 수도 있습니다.

```
$ journalctl --user -r SYSLOG_IDENTIFIER=podman
Mar 08 14:27:20 fedora podman[129324]: 2023-03-08 14:27:20.913786892 +0100
```

```
CET m=+0.066920979 container remove
...
Mar 08 14:27:20 fedora podman[129289]: 2023-03-08 14:27:20.696167362 +0100
CET m=+0.079089208 container create
d4748226a2bcd271b1bc4b9f88b54e8271c13ffea9b30529968291c62d72f>
```

- Podman 생성 이벤트만 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
$ podman events --filter event=create
2023-03-08 14:27:20.696167362 +0100 CET container create
d4748226a2bcd271b1bc4b9f88b54e8271c13ffea9b30529968291c62d72fe09
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=myubi,...)
```

- journalctl 명령을 사용하여 Podman 생성 이벤트를 표시할 수도 있습니다.

```
$ journalctl --user -r PODMAN_EVENT=create
Mar 08 14:27:20 fedora podman[129289]: 2023-03-08 14:27:20.696167362 +0100
CET m=+0.079089208 container create
d4748226a2bcd271b1bc4b9f88b54e8271c13ffea9b30529968291c62d72f>
```

추가 리소스

- 시스템의 podman-events 도움말 페이지
- 컨테이너 이벤트 및 감사

21.7. 감사에 PODMAN 이벤트 사용

이전에는 이벤트를 올바르게 해석하기 위해 이벤트에 연결해야 했습니다. 예를 들어 container-create 이벤트는 사용된 이미지를 확인하기 위해 image-pull 이벤트와 연결되어야 했습니다. container-create 이벤트에는 보안 설정, 볼륨, 마운트 등과 같은 모든 데이터가 포함되지 않았습니다.

Podman v4.4부터 단일 이벤트 및 journald 항목에서 컨테이너에 대한 모든 관련 정보를 직접 수집할 수 있습니다. 데이터는 podman container inspect 명령과 동일한 JSON 형식이며 컨테이너의 모든 구성 및 보안 설정을 포함합니다. 감사 목적으로 컨테이너 검사 데이터를 연결하도록 Podman을 구성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. ~/.config/containers/containers.conf 파일을 수정하고 events_container_create_inspect_data=true 옵션을 [engine] 섹션에 추가합니다.

```
$ cat ~/.config/containers/containers.conf
[engine]
events_container_create_inspect_data=true
```

시스템 전체 구성의 경우 /etc/containers/containers.conf 또는 /usr/share/container/containers.conf 파일을 수정합니다.

2. 컨테이너를 생성합니다.

```
$ podman create registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest
19524fe3c145df32d4f0c9af83e7964e4fb79fc4c397c514192d9d7620a36cd3
```

3. Podman 이벤트를 표시합니다.

- podman events 명령 사용:

```
$ now=$(date --iso-8601=seconds)
$ podman events --since $now --stream=false --format "{{.ContainerInspectData}}"
| jq ".Config.CreateCommand"
[
  "/usr/bin/podman",
  "create",
  "registry.access.redhat.com/ubi8"
]
```

  - --format "{{.ContainerInspectData}}" 옵션에는 검사 데이터가 표시됩니다.
  - jq ".Config.CreateCommand" 는 JSON 데이터를 읽기 쉬운 형식으로 변환하고 podman create 명령의 매개변수를 표시합니다.

- journalctl 명령 사용:

```
$ journalctl --user -r PODMAN_EVENT=create --all -o json | jq
".PODMAN_CONTAINER_INSPECT_DATA | fromjson" | jq
".Config.CreateCommand"
```

```
[
  "/usr/bin/podman",
  "create",
  "registry.access.redhat.com/ubi8"
]
```

podman 이벤트 및 **journalctl** 명령의 출력 데이터는 동일합니다.

추가 리소스

- 시스템의 **podman-events** 및 **containers.conf** 도움말 페이지
- 컨테이너 이벤트 및 감사

22장. 컨테이너 체크포인트 생성 및 복원

CRIU(checkpoint/Restore In Userspace)는 실행 중인 컨테이너 또는 개별 애플리케이션에 체크포인트를 설정하고 해당 상태를 디스크에 저장할 수 있는 소프트웨어입니다. 저장된 데이터를 사용하여 검사할 때 동일한 시점에 재부팅한 후 컨테이너를 복원할 수 있습니다.

주의

커널은 AArch64에서 사전 복사 체크포인트를 지원하지 않습니다.

22.1. 로컬에서 컨테이너 체크포인트 생성 및 복원

이 예제는 각 요청 후에 증가된 단일 정수를 반환하는 Python 기반 웹 서버를 기반으로 합니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. Python 기반 서버를 생성합니다.

```
# cat counter.py
#!/usr/bin/python3

import http.server

counter = 0

class handler(http.server.BaseHTTPRequestHandler):
    def do_GET(s):
        global counter
        s.send_response(200)
        s.send_header('Content-type', 'text/html')
        s.end_headers()
        s.wfile.write(b'%d\n' % counter)
        counter += 1
```

```
server = http.server.HTTPServer(('', 8088), handler)
server.serve_forever()
```

2. 다음 정의를 사용하여 컨테이너를 생성합니다.

```
# cat Containerfile
FROM registry.access.redhat.com/ubi8/ubi

COPY counter.py /home/counter.py

RUN useradd -ms /bin/bash counter

RUN yum -y install python3 && chmod 755 /home/counter.py

USER counter
ENTRYPOINT /home/counter.py
```

컨테이너는 **UBI 8(Universal Base Image)**을 기반으로 하며 **Python** 기반 서버를 사용합니다.

3. 컨테이너를 빌드합니다.

