Red Hat Enterprise Linux 9

실행 중인 컨테이너 빌드 및 관리

Red Hat Enterprise Linux 9에서 Linux 컨테이너 구축, 실행 및 관리

Last Updated: 2022-08-29

Red Hat Enterprise Linux 9 실행 중인 컨테이너 빌드 및 관리

Red Hat Enterprise Linux 9에서 Linux 컨테이너 구축, 실행 및 관리

Enter your first name here. Enter your surname here.
Enter your organisation's name here. Enter your organisational division here.
Enter your email address here.

법적 공지

초록

이 문서에서는 podman, buildah, skopeo, runc 및 crun과 같은 명령줄 도구를 사용하여 Red Hat Enterprise Linux 9 시스템에서 Linux 컨테이너를 사용하는 방법을 설명합니다.

차례

보다 포괄적 수용을 위한 오픈 소스 용어 교체

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

RED HAT 문서에 관한 피드백 제공

문서 개선을 위한 의견을 보내 주십시오. 문서를 개선할 수 있는 방법에 관해 알려주십시오.

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

1장. 컨테이너 시작

Linux 컨테이너는 경량 애플리케이션 격리와 이미지 기반 배포 방법의 유연성을 결합하여 주요 오픈 소스 애플리케이션 패키징 및 제공 기술로 등장했습니다. RHEL은 다음과 같은 핵심 기술을 사용하여 Linux 컨테이너를 구현합니다.

- 리소스 관리를 위한 제어 그룹(cgroups)
- 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 수행하는 데 제공되는 툴에 대해 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 툴 세트를 제공합니다. 여기에는 다음이 포함됩니다.

- **podman** - Pod 및 컨테이너 이미지를 직접 관리하는 데 사용됩니다(실행, **중지**,**시작**,**ps**,**첨부**,**실행** 등)
- **Buildah - 컨테이너 이미지를 빌드, 푸시 및 서명하기 위한**
- **Skopeo - 이미지를 복사, 검사, 삭제 및 서명하기 위한**
- **runc - podman 및 buildah에 컨테이너 실행 및 빌드 기능을 제공하는 실행**
- **crun - 구성할 수 있는 선택적 런타임으로 rootless 컨테이너에 대한 유연성, 제어 및 보안을 강화합니다.**

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 노드 단일 노드 사용 사례에서 Red Hat Enterprise Linux에서 직접 실행하는 데 특히 적합합니다.

다중 노드 컨테이너 플랫폼의 경우 자세한 내용은 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 가볍고 기능 하위 집합에 중점을 둡니다.

Podman, Skopeo 및 Buildah 툴의 주요 장점은 다음과 같습니다.

- rootless 모드에서 실행 - rootless 컨테이너는 추가된 권한 없이 실행되기 때문에 훨씬 더 안전합니다.
- 필요한 데몬 없음 - 이러한 툴에는 컨테이너를 실행하지 않는 경우 Podman이 실행되지 않기 때문에 유휴 상태에서 리소스 요구 사항이 훨씬 낮아집니다. 반면 Docker에는 항상 데몬이 실행 중입니다.
- 네이티브 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/docker를 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 이미지 빌드 툴**
- **podman - 컨테이너 실행 및 관리를 위한 툴**
- **Skopeo - 컨테이너 이미지 복사 및 검사 툴**

1.2. PODMAN 명령 개요

표 1.1은 podman 명령과 함께 사용할 수 있는 명령 목록을 보여줍니다. podman -h 를 사용하여 모든 Podman 명령 목록을 확인합니다.

표 1.1. podman에서 지원하는 명령

podman 명령	설명	podman 명령	설명
attach	실행 중인 컨테이너에 연결	**commit**	변경된 컨테이너에서 새 이미지 생성
build	Containerfile 지침을 사용하여 이미지 빌드	**create**	컨테이너를 생성하지만 시작하지 마십시오.
diff	컨테이너 파일 시스템의 변경 사항 검사	**exec**	실행 중인 컨테이너에서 프로세스 실행
export	컨테이너의 파일 시스템 콘텐츠를 tar 아카이브로 내보내기	**도움말, h**	한 명령에 대한 명령 또는 도움말 목록을 표시합니다.
history	지정된 이미지의 기록 표시	**이미지**	로컬 스토리지에 이미지 나열
import	tarball을 가져와 파일 시스템 이미지 생성	**info**	시스템 정보 표시
inspect	컨테이너 또는 이미지의 구성 표시	**kill**	하나 이상의 실행 중인 컨테이너에 특정 신호를 전송
load	아카이브에서 이미지 로드	**login**	컨테이너 레지스트리에 로그인
logout	컨테이너 레지스트리에서 로그아웃합니다.	**logs**	컨테이너 로그 가져오기

Mount	작업 컨테이너의 루트 파일 시스템 마운트	**pause**	하나 이상의 컨테이너에서 모든 프로세스를 일시 중지합니다.
ps	컨테이너 나열	**port**	컨테이너의 포트 매핑 또는 특정 매핑 나열
pull	레지스트리에서 이미지 가져오기	**push**	지정된 대상으로 이미지 푸시
재시작	하나 이상의 컨테이너 다시 시작	**rm**	호스트에서 하나 이상의 컨테이너를 제거합니다. 실행 중인 경우 **-f** 를 추가합니다.
rmi	로컬 스토리지에서 하나 이상의 이미지 제거	**run**	새 컨테이너에서 명령을 실행
save	이미지에 아카이브 저장	**search**	이미지를 위한 레지스트리 검색
start	하나 이상의 컨테이너 시작	**통계**	하나 이상의 컨테이너에 대한 CPU, 메모리, 네트워크 I/O, 블록 I/O 및 PID의 백분율 표시
중지	하나 이상의 컨테이너를 중지	**tag**	로컬 이미지에 추가 이름 추가
top	실행 중인 컨테이너 프로세스 표시	**umount, unmount**	작업 컨테이너의 루트 파일 시스템 마운트 해제
일시 정지 해제	하나 이상의 컨테이너에서 프로세스 일시 정지 해제	**버전**	podman 버전 정보 표시
wait	하나 이상의 컨테이너에서 블록		

추가 리소스

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

1.3. DOCKER 없이 컨테이너 실행

Red Hat은 RHEL 9에서 Docker 컨테이너 엔진 및 docker 명령을 제거했습니다.

RHEL에서 Docker를 계속 사용하려는 경우 다른 업스트림 프로젝트에서 Docker를 가져올 수 있지만 RHEL 9에서는 지원되지 않습니다.

- docker 명령을 실행할 때마다 podman-docker 패키지를 설치할 수 있습니다. 실제로는 podman 명령을 실행합니다.
- Podman은 Docker 소켓 API를 지원하므로 podman-docker 패키지에서 /var/run/docker.sock과 /var/run /podman/podman.sock 간의 링크도 설정합니다. 따라서 Docker 데몬 없이도 docker-py 및 docker-compose 툴을 사용하여 Docker API 명령을 계속 실행할 수 있습니다. Podman은 요청을 처리합니다.
- 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 명령의 옵션에는 network, node, plugin(podman 은 플러그인을 지원하지 않음), 이름 변경(podman을 사용하여 컨테이너 이름을 podman으로 변경), secret, service, stack, swarm(podman 은 Docker Swarm을 지원하지 않음)이 있습니다. 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 대해 컨테이너 이미지 및 컨테이너 관련 소프트웨어를 제공합니다.

- AMD64 및 Intel 64 (기본 및 계층화된 이미지, 32비트 아키텍처를 지원하지 않음)
- PowerPC 8 및 9 64비트(기본 이미지 및 가장 계층화된 이미지)

- 64비트 IBM Z(기본 이미지 및 가장 계층화된 이미지)
- ARM 64비트(기본 이미지만 해당)

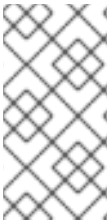
모든 Red Hat 이미지가 처음 모든 아키텍처에서 지원되는 것은 아니지만 이제 나열된 모든 아키텍처에서 거의 모든 Red Hat 이미지를 사용할 수 있습니다.

추가 리소스

- UBI(Universal Base Images) 이미지, 리포지토리 및 패키지

1.5. 컨테이너 툴 가져오기

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



참고

RHEL 9에서는 안정적인 스트림을 사용할 수 없습니다. Podman, Buildah, Skopeo 등에 대한 안정적인 액세스를 받으려면 RHEL EUS 서브스크립션을 사용합니다.

절차

1. RHEL을 설치합니다.
2. RHEL 등록: 사용자 이름 및 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: ********
Password: **********
```

3. RHEL에 가입합니다.
   - RHEL을 자동 구독하려면 다음을 수행합니다.

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

- 풀 ID로 RHEL을 구독하려면 다음을 수행합니다.

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

4. container-tools meta-package를 설치합니다.

```
# dnf install container-tools
```

5. 선택 사항: podman-docker 패키지를 설치합니다.

```
# dnf install -y podman-docker
```

podman-docker 패키지는 Docker 명령줄 인터페이스 및 docker-api 를 일치하는 Podman 명령으로 대체합니다.

1.6. ROOTLESS 컨테이너 설정

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

Docker와 같은 컨테이너 엔진을 사용하면 일반(비 루트) 사용자로 Docker 명령을 실행할 수 있지만 해당 요청을 전송하는 Docker 데몬은 root로 실행됩니다. 따라서 일반 사용자는 시스템을 손상시킬 수 있는 컨테이너를 통해 요청할 수 있습니다. 시스템 관리자는 rootless 컨테이너 사용자를 설정하면 일반 사용자의 컨테이너 활동이 손상될 수 있지만 사용자는 자신의 계정에서 대부분의 컨테이너 기능을 안전하게 실행할 수 있습니다.

다음 절차에서는 Podman, Skopeo 및 Buildah 툴을 사용하여 root가 아닌 사용자(rootless)로 컨테이너를 사용하도록 시스템을 설정하는 방법을 설명합니다. 또한 일반 사용자 계정에 컨테이너를 실행해야 하는 모든 운영 체제 기능에 대한 전체 액세스 권한이 없기 때문에 발생할 몇 가지 제한 사항도 설명합니다.

사전 요구 사항

-

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

절차

1. RHEL을 설치합니다.

2. podman 패키지를 설치합니다.

```
# dnf install podman -y
```

3. 새 사용자 계정을 생성합니다.

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

- 사용자는 rootless Podman을 사용할 수 있도록 자동으로 구성됩니다.

- useradd 명령은 /etc/subuid 및 /etc/subgid 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. 사용자 연결:

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

참고

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

5. registry.access.redhat.com/ubi9/ubi 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull registry.access.redhat.com/ubi9/ubi
```

6. myubi 라는 컨테이너를 실행하고 OS 버전을 표시합니다.

```
$ podman run --rm --name=myubi registry.access.redhat.com/ubi9/ubi cat \
    /etc/os-release
NAME="Red Hat Enterprise Linux"
VERSION="9 (Plow)"
```

추가 리소스

- Podman이 있는 rootless 컨테이너: 기본 사항
- podman-system-migrate 매뉴얼 페이지

1.7. ROOTLESS 컨테이너로 업그레이드

이 섹션에서는 RHEL 7에서 rootless 컨테이너로 업그레이드하는 방법을 보여줍니다. 사용자 및 그룹 ID를 수동으로 구성해야 합니다.

다음은 RHEL 7에서 rootless 컨테이너로 업그레이드할 때 고려해야 할 몇 가지 사항입니다.

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

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 ID를 사용자 계정에 수동으로 추가합니다.

검증 단계

- 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 특별한 고려 사항

루트가 아닌 사용자로 컨테이너를 실행할 때 고려해야 할 사항은 다음과 같습니다.

- 호스트 컨테이너 스토리지의 경로는 루트 사용자(/var/lib/containers/storage) 및 non-root 사용자($HOME/.local/share/containers/storage)마다 다릅니다.

- rootless 컨테이너를 실행하는 사용자에게는 호스트 시스템에서 다양한 사용자 및 그룹 ID로 실행할 수 있는 특수 권한이 부여됩니다. 그러나 호스트의 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 디렉터리에 구성 파일을 만듭니다($HOME/.config/containers). 구성 파일에는 storage.conf (스토리지 구성용) 및 containers.conf (컨테이너 설정의 경우)가 포함됩니다. 또한 registries.conf 파일을 생성하여 이미지를 가져오기, 검색 또는 실행하는 데 Podman을 사용할 때 사용 가능한 컨테이너 레지스트리를 식별할 수 있습니다.

- 루트 권한 없이 변경할 수 없는 시스템 기능이 있습니다. 예를 들어 컨테이너 내에서 **SYS_TIME** 기능을 설정하고 네트워크 시간 서비스(**ntpd**)를 실행하여 시스템 클럭을 변경할 수 없습니다. **rootless** 컨테이너 환경을 무시하고 **root** 사용자의 환경을 사용하여 해당 컨테이너를 **root**로 실행해야 합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

```
$ sudo podman run -d --cap-add SYS_TIME ntpd
```

이 예제에서는 **ntpd** 가 컨테이너 내부가 아닌 전체 시스템의 시간을 조정할 수 있습니다.

- **rootless** 컨테이너는 **1024** 미만의 포트 번호에 액세스할 수 없습니다. 예를 들어 컨테이너의 **httpd** 서비스에서 포트 **80**을 노출하는 서비스를 시작할 수 있지만 네임스페이스 외부에서는 액세스할 수 없습니다.

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

그러나 컨테이너에는 호스트 시스템에 해당 포트를 노출하려면 **root** 사용자의 컨테이너 환경을 사용하여 **root** 권한이 필요합니다.

```
$ sudo podman run -d -p 80:80 httpd
```

- 워크스테이션 관리자는 사용자가 **1024**보다 낮은 포트에 서비스를 노출할 수 있지만 보안 영향을 이해해야 합니다. 예를 들어 일반 사용자는 공식 포트 **80**에서 웹 서버를 실행하고 외부 사용자가 관리자가 구성했다고 생각할 수 있습니다. 이는 테스트를 위해 워크스테이션에서 허용되지만 네트워크에서 액세스할 수 있는 개발 서버에서는 좋은 방법이 아닐 수 있으며 프로덕션 서버에서는 반드시 수행해야 합니다. 사용자가 포트 **80**에 바인딩할 수 있도록 하려면 다음 명령을 실행합니다.

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

추가 리소스

- **Rootless Podman**의 단점

1.9. 추가 리소스

- 실용적인 컨테이너 용어 소개

2장. 컨테이너 이미지 유형

컨테이너 이미지는 단일 컨테이너를 실행하기 위한 모든 요구 사항과 요구 사항 및 기능을 설명하는 메타데이터가 포함된 바이너리입니다.

컨테이너 이미지에는 다음 두 가지 유형이 있습니다.

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

두 가지 유형의 컨테이너 이미지는 **Red Hat Enterprise Linux**의 일부에서 빌드됩니다. 사용자는 이러한 컨테이너를 사용하여 신뢰성, 보안, 성능 및 라이프사이클의 이점을 누릴 수 있습니다.