```
# podman build . --tag counter
```

files counter.py 및 **Containerfile** 은 컨테이너 빌드 프로세스(**podman build**)에 대한 입력입니다. 빌드된 이미지는 로컬에 저장되며 태그 카운터로 태그가 지정됩니다.

4. 컨테이너를 **root**로 시작합니다.

```
# podman run --name criu-test --detach counter
```

5. 실행 중인 컨테이너를 모두 나열하려면 다음을 입력합니다.

```
# podman ps
CONTAINER ID  IMAGE  COMMAND  CREATED   STATUS  PORTS NAMES
e4f82fd84d48  localhost/counter:latest  5 seconds ago  Up 4 seconds ago  criu-test
```

6. 컨테이너의 **IP** 주소를 표시합니다.

```
# podman inspect criu-test --format "{{.NetworkSettings.IPAddress}}"
10.88.0.247
```

7. 컨테이너로 요청을 보냅니다.

```
# curl 10.88.0.247:8088
0
# curl 10.88.0.247:8088
1
```

8. 컨테이너의 **checkpoint**를 만듭니다.

```
# podman container checkpoint criu-test
```

9. 시스템을 재부팅합니다.

10. 컨테이너를 복원합니다.

```
# podman container restore --keep criu-test
```

11. 컨테이너로 요청을 보냅니다.

```
# curl 10.88.0.247:8080
2
# curl 10.88.0.247:8080
3
# curl 10.88.0.247:8080
4
```

이제 결과가 **0** 에서 다시 시작되지 않지만 이전 값을 계속 진행합니다.

이렇게 하면 재부팅을 통해 전체 컨테이너 상태를 쉽게 저장할 수 있습니다.

추가 리소스

- podman checkpoint

22.2. 컨테이너 복원을 사용하여 시작 시간 단축

컨테이너 마이그레이션을 사용하면 특정 시간이 필요한 컨테이너 시작 시간을 줄일 수 있습니다. checkpoint를 사용하면 동일한 호스트 또는 다른 호스트에서 컨테이너를 여러 번 복원할 수 있습니다. 이 예는 컨테이너 검사점 생성 및 복원의 컨테이너를 로컬에서 기반으로 합니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 컨테이너의 checkpoint를 만들고 checkpoint 이미지를 tar.gz 파일로 내보냅니다.

```
# podman container checkpoint criu-test --export /tmp/chkpt.tar.gz
```

2. tar.gz 파일에서 컨테이너를 복원합니다.

```
# podman container restore --import /tmp/chkpt.tar.gz --name counter1
# podman container restore --import /tmp/chkpt.tar.gz --name counter2
# podman container restore --import /tmp/chkpt.tar.gz --name counter3
```

name (-n) 옵션은 내보낸 체크포인트에서 복원된 컨테이너의 새 이름을 지정합니다.

3. 각 컨테이너의 ID와 이름을 표시합니다.

```
# podman ps -a --format "{{.ID}} {{.Names}}"
a8b2e50d463c counter3
faabc5c27362 counter2
2ce648af11e5 counter1
```

4. 각 컨테이너의 IP 주소를 표시합니다.

```
#   podman inspect counter1 --format "{{.NetworkSettings.IPAddress}}"
10.88.0.248

#   podman inspect counter2 --format "{{.NetworkSettings.IPAddress}}"
10.88.0.249
```

```
#  podman inspect counter3 --format "{{.NetworkSettings.IPAddress}}"
10.88.0.250
```

5. 각 컨테이너에 요청을 보냅니다.

```
#  curl 10.88.0.248:8080
4
#  curl 10.88.0.249:8080
4
#  curl 10.88.0.250:8080
4
```

동일한 체크포인트에서 복원된 다른 컨테이너를 사용하여 작업하므로 결과는 모든 경우에 **4** 입니다.

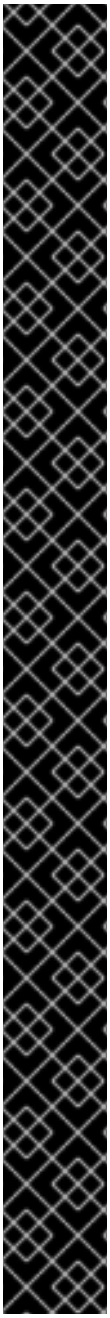
이 방법을 사용하면 처음에 확인된 컨테이너의 상태 저장 복제본을 빠르게 시작할 수 있습니다.

추가 리소스

- RHEL에서 Podman을 사용한 컨테이너 마이그레이션

22.3. 시스템 간 컨테이너 마이그레이션

컨테이너에서 실행 중인 애플리케이션의 상태를 손실하지 않고 실행 중인 컨테이너를 한 시스템에서 다른 시스템으로 마이그레이션할 수 있습니다. 이 예는 카운터 가 태그된 로컬에서 컨테이너 체크포인트 생성 및 복원 섹션의 컨테이너 를 기반으로 합니다.



중요

podman 컨테이너 체크포인트 및 **podman container restore** 명령을 사용하여 시스템 간에 컨테이너를 마이그레이션하는 것은 아래와 같이 시스템 구성이 완전히 일치하는 경우에만 지원됩니다.

- **podman** 버전
- **OCI** 런타임(**runc/crun**)
- 네트워크 스택(**CNI/Netavark**)
- **cgroups** 버전
- 커널 버전
- **CPU** 기능

더 많은 기능이 있는 **CPU**로 마이그레이션할 수 있지만 사용 중인 특정 기능이 없는 **CPU**로 마이그레이션할 수 없습니다. 체크포인트(**CRIU**)를 수행하는 하위 수준 툴에서는 **CPU** 기능 호환성을 확인할 수 있습니다. **https://criu.org/Cpuinfo**.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.
- 컨테이너를 레지스트리로 푸시하면 로컬에서 사용할 수 없는 경우 레지스트리에서 컨테이너를 자동으로 다운로드하므로 다음 단계는 필요하지 않습니다. 이 예에서는 레지스트리를 사용하지 않습니다. 이전에 빌드 및 태그된 컨테이너를 내보내야 합니다(로컬에서 컨테이너 체크포인트 생성 및 복원 참조).
  - 이전에 빌드한 컨테이너를 내보냅니다.

```
# podman save --output counter.tar counter
```

- 내보낸 컨테이너 이미지를 대상 시스템(*other_host*)에 복사합니다.

```
# scp counter.tar other_host:
```

- 대상 시스템에서 내보낸 컨테이너를 가져옵니다.

```
# ssh other_host podman load --input counter.tar
```

이제 이 컨테이너 마이그레이션의 대상 시스템에 로컬 컨테이너 스토리지에 저장된 동일한 컨테이너 이미지가 있습니다.

절차

1. 컨테이너를 **root**로 시작합니다.

```
# podman run --name criu-test --detach counter
```

2. 컨테이너의 **IP** 주소를 표시합니다.

```
# podman inspect criu-test --format "{{.NetworkSettings.IPAddress}}"
10.88.0.247
```

3. 컨테이너로 요청을 보냅니다.

```
# curl 10.88.0.247:8080
0
# curl 10.88.0.247:8080
1
```

4. 컨테이너의 **checkpoint**를 만들고 **checkpoint** 이미지를 **tar.gz** 파일로 내보냅니다.

```
# podman container checkpoint criu-test --export /tmp/chkpt.tar.gz
```

5. **checkpoint** 아카이브를 대상 호스트에 복사합니다.

```
# scp /tmp/chkpt.tar.gz other_host:/tmp/
```

6. 대상 호스트 (*other_host*)에서 checkpoint를 복원합니다.

```
# podman container restore --import /tmp/chkpt.tar.gz
```

7. 대상 호스트의 컨테이너(*other_host*)로 요청을 보냅니다.

```
# *curl 10.88.0.247:8080*
2
```

그 결과 stateful 컨테이너가 상태를 손실하지 않고 한 시스템에서 다른 시스템으로 마이그레이션되었습니다.

추가 리소스

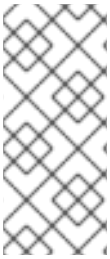
- RHEL에서 Podman을 사용한 컨테이너 마이그레이션

23장. 개발 및 문제 해결에 TOOLBX 사용

시스템에 소프트웨어를 설치하면 특정 위험이 발생할 수 있습니다. 시스템 동작을 변경할 수 있으며 더 이상 필요하지 않은 파일과 디렉터리를 그대로 둘 수 있습니다. 기본 운영 체제에 영향을 주지 않고 툴, 편집기 및 소프트웨어 개발 키트(SDK)를 Toolbx 완전히 변경 가능한 컨테이너에 설치하여 이러한 위험을 방지할 수 있습니다. less,lsof,rsync,ssh,sudo 및 unzip 과 같은 명령을 사용하여 호스트 시스템에서 변경 사항을 수행할 수 있습니다.

Toolbx 유틸리티는 다음 작업을 수행합니다.

1. registry.access.redhat.com/ubi8/toolbox:latest 이미지를 로컬 시스템으로 가져옵니다.
2. 이미지에서 컨테이너 시작
3. 호스트 시스템에 액세스할 수 있는 컨테이너 내에서 쉘 실행



참고

Toolbx는 Toolbx 컨테이너를 생성하는 사용자의 권한에 따라 루트 컨테이너 또는 루트리스 컨테이너를 실행할 수 있습니다. 호스트 시스템에 대한 root 권한이 필요한 유틸리티도 root 컨테이너에서 실행해야 합니다.

기본 컨테이너 이름은 rhel-toolbox 입니다.

23.1. TOOLBX 컨테이너 시작

toolbox create 명령을 사용하여 Toolbx 컨테이너를 생성할 수 있습니다. 그런 다음 toolbox enter 명령을 사용하여 컨테이너를 입력할 수 있습니다.

절차

1. Toolbx 컨테이너를 생성합니다.
   - rootless 사용자로 다음을 수행합니다.

```
$ toolbox create <mytoolbox>
```

- root 사용자로 다음을 수행합니다.

```
$ sudo toolbox create <mytoolbox>
Created container: <mytoolbox>
Enter with: toolbox enter
```

- 올바른 이미지를 가져왔는지 확인합니다.

```
[user@toolbox ~]$ toolbox list
IMAGE ID      IMAGE NAME    CREATED
fe0ae375f149   registry.access.redhat.com/ubi{ProductVersion}/toolbox 5 weeks
ago

CONTAINER ID  CONTAINER NAME  CREATED        STATUS   IMAGE NAME
5245b924c2cb  <mytoolbox>      7 minutes ago   created
registry.access.redhat.com/ubi{ProductVersion}/toolbox:8.9-6
```

2. Toolbx 컨테이너를 입력합니다.