두 유형의 컨테이너 이미지의 주요 차이점은 **UBI** 이미지에서 컨테이너 이미지를 다른 이미지와 공유할 수 있다는 것입니다. **UBI**를 사용하여 컨테이너화된 애플리케이션을 빌드하고 선택한 레지스트리 서버로 푸시하고 다른 사용자와 쉽게 공유하고 **Red Hat** 이외의 플랫폼에서도 배포할 수 있습니다. **UBI** 이미지는 컨테이너에서 개발된 클라우드 네이티브 및 웹 애플리케이션 사용 사례를 위한 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 Hat**에서 컨테이너화된 애플리케이션과 함께 사용할 수 있습니다. 여기에는 **Red Hat Enterprise Linux**에서 발견된 동일한 보안, 테스트 및 인증된 소프트웨어 패키지가 포함되어 있습니다.
- 카탈로그: Red Hat Container Catalog 에 나열된 설명, 기술 세부 정보 및 각 이미지의 상태 색인입니다.
- 업데이트됨: 최신 소프트웨어를 얻으려면 잘 정의된 업데이트 스케줄과 함께 제공되는 Red

Hat Container Image Updates 문서를 참조하십시오.

- 추적: Red Hat 제품 에라타에서 추적하여 각 업데이트에 추가되는 변경 사항을 파악할 수 있습니다.

- 재사용 가능: 컨테이너 이미지는 한 번 다운로드하여 프로덕션 환경에서 캐시해야 합니다. 각 컨테이너 이미지는 해당 이미지를 기반으로 포함하는 모든 컨테이너에서 재사용할 수 있습니다.

2.2. UBI 이미지의 특성

UBI 이미지를 사용하면 컨테이너 이미지를 다른 사용자와 공유할 수 있습니다. 4 개의 UBI 이미지가 제공됩니다 : 마이크로, 최소, 표준 및 init. 애플리케이션을 빌드하는 데 사전 빌드 언어 런타임 이미지 및 DNF 리포지토리를 사용할 수 있습니다.

UBI 이미지에 다음과 같은 특성이 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 공유하고 배포할 수 있는 공식 Red Hat 소프트웨어를 기반으로 컨테이너 이미지를 빌드할 수 있습니다.

- 네 가지 기본 이미지 세트 제공: 마이크로, 최소, 표준 및 init.

- 사전 빌드된 언어 런타임 컨테이너 이미지 세트를 제공합니다. Application Streams 를 기반으로 하는 런타임 이미지는 python, perl, php, dotnet, nodejs 및 ruby와 같은 표준, 지원되는 런타임의 이점을 활용할 수 있는 애플리케이션의 기반을 제공합니다.

- 관련 DNF 리포지토리 집합 제공: DNF 리포지토리에는 애플리케이션 종속 항목을 추가하고 UBI 컨테이너 이미지를 다시 빌드할 수 있는 RPM 패키지 및 업데이트가 포함되어 있습니다.

  - ubi-9-baseos 리포지토리에는 컨테이너에 포함할 수 있는 RHEL 패키지의 재배포 가능 하위 세트가 있습니다.

- ubi-9-appstream 리포지터리에는 UBI 이미지에 추가하여 특정 런타임이 필요한 애플리케이션에서 사용하는 환경을 표준화하는 데 도움이 되는 애플리케이션 스트림 패키지가 있습니다.

- UBI RPM 추가: 사전 구성된 UBI 저장소의 UBI 이미지에 RPM 패키지를 추가할 수 있습니다. 연결이 끊긴 환경에 있는 경우 UBI 콘텐츠 전달 네트워크(해당 기능을 사용할 수 있도록 허용해야 합니다. 자세한 내용은 https://cdn-ubi.redhat.com에 연결을 참조하십시오.

- 라이센스: Red Hat Universal Base Image End User Licensing Agreement 를 준수하는 경우 UBI 이미지를 자유롭게 사용하고 재배포할 수 있습니다.

추가 리소스

- Red Hat Universal Base Image 소개
- UBI(Universal Base Images) 이미지, 리포지토리 및 패키지
- Red Hat Universal Base Image에 대해 알아야 할 모든 것
- FAQ - Universal Base Image

2.3. UBI 표준 이미지 이해

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

- Init 시스템: systemd 서비스를 관리하는 데 필요한 systemd 초기화 시스템의 모든 기능은 표준 기본 이미지에서 사용할 수 있습니다. 이러한 init 시스템을 사용하면 웹 서버(httpd) 또는 FTP 서버(Injector)와 같이 자동으로 서비스를 시작하도록 사전 구성된 RPM 패키지를 설치할 수있습니다.

- dnf: 소프트웨어를 추가하고 업데이트하기 위해 사용 가능한 dnf 리포지토리에 액세스할 수 있습니다. 표준 dnf 명령 세트(dnf,dnf -config-manager,dnfdownloader 등)를 사용할 수 있습니다.

-

유틸리티: 유틸리티에는 tar,dmidecode,gzip,getfacl 및 추가 acl 명령, dmsetup 및 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 실행하려는 이미지를 빌드하는 데 유용합니다. init 이미지 내용은 표준 이미지로 얻을 수 있는 것보다 작지만 최소 이미지에 있는 것보다 더 많은 내용이 있습니다.

참고

ubi9-init 이미지는 ubi9 이미지 상단에 빌드되므로 해당 콘텐츠는 대부분 동일합니다. 그러나 몇 가지 중요한 차이점이 있습니다.

- ubi9-init:
  - CMD는 기본적으로 systemd Init 서비스를 시작하도록 /sbin/init 로 설정됩니다.
  - ps 및 process 관련 명령 포함 (procps-ng package)
  - ubi9-init 의 systemd가 종료 (SIGTERM 및 SIGKILL)로 무시하지만 SIGRTMIN+3 이 수신되면 종료되는 경우 SIGRTMIN+3으로 SIGR TMIN+3을 설정된 경우 SIGRTMIN+3을 설정합니다.
- ubi9:
  - CMD가 /bin/bash로 설정
  - ps 및 process 관련 명령(procps-ng package)을 포함하지 않습니다.
  - 종료하기 위해 정상적인 신호를 무시하지 않음(SIGTERM 및 SIGKILL)

2.5. UBI 최소 이미지 이해

UBI 최소 이미지 ubi-minimal 은 사전 설치된 사전 설치된 콘텐츠 세트와 패키지 관리자(microdnf)를 제공합니다. 따라서 이미지에 포함된 종속성을 최소화하면서 Containerfile 을 사용할 수 있습니다.

UBI 최소 이미지의 주요 기능은 다음과 같습니다.

- 작은 크기: 최소 이미지는 디스크의 약 92M과 압축 시 32M입니다. 이렇게 하면 표준 이미지의 크기의 절반 미만이 됩니다.
- 소프트웨어 설치 (microdnf): 소프트웨어 리포지토리 및 RPM 소프트웨어 패키지를 사용하기 위한 완전 개발 dnf 기능을 포함하는 대신, 최소 이미지에는 microdnf 유틸리티가 포함되어 있습니다. microdnf 는 패키지를 설치한 후 리포지토리를 활성화 및 비활성화하고 패키지를 제거 및 업데이트하고 캐시를 정리할 수 있도록 하는 dnf 의 축소 버전입니다.
- RHEL 패키지 기반: 최소 이미지에는 일반 RHEL 소프트웨어 RPM 패키지가 포함되어 있으며 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 사용할 수 있지만 최소한의 오버헤드를 수행할 수 있습니다.
- microdnf 에 대한 모듈이 지원됩니다. microdnf 명령과 함께 사용되는 모듈을 사용하면 사용 가능한 경우 동일한 소프트웨어의 여러 버전을 설치할 수 있습니다. microdnf module enable,microdnf module disable, microdnf module reset 을 사용하여 각각 모듈 스트림을 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 버전의 UBI만 지원하며 점 릴리스의 시차를 지원하지 않습니다. 특정 dot 릴리스에서 재현해야 하는 경우 연장된 업데이트 지원을 살펴보십시오.

2.6. UBI 마이크로 이미지 이해

ubi-micro 는 패키지 관리자와 일반적으로 컨테이너 이미지에 포함된 모든 종속성을 제외하여 얻을 수 있는 가장 작은 **UBI** 이미지입니다. 이렇게 하면 **ubi-micro** 이미지를 기반으로 하는 컨테이너 이미지의 공격 면적이 최소화되고 다른 애플리케이션에는 **UBI Standard, Minimal** 또는 **Init**를 사용하는 경우에도 최소한의 애플리케이션에 적합합니다. **Linux** 배포 패키징이 없는 컨테이너 이미지를 **Distroless** 컨테이너 이미지라고 합니다.

2.7. UBI INIT 이미지 사용

다음 절차에서는 호스트 시스템에서 컨테이너를 실행할 때 **systemd** 서비스(**/sbin/init**)에 의해 자동으로 시작하도록 웹 서버(**httpd**)를 설치 및 구성하는 **Containerfile** 을 사용하여 컨테이너를 빌드하는 방법을 설명합니다. **podman build** 명령은 하나 이상의 **Containerfiles** 및 지정된 빌드 컨텍스트 디렉터리의 지침을 사용하여 이미지를 빌드합니다. 컨텍스트 디렉터리는 아카이브, **Git** 리포지토리 또는 **Containerfile** 의 **URL**로 지정할 수 있습니다. 컨텍스트 디렉터리를 지정하지 않으면 현재 작업 디렉터리가 빌드 컨텍스트로 간주되며 컨테이너 파일이 포함되어야 합니다. **--file** 옵션을 사용하여 **Containerfile** 을 지정할 수도 있습니다.

절차

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

```
FROM registry.access.redhat.com/ubi9/ubi-init
RUN dnf -y install httpd; dnf 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** 서비스를 시작하고, 테스트 파일(**index.html**)을 생성하고, 웹 서버를 호스트(포트 **80**)에 노출하고, 컨테이너가 시작될 때 **systemd init** 서비스(**/sbin/init**)를 시작합니다.

2. 컨테이너를 빌드합니다.

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

3. 선택 사항: 시스템에서 **systemd** 및 **SELinux**를 사용하여 컨테이너를 실행하려면 **container_manage_cgroup** 부울 변수를 설정해야 합니다.

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

4. **mysysd_run** 이라는 컨테이너를 실행합니다.

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

mysysd 이미지는 호스트 시스템의 포트 **80**에 노출된 컨테이너의 포트 **80**으로 포트 **80**을 사용하여 데몬 프로세스로 **mysysd_run** 컨테이너로 실행됩니다.

참고

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

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

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

```
$ sudo 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

- Rootless Podman의 단점

2.8. UBI 마이크로 이미지 사용

다음 절차에서는 **Buildah** 툴을 사용하여 **ubi-micro** 컨테이너 이미지를 빌드하는 방법을 설명합니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

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

절차

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

```
# microcontainer=$(buildah from registry.access.redhat.com/ubi9-beta/ubi-micro)
```

2. 작업 컨테이너 루트 파일 시스템을 마운트합니다.

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

3. httpd 서비스를 마이크로 마운트 디렉터리에 설치합니다.

```
# dnf install \
   --installroot $micromount \
   --releasever=/ \
   --setopt install_weak_deps=false \
   --setopt=reposdir=/etc/yum.repos.d/ \
   --nodocs -y \
   httpd
# dnf clean all \
   --installroot $micromount
```

4. 작업 컨테이너에서 루트 파일 시스템을 마운트 해제합니다.

```
# buildah umount $microcontainer
```

5. 작동 중인 컨테이너에서 ubi-micro-httpd 이미지를 만듭니다.

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

검증 단계

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
```

3장. 컨테이너 이미지 작업

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

3.1. 컨테이너 레지스트리

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

- **registry.redhat.io**(인증 필요)
- **registry.access.redhat.com**(인증 필요)
- **registry.connect.redhat.com** (Red Hat Partner Connect 프로그램 이미지 유지)

Red Hat의 자체 컨테이너 레지스트리와 같은 원격 레지스트리에서 컨테이너 이미지를 가져와서 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/ubi9/ubi** 컨테이너 이미지는 다음과 같이 식별됩니다.

- 레지스트리 서버(**registry.redhat.io**)
- 네임스페이스(**ubi9**)
- 이미지 이름(**ubi**)

동일한 이미지의 여러 버전이 있는 경우 태그를 추가하여 이미지 이름을 명시적으로 지정합니다. 기본

적으로 Podman은 :latest 태그를 사용합니다(예: ubi9/ubi:latest).

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.io**에서 컨테이너를 가져오려면 **RHEL** 서브스크립션 인증 정보를 사용하여 인증해야 합니다.

3.2. 컨테이너 레지스트리 구성

registries.conf 구성 파일에서 컨테이너 레지스트리 목록을 찾을 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.fedoraproject.org", "registry.access.redhat.com", "docker.io"]
```

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 **Podman**에서 **--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 registry**를 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.

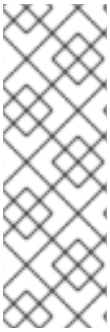
```
[[registry]]
location="registry.example.com"
[[registry.mirror]]
location="mirror-1.com"
[[registry.mirror]]
location="mirror-2.com"
```

추가 리소스

- Linux 컨테이너 레지스트리 관리 방법

3.3. 컨테이너 이미지 검색

podman search 명령을 사용하면 선택한 컨테이너 레지스트리에서 이미지를 검색할 수 있습니다. Red Hat Container Catalog 에서 이미지를 검색할 수도 있습니다. **Red Hat Container Registry**에는 이미지 설명, 콘텐츠, 상태 인덱스 및 기타 정보가 포함되어 있습니다.



참고

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

이 섹션에서는 **quay.io** 레지스트리에서 **postgresql-10** 이미지를 검색하는 방법을 설명합니다.

사전 요구 사항

- 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 **--no-trunc** 옵션을 명령에 전달합니다.

추가 리소스

- **podman-search** 도움말 페이지

3.4. 레지스트리에서 이미지 가져오기

podman pull 명령을 사용하여 이미지를 로컬 시스템으로 가져옵니다.

절차

1. **registry.redhat.io** 레지스트리에 로그인합니다.

```
$ podman login registry.redhat.io
Username: username
Password: **********
Login Succeeded!
```

2. **registry.redhat.io/ubi9/ubi** 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull registry.redhat.io/ubi9/ubi
```

검증 단계

- 로컬 시스템으로 가져온 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                    TAG     IMAGE ID      CREATED      SIZE
registry.redhat.io/ubi9/ubi   latest  3269c37eae33  7 weeks ago  208 MB
```

추가 리소스

- **podman-pull** 도움말 페이지

3.5. 짧은 이름 별칭 구성

Red Hat은 항상 정규화된 이름으로 이미지를 가져올 것을 권장합니다. 그러나 이미지를 짧은 이름으로 가져오는 것이 일반적입니다. 예를 들어 **registry.access.redhat.com/ubi9:latest** 대신 **ubi9** 를 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 Hat**은 이 디렉토리에 별칭 집합을 제공합니다. 예를 들어 **podman pull ubi9** 는 **registry.access.redhat.com/ubi9:latest** 입니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

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

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

짧은 이름 모드는 다음과 같습니다.