```
[user@toolbox ~]$ toolbox enter <mytoolbox>
```

검증

- < *mytoolbox>* 컨테이너 내부에 명령을 입력하고 컨테이너 이름과 이미지를 표시합니다.

```
⬢ [user@toolbox ~]$ cat /run/.containerenv
engine="podman-4.8.2"
name="<mytoolbox>"
id="5245b924c2cb..."
image="registry.access.redhat.com/ubi{ProductVersion}/toolbox"
imageid="fe0ae375f14919cbc0596142e3aff22a70973a36e5a165c75a86ea7ec5d8d65c"
```

23.2. 개발에 TOOLBX 사용

편집기, 컴파일러 및 소프트웨어 개발 키트(SDK)와 같은 개발 툴을 설치하기 위해 Toolbx 컨테이너를 rootless 사용자로 사용할 수 있습니다. 설치 후 이러한 도구를 rootless 사용자로 계속 사용할 수 있습니다.

사전 요구 사항

-

Toolbx 컨테이너가 생성되고 실행 중입니다. Toolbx 컨테이너에 들어갑니다. root 권한으로 Toolbx 컨테이너를 만들 필요가 없습니다. Toolbox 컨테이너 시작을 참조하십시오.

절차

- 선택한 툴(예: Emacs 텍스트 편집기, GCC 컴파일러 및 GNU Debugger(GDB))을 설치합니다.

```
[user@toolbox ~]$ sudo yum install emacs gcc gdb
```

검증

- 도구가 설치되었는지 확인합니다.

```
[user@toolbox ~]$  yum repoquery --info --installed <package_name>
```

23.3. TOOLBX를 사용하여 호스트 시스템 문제 해결

루트 권한이 있는 Toolbx 컨테이너를 사용하여 systemd,journalctl , nmap 과 같은 툴을 사용하여 호스트 시스템에서 다양한 문제의 근본 원인을 찾을 수 있습니다. 호스트 시스템에 설치하지 않고도 호스트 시스템의 근본 원인을 찾을 수 있습니다. 예를 들어 Toolbx 컨테이너 내에서 다음 작업을 수행할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- Toolbx 컨테이너가 생성되고 실행 중입니다. Toolbx 컨테이너에 들어갑니다. 루트 권한으로 Toolbx 컨테이너를 생성해야 합니다. Toolbox 컨테이너 시작을 참조하십시오.

절차

1. journalctl 명령을 실행할 수 있도록 systemd 제품군을 설치합니다.

```
[root@toolbox ~]# yum install systemd
```

2. 호스트에서 실행 중인 모든 프로세스에 대한 로그 메시지를 표시합니다.

```
[root@toolbox ~]# j journalctl --boot -0
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: microcode: updated ear>
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: Linux version 6.6.8-10>
```

```
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: Command line: BOOT_IMA>
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: x86/split lock detecti>
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: BIOS-provided physical>
```

3. 커널의 로그 메시지를 표시합니다.

```
⬢[root@toolbox ~]# journalctl --boot -0 --dmesg
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: microcode: updated ear>
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: Linux version 6.6.8-10>
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: Command line: BOOT_IMA>
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: x86/split lock detecti>
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: BIOS-provided physical>
Jan 02 09:06:48 user-thinkpadp1gen4i.brq.csb kernel: BIOS-e820: [mem 0x0000>
```

4. nmap 네트워크 스캔 툴을 설치합니다.

```
⬢[root@toolbox ~]# yum install nmap
```

5. 네트워크의 IP 주소 및 포트를 스캔합니다.

```
⬢[root@toolbox ~]# nmap -sS scanme.nmap.org
Starting Nmap 7.93 ( https://nmap.org ) at 2024-01-02 10:39 CET
Stats: 0:01:01 elapsed; 0 hosts completed (0 up), 256 undergoing Ping Scan
Ping Scan Timing: About 29.79% done; ETC: 10:43 (0:02:24 remaining)
Nmap done: 256 IP addresses (0 hosts up) scanned in 206.45 seconds
```

- -sS 옵션은 TCP SYN 검사를 수행합니다. 대부분의 Nmap의 검사 유형은 UNIX 시스템에서 root 액세스 권한이 필요한 원시 패킷을 보내고 받기 때문에 권한 있는 사용자만 사용할 수 있습니다.

23.4. TOOLBX 컨테이너 중지

exit 명령을 사용하여 Toolbox 컨테이너를 종료하고 podman stop commmand를 사용하여 컨테이너를 중지합니다.

절차

1. 컨테이너를 그대로 두고 호스트로 돌아갑니다.

```
⬢ [user@toolbox ~]$ exit
```

2. **toolbox 컨테이너를 중지합니다.**

```
[user@toolbox ~]$ podman stop <mytoolbox>
```

3. **선택 사항: toolbox 컨테이너를 제거합니다.**

```
[user@toolbox ~]$ toolbox rm <mytoolbox>
```

또는 podman rm 명령을 사용하여 컨테이너를 제거할 수도 있습니다.

24장. HPC 환경에서 PODMAN 사용

Podman을 Open MPI(Message Passing Interface)와 함께 사용하여 HPC(고성능 컴퓨팅) 환경에서 컨테이너를 실행할 수 있습니다.

24.1. MPI로 PODMAN 사용

이 예제는 Open MPI에서 가져온 ring.c 프로그램을 기반으로 합니다. 이 예에서 값은 링과 유사한 방식으로 모든 프로세스에 전달됩니다. 메시지가 순위 0을 통과할 때마다 값이 감소됩니다. 각 프로세스에 0 메시지가 수신되면 해당 메시지를 다음 프로세스로 전달한 다음 종료합니다. 0을 먼저 전달하면 모든 프로세스가 0 메시지를 가져오고 정상적으로 종료될 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. 열기 MPI를 설치합니다.

```
# yum install openmpi
```

2. 환경 모듈을 활성화하려면 다음을 입력합니다.

```
$ . /etc/profile.d/modules.sh
```

3. mpi/openmpi-x86_64 모듈을 로드합니다.

```
$ module load mpi/openmpi-x86_64
```

선택적으로 mpi/openmpi-x86_64 모듈을 자동으로 로드하려면 다음 행을 .bashrc 파일에 추가합니다.

```
$ echo "module load mpi/openmpi-x86_64" >> .bashrc
```

4. mpirun 과 podman 을 결합하려면 다음 정의를 사용하여 컨테이너를 생성합니다.

```
$ cat Containerfile
FROM registry.access.redhat.com/ubi8/ubi

RUN yum -y install openmpi-devel wget && \
    yum clean all

RUN wget https://raw.githubusercontent.com/open-mpi/ompi/master/test/simple/ring.c
&& \
    /usr/lib64/openmpi/bin/mpicc ring.c -o /home/ring && \
    rm -f ring.c
```

5. 컨테이너를 빌드합니다.

```
$ podman build --tag=mpi-ring .
```

6. 컨테이너를 시작합니다. CPU 4개가 있는 시스템에서 이 명령은 컨테이너 4개를 시작합니다.

```
$ mpirun \
  --mca orte_tmpdir_base /tmp/podman-mpirun \
  podman run --env-host \
   -v /tmp/podman-mpirun:/tmp/podman-mpirun \
   --userns=keep-id \
   --net=host --pid=host --ipc=host \
   mpi-ring /home/ring
Rank 2 has cleared MPI_Init
Rank 2 has completed ring
Rank 2 has completed MPI_Barrier
Rank 3 has cleared MPI_Init
Rank 3 has completed ring
Rank 3 has completed MPI_Barrier
Rank 1 has cleared MPI_Init
Rank 1 has completed ring
Rank 1 has completed MPI_Barrier
Rank 0 has cleared MPI_Init
Rank 0 has completed ring
Rank 0 has completed MPI_Barrier
```

결과적으로 mpirun 은 4개의 Podman 컨테이너를 시작하고 각 컨테이너에서 링 바이너리 인스턴스 하나를 실행합니다. 4개의 프로세스는 모두 MPI를 통해 서로 통신합니다.

추가 리소스

- HPC 환경의 podman

24.2. MPIRUN 옵션

다음 **mpirun** 옵션을 사용하여 컨테이너를 시작합니다.

- **--mCA orte_tmpdir_base /tmp/podman-mpirun** 행은 **Open MPI**에 **/tmp/podman-mpirun** 이 아닌 **/tmp/podman-mpirun** 에 모든 임시 파일을 생성하도록 지시합니다 . 둘 이상의 노드를 사용하는 경우 이 디렉터리의 이름은 다른 노드에서 다르게 지정됩니다. 이를 위해서는 전체 **/tmp** 디렉터리를 보다 복잡한 컨테이너에 마운트해야 합니다.

mpirun 명령은 시작할 명령인 **podman** 명령을 지정합니다. 다음 **podman** 옵션을 사용하여 컨테이너를 시작합니다.

- 명령을 실행하여 컨테이너를 실행합니다.
- **--env-host** 옵션은 호스트의 모든 환경 변수를 컨테이너에 복사합니다.
- **-v /tmp/podman-mpirun:/tmp/podman-mpirun** 행은 **Podman**에 **Open MPI**가 컨테이너에서 사용할 수 있는 임시 디렉터리와 파일을 생성하는 위치를 마운트하도록 지시합니다.
- **--userns=keep-id** 행은 컨테이너 내부와 외부의 사용자 **ID** 매핑을 확인합니다.
- **--net=host --pid=host --ipc=host** 행은 동일한 네트워크, **PID** 및 **IPC** 네임스페이스를 설정합니다.
- **MPI-ring** 은 컨테이너의 이름입니다.
- **/home/ring** 은 컨테이너의 **MPI** 프로그램입니다.

추가 리소스

- **HPC 환경의 podman**

25장. 특수 컨테이너 이미지 실행

일부 특수 유형의 컨테이너 이미지를 실행할 수 있습니다. 일부 컨테이너 이미지에는 사전 설정된 옵션 및 인수를 사용하여 해당 컨테이너를 실행할 수 있는 ***runlabels*** 라는 기본 제공 레이블이 있습니다. **podman** 컨테이너 **runlabel <label >** 명령은 컨테이너 이미지의 **< label >**에 정의된 명령을 실행할 수 있습니다. 지원되는 레이블은 설치,실행 및 제거 입니다.

25.1. 호스트에 대한 권한 열기

권한이 있는 컨테이너와 권한이 없는 컨테이너 간에는 몇 가지 차이점이 있습니다. 예를 들어 **toolbox** 컨테이너는 권한 있는 컨테이너입니다. 다음은 컨테이너에서 호스트에 열거나 열지 않을 수 있는 권한의 예입니다.

- 권한: 권한 있는 컨테이너는 호스트에서 컨테이너를 분리하는 보안 기능을 비활성화합니다. **podman run --privileged *<image_name>*** 명령을 사용하여 권한 있는 컨테이너를 실행할 수 있습니다. 예를 들어 **root** 사용자가 소유한 호스트에서 마운트된 파일과 디렉터리를 삭제할 수 있습니다.

- 프로세스 테이블: **podman run --pid=host *<image_name>*** 명령을 사용하여 컨테이너에 대한 호스트 **PID** 네임스페이스를 사용할 수 있습니다. 그런 다음 권한 있는 컨테이너 내에서 **ps -e** 명령을 사용하여 호스트에서 실행 중인 모든 프로세스를 나열할 수 있습니다. 호스트의 프로세스 **ID**를 권한 있는 컨테이너에서 실행되는 명령으로 전달할 수 있습니다(예: **kill <PID>**).

- 네트워크 인터페이스: 기본적으로 컨테이너에는 외부 네트워크 인터페이스 **1**개와 루프백 네트워크 인터페이스가 **1**개뿐입니다. **podman run --net=host *<image_name>*** 명령을 사용하여 컨테이너 내에서 직접 호스트 네트워크 인터페이스에 액세스할 수 있습니다.

- 프로세스 간 통신: 호스트의 **IPC** 기능은 권한 있는 컨테이너 내에서 액세스할 수 있습니다. **ipcs** 와 같은 명령을 실행하여 호스트에서 활성 메시지 대기열, 공유 메모리 세그먼트 및 세마포어 세트에 대한 정보를 확인할 수 있습니다.

25.2. RUNLABELS가 있는 컨테이너 이미지

일부 **Red Hat** 이미지에는 해당 이미지 작업을 위해 사전 설정된 명령줄을 제공하는 레이블이 포함되어 있습니다. **podman container runlabel <label>** 명령을 사용하여 이미지의 **<label>** 에 정의된 명령을 실행할 수 있습니다.

기존 **runlabels**는 다음과 같습니다.

- **install:** 이미지를 실행하기 전에 호스트 시스템을 설정합니다. 그러면 일반적으로 컨테이너가 나중에 실행될 때 액세스할 수 있는 호스트에 파일과 디렉터리가 생성됩니다.

- **run:** 컨테이너를 실행할 때 사용할 **podman** 명령줄 옵션을 식별합니다. 일반적으로 옵션은 호스트에 권한을 열고 컨테이너에서 호스트에서 영구적으로 유지해야 하는 호스트 콘텐츠를 마운트합니다.

- **uninstall:** 컨테이너 실행을 마친 후 호스트 시스템을 정리합니다.

25.3. RUNLABELS로 RSYSLOG 실행

rsyslogd 데몬의 컨테이너화된 버전을 실행하도록 **rhel8/rsyslog** 컨테이너 이미지가 생성됩니다. **rsyslog** 이미지에는 다음 **runlabels**가 포함되어 있습니다. **install,run** 및 **uninstall** 입니다. 다음 절차에서는 **rsyslog** 이미지를 설치, 실행 및 제거하는 단계를 수행합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

절차

1. **rsyslog** 이미지를 가져옵니다.