- 강제: 이미지 가져오기 중에 일치하는 별칭을 찾을 수 없는 경우 **Podman**은 사용자에게 **unqualified-search** 레지스트리 중 하나를 선택하라는 메시지를 표시합니다. 선택한 이미지를 성공적으로 가져오면 **Podman**은 **$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 메시지를 표시할 수 없는 경우 **(**예**: stdin** 또는 **stdout**는 **TTY**가 아님**) Podman**은 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 **Podman**은 실패하지 않습니다. 대신 **Podman**은 지정된 순서로 모든 정규화되지 않은 레지스트리에서 검색합니다. 별칭은 기록되지 않습니다.

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

참고

레지스트리, 네임스페이스, 이미지 이름, 태그 등의 정규화된 이미지 이름을 사용하는 것이 좋습니다. 짧은 이름을 사용할 때는 항상 스푸핑 위험이 있습니다. 신뢰할 수 있는 레지스트리, 즉 알 수 없는 익명 사용자가 임의의 이름으로 계정을 생성할 수 없는 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 내용이 아닌 공격자 이미지를 실수로 가져와서 실행합니다.

추가 리소스

- Podman의 컨테이너 이미지 단축 이름

3.6. 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.

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

3.7. 이미지 나열

podman images 명령을 사용하여 로컬 스토리지에 이미지를 나열합니다.

사전 요구 사항

- 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/ubi9/ubi  latest  3269c37eae33  6 weeks ago  208 MB
```

추가 리소스

- **podman-images** 도움말 페이지

3.8. 로컬 이미지 검사

로컬 시스템으로 이미지를 가져와서 실행한 후 **podman inspect** 명령을 사용하여 이미지를 조사할 수 있습니다. 예를 들어, 이미지 기능을 이해하고 이미지 내부에 있는 소프트웨어를 확인합니다. **podman inspect** 명령은 이름 또는 **ID**로 식별되는 컨테이너 및 이미지에 대한 정보를 표시합니다.

사전 요구 사항

- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

- **registry.redhat.io/ubi9/ubi** 이미지를 검사합니다.

```
$ podman inspect registry.redhat.io/ubi9/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": "ubi9-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 대한 인수로 명령을 지정하여 이 명령을 덮어쓸 수 있습니다. 이 **ubi9/ubi** 컨테이너는 **podman run** 으로

시작할 때 다른 인수가 없으면 **bash** 쉘을 실행합니다. **"Entrypoint"** 키가 설정된 경우 **"Cmd"** 값 대신 해당 값이 사용되며, **"Cmd"** 값은 **Entrypoint** 명령에 대한 인수로 사용됩니다.

추가 리소스

- **podman-inspect** 도움말 페이지

3.9. 원격 이미지 검사

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

절차

- **registry.redhat.io/ubi9/ubi-init** 이미지를 검사합니다.

```
# skopeo inspect docker://registry.redhat.io/ubi9/ubi-init
{
    "Name": "registry.redhat.io/ubi9/ubi9-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": "ubi9-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

- **Skopeo-inspect** 도움말 페이지

3.10. 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.

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

- Skopeo-copy 도움말 페이지

3.11. 로컬 디렉터리에 이미지 계층 복사

skopeo copy 명령을 사용하여 컨테이너 이미지의 계층을 로컬 디렉터리에 복사할 수 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

- **Skopeo-copy** 도움말 페이지

3.12. 이미지 태그 지정

podman tag 명령을 사용하여 로컬 이미지에 이름을 추가합니다. 이 추가 이름은 ***registryhost/username/NAME:tag***.

사전 요구 사항

- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

1. 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                    TAG     IMAGE ID      CREATED      SIZE
registry.redhat.io/ubi9/ubi   latest  3269c37eae33  7 weeks ago  208 MB
```

2. 다음 중 하나를 사용하여 **myubi** 이름을 **registry.redhat.io/ubi9/ubi** 이미지에 할당합니다.

   - 이미지 이름:

   ```
   $ podman tag registry.redhat.io/ubi9/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/ubi9/ubi     latest  3269c37eae33  2 months ago  208 MB
localhost/myubi             latest  3269c37eae33  2 months ago  208 MB
```

기본 태그는 두 이미지 모두에 대해 **latest** 입니다. 단일 이미지 **ID 3269c37eae33**에 모든 이미지 이름이 할당되었음을 확인할 수 있습니다.

4. 다음 중 하나를 사용하여 **registry.redhat.io/ubi 9 /ubi** 이미지에 **9** 태그를 추가합니다.

- 이미지 이름:

```
$ podman tag registry.redhat.io/ubi9/ubi myubi:9
```

- 이미지 **ID:**

```
$ podman tag 3269c37eae33 myubi:9
```

두 명령 모두 동일한 결과를 제공합니다.

5. 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman images
REPOSITORY                  TAG     IMAGE ID      CREATED       SIZE
registry.redhat.io/ubi9/ubi     latest  3269c37eae33  2 months ago  208 MB
localhost/myubi             latest  3269c37eae33  2 months ago  208 MB
localhost/myubi             9       3269c37eae33  2 months ago  208 MB
```

기본 태그는 두 이미지 모두에 대해 **latest** 입니다. 단일 이미지 **ID 3269c37eae33**에 모든 이미지 이름이 할당되었음을 확인할 수 있습니다.

registry.redhat.io/ubi9/ubi 이미지에 태그를 지정한 후 컨테이너를 실행하는 세 가지 옵션이 있습니다.

- **ID** 별**(3269c37eae33)**
- 이름 별 **(localhost/myubi:latest)**

- 이름(localhost/myubi:9)

추가 리소스

- podman-tag man 페이지

3.13. 이미지 저장 및 로드

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

- docker-archive
- OCI-archive
- OCI-dir (oci 매니페스트 유형의 디렉터리)
- docker-dir (v2s2 매니페스트 유형의 디렉터리)

기본 형식은 docker-dir 형식입니다.

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

사전 요구 사항

- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

1. registry.redhat.io/rhel9/rsyslog 이미지를 tarball로 저장합니다.

- 기본 **docker-dir** 형식에서 다음을 수행합니다.

```
$ podman save -o myrsyslog.tar registry.redhat.io/rhel9/rsyslog:latest
```

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

```
$ podman save -o myrsyslog-oci.tar --format=oci-archive
registry.redhat.io/rhel9/rsyslog
```

myjournal.tar 및 **myjournal-oci.tar** 아카이브는 현재 디렉터리에 저장됩니다. 다음 단계는 **myjournal.tar tarball**을 사용하여 수행됩니다.

2. **myjournal.tar** 파일 유형을 확인하십시오.

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

3. **myrsyslog.tar** 에서 **registry.redhat.io/rhel9/rsyslog:latest** 이미지를 로드하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman load -i myrsyslog.tar
...
Loaded image(s): registry.redhat.io/rhel9/rsyslog:latest
```

추가 리소스

- **podman-save man** 페이지

3.14. UBI 이미지 재배포

podman push 명령을 사용하여 **UBI** 이미지를 자체 또는 타사에 푸시하고 레지스트리를 레지스트리로 푸시하고 다른 사용자와 공유합니다. 원하는 대로 **UBI dnf** 리포지토리에서 해당 이미지를 업그레이드하거나 추가할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

1. 선택 사항: ubi 이미지에 추가 이름을 추가합니다.

```
# podman tag registry.redhat.io/ubi9/ubi registry.example.com:5000/ubi9/ubi
```

2. 로컬 스토리지에서 레지스트리로 registry.example.com:5000/ubi9/ubi 이미지를 푸시합니다.

```
# podman push registry.example.com:5000/ubi9/ubi
```

중요

이러한 이미지 사용 방법에는 몇 가지 제한 사항이 있지만 해당 이미지를 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 Hat 지원 이미지를 호출할 수 없습니다.

3.15. 이미지 서명의 기본 확인

Red Hat Container Registries /etc/containers/registries.d/registry.access.redhat.com.yaml 및 /etc/containers/registries.d/registry.redhat.io.yaml 파일의 정책 YAML 파일은 container-tools:latest 모듈에 포함된 containers- common 패키지에 포함되어 있습니다. podman image trust 명령을 사용하여 RHEL에서 컨테이너 이미지 서명을 확인합니다.

절차

1. registry.access.redhat.com에 대한 기존 신뢰 범위를 업데이트합니다.

```
# podman image trust set -f /etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-redhat-release
registry.access.redhat.com
```

2. 선택 사항: 신뢰 정책 구성을 확인하려면 /etc/containers/policy.json 파일을 표시합니다.

```
...
"transports": {
  "docker": {
     "registry.access.redhat.com": [
      {
        "type": "signedBy",
        "keyType": "GPGKeys",
        "keyPath": "/etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-redhat-release"
      }
```

```
    ]
},
...
```

3. registry.redhat.io의 기존 신뢰 범위를 업데이트합니다.

```
# podman image trust set -f /etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-redhat-release
registry.redhat.io
```

4. 선택 사항: 신뢰 정책 구성을 확인하려면 /etc/containers/policy.json 파일을 표시합니다.

```
...
"transports": {
 "docker": {
     "registry.access.redhat.com": [
     {
       "type": "signedBy",
       "keyType": "GPGKeys",
       "keyPath": "/etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-redhat-release"
     }
   ],
    "registry.redhat.io": [
    {
       "type": "signedBy",
       "keyType": "GPGKeys",
       "keyPath": "/etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-redhat-release"
    }
  ]
},
...
```

추가 리소스

- podman-image-trust 도움말 페이지

3.16. 이미지 제거

podman rmi 명령을 사용하여 로컬에 저장된 컨테이너 이미지를 제거합니다. ID 또는 이름으로 이미지를 제거할 수 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/ journal 이미지를 제거하려면 **podman stop** 명령을 사용하여 이 이미지에서 실행 중인 모든 컨테이너를 중지해야 합니다. **ID** 또는 이름으로 컨테이너를 중지할 수 있습니다.

3. **mysyslog** 컨테이너를 중지합니다.

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

4. **registry.redhat.io/rhel8/journal** 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

- **podman-rmi** 매뉴얼 페이지

4장. 컨테이너 작업

컨테이너는 압축 해제된 컨테이너 이미지에 있는 파일에서 생성된 실행 중이거나 중지된 프로세스를 나타냅니다. **Podman** 툴을 사용하여 컨테이너에 작업할 수 있습니다.

4.1. 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 명령의 형식은 다음과 같습니다.

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

기본 옵션은 다음과 같습니다.

- **--detach (-d):** 백그라운드에서 컨테이너를 실행하고 새 컨테이너 **ID**를 출력합니다.
- **--attach (-a):** 전경 모드에서 컨테이너를 실행합니다.
- **--name (-n):** 컨테이너에 이름을 할당합니다. 이름이 **--name** 을 사용하여 컨테이너에 할당되지 않은 경우 임의의 문자열 이름을 생성합니다. 이 작업은 백그라운드 및 직렬 컨테이너에서 작동합니다.
- **--rm:** 종료되면 컨테이너를 자동으로 제거합니다. 컨테이너를 생성하거나 시작할 수 없는 경우 제거될 수 없습니다.
- **--tty (-t):** 의사 터미널을 컨테이너의 표준 입력에 할당하고 연결합니다.
- **--interactive (-i):** 대화형 프로세스의 경우 **-i** 및 **-t** 를 함께 사용하여 컨테이너 프로세스에 터미널을 할당합니다. **-i -t** 는 종종 **-it** 로 작성됩니다.

4.2. 호스트에서 컨테이너의 명령 실행

다음 절차에서는 **podman run** 명령을 사용하여 컨테이너의 운영 체제 유형을 표시하는 방법을 설명합니다.

사전 요구 사항

- **Podman** 툴이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. **cat /etc/os-release** 명령을 사용하여 **registry.access.redhat.com/ubi9/ubi** 컨테이너 이미지를 기반으로 컨테이너의 운영 체제 유형을 표시합니다.

```
$ podman run --rm registry.access.redhat.com/ubi9/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 9"
...
```

2. 선택 사항: 모든 컨테이너를 나열합니다.

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

--rm 옵션으로 인해 컨테이너가 표시되지 않아야 합니다. 컨테이너가 제거되었습니다.

추가 리소스

- **podman-run** 도움말 페이지

4.3. 컨테이너 내에서 명령 실행

다음 절차에서는 **podman run** 명령을 사용하여 컨테이너를 대화형으로 실행하는 방법을 설명합니다.

사전 요구 사항

- **Podman** 툴이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. **registry.redhat.io/ubi9/ubi** 이미지를 기반으로 **myubi** 라는 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run --name=myubi -it registry.access.redhat.com/ubi9/ubi /bin/bash
[root@6ccffd0f6421 /]#
```

   - **i** 옵션은 대화형 세션을 생성합니다. **t** 옵션이 없으면 쉘이 열려 있지만 쉘에는 아무 것도 입력할 수 없습니다.
   - **t** 옵션은 터미널 세션을 엽니다. **i** 옵션이 없으면 쉘이 열리고 종료됩니다.

2. 시스템 유틸리티 세트(예: **ps,top,uptime** 등)가 포함된 **procps-ng** 패키지를 설치합니다.

```
[root@6ccffd0f6421 /]# dnf 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/ubi9/ubi:latest  /bin/bash  21 minutes ago  Exited (0)
21 minutes ago          myubi
```

컨테이너가 **Exited** 상태인지 확인할 수 있습니다.

추가 리소스

- **podman-run** 도움말 페이지

4.4. 컨테이너 나열

podman ps 명령을 사용하여 시스템에서 실행 중인 컨테이너를 나열합니다.

사전 요구 사항

- **Podman** 툴이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. **registry.redhat.io/rhel9/rsyslog** 이미지를 기반으로 컨테이너를 실행합니다.

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

2. 모든 컨테이너를 나열합니다.

- 실행 중인 모든 컨테이너를 나열하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman ps
CONTAINER ID IMAGE            COMMAND        CREATED       STATUS
PORTS NAMES
74b1da000a11 rhel9/rsyslog /bin/rsyslog.sh 2 minutes ago Up About a minute
musing_brown
```

- 실행 중이거나 중지된 컨테이너를 모두 나열하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID IMAGE        COMMAND    CREATED    STATUS              PORTS
NAMES     IS INFRA
d65aecc325a4 ubi9/ubi      /bin/bash  3 secs ago Exited (0) 5 secs ago
peaceful_hopper false
74b1da000a11 rhel9/rsyslog rsyslog.sh 2 mins ago Up About a minute
musing_brown    false
```

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

추가 리소스

- **podman-ps man** 페이지

4.5. 컨테이너 시작

컨테이너를 실행한 다음 컨테이너를 중지하고 제거하지 않으면 로컬 시스템에 컨테이너가 다시 실행될 준비가 된 것입니다. **podman start** 명령을 사용하여 컨테이너를 다시 실행할 수 있습니다. 컨테이너 **ID** 또는 이름으로 컨테이너를 지정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **Podman** 툴이 설치되어 있습니다.

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

- 하나 이상의 컨테이너가 중지되었습니다.

절차

1. **myubi** 컨테이너를 시작합니다.

- 비 대화형 모드에서는 다음을 수행합니다.

```
$ podman start myubi
```

또는 **podman start 1984555a2c27** 을 사용할 수 있습니다.

- 대화형 모드에서는 컨테이너 **bash** 쉘을 사용하려면 **-a (--attach)** 및 **-t (--interactive)** 옵션을 사용합니다.

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

또는 **podman start -a -i 1984555a2c27** 을 사용할 수 있습니다.

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

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

추가 리소스

- **podman-start** 도움말 페이지

4.6. 호스트에서 컨테이너 검사

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

사전 요구 사항

- **Podman** 툴이 설치되어 있습니다.

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

절차

- **ID 64ad95327c74**로 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",
            ...
```

- 예를 들어, 시작 시 타임스탬프는 JSON 파일에서 특정 항목을 가져오려면 다음을 수행합니다.

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

정보는 계층에 저장됩니다. 컨테이너 시작 시 타임스탬프(시작 시시작)를 보려면 --format 옵션과 컨테이너 ID 또는 이름을 사용합니다.

검사할 수 있는 다른 항목의 예는 다음과 같습니다.

- .path to see the command run with the container
- 명령에 .args 인수
- 컨테이너에서 노출되는 .config.ExposedPorts TCP 또는 UDP 포트
- .state.Pid: 컨테이너의 프로세스 ID 보기
- .HostConfig.PortBindings 컨테이너에서 host로 포트 매핑

추가 리소스

- podman-inspect 도움말 페이지

4.7. 컨테이너에 LOCALHOST의 디렉터리 마운트

다음 절차에서는 컨테이너 내부에 /dev/log 장치를 마운트하여 컨테이너 내부에서 로그 메시지를 호스트 시스템에서 사용 가능하게 만드는 방법을 설명합니다.

사전 요구 사항

- Podman 툴이 설치되어 있습니다.

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

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/ubi9/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 종료되면 컨테이너를 제거합니다.

추가 리소스

- podman-run 도움말 페이지

4.8. 컨테이너 파일 시스템 마운트

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

사전 요구 사항

- Podman 툴이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. mysyslog 라는 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -d --name=mysyslog registry.redhat.io/rhel9/rsyslog
```

2. 선택 사항: 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
# podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND       CREATED        STATUS
PORTS   NAMES
c56ef6a256f8  registry.redhat.io/rhel9/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/990b5c6ddcdeed4bde7b245885ce4544c553d108310
e2b797d7be46750894719/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="9 (Ootpa)"
ID="rhel"
ID_LIKE="fedora"
...
```

추가 리소스

- **podman-mount man** 페이지

4.9. 고정 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. 그 후 **podman inspect** 명령을 실행하여 **IP** 주소를 올바르게 설정했는지 확인할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **Podman** 툴이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. 컨테이너 네트워크 인터페이스를 **IP** 주소 **10.88.0.44**로 설정합니다.

```
# podman run -d --ip=10.88.0.44 registry.access.redhat.com/rhel9/rsyslog
efde5f0a8c723f70dd5cb5dc3d5039df3b962fae65575b08662e0d5b5f9fbe85
```

2. **IP** 주소가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.

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

추가 리소스

- **podman-inspect** 도움말 페이지
- **podman-run** 도움말 페이지

4.10. 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

- Podman 툴이 설치되어 있습니다.

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

- 컨테이너가 실행 중입니다.

절차

1. my journal 컨테이너 내에서 rpm -qa 명령을 실행하여 설치된 모든 패키지를 나열합니다.

```
$ 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. my journal 컨테이너에서 /bin/bash 명령을 실행합니다.

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

3. 시스템 유틸리티 세트(예: ps,top,uptime 등)가 포함된 procps-ng 패키지를 설치합니다.

```
# dnf install procps-ng
```

4. 컨테이너를 검사합니다.

- 시스템의 모든 프로세스를 나열하려면 다음을 수행하십시오.

```
# 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 사용량을 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
```

- 여유 및 사용된 메모리 크기를 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

- **podman-exec** 매뉴얼 페이지

4.11. 두 컨테이너 간 파일 공유

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

주요 장점은 다음과 같습니다.

- 볼륨은 컨테이너 간에 공유할 수 있습니다.
- 볼륨을 백업하거나 마이그레이션하는 것이 더 쉬워졌습니다.
- 볼륨은 컨테이너 크기를 늘리지 않습니다.

사전 요구 사항

- Podman 툴이 설치되어 있습니다.

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

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. 더 쉽게 조작하기 위해 마운트 지점 경로를 변수에 저장할 수 있습니다. $ mntpoint=$(podman volume inspect hostvolume --format {{.Mountpoint}}).

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

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

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

4. mntPoint 변수에서 정의한 디렉터리의 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/ubi9/ubi /bin/bash
```

mntPoint 변수(**-v $ mntPoint:/containervolume1**)로 정의된 볼륨 경로를 사용하는 경우 **podman volume prune** 명령을 실행할 때 데이터를 손실할 수 있으므로 사용되지 않는 볼륨을 제거합니다. 항상 **-v** ***hostvolume_name:/containervolume_name*** 을 사용합니다.

6. 컨테이너의 공유 볼륨에 있는 파일을 나열합니다.

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

호스트에서 생성한 **host.txt** 파일을 볼 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 나열하십시오. 두 개의 파일이 표시됩니다.

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

이 시점에서 컨테이너와 호스트 간에 파일을 공유하고 있습니다. 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/ubi9/ubi  /bin/bash
```

11. 컨테이너의 공유 볼륨에 있는 파일을 나열합니다.

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

myubi1 컨테이너 내에서 생성한 호스트 및 container1.txt 에서 생성한 host.txt 파일을 볼 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 나열하십시오. 세 개의 파일이 표시됩니다.

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

추가 리소스

- podman-volume 도움말 페이지

4.12. 컨테이너 내보내기 및 가져오기

podman export 명령을 사용하여 실행 중인 컨테이너의 파일 시스템을 로컬 머신의 tarball으로 내보낼 수 있습니다. 예를 들어, 자주 사용하지 않는 컨테이너 또는 스냅샷을 저장하여 나중에 되돌리려는 대규모 컨테이너가 있는 경우 podman export 명령을 사용하여 실행 중인 컨테이너의 현재 스냅샷을 tarball으로 내보낼 수 있습니다.

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

사전 요구 사항

- Podman 툴이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. registry.access.redhat.com/ubi9/ubi 이미지를 기반으로 myubi 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run -dt --name=myubi registry.access.redhat.com/9/ubi
```

2. 선택 사항: 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND         CREATED     STATUS
PORTS   NAMES
a6a6d4896142  registry.access.redhat.com/9: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 머신에서 myubi -container.tar 으로 myubi의 파일 시스템을 내보냅니다.

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

7. 선택 사항: 현재 디렉터리 콘텐츠를 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 같은 형식으로 **myubi-directory** 의 콘텐츠를 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 있음을 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** 도움말 페이지
- **podman-import** 도움말 페이지

4.13. 컨테이너 중지

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

사전 요구 사항

- **Podman** 툴이 설치되어 있습니다.

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

- 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 입력할 수 있습니다.

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

podman kill 명령을 사용하여 컨테이너(**SIGKILL**)를 종료하거나 컨테이너에 다른 신호를 보낼 수도 있습니다. 다음은 **SIGHUP** 신호를 컨테이너로 전송하는 예입니다(애플리케이션에서 지원하는 경우, **SIGHUP**로 인해 애플리케이션이 구성 파일을 다시 읽게 됩니다).

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

추가 리소스

- **podman-stop** 매뉴얼 페이지
- **podman-kill man** 페이지

4.14. 컨테이너 제거

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

사전 요구 사항

- **Podman** 툴이 설치되어 있습니다.

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

- 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 ubi9/ubi      /bin/bash  3 secs ago Exited (0) 5 secs ago peaceful_hopper
false
74b1da000a11 rhel9/rsyslog rsyslog.sh 2 mins ago Up About a minute
musing_brown    false
```

2. 컨테이너를 제거합니다.

- clean _ hopper 컨테이너 를 제거하려면 다음을 수행합니다.

```
$ podman rm peaceful_hopper
```

peace _ hopper 컨테이너 가 Exited 상태인 상태였으므로 중지되어 즉시 제거될 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

- podman-rm man 페이지

4.15. 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.

4.16. 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 컨테이너의 그룹별로 파일 공유
- OCI 후크의 stdout 및 stderr 제어
- cgroup v2에서 이전 버전의 systemd 실행
- 다른 프로그램에서 사용하는 C 라이브러리
- 확장성
- 이식성

추가 리소스

- 빠른 및 낮은 메모리 공간 컨테이너 런타임인 crun 소개

4.17. RUNC 및 CRUN을 사용하여 컨테이너 실행

runc 또는 **crun**을 사용하면 컨테이너는 번들을 사용하여 구성됩니다. 컨테이너 번들은 **config.json** 이라는 사양 파일과 루트 파일 시스템을 포함하는 디렉터리입니다. 루트 파일 시스템에는 컨테이너의 콘텐츠가 포함되어 있습니다.

참고

<runtime> 은 **crun** 또는 **runc**일 수 있습니다.

절차

1. **registry.access.redhat.com/ubi9/ubi** 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
# podman pull registry.access.redhat.com/ubi9/ubi
```

2. **registry.access.redhat.com/ubi9/ubi** 이미지를 **rhel.tar** 아카이브로 내보냅니다.

```
# podman export $(podman create registry.access.redhat.com/ubi9/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

- **crun** 도움말 페이지
- **runc** 도움말 페이지
- 빠른 및 낮은 메모리 공간 컨테이너 런타임인 **crun** 소개

4.18. 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

- Podman 툴이 설치되어 있습니다.

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

절차

- registry.access.redhat.com/ubi9/ubi 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull registry.access.redhat.com/ubi9/ubi
```

1. --runtime 옵션을 사용하여 컨테이너 런타임을 변경합니다.

```
$ podman run --name=myubi -dt --runtime=<runtime> ubi9
bashe4654eb4df12ac031f1d0f2657dc4ae6ff8eb0085bf114623b66cc664072e69b
```

2. 선택 사항: 모든 이미지를 나열합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND  CREATED       STATUS
PORTS   NAMES
e4654eb4df12  registry.access.redhat.com/ubi9:latest  bash     4 seconds ago  Up 4
seconds ago         myubi
```

검증

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

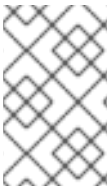
```
$ podman inspect myubi --format "{{.OCIRuntime}}"
<runtime>
```

추가 리소스

- 빠른 및 낮은 메모리 공간 컨테이너 런타임인 crun 소개

4.19. 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 runtime**일 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **Podman** 툴이 설치되어 있습니다.

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

절차

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

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

- **myubi**라는 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run --name=myubi -dt ubi9 bash
Resolved "ubi9" as an alias (/etc/containers/registries.conf.d/001-rhel-
shortnames.conf)
Trying to pull registry.access.redhat.com/ubi9:latest…
...
Storing signatures
```

검증

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

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

추가 리소스

- 빠른 및 낮은 메모리 공간 컨테이너 런타임인 crun 소개
- containers.conf 도움말 페이지

4.20. 컨테이너에 대한 SELINUX 정책 생성

컨테이너에 대한 SELinux 정책을 생성하려면 UDICA 툴을 사용합니다. 자세한 내용은 udica SELinux 정책 생성기 .를 참조하십시오.

5장. 노드 작업

컨테이너는 Podman, Skopeo, Buildah 컨테이너 툴로 관리할 수 있는 최소 단위입니다. Podman 포드는 하나 이상의 컨테이너 그룹입니다. Pod 개념은 Kubernetes에서 도입했습니다. Podman 포드는 Kubernetes 정의와 유사합니다. Pod는 OpenShift 또는 Kubernetes 환경에서 생성, 배포 및 관리할 수 있는 가장 작은 컴퓨팅 단위입니다. 모든 Podman 포드에는 인프라 컨테이너가 포함되어 있습니다. 이 컨테이너에는 포드와 연결된 네임스페이스가 있으며 Podman이 다른 컨테이너를 포드에 연결할 수 있습니다. Pod 내에서 컨테이너를 시작하고 중지할 수 있으며 Pod가 계속 실행됩니다. registry.access.redhat.com/ubi9/pause 이미지의 기본 인프라 컨테이너입니다.

5.1. POD 생성

다음 절차에서는 하나의 컨테이너로 Pod를 생성하는 방법을 설명합니다.

사전 요구 사항

- Podman 툴이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. 빈 Pod를 생성합니다.

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

Pod는 초기 상태 생성에 있습니다.

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 포함되어 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/ubi9/pause          Less than a second ago
Created         223df6b390b4-infra  223df6b390b4
```

podman ps 명령의 포드 ID가 podman pod ps 명령의 Pod ID와 일치하는지 확인할 수 있습니다. 기본 인프라 컨테이너는 registry.access.redhat.com/ubi9/pause 이미지를 기반으로 합니다.

4. mypod:라는 기존 Pod에서 myubi 라는 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run -dt --name myubi --pod mypod registry.access.redhat.com/ubi9/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 들어 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/ubi9/ubi:latest  /bin/bash  Less than a
second ago  Up Less than a second ago         myubi              223df6b390b4
3afdcd93de3e  registry.access.redhat.com/ubi9/pause                          Less than a
second ago  Up Less than a second ago         223df6b390b4-infra  223df6b390b4
```

추가 리소스

- podman-pod-create man 페이지

- podman: 로컬 컨테이너 런타임에서 Pod 및 컨테이너 관리

5.2. POD 정보 표시

다음 절차에서는 Pod 정보를 표시하는 방법에 대한 정보를 제공합니다.

사전 요구 사항

- Podman 툴이 설치되어 있습니다.

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

- Pod가 생성되었습니다. 자세한 내용은 Pod 생성 섹션을 참조하십시오.

절차

- Pod에서 실행 중인 활성 프로세스를 표시합니다.
  - Pod에 실행 중인 컨테이너 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 Pod에 컨테이너에 대한 리소스 사용량 통계의 실시간 스트림을 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/db99446fa9c6d10b973d1ce55a42a6850357e0cd447d9bac5627bb25
16b5b19a",
    "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 확인할 수 있습니다.