```
# podman pull registry.redhat.io/rhel8/rsyslog
```

2. **rsyslog** 에 대한 설치 **runlabel** 표시 :

```
# podman container runlabel install --display rhel8/rsyslog
command: podman run --rm --privileged -v /:/host -e HOST=/host -e
IMAGE=registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog
registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest /bin/install.sh
```

이는 명령이 호스트에 대한 권한을 열고 컨테이너의 **/host** 에 호스트 루트 파일 시스템을 마운트하며 **install.sh** 스크립트를 실행하는 것을 보여줍니다.

3. **rsyslog** 에 대한 설치 **runlabel**을 실행합니다 :

```
# podman container runlabel install rhel8/rsyslog
command: podman run --rm --privileged -v /:/host -e HOST=/host -e
IMAGE=registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog
registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest /bin/install.sh
Creating directory at /host//etc/pki/rsyslog
Creating directory at /host//etc/rsyslog.d
Installing file at /host//etc/rsyslog.conf
Installing file at /host//etc/sysconfig/rsyslog
Installing file at /host//etc/logrotate.d/syslog
```

이렇게 하면 **rsyslog** 이미지가 나중에 사용할 파일을 호스트 시스템에 생성합니다.

4. **rsyslog** 의 **run label**을 표시합니다 :

```
# podman container runlabel run --display rhel8/rsyslog
command: podman run -d --privileged --name rsyslog --net=host --pid=host -v
/etc/pki/rsyslog:/etc/pki/rsyslog -v /etc/rsyslog.conf:/etc/rsyslog.conf -v
/etc/sysconfig/rsyslog:/etc/sysconfig/rsyslog -v /etc/rsyslog.d:/etc/rsyslog.d -v
/var/log:/var/log -v /var/lib/rsyslog:/var/lib/rsyslog -v /run:/run -v /etc/machine-
id:/etc/machine-id -v /etc/localtime:/etc/localtime -e
IMAGE=registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog --restart=always
registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest /bin/rsyslog.sh
```

이는 명령이 호스트에 대한 권한을 열고 **rsyslog d** 데몬을 실행하기 위해 **rsyslog** 컨테이너를 시작할 때 컨테이너 내부의 호스트에서 특정 파일 및 디렉터리를 마운트함을 나타냅니다.

5. **rsyslog** 에 대해 **runlabel**을 실행합니다 :