추가 리소스

- podman pod 맨 위 도움말 페이지
- podman-pod-stats man page

- podman-pod-inspect man 페이지

5.3. POD 중지

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

사전 요구 사항

- Podman 툴이 설치되어 있습니다.

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

- Pod가 생성되었습니다. 자세한 내용은 Pod 생성 섹션을 참조하십시오.

절차

1. Pod 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/ubi9/ubi:latest  /bin/bash  About a minute ago  Exited
(0) 7 seconds ago          myubi              223df6b390b4  mypod

3afdcd93de3e  registry.access.redhat.com/9/pause                    About a minute ago
Exited (0) 7 seconds ago          8a4e6527ac9d-infra  223df6b390b4  mypod
```

Pod mypod 및 컨테이너 myubi 가 "Exited" 상태인지 확인할 수 있습니다.

추가 리소스

- podman-pod-stop man page

5.4. POD 제거

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

사전 요구 사항

- **Podman** 툴이 설치되어 있습니다.

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

- **Pod**가 생성되었습니다. 자세한 내용은 **Pod** 생성 섹션을 참조하십시오.
- **Pod**가 중지되었습니다. 자세한 내용은 **Pod** 중지 섹션을 참조하십시오.

절차

1. **Pod mypod** 를 제거합니다.

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

Pod를 제거하면 내부의 모든 컨테이너가 자동으로 제거됩니다.

2. 선택 사항: 모든 컨테이너 및 **Pod**가 제거되었는지 확인합니다.

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

추가 리소스

- **podman-pod-rm man** 페이지

6장. 컨테이너 네트워크 관리

이 장에서는 컨테이너 네트워크를 관리하는 방법에 대해 설명합니다.

6.1. 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.

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

- podman-network-ls 매뉴얼 페이지

6.2. 네트워크 검사

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

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"
         }
      ]
   }
]
```

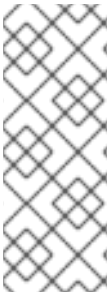
IP 범위, 활성화된 플러그인, 네트워크 유형 및 기타 네트워크 설정을 확인할 수 있습니다.

추가 리소스

- podman-network-inspect 매뉴얼 페이지

6.3. 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.

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

- **podman-network-create man** 페이지

6.4. 네트워크에 컨테이너 연결

podman network connect 명령을 사용하여 컨테이너를 네트워크에 연결합니다.

사전 요구 사항

- **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

- **podman-network-connect man** 페이지

6.5. 네트워크에서 컨테이너 연결 해제

podman network disconnect 명령을 사용하여 네트워크에서 컨테이너의 연결을 끊습니다.

사전 요구 사항

사전 요구 사항

- 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

- podman-network-disconnect man 페이지

6.6. 네트워크 제거

podman network rm 명령을 사용하여 지정된 네트워크를 제거합니다.

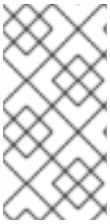
절차

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 **Pod**를 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

- **podman-network-rm** 매뉴얼 페이지

6.7. 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.

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

- **podman-network-prune** 매뉴얼 페이지

7장. 컨테이너 간 통신

이 장에서는 컨테이너 간에 통신하는 방법에 대해 설명합니다.

7.1. 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.

참고

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

7.2. 컨테이너의 네트워크 설정 검사

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

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

- **podman-inspect** 도움말 페이지

7.3. 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.

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 ubi9/ubi curl 10.88.0.2:80

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

7.4. 컨테이너와 호스트 간의 통신

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

사전 요구 사항

- web-container 가 실행 중입니다. 자세한 내용은 컨테이너와 애플리케이션 간 완화 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

- podman-network man 페이지

7.5. 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.

절차

1. 게시되지 않은 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -dt --name=web1  ubi9/httpd-24
```

2. 자동으로 게시된 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -dt --name=web2 -P  ubi9/httpd-24
```

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

```
# podman run -dt --name=web3 -p 9090:80  ubi9/httpd-24
```

4. 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
# podman ps

CONTAINER ID  IMAGE                                COMMAND           CREATED
STATUS           PORTS                                NAMES
f12fa79b8b39  registry.access.redhat.com/ubi9/httpd-24:latest  /usr/bin/run-http...  23
seconds ago  Up 24 seconds ago                                    web1
9024d9e815e2  registry.access.redhat.com/ubi9/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/ubi9/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/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>
...
```

7.6. DNS를 사용하여 컨테이너 간 통신

DNS 플러그인이 활성화되면 컨테이너 이름을 사용하여 컨테이너 주소를 지정하십시오.

사전 요구 사항

- **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 ubi9  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.

7.7. 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.

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.

7.8. POD에서 통신

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

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>
```

7.9. 컨테이너 네트워크에 POD 연결

Pod를 생성하는 동안 Pod의 컨테이너를 네트워크에 연결합니다.

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/ubi9/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
```

8장. 컨테이너 네트워크 모드 설정

이 장에서는 다양한 네트워크 모드를 설정하는 방법에 대해 설명합니다.

8.1. 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.

절차

- 컨테이너 네트워크 인터페이스를 **IP** 주소 **10.88.0.44**로 설정합니다.

```
# podman run -d --name=myubi --ip=10.88.0.44

registry.access.redhat.com/ubi9/ubi
efde5f0a8c723f70dd5cb5dc3d5039df3b962fae65575b08662e0d5b5f9fbe85
```

검증

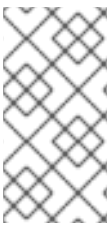
- **IP** 주소가 올바르게 설정되어 있는지 확인합니다.

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

10.88.0.44
```

8.2. 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.

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

8.3. SYSTEMD를 사용하여 DHCP 플러그인 실행

systemd 장치 파일을 사용하여 **dhcp** 플러그인을 실행할 수 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 시작하십시오.

```
# 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
```

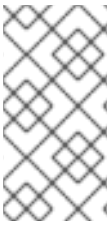
추가 리소스

- Podman 컨테이너를 사용하여 라우팅 가능한 IP 주소 임대

8.4. 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
- **podman-network-create man** 페이지

8.5. 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.

절차

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

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

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

```
network_backend="netavark"
```

3. 컨테이너 또는 Pod가 있는 경우 스토리지를 다시 초기 상태로 재설정합니다.

```
# podman system reset
```

4. 시스템을 재부팅합니다.

```
# reboot
```

검증

- 네트워크 스택이 Netavark로 변경되었는지 확인합니다.

```
# cat /etc/containers/container.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
- podman-system-reset man 페이지

8.6. 네트워크 스택을 NETAVARK에서 CNI로 전환

절차

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

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

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

```
network_backend="cni"
```

3. 컨테이너 또는 Pod가 있는 경우 스토리지를 다시 초기 상태로 재설정합니다.

```
# podman system reset
```

4. 시스템을 재부팅합니다.

```
# reboot
```

검증

- 네트워크 스택이 CNI로 변경되었는지 확인합니다.

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

참고

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

추가 리소스

- podman 4.0의 새로운 네트워크 스택: 자주 묻는 질문
- podman-system-reset man 페이지

9장. PODMAN을 사용하여 OPENSHIFT에 컨테이너 포트 지정

이 장에서는 YAML("YAML Ain't Markup Language") 형식을 사용하여 컨테이너 및 Pod에 대한 이식 가능한 설명을 생성하는 방법을 설명합니다. YAML은 구성 데이터를 설명하는 데 사용되는 텍스트 형식입니다.

YAML 파일은 다음과 같습니다.

- 읽을 수 있습니다.
- 쉽게 생성할 수 있습니다.
- 환경 간 이식(예: RHEL과 OpenShift 간).
- 프로그래밍 언어 간 이식 가능.
- 사용하기 편리합니다(명령 행에 모든 매개 변수를 추가할 필요가 없음).

YAML 파일을 사용해야 하는 이유는 다음과 같습니다.

1. 반복 개발에 유용한 최소 입력을 사용하여 로컬 오케스트레이션된 컨테이너 및 Pod 세트를 다시 실행할 수 있습니다.
2. 다른 머신에서 동일한 컨테이너 및 Pod를 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 환경에 전송하기 전에 로컬 시스템에서 포드 및 컨테이너 생성을 테스트할 수 있습니다. podman play 명령을 사용하면 원래 OpenShift 또는 Kubernetes 환경에서 생성된 포드 및 컨테이너를 다시 생성할 수도 있습니다.

9.1. PODMAN을 사용하여 KUBERNETES YAML 파일 생성

다음 절차에서는 하나의 컨테이너가 있는 Pod를 생성하고 podman generate kube 명령을 사용하여

Kubernetes YAML 파일을 생성하는 방법을 설명합니다.

사전 요구 사항

- **Pod**가 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/ubi9/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 **ID**를 사용하여 **Kubernetes YAML** 파일을 생성합니다.

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

podman generate 명령은 컨테이너에 연결할 수 있는 논리 볼륨 또는 물리 볼륨이 반영되지 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/ubi9/ubi:latest
    name: myubi
    resources: {}
    securityContext:
      allowPrivilegeEscalation: true
      capabilities: {}
      privileged: false
      readOnlyRootFilesystem: false
    tty: true
    workingDir: /
status: {}
```

추가 리소스

- podman-generate-kube 매뉴얼 페이지
- podman: 로컬 컨테이너 런타임에서 Pod 및 컨테이너 관리

9.2. 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 플래그에서 kubectl create 명령을 사용할 수 있습니다.

9.3. PODMAN을 사용하여 컨테이너 및 포드 시작

생성된 YAML 파일을 사용하면 모든 환경에서 컨테이너와 Pod를 자동으로 시작할 수 있습니다. YAML 파일은 Podman에서 생성할 수 없습니다. podman play kube 명령을 사용하면 YAML 입력 파일을 기반으로 Pod 및 컨테이너를 다시 생성할 수 있습니다.

절차

1. mypod.yaml 파일에서 Pod 및 컨테이너를 생성합니다.

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

2. 모든 Pod를 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/ubi9/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

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

9.4. OPENSHIFT 환경에서 컨테이너 및 포드 시작

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

절차

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

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

참고

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

9.5. 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
```

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

- **Pod**가 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="ko-KR">
<head>
...
</head>
<body class="wp-core-ui">
```

```
<p id="logo">WordPress</p>
  <h1>Welcome</h1>
...
```

추가 리소스

- Podman 플레이 kube를 사용하여 Kubernetes Pod 빌드
- podman-play-kube 매뉴얼 페이지

9.6. PODMAN을 사용하여 YAML 파일 생성

podman generate kube 명령을 사용하여 Kubernetes YAML 파일을 생성할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- 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 ID를 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
- podman-play-kube 매뉴얼 페이지

9.7. 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

- **wordpresspod** 라는 포드가 생성되었습니다. 자세한 내용은 **Podman**을 사용하여 수동으로 실행 중인 컨테이너 및 포드 섹션을 참조하십시오.
- **YAML** 파일이 생성되었습니다. 자세한 내용은 **Podman**을 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.

```
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 **wordpresspod**라는 포드를 만듭니다.

2. 모든 컨테이너 및 **Pod**를 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

- **Pod**가 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="ko-KR">
<head>
...
```

```
</head>
<body class="wp-core-ui">
<p id="logo">WordPress</p>
   <h1>Welcome</h1>
...
```

추가 리소스

- Podman 플레이 kube를 사용하여 Kubernetes Pod 빌드
- podman-play-kube 매뉴얼 페이지

9.8. 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

- wordpresspod 라는 포드가 생성되었습니다. 자세한 내용은 Podman을 사용하여 수동으로 실행 중인 컨테이너 및 포드 섹션을 참조하십시오.
- YAML 파일이 생성되었습니다. 자세한 내용은 Podman을 사용하여 YAML 파일 생성 섹션을 참조하십시오.
- Pod가 실행 중입니다. 자세한 내용은 Podman을 사용하여 컨테이너 및 포드 자동 실행 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
- podman-play-kube 매뉴얼 페이지

10장. PODMAN을 사용하여 SYSTEMD에 컨테이너 포트 지정

Podman(Pod Manager)은 완전한 기능을 갖춘 컨테이너 엔진으로, 간단한 데몬 없는 툴입니다. Podman은 Docker CLI와 유사한 명령줄을 제공하여 다른 컨테이너 엔진에서 쉽게 전환할 수 있으며 Pod, 컨테이너 및 이미지를 관리할 수 있습니다.

Podman은 원래 전체 Linux 시스템을 시작하거나 시작 순서, 종속성 검사 및 실패한 서비스 복구와 같은 서비스를 관리하도록 설계되지 않았습니다. systemd와 같은 완전한 초기화 시스템의 작업입니다. Red Hat은 컨테이너를 systemd와 통합하는 리더가 되어 Podman에 의해 빌드된 OCI 및 Docker 형식의 컨테이너를 Linux 시스템에서 관리하는 것과 동일한 방식으로 관리할 수 있습니다. systemd 초기화 서비스를 사용하여 Pod 및 컨테이너에 작업할 수 있습니다. podman generate systemd 명령을 사용하여 컨테이너 및 Pod에 대한 systemd 장치 파일을 생성할 수 있습니다.

systemd 장치 파일을 사용하면 다음을 수행할 수 있습니다.

- systemd 서비스로 시작하도록 컨테이너 또는 Pod를 설정합니다.
- 컨테이너화된 서비스가 실행되는 순서를 정의하고 종속성을 확인합니다(예: 다른 서비스가 실행 중인지, 파일을 사용할 수 있거나 리소스가 마운트되었는지 확인).
- systemctl 명령을 사용하여 systemd 시스템의 상태를 제어합니다.

이 장에서는 systemd 장치 파일을 사용하여 컨테이너 및 포드에 대한 이식 가능한 설명을 생성하는 방법에 대한 정보를 제공합니다.

10.1. SYSTEMD 서비스 활성화

서비스를 활성화할 때 다양한 옵션이 있습니다.

절차

- 서비스를 활성화합니다.
  - 사용자가 로그인했는지 여부에 관계없이 시스템 시작 시 서비스를 활성화하려면 다음을 입력합니다.

```
# systemctl enable <service>
```

systemd 장치 파일을 **/etc/systemd/system** 디렉터리에 복사해야 합니다.

- 사용자 로그인 시 서비스를 시작하고 사용자가 로그아웃할 때 서비스를 중지하려면 다음을 입력합니다.

```
$ systemctl --user enable <service>
```

systemd 장치 파일을 **$HOME/.config/systemd/user** 디렉터리에 복사해야 합니다.

- 사용자가 시스템을 시작할 때 서비스를 시작하고 **logout**을 통해 지속할 수 있도록 하려면 다음을 입력합니다.

```
# loginctl enable-linger <username>
```

추가 리소스

- **systemctl man** 페이지
- **loginctl** 매뉴얼 페이지
- 부팅 시 **systemd** 서비스가 시작되도록 설정

10.2. PODMAN을 사용하여 SYSTEMD 장치 파일 생성

Podman을 사용하면 **systemd**에서 컨테이너 프로세스를 제어 및 관리할 수 있습니다. **podman generate systemd** 명령을 사용하여 기존 컨테이너 및 **Pod**에 대한 **systemd** 장치 파일을 생성할 수 있습니다. 생성된 유닛 파일이 자주 변경되고 **podman generate systemd** 는 최신 버전의 유닛 파일을 가져올 수 있으므로 **podman generate systemd** 를 사용하는 것이 좋습니다.

절차

1. 컨테이너를 만듭니다(예: **myubi**):

```
$ podman create --name myubi registry.access.redhat.com/ubi9:latest sleep infinity
0280afe98bb75a5c5e713b28de4b7c5cb49f156f1cce4a208f13fee2f75cb453
```

2. 컨테이너 이름 또는 **ID**를 사용하여 **systemd** 장치 파일을 생성하고 **~/.config/systemd/user/container-myubi.service** 파일로 전달합니다.

```
$ podman generate systemd --name myubi > ~/.config/systemd/user/container-
myubi.service
```

검증 단계

- 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** 줄은 재시작 정책을 설정하고 서비스를 시작하거나 완전히 중지할 수 없거나 프로세스가 **0**이 아닌 경우 **systemd**에 재시작하도록 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

10.3. PODMAN을 사용하여 SYSTEMD 장치 파일 자동 생성

기본적으로 Podman은 기존 컨테이너 또는 포드에 대한 단위 파일을 생성합니다. **podman generate systemd --new** 를 사용하여 보다 이식 가능한 systemd 장치 파일을 생성할 수 있습니다. **--new** 플래그는 컨테이너를 생성, 시작 및 제거하는 단위 파일을 생성하도록 Podman에 지시합니다.

절차

1. 시스템에서 사용할 이미지를 가져옵니다. 예를 들어 **httpd-24** 이미지를 가져오려면 다음을 수행합니다.

```
# podman pull registry.access.redhat.com/ubi9/httpd-24
```

2. 선택 사항: 시스템에서 사용 가능한 모든 이미지를 나열합니다.

```
# podman images
REPOSITORY                                  TAG         IMAGE ID      CREATED       SIZE
registry.access.redhat.com/ubi9/httpd-24  latest      8594be0a0b57  2 weeks ago
462 MB
```

3. **httpd** 컨테이너를 생성합니다.

```
# podman create --name httpd -p 8080:8080 registry.access.redhat.com/ubi9/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/ubi9/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/ubi9/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 생성된 유닛 파일은 컨테이너와 **Pod**가 있을 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** 명령에서는 다음 명령줄 옵션을 사용합니다.
  - **-- conmon -pidfile** 옵션은 호스트에서 실행되는 공통 프로세스의 프로세스 **ID**를 저장할 경로를 가리킵니다. **Conmon** 프로세스는 컨테이너와 동일한 종료 상태

로 종료되어 **systemd**가 올바른 서비스 상태를 보고하고 필요한 경우 컨테이너를 재시작할 수 있습니다.

- **--cidfile** 옵션은 컨테이너 **ID**를 저장하는 경로를 가리킵니다.
- **%t** 는 런타임 디렉터리 루트의 경로입니다(예: **/run/user/$UserID**).
- **%n** 은 서비스의 전체 이름입니다.

7. 장치 파일을 루트 사용자로 설치하기 위해 **/usr/lib/systemd/system** 에 복사합니다.

```
# cp -Z container-httpd.service  /etc/systemd/system
```

8. **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 단계

- **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 systemd 서비스가 시작되도록 설정

10.4. SYSTEMD를 사용하여 컨테이너 자동 시작

systemctl 명령을 사용하여 **systemd** 시스템 및 서비스 관리자의 상태를 제어할 수 있습니다. 이 섹션에서는 루트가 아닌 사용자로 서비스를 활성화, 시작, 중지하는 방법에 대한 일반적인 절차를 설명합니다. 서비스를 **root** 사용자로 설치하려면 **--user** 옵션을 생략합니다.

절차

1. **systemd** 관리자 구성을 다시 로드합니다.

```
# systemctl --user daemon-reload
```

2. 서비스 **container.service** 를 활성화하고 부팅 시 시작합니다.

```
# systemctl --user enable container.service
```

3. 즉시 서비스를 시작하십시오.

```
# systemctl --user start container.service
```

4. 서비스 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
ubi9-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 단계

- 실행 중이거나 종료된 컨테이너를 나열합니다.

```
# podman ps
CONTAINER ID  IMAGE                                  COMMAND  CREATED        STATUS
PORTS  NAMES
f20988d59920  registry.access.redhat.com/ubi9-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

- systemctl man 페이지
- Podman을 사용하여 컨테이너 실행 및 공유 가능한 systemd 서비스
- systemd를 사용하여 서비스 관리

10.5. SYSTEMD를 사용하여 POD 자동 시작

systemd 서비스로 여러 컨테이너를 시작할 수 있습니다. **systemctl** 명령은 **Pod**에서만 사용해야 하며 내부 **infra-container**와 함께 **pod** 서비스에서 관리되므로 **systemctl** 을 통해 컨테이너를 개별적으로 시작하거나 중지해서는 안 됩니다.

절차

1. 비어 있는 **Pod**를 생성합니다(예: **systemd-pod**).

```
$ podman pod create --name systemd-pod
11d4646ba41b1fffa51c108cbdf97cfab3213f7bd9b3e1ca52fe81b90fed5577
```

2. 선택 사항: 모든 **Pod**를 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 생성합니다. 예를 들어 **systemd-pod** 에서 **container0** 및 **container1** 을 생성하려면 다음을 실행합니다.

```
$ podman create --pod systemd-pod --name container0
registry.access.redhat.com/ubi9 top
$ podman create --pod systemd-pod --name container1
registry.access.redhat.com/ubi9 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/ubi9: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/ubi9:latest  top      3 seconds ago  Created
container1         3130f724e229  systemd-pod
```

5. 새 **Pod**에 대한 **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-pod Pod용 및 container0 및 container1 용 systemd 장치 파일 세 개가 생성됩니다.

6. pod-systemd-pod.service 장치 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 장치 파일에 대한 종속성을 정의합니다. 두 개의 유닛 파일이 모두 활성화됩니다.

- [Service] 섹션의 ExecStart 및 ExecStop 행은 각각 infra-container를 시작하고 중지합니다.

7. container-container0.service 장치 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 line** 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** 장치 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 사용자 로그인 시 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.
```

이 서비스는 사용자가 로그아웃할 때 중지됩니다.

검증 단계

- 서비스가 활성화되었는지 확인합니다.

```
$ systemctl is-enabled pod-systemd-pod.service
enabled
```

추가 리소스

- **podman-create man** 페이지
- **podman-generate-systemd** 매뉴얼 페이지
- **systemctl man** 페이지
- Podman을 사용하여 컨테이너 실행 및 공유 가능한 systemd 서비스
- 부팅 시 systemd 서비스가 시작되도록 설정

10.6. PODMAN을 사용하여 컨테이너 자동 업데이트

podman auto-update 명령을 사용하면 자동 업데이트 정책에 따라 컨테이너를 자동으로 업데이트할 수 있습니다. **podman auto-update** 명령은 컨테이너 이미지가 레지스트리에서 업데이트될 때 서비스를 업데이트합니다. 자동 업데이트를 사용하려면 **--label "io.containers.autoupdate=image"** 라벨을 사용하여 컨테이너를 생성하고 **podman generate systemd --new** 명령을 통해 생성된 **systemd** 장치에서 실행해야 합니다.

Podman은 **"io.containers.autoupdate"** 레이블이 **"image"** 로 설정된 실행 중인 컨테이너를 검색하고 컨테이너 레지스트리와 통신합니다. 이미지가 변경되면 **Podman**은 해당 **systemd** 장치를 다시 시작하여

이전 컨테이너를 중지하고 새 이미지를 사용하여 새 컨테이너를 생성합니다. 결과적으로 컨테이너, 해당 환경 및 모든 종속 항목이 다시 시작됩니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. registry.access.redhat.com/ubi9/ubi-init 이미지를 기반으로 myubi 컨테이너를 시작합니다.

```
# podman run --label "io.containers.autoupdate=image" \
--name myubi  -dt registry.access.redhat.com/ubi9/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/9/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. 장치 파일을 루트 사용자로 설치하기 위해 /usr/lib/systemd/system 에 복사합니다.

```
# cp -Z ~/container-myubi.service /usr/lib/systemd/system
```

5. systemd 관리자 구성을 다시 로드합니다.

```
# systemctl daemon-reload
```

6. 컨테이너 상태를 시작하고 확인합니다.

```
# systemctl start container-myubi.service
# systemctl status container-myubi.service
```

7. 컨테이너 자동 업데이트:

```
# podman auto-update
```

추가 리소스

- Podman 2.0으로 Systemd 통합 개선
- Podman을 사용하여 컨테이너 실행 및 공유 가능한 systemd 서비스
- 부팅 시 systemd 서비스가 시작되도록 설정

10.7. SYSTEMD를 사용하여 컨테이너 자동 업데이트

Podman을 사용하여 컨테이너 자동 확장 섹션에서 언급한 것처럼 **podman auto-update** 명령을 사용하여 컨테이너를 업데이트할 수 있습니다. 사용자 지정 스크립트로 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** 는 특정 날짜 또는 시간에 자동 업데이트를 트리거하도록 구성할 수 있습니다. **podman-auto-update.service** 는 **systemctl** 명령으로 추가로 시작하거나 다른 **systemd** 서비스의 종속성으로 사용할 수 있습니다. 결과적으로 시간과 이벤트를 기반으로 자동 업데이트가 다양한 방식으로 트리거되어 개별 요구 사항 및 사용 사례를 충족할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. **podman-auto-update.service** 장치 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** 장치 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 예제에서는 **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.timer 가 **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 systemd 서비스가 시작되도록 설정

11장. UBI 컨테이너에 소프트웨어 추가

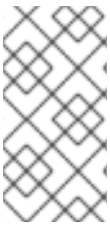
Red Hat UBI(Universal Base Images)는 RHEL 콘텐츠의 하위 집합에서 빌드됩니다. UBI는 또한 UBI와 함께 사용하도록 자유롭게 설치할 수 있는 RHEL 패키지의 하위 집합을 제공합니다. 실행 중인 컨테이너에 소프트웨어를 추가하거나 업데이트하려면 RPM 패키지 및 업데이트가 포함된 dnf 리포지토리를 사용할 수 있습니다. UBI는 Python, Perl, Node.js, Ruby 등과 같은 사전 빌드된 언어 런타임 컨테이너 이미지 세트를 제공합니다.

UBI 리포지토리에서 실행 중인 UBI 컨테이너에 패키지를 추가하려면 다음을 수행합니다.

- UBI init 및 UBI 표준 이미지에서 dnf 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.

11.1. 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.

추가 리소스

- UBI(Universal Base Images) 이미지, 리포지토리, 패키지 및 소스 코드

11.2. 표준 UBI 컨테이너에 소프트웨어 추가

표준 UBI 컨테이너 내부에 소프트웨어를 추가하려면 비UBI dnf 리포지터리를 비활성화하여 빌드한 컨테이너를 재배포할 수 있는지 확인합니다.

절차

1. registry.access.redhat.com/ubi9/ubi 이미지를 가져와서 실행합니다.

```
$ podman run -it --name myubi registry.access.redhat.com/ubi9/ubi
```

2. 패키지를 myubi 컨테이너에 추가합니다.

- UBI 리포지토리에 있는 패키지를 추가하려면 UBI 리포지터리를 제외한 모든 dnf 리포지토리를 비활성화합니다. 예를 들어 bzip2 패키지를 추가하려면 다음을 수행합니다.

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

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

```
# dnf 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.

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

검증 단계

1. 컨테이너 내에서 활성화된 모든 리포지토리를 나열합니다.

```
# dnf repolist
```

2. 필요한 리포지토리가 나열되었는지 확인합니다.

3. 설치된 패키지를 모두 나열합니다.

```
# rpm -qa
```

4. 필수 패키지가 나열되어 있는지 확인합니다.

참고

Red Hat UBI 리포지토리에 없는 Red Hat 패키지를 설치하면 서브스크립션된 RHEL 시스템 외부에서 컨테이너를 배포하는 기능이 제한될 수 있습니다.

11.3. 최소 UBI 컨테이너에 소프트웨어 추가

UBI dnf 리포지토리는 기본적으로 UBI 최소 이미지 내에서 활성화됩니다.

절차

1. registry.access.redhat.com/ubi9/ubi-minimal 이미지를 가져와서 실행합니다.

```
$ podman run -it --name myubimin registry.access.redhat.com/ubi9/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
```

- 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
```

검증 단계

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 없는 Red Hat 패키지를 설치하면 서브스크립션된 RHEL 시스템 외부에서 컨테이너를 배포하는 기능이 제한될 수 있습니다.

11.4. 서브스크립션된 호스트의 UBI 컨테이너에 소프트웨어 추가

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

절차

- UBI 표준 또는 UBI init 이미지를 기반으로 실행 중인 컨테이너에 패키지를 추가합니다. 리포지토리를 비활성화하지 마십시오. podman run 명령을 사용하여 컨테이너를 실행합니다. 그런 다음 컨테이너에서 dnf install 명령을 사용합니다.

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

```
$ podman run -it --name myubi registry.access.redhat.com/ubi9/ubi
# dnf install bzip2
```

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

```
$ podman run -it --name myubimin registry.access.redhat.com/ubi9/ubi-minimal
# microdnf install bzip2
```

검증 단계

1. 활성화된 모든 리포지터리를 나열합니다.

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

```
#  dnf 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.

11.5. UBI 기반 이미지 빌드

Buildah 유틸리티를 사용하여 컨테이너 파일에서 UBI 기반 웹 서버 컨테이너를 생성할 수 있습니다. 재배포할 수 있는 Red Hat 소프트웨어만 이미지에 포함되도록 UBI dnf 리포지토리를 모두 비활성화해야 합니다.

참고

UBI 최소 이미지의 경우 dnf 대신 microdnf 를 사용하십시오.

```
RUN microdnf update -y && rm -rf /var/cache/yum
RUN microdnf install httpd -y && microdnf clean all
```

절차

1. 컨테이너 파일 만들기:

```
FROM registry.access.redhat.com/ubi9/ubi
USER root
LABEL maintainer="John Doe"
# Update image
RUN dnf update --disablerepo=* --enablerepo=ubi-8-appstream --enablerepo=ubi-8-
baseos -y && rm -rf /var/cache/yum
RUN dnf install --disablerepo=* --enablerepo=ubi-8-appstream --enablerepo=ubi-8-
baseos 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/ubi9/ubi:latest
STEP 2: USER root
STEP 3: LABEL maintainer="John Doe"
STEP 4: RUN dnf update --disablerepo=* --enablerepo=ubi-8-appstream --
enablerepo=ubi-8-baseos -y
...
Writing manifest to image destination
Storing signatures
--> f9874f27050
f9874f270500c255b950e751e53d37c6f8f6dba13425d42f30c2a8ef26b769f2
```

검증 단계

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
```

11.6. 애플리케이션 스트림 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, PHP**입니다. 런타임 이미지는 **Red Hat Container Catalog** 에서 사용할 수 있습니다.