```
# podman container runlabel run rhel8/rsyslog
command: podman run -d --privileged --name rsyslog --net=host --pid=host -v
/etc/pki/rsyslog:/etc/pki/rsyslog -v /etc/rsyslog.conf:/etc/rsyslog.conf -v
/etc/sysconfig/rsyslog:/etc/sysconfig/rsyslog -v /etc/rsyslog.d:/etc/rsyslog.d -v
/var/log:/var/log -v /var/lib/rsyslog:/var/lib/rsyslog -v /run:/run -v /etc/machine-
id:/etc/machine-id -v /etc/localtime:/etc/localtime -e
IMAGE=registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog --restart=always
registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest /bin/rsyslog.sh
28a0d719ff179adcea81eb63cc90fcd09f1755d5edb121399068a4ea59bd0f53
```

rsyslog 컨테이너는 권한을 열고 호스트에서 필요한 사항을 마운트하며, **rsyslogd** 데몬을 백그라운드(**-d**)에서 실행합니다. **rsyslogd** 데몬은 로그 메시지 수집 및 **/var/log** 디렉토리의 파일에 메시지를 보냅니다.

6. **rsyslog** 에 대한 제거 **runlabel**을 표시 :

```
# podman container runlabel uninstall --display rhel8/rsyslog
command: podman run --rm --privileged -v /:/host -e HOST=/host -e
IMAGE=registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog
registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest /bin/uninstall.sh
```

7. **rsyslog** 에 대한 제거 **runlabel**을 실행합니다 :

```
# podman container runlabel uninstall rhel8/rsyslog
command: podman run --rm --privileged -v /:/host -e HOST=/host -e
IMAGE=registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog
registry.redhat.io/rhel8/rsyslog:latest /bin/uninstall.sh
```

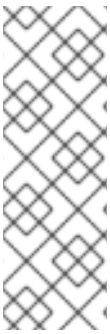
참고

이 경우 **uninstall.sh** 스크립트는 **/etc/logrotate.d/syslog** 파일을 제거합니다. 구성 파일을 정리하지 않습니다.

26장. CONTAINER-TOOLS API 사용

새로운 REST 기반 Podman 2.0 API는 varlink 라이브러리를 사용한 Podman의 이전 원격 API를 대체합니다. 새 API는 rootful 환경과 rootless 환경에서 모두 작동합니다.

Podman v2.0 RESTful API는 Podman 및 Docker 호환 API를 지원하는 Libpod API로 구성됩니다. 이 새로운 REST API를 사용하면 cURL, Postman, Google의 고급 REST 클라이언트 등의 플랫폼에서 Podman을 호출할 수 있습니다.



참고

podman 서비스는 소켓의 연결이 활성 상태가 아닌 한 소켓 활성화를 지원하므로 podman 서비스가 실행되지 않습니다. 따라서 소켓 활성화 기능을 활성화하려면 podman.socket 서비스를 수동으로 시작해야 합니다. 소켓에서 연결이 활성화되면 podman 서비스가 시작되고 요청된 API 작업을 실행합니다. 작업이 완료되면 podman 프로세스가 종료되고 podman 서비스가 비활성 상태로 돌아갑니다.

26.1. ROOT 모드에서 SYSTEMD를 사용하여 PODMAN API 활성화

다음을 수행할 수 있습니다.

1. systemd 를 사용하여 Podman API 소켓을 활성화합니다.
2. Podman 클라이언트를 사용하여 기본 명령을 수행합니다.

전제 조건

- podman-remote 패키지가 설치되어 있습니다.

```
# yum install podman-remote
```

절차

1. 즉시 서비스를 시작합니다.

```
# systemctl enable --now podman.socket
```

2. **docker-podman 패키지를 사용하여 var/lib/docker.sock 에 대한 링크를 활성화하려면 다음을 수행합니다.**

```
# yum install podman-docker
```

검증

1. **Podman의 시스템 정보를 표시합니다.**

```
# podman-remote info
```

2. 링크를 확인합니다.

```
# ls -al /var/run/docker.sock
lrwxrwxrwx. 1 root root 23 Nov  4 10:19 /var/run/docker.sock ->
/run/podman/podman.sock
```

추가 리소스

- podman v2.0 RESTful API
- 첫 번째 조회 Podman 2.0 API
- 스니크 미리보기: podman의 새로운 REST API

26.2. ROOTLESS 모드에서 SYSTEMD를 사용하여 PODMAN API 활성화

systemd 를 사용하여 Podman API 소켓 및 podman API 서비스를 활성화할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **podman-remote 패키지가 설치되어 있습니다.**

```
# yum install podman-remote
```

절차

1. 서비스를 즉시 활성화하고 시작합니다.

```
$ systemctl --user enable --now podman.socket
```

2. 선택 사항: Docker를 사용하여 rootless Podman 소켓과 상호 작용하는 프로그램을 활성화하려면 다음을 수행합니다.

```
$ export DOCKER_HOST=unix:///run/user/<uid>/podman//podman.sock
```

검증

1. 소켓 상태를 확인합니다.

```
$ systemctl --user status podman.socket
● podman.socket - Podman API Socket
 Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/user/podman.socket; enabled; vendor preset:
enabled)
Active: active (listening) since Mon 2021-08-23 10:37:25 CEST; 9min ago
Docs: man:podman-system-service(1)
Listen: /run/user/1000/podman/podman.sock (Stream)
CGroup: /user.slice/user-1000.slice/user@1000.service/podman.socket
```

podman.socket 이 활성화되어 있으며 /run/user/*<uid>*/podman.podman.sock 에서 수신 대기 중입니다. 여기서 *<uid>* 는 사용자의 ID입니다.

2. Podman의 시스템 정보를 표시합니다.