참고

이러한 **UBI** 이미지에는 레거시 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** 컨테이너 이미지 업데이트

11.7. UBI 컨테이너 소스 코드 가져오기

소스 코드는 다운로드 가능한 컨테이너 이미지 형태로 모든 **Red Hat UBI** 기반 이미지에서 사용할 수 있습니다. 컨테이너로 패키징해도 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 합니다. 예를 들어 특정 표준 **RHEL UBI 9** 컨테이너 **registry.access.redhat.com/ubi9:8.1-397 append -source** 를 추가하여 소스 컨테이너 이미지(**registry.access.redhat.com/ubi9:8.1-397-source**)를 가져옵니다.

절차

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

```
$ skopeo copy \
docker://registry.access.redhat.com/ubi9:8.1-397-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

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

추가 리소스

- **Skopeo-copy** 도움말 페이지
- **Skopeo-inspect** 도움말 페이지

12장. 컨테이너에서 SKOPEO, BUILDAH, PODMAN 실행

이 장에서는 컨테이너에서 **Skopeo, Buildah** 및 **Podman**을 실행하는 방법을 설명합니다.

Skopeo를 사용하면 모든 레이어로 전체 이미지를 다운로드할 필요 없이 원격 레지스트리의 이미지를 검사할 수 있습니다. **Skopeo**를 사용하여 이미지 복사, 서명, 이미지 동기화, 다양한 형식 및 계층 압축 간에 이미지를 변환할 수도 있습니다.

Buildah는 **OCI** 컨테이너 이미지를 쉽게 빌드할 수 있습니다. **Buildah**를 사용하면 이미지를 처음부터 시작하거나 시작점으로 사용하여 작업 중인 컨테이너를 생성할 수 있습니다. 작업 컨테이너에서 또는 **Containerfile** 의 지침을 사용하여 이미지를 생성할 수 있습니다. 작동 중인 컨테이너의 루트 파일 시스템을 마운트 및 마운트 해제할 수 있습니다.

Podman을 사용하면 컨테이너 및 이미지, 해당 컨테이너에 마운트된 볼륨, 컨테이너 그룹으로부터 생성된 포드를 관리할 수 있습니다. **Podman**은 컨테이너 라이프사이클 관리를 위한 **libpod** 라이브러리를 기반으로 합니다. **libpod** 라이브러리는 컨테이너, 포드, 컨테이너 이미지 및 볼륨을 관리하기 위한 **API**를 제공합니다.

컨테이너에서 **Buildah, Skopeo** 및 **Podman**을 실행하는 이유는 다음과 같습니다.

- **CI/CD** 시스템:
  - **podman** 및 **Skopeo: Kubernetes** 내에서 **CI/CD** 시스템을 실행하거나 **OpenShift**를 사용하여 컨테이너 이미지를 빌드하고 다른 컨테이너 레지스트리에 해당 이미지를 배포할 수 있습니다. **Skopeo**를 **Kubernetes** 워크플로우에 통합하려면 컨테이너에서 실행해야 합니다.
  - **Buildah:** 지속적으로 이미지를 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 안전하지 않은 암호 없이 시스템에 **root** 액세스 권한을 부여하는 것과 동일합니다. 이러한 이유로 **Red Hat**은 컨테이너에서 **Buildah**를 사용하는 것이 좋습니다.
- 다른 버전:
  - 모두**:** 호스트에서 이전 **OS**를 실행 중이지만 최신 버전의 **Skopeo, Buildah** 또는 **Podman**을 실행하려고 합니다. 해결책은 컨테이너에서 컨테이너 툴을 실행하는 것입니다.

예를 들어, 최신 버전에 기본적으로 액세스할 수 없는 **RHEL 7** 컨테이너 호스트에서 **RHEL 8**에 제공된 최신 버전의 컨테이너 툴을 실행하는 데 유용합니다.

- **HPC 환경:**
  - 모두: **HPC** 환경에서 일반적인 제한은 루트가 아닌 사용자가 호스트에 패키지를 설치할 수 없다는 것입니다. 컨테이너에서 **Skopeo, Buildah** 또는 **Podman**을 실행하는 경우 루트가 아닌 사용자로 이러한 특정 작업을 수행할 수 있습니다.

12.1. 컨테이너에서 SKOPEO 실행

다음 절차에서는 **Skopeo**를 사용하여 원격 컨테이너 이미지를 검사하는 방법을 설명합니다. 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.

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

절차

1. **registry.redhat.io** 레지스트리에 로그인합니다.

```
$ podman login registry.redhat.io
Username: myuser@mycompany.com
Password: ***********
Login Succeeded!
```

2. **registry.redhat.io/rhel9/skopeo** 컨테이너 이미지를 가져옵니다.

```
$ podman pull registry.redhat.io/rhel9/skopeo
```

3. **Skopeo**를 사용하여 원격 컨테이너 이미지 **registry.access.redhat.com/ubi9/ubi** 를 검사합니다.

```
$ podman run --rm registry.redhat.io/rhel9/skopeo skopeo inspect
docker://registry.access.redhat.com/ubi9/ubi
```

```
{
    "Name": "registry.access.redhat.com/ubi9/ubi",
    ...
    "Labels": {
        "architecture": "x86_64",
        ...
        "name": "ubi9",
        ...
        "summary": "Provides the latest release of Red Hat Universal Base Image 9.",
        "url":
"https://access.redhat.com/containers/#/registry.access.redhat.com/ubi9/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/rhel9/skopeo** 이미지를 제거합니다.

추가 리소스

- 컨테이너에서 **skopeo**를 실행하는 방법

12.2. 인증 정보를 사용하여 컨테이너에서 SKOPEO 실행

컨테이너 레지스트리를 사용하려면 데이터에 액세스하고 변경하기 위한 인증이 필요합니다. **Skopeo**는 자격 증명을 지정하는 다양한 방법을 지원합니다.

이 방법을 사용하면 명령줄에서 **--cred USERNAME[:PASSWORD]** 옵션을 사용하여 자격 증명을 지정할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

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

절차

- 잠긴 레지스트리에 대해 **Skopeo**를 사용하여 원격 컨테이너 이미지를 검사합니다.

```
$ podman run --rm registry.redhat.io/rhel9/skopeo inspect --creds
$USER:$PASSWORD docker://$IMAGE
```

추가 리소스

- 컨테이너에서 **skopeo**를 실행하는 방법

12.3. AUTHFILES를 사용하여 컨테이너에서 SKOPEO 실행

인증 파일(**authfile**)을 사용하여 인증 정보를 지정할 수 있습니다. **skopeo login** 명령은 특정 레지스트리에 로그인하고 인증 토큰을 **authfile**에 저장합니다. **authfiles**를 사용하면 반복적으로 자격 증명을 입력할 필요가 없다는 이점이 있습니다.

동일한 호스트에서 실행할 때 **Skopeo, Buildah, Podman**과 같은 모든 컨테이너 툴은 동일한 **authfile**을 공유합니다. 컨테이너에서 **Skopeo**를 실행하는 경우 컨테이너에서 **authfile**을 볼륨 마운트하여 호스트에서 **authfile**을 공유하거나 컨테이너 내에서 다시 인증해야 합니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

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

절차

- 잠긴 레지스트리에 대해 **Skopeo**를 사용하여 원격 컨테이너 이미지를 검사합니다.

```
$ podman run --rm -v $AUTHFILE:/auth.json registry.redhat.io/rhel9/skopeo inspect
docker://$IMAGE
```

-v $AUTHFILE:/auth.json 옵션은 컨테이너 내의 **/auth.json**에 **authfile**을 마운트합니다. **Skopeo**는 호스트에서 **authfile**의 인증 토큰에 액세스하여 레지스트리에 대한 보안 액세스 권한을 받을 수 있습니다.

다른 **Skopeo** 명령도 마찬가지로 작동합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.

- **skopeo-copy** 명령을 사용하여 **--source-creds** 및 **--dest-creds** 옵션을 사용하여 소스 및 대상 이미지의 명령줄에 자격 증명을 지정합니다. 또한 **/auth.json authfile**을 읽습니다.
- 소스 및 대상 이미지에 대해 별도의 **authfiles**를 지정하려면 **--source-authfile** 및 **--dest-authfile** 옵션을 사용하고 호스트에서 해당 **authfiles**를 컨테이너로 **volume-mount**합니다.

추가 리소스

- 컨테이너에서 **skopeo**를 실행하는 방법

12.4. 호스트에서 또는 호스트로 컨테이너 이미지 복사

Skopeo, Buildah, Podman은 동일한 로컬 **container-image** 스토리지를 공유합니다. 호스트 컨테이너 스토리지 간에 컨테이너를 복사하거나 호스트 컨테이너 스토리지에서 복사하려면 **Skopeo** 컨테이너에 마운트해야 합니다.

참고

호스트 컨테이너 스토리지의 경로는 루트(**/var/lib/containers/storage**)와 루트가 아닌 사용자(**$HOME/.local/share/containers/storage**)마다 다릅니다.

사전 요구 사항

- **container-tools** 모듈이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. **registry.access.redhat.com/ubi9/ubi** 이미지를 로컬 컨테이너 스토리지에 복사합니다.

```
$ podman run --privileged --rm -v
$HOME/.local/share/containers/storage:/var/lib/containers/storage
registry.redhat.io/rhel9/skopeo skopeo copy
docker://registry.access.redhat.com/ubi9/ubi containers-
storage:registry.access.redhat.com/ubi9/ubi
```

- --privileged 옵션은 모든 보안 메커니즘을 비활성화합니다. Red Hat은 신뢰할 수 있는 환경에서만 이 옵션을 사용하는 것이 좋습니다.

- 보안 메커니즘 비활성화를 방지하려면 이미지를 tarball 또는 기타 경로 기반 이미지 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/rhel9/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/ubi9/ubi  latest  ecbc6f53bba0  8 weeks ago   211 MB
```

추가 리소스

- 컨테이너에서 skopeo를 실행하는 방법

12.5. 컨테이너에서 BUILDAH 실행

이 절차에서는 컨테이너에서 Buildah를 실행하고 이미지를 기반으로 작동 중인 컨테이너를 생성하는 방법을 보여줍니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

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

절차

1. registry.redhat.io 레지스트리에 로그인합니다.

```
$ podman login registry.redhat.io
Username: myuser@mycompany.com
Password: ***********
Login Succeeded!
```

2. **registry.redhat.io/rhel9/buildah** 이미지를 가져와서 실행합니다.

```
# podman run --rm --device /dev/fuse -it registry.redhat.io/rhel9/buildah  /bin/bash
```

- **--rm** 옵션은 컨테이너가 종료된 후 **registry.redhat.io/rhel9/buildah** 이미지를 제거합니다.
- **device** 옵션 은 컨테이너에 호스트 장치를 추가합니다.

3. **registry.access.redhat.com/ubi9** 이미지를 사용하여 새 컨테이너를 생성합니다.

```
# buildah from registry.access.redhat.com/ubi9
...
ubi9-working-container
```

4. **ubi9-working-container** 컨테이너 내에서 **ls /** 명령을 실행합니다.

```
# buildah run  --isolation=chroot ubi9-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/ubi9  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... ubi9-working-
container
```

7.

선택 사항: **registry.access.redhat.com/ubi9** 이미지를 **registry.example.com** 에 있는 로컬 레지스트리로 푸시합니다.

```
# buildah push ecbc6f53bba0 registry.example.com:5000/ubi9/ubi
```

추가 리소스

- 컨테이너에서 Buildah를 실행하는 모범 사례

12.6. 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
- podman-run 도움말 페이지

12.7. 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 수행되

어야 합니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

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

절차

- Podman 컨테이너에서 Podman 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run --privileged --name=privileged_podman
registry.access.redhat.com//podman podman run ubi9 echo hello
Resolved "ubi9" as an alias (/etc/containers/registries.conf.d/001-rhel-
shortnames.conf)
Trying to pull registry.access.redhat.com/ubi9:latest...
...
Storing signatures
hello
```

- registry.access.redhat.com/ubi9/podman 이미지를 기반으로 privileged_podman 이라는 외부 컨테이너를 실행합니다.

- privileged 옵션은 호스트에서 컨테이너를 분리하는 보안 기능을 비활성화합니다.

- podman run ubi9 echo hello 명령을 실행하여 ubi9 이미지를 기반으로 내부 컨테이너를 만듭니다.

- ubi9 짧은 이미지 이름이 별칭으로 확인되었습니다. 결과적으로 registry.access.redhat.com/ubi9:latest 이미지를 가져옵니다.

검증

- 모든 컨테이너를 나열합니다.

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

```
52537876caf4  registry.access.redhat.com/ubi9/podman            podman run ubi9 e...
30 seconds ago     Exited (0) 13 seconds ago              privileged_podman
```

추가 리소스

- 컨테이너 내부에서 Podman 사용 방법
- podman-run 도움말 페이지

12.8. 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 Podman을 시도하려는 경우 유용할 수 있습니다.

사전 요구 사항

- container-tools 모듈이 설치되어 있습니다.

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

절차

- 중첩된 두 개의 컨테이너를 실행합니다.

```
$ podman run --name=unprivileged_podman --security-opt label=disable --user
podman --device /dev/fuse registry.access.redhat.com/ubi9/podman podman run ubi9
echo hello
```

- registry.access.redhat.com/ubi9/ podman 이미지를 기반으로 privileged_ podman이라는 외부 컨테이너를 실행합니다.
- security -opt label=disable 옵션은 호스트 Podman에서 SELinux 분리를 비활성화합니다. SELinux는 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 ubi9 echo hello** 명령을 실행하여 **ubi9** 이미지를 기반으로 내부 컨테이너를 만듭니다.

- **ubi9** 짧은 이미지 이름이 별칭으로 확인되었습니다. 결과적으로 **registry.access.redhat.com/ubi9:latest** 이미지를 가져옵니다.

검증

- 모든 컨테이너를 나열합니다.

```
$ podman ps -a
CONTAINER ID  IMAGE                       COMMAND           CREATED         STATUS
PORTS   NAMES
a47b26290f43            podman run ubi9 e...  30 seconds ago     Exited (0) 13 seconds
ago             unprivileged_podman
```

12.9. PODMAN 컨테이너 내부에 컨테이너 빌드

다음 절차에서는 **Podman**을 사용하여 컨테이너에서 컨테이너를 실행하는 방법을 설명합니다. 이 예에서는 **Podman**을 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.

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

- **registry.redhat.io** 레지스트리에 로그인되어 있습니다.

```
# podman login registry.redhat.io
```

절차

1. registry.redhat.io/rhel9/podman 이미지를 기반으로 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run --privileged --name podman_container -it
registry.redhat.io/rhel9/podman /bin/bash
```

- registry.redhat.io/rhel9/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 내부에 Containerfile 을 생성합니다.