```
$ podman-remote info
```

추가 리소스

- podman v2.0 RESTful API
- 첫 번째 조회 Podman 2.0 API
- 스니크 미리보기: podman의 새로운 REST API

- Python 및 Bash를 사용하여 Podman RESTful API 탐색

26.3. PODMAN API 수동 실행

Podman API를 실행할 수 있습니다. 이는 특히 Docker 호환성 계층을 사용할 때 API 호출을 디버깅하는 데 유용합니다.

전제 조건

- podman-remote 패키지가 설치되어 있습니다.

```
# yum install podman-remote
```

절차

1. REST API에 대한 서비스를 실행합니다.

```
# podman system service -t 0 --log-level=debug
```

- 값 0은 시간 초과를 의미하지 않습니다. rootful 서비스의 기본 끝점은 unix:/run/podman/podman.sock 입니다.

- log -level <level> 옵션은 로깅 수준을 설정합니다. 표준 로깅 수준은 debug,info,warn,error,fatal, panic 입니다.

2. 다른 터미널에서 Podman의 시스템 정보를 표시합니다. podman-remote 명령은 일반 podman 명령과 달리 Podman 소켓을 통해 통신합니다.

```
# podman-remote info
```

3. Podman API의 문제를 해결하고 요청 및 응답을 표시하려면 curl comman을 사용합니다. JSON 형식의 Linux 서버에 Podman 설치에 대한 정보를 가져오려면 다음을 수행합니다.

```
# curl -s --unix-socket /run/podman/podman.sock http://d/v1.0.0/libpod/info | jq
  {
 "host": {
  "arch": "amd64",
  "buildahVersion": "1.15.0",
```

```
    "cgroupVersion": "v1",
    "conmon": {
      "package": "conmon-2.0.18-1.module+el8.3.0+7084+c16098dd.x86_64",
      "path": "/usr/bin/conmon",
      "version": "conmon version 2.0.18, commit:
7fd3f71a218f8d3a7202e464252aeb1e942d17eb"
    },
    …
  "version": {
    "APIVersion": 1,
    "Version": "2.0.0",
    "GoVersion": "go1.14.2",
    "GitCommit": "",
    "BuiltTime": "Thu Jan  1 01:00:00 1970",
    "Built": 0,
    "OsArch": "linux/amd64"
  }
}
```

jq 유틸리티는 명령줄 **JSON** 프로세서입니다.

4. **registry.access.redhat.com/ubi8/ubi** 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
# curl -XPOST --unix-socket /run/podman/podman.sock -v
'http://d/v1.0.0/images/create?fromImage=registry.access.redhat.com%2Fubi8%2Fubi'
*   Trying /run/podman/podman.sock...
* Connected to d (/run/podman/podman.sock) port 80 (#0)
> POST /v1.0.0/images/create?fromImage=registry.access.redhat.com%2Fubi8%2Fubi
HTTP/1.1
> Host: d
> User-Agent: curl/7.61.1
> Accept: /
>
< HTTP/1.1 200 OK
< Content-Type: application/json
< Date: Tue, 20 Oct 2020 13:58:37 GMT
< Content-Length: 231
<
{"status":"pulling image () from registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest,
registry.redhat.io/ubi8/ubi:latest","error":"","progress":"","progressDetail":
{},"id":"ecbc6f53bba0d1923ca9e92b3f747da8353a070fccbae93625bd8b47dbee772e"}
* Connection #0 to host d left intact
```

5. 가져온 이미지를 표시합니다.

```
# curl --unix-socket /run/podman/podman.sock -v 'http://d/v1.0.0/libpod/images/json' |
jq
*   Trying /run/podman/podman.sock...
  % Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current
                                 Dload  Upload   Total   Spent    Left  Speed
```

```
  0     0    0     0    0     0      0      0 --:--:-- --:--:-- --:--:--     0* Connected to d
(/run/podman/podman.sock) port 80 (0) > GET /v1.0.0/libpod/images/json HTTP/1.1 >
Host: d > User-Agent: curl/7.61.1 > Accept: / > < HTTP/1.1 200 OK < Content-Type:
application/json < Date: Tue, 20 Oct 2020 13:59:55 GMT < Transfer-Encoding: chunked
< { [12498 bytes data] 100 12485 0 12485 0 0 2032k 0 --:--:-- --:--:-- --:--:-- 2438k *
Connection #0 to host d left intact [ { "Id":
"ecbc6f53bba0d1923ca9e92b3f747da8353a070fccbae93625bd8b47dbee772e",
"RepoTags": [ "registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest",
"registry.redhat.io/ubi8/ubi:latest" ], "Created": "2020-09-01T19:44:12.470032Z",
"Size": 210838671, "Labels": { "architecture": "x86_64", "build-date": "2020-09-
01T19:43:46.041620", "com.redhat.build-host": "cpt-
1008.osbs.prod.upshift.rdu2.redhat.com", ... "maintainer": "Red Hat, Inc.", "name":
"ubi8", ... "summary": "Provides the latest release of Red Hat Universal Base Image
8.", "url":
"https://access.redhat.com/containers//registry.access.redhat.com/ubi8/images/8.2-
347",
      ...
    },
    "Names": [
      "registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest",
      "registry.redhat.io/ubi8/ubi:latest"
    ],
    ...
    ]
  }
]
```

추가 리소스

- podman v2.0 RESTful API
- 스니크 미리보기: podman의 새로운 REST API
- Python 및 Bash를 사용하여 Podman RESTful API 탐색
- 시스템의 **podman-system-service** 도움말 페이지