```
# vi Containerfile
FROM registry.access.redhat.com/ubi9/ubi
RUN dnf install -y https://dl.fedoraproject.org/pub/epel/epel-release-latest-
8.noarch.rpm
RUN dnf -y install moon-buggy && dnf clean all
CMD ["/usr/bin/moon-buggy"]
```

Containerfile 의 명령으로 인해 다음 build 명령이 다음과 같습니다.

- registry.access.redhat.com/ubi9/ubi 이미지에서 컨테이너를 빌드합니다.
- epel-release-latest-8.noarch.rpm 패키지를 설치합니다.
- month -buggy 패키지를 설치합니다.
- 컨테이너 명령을 설정합니다.

3. Containerfile 을 사용하여 China -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/ubi9/ubi latest 4199acc83c6a  132seconds ago 213 MB
```

5. month -buggy 컨테이너를 기반으로 새 컨테이너를 실행합니다.

```
# podman run -it --name moon moon-buggy
```

6. 선택 사항: month -buggy 이미지에 태그를 지정합니다.

```
# podman tag moon-buggy registry.example.com/moon-buggy
```

7. 선택 사항: 달-buggy 이미지를 레지스트리로 푸시합니다.

```
# podman push registry.example.com/moon-buggy
```

추가 리소스

- 기술 프리뷰: 컨테이너 내에서 컨테이너 실행

13장. BUILDAH를 사용하여 컨테이너 이미지 빌드

Buildah는 OCI 런타임 사양 을 충족하는 OCI 컨테이너 이미지를 쉽게 빌드합니다. Buildah를 사용하면 이미지를 처음부터 시작하거나 시작점으로 사용하여 작업 중인 컨테이너를 생성할 수 있습니다. 작업 컨테이너에서 또는 Containerfile 의 지침을 사용하여 이미지를 생성할 수 있습니다. 작동 중인 컨테이너의 루트 파일 시스템을 마운트 및 마운트 해제할 수 있습니다.

13.1. BUILDAH 툴

Buildah 사용은 다음과 같은 방법으로 docker 명령으로 이미지를 빌드하는 것과는 다릅니다.

데몬 없음

Buildah에는 컨테이너 런타임이 필요하지 않습니다.

기본 이미지 또는 스크래치

다른 컨테이너를 기반으로 이미지를 빌드하거나 빈 이미지(scratch)로 시작할 수 있습니다.

빌드 툴은 외부입니다.

Buildah에는 이미지 자체 내에 빌드 툴이 포함되지 않습니다. 결과적으로 Buildah는 다음과 같습니다.

- 빌드된 이미지의 크기를 줄입니다.
- 결과 이미지에서 소프트웨어(예: gcc, make, dnf)를 제외하여 이미지의 보안을 강화합니다.
- 이미지 크기가 줄어들어 더 적은 리소스를 사용하여 이미지를 전송할 수 있습니다.

호환성

Buildah는 Dockerfile을 사용하여 컨테이너 이미지 빌드를 지원하므로 Docker에서 Buildah로 쉽게 전환할 수 있습니다.

참고

컨테이너 스토리지에 대한 기본 위치 **Buildah**는 **CRI-O** 컨테이너 엔진이 이미지 로컬 사본을 저장하는 데 사용하는 위치와 동일합니다. 결과적으로 **CRI-O** 또는 **Buildah**를 통해 레지스트리에서 가져오거나 **buildah** 명령으로 커밋한 이미지는 동일한 디렉터리 구조에 저장됩니다. 그러나 **CRI-O** 및 **Buildah**가 현재 이미지를 공유할 수 있더라도 컨테이너를 공유할 수 없습니다.

추가 리소스

- **Buildah - OCI(Open Container Initiative)** 컨테이너 이미지 빌드를 용이하게 하는 툴
- **Buildah** 튜토리얼 **1: OCI** 컨테이너 이미지 빌드
- **Buildah** 튜토리얼 **2** 단계 컨테이너 레지스트리에서 **Buildah** 사용
- **Buildah**로 빌드**: Dockerfiles,** 명령줄 또는 스크립트
- **rootless Buildah** 작동 방식**:** 권한이 없는 환경에서 컨테이너 빌드

13.2. BUILDAH 설치

dnf 명령을 사용하여 **Buildah** 툴을 설치합니다.

절차

- **Buildah** 툴을 설치합니다.

```
# dnf -y install buildah
```

검증

- 도움말 메시지를 표시합니다.

```
# buildah -h
```

13.3. BUILDAH로 이미지 가져오기

buildah from 명령을 사용하여 처음부터 또는 지정된 이미지에 따라 시작 지점으로 새 작업 컨테이너를 생성합니다.

절차

- **registry.redhat.io/ubi9/ubi** 이미지를 기반으로 새 작동 컨테이너를 생성합니다.

```
# buildah from registry.access.redhat.com/ubi9/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/ubi9/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** 도움말 페이지
- **buildah-images** 도움말 페이지
- **buildah-containers** 매뉴얼 페이지

13.4. 컨테이너 내에서 명령 실행

buildah run 명령을 사용하여 컨테이너에서 명령을 실행합니다.

사전 요구 사항

- 가져온 이미지는 로컬 시스템에서 사용할 수 있습니다.

절차

- 운영 체제 버전을 표시합니다.

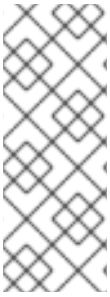
```
# buildah run ubi-working-container cat /etc/redhat-release
Red Hat Enterprise Linux release 8.4 (Ootpa)
```

추가 리소스

- **buildah-run** 도움말 페이지

13.5. 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.

절차

1. 컨테이너 파일 만들기:

```
# cat Containerfile
FROM registry.access.redhat.com/ubi9/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/ubi9/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.

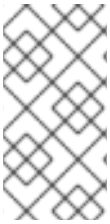
```
# buildah images
REPOSITORY                TAG      IMAGE ID       CREATED              SIZE
localhost/myecho          latest   b28cd00741b3   About a minute ago   234 MB
```

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

- **buildah-bud** 도움말 페이지

13.6. BUILDAH를 사용하여 컨테이너 및 이미지 검사

buildah inspect 명령을 사용하여 컨테이너 또는 이미지에 대한 정보를 표시합니다.

사전 요구 사항

- 이미지는 **Containerfile**의 지침을 사용하여 빌드되었습니다. 자세한 내용은 **Buildah**를 사용하여 **Containerfile**에서 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

- Buildah-inspect 도움말 페이지

13.7. BUILDAH 마운트를 사용하여 컨테이너 수정

buildah inspect 명령을 사용하여 컨테이너 또는 이미지에 대한 정보를 표시합니다.

사전 요구 사항

- Containerfile의 지침을 사용하여 빌드된 이미지. 자세한 내용은 Buildah를 사용하여 Containerfile에서 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

- **buildah-mount** 도움말 페이지
- **buildah-commit** 도움말 페이지

13.8. 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

- 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. newecho 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** 도움말 페이지
- **buildah-config** 도움말 페이지
- **buildah-commit** 도움말 페이지
- **buildah-run** 도움말 페이지

13.9. BUILDAH로 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.

- dnf 또는 rpm 과 같은 툴을 사용하려면 RPM 데이터베이스를 초기화하고 컨테이너에 release 패키지를 추가해야 합니다.
- 많은 패키지를 추가하는 경우 이미지 대신 표준 UBI 또는 최소 UBI 이미지를 사용하는 것이 좋습니다.

절차

이 절차에서는 웹 서비스 httpd를 컨테이너에 추가하고 을 실행하도록 구성합니다.

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.

```
# dnf install -y --releasever=8 --installroot=$scratchmnt redhat-release
```

4. httpd 서비스를 스크래치 디렉터리에 설치합니다.

```
# dnf 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** 도움말 페이지
- **buildah-commit** 도움말 페이지

13.10. 프라이빗 레지스트리로 컨테이너 푸시

buildah push 명령을 사용하여 로컬 스토리지에서 퍼블릭 또는 프라이빗 리포지토리로 이미지를 내보냅니다.

사전 요구 사항

- 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

- buildah-push 도움말 페이지

13.11. 컨테이너를 DOCKER HUB로 푸시

Docker Hub 자격 증명을 사용하여 buildah 명령으로 Docker Hub에서 이미지를 푸시하고 가져옵니다.

사전 요구 사항

- 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

- buildah-push 도움말 페이지

13.12. BUILDAH로 이미지 제거

buildah rmi 명령을 사용하여 로컬에 저장된 컨테이너 이미지를 제거합니다. ID 또는 이름으로 이미지를 제거할 수 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/ubi9/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

- **buildah-rmi** 도움말 페이지

13.13. BUILDAH를 사용하여 컨테이너 제거

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

사전 요구 사항

- 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

- **Buildah-rm 도움말 페이지**

14장. 컨테이너 모니터링

이 장에서는 컨테이너의 상태 확인, 시스템 및 포드 정보 표시, Podman 이벤트 모니터링 등 Podman 환경을 관리할 수 있는 유용한 Podman 명령에 중점을 두고 있습니다.

14.1. 컨테이너에서 상태 점검 수행

상태 확인을 사용하면 컨테이너 내에서 실행 중인 프로세스의 상태 또는 준비 상태를 확인할 수 있습니다. 상태 점검은 5가지 기본 구성 요소로 구성됩니다.

- 명령
- retries
- 간격
- start-period
- Timeout

상태 점검 구성 요소에 대한 설명은 다음과 같습니다.

명령

Podman은 대상 컨테이너 내에서 명령을 실행하고 종료 코드를 기다립니다.

나머지 4가지 구성 요소는 상태 점검 스케줄링과 관련이 있으며 선택 사항입니다.

retries

컨테이너가 "unhealthy"로 표시되기 전에 수행해야 하는 연속 실패한 상태 점검 수를 정의합니다. 상태 확인에 성공하면 재시도 카운터가 재설정됩니다.

간격

healthcheck 명령을 실행하는 간격을 설명합니다. 작은 간격으로 인해 시스템이 상태 확인을 실행하는 데 많은 시간을 소비하게 됩니다. 큰 간격은 시간 초과로 어려움을 겪습니다.

start-period

컨테이너가 시작되는 시점과 상태 점검 실패를 무시하려는 시점 사이의 시간을 설명합니다.

Timeout

실패한 것으로 간주되기 전에 상태 점검이 완료되어야 하는 시간을 설명합니다.

상태 점검은 컨테이너 내에서 실행됩니다. 상태 점검은 서비스의 상태를 알고 있고 성공적이고 실패한 상태 점검을 구분할 수 있는 경우에만 의미가 있습니다.

절차

1. 상태 확인을 정의합니다.

```
$ podman run -dt --name hc1 -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 **healthcheck** 명령을 설정합니다.
- 값이 **0**인 **-health-interval=0** 옵션은 **healthcheck**를 수동으로 실행하려고 함을 나타냅니다.

2. 상태 확인을 수동으로 실행합니다.

```
$ podman healthcheck run hc1
Healthy
```

3. 선택적으로 마지막 명령의 종료 상태를 확인할 수 있습니다.

```
$ echo $?
0
```

"0" 값은 성공을 의미합니다.

추가 리소스

- podman-run 도움말 페이지
- Podman을 사용하여 컨테이너 필수 및 가용성 모니터링

14.2. PODMAN 시스템 정보 표시

podman system 명령을 사용하면 Podman 시스템을 관리할 수 있습니다. 이 섹션에서는 Podman 시스템 정보를 표시하는 방법에 대한 정보를 제공합니다.

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 사용에 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/ubi9     latest      b1e63aaae5cf  13 days      233.4MB
233.4MB      0B           0
registry.access.redhat.com/ubi9/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 ubi9 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
  servicelsRemote: 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 않는 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(대각 및 역참조), Pod 및 선택적으로 로컬 스토리지에서 볼륨을 제거합니다.

  - 사용하지 않는 이미지를 모두 삭제하려면 **--all** 옵션을 사용합니다. 사용되지 않는 이미지는 이미지 및 컨테이너 기반의 컨테이너가 없는 이미지입니다.

  - **--volume** 옵션을 사용하여 볼륨을 정리합니다. 현재 볼륨을 사용하는 컨테이너가 없는 경우 중요한 데이터가 삭제되지 않도록 볼륨이 기본적으로 제거되지 않습니다.

추가 리소스

- **podman-system-df man** 페이지
- **podman-system-info** 매뉴얼 페이지

- **podman-system-prune** 매뉴얼 페이지

14.3. PODMAN 이벤트 유형

Podman에서 발생하는 이벤트를 모니터링할 수 있습니다. 여러 이벤트 유형이 존재하며 각 이벤트 유형은 다른 상태를 보고합니다.

컨테이너 이벤트 유형에서는 다음 상태를 보고합니다.

- **attach**
- **checkpoint**
- **cleanup**
- **commit**
- **create**
- **exec**
- **export**
- **import**
- **init**
- **kill**

- **Mount**
- **pause**
- **prune**
- **remove**
- 재시작
- **Restore**
- **start**
- 중지
- **sync**
- **unmount**
- 일시 정지 해제

Pod **이벤트 유형에서는 다음 상태를 보고합니다.**

- **create**
- **kill**

- **pause**
- **remove**
- **start**
- 중지
- 일시 정지 해제

이미지 이벤트 유형에서는 다음 상태를 보고합니다.

- **prune**
- **push**
- **pull**
- **save**
- **remove**
- **tag**
- **untag**

시스템 유형에서는 다음 상태를 보고합니다.

- 새로 고침
- **renumber**

볼륨 유형에는 다음 상태를 보고합니다.

- **create**
- **prune**
- **remove**

추가 리소스

- **podman-events** 도움말 페이지

14.4. PODMAN 이벤트 모니터링

Podman에서 발생하는 이벤트를 모니터링하고 출력할 수 있습니다. 각 이벤트에는 타임스탬프, 유형, 상태, 이름(해당되는 경우) 및 이미지(해당되는 경우)가 포함됩니다.

절차

- **Podman** 이벤트를 표시합니다.
  - 모든 **Podman** 이벤트를 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
$ podman events
2020-05-14 10:33:42.312377447 -0600 CST container create 34503c192940
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=keen_colden)
2020-05-14 10:33:46.958768077 -0600 CST container init 34503c192940
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=keen_colden)
2020-05-14 10:33:46.973661968 -0600 CST container start 34503c192940
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=keen_colden)
2020-05-14 10:33:50.833761479 -0600 CST container stop 34503c192940
```

```
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=keen_colden)
2020-05-14 10:33:51.047104966 -0600 CST container cleanup 34503c192940
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest, name=keen_colden)
```

로깅을 종료하려면 **CTRL+c**를 누릅니다.

- **Podman** 생성 이벤트만 표시하려면 다음을 입력합니다.

```
$ podman events --filter event=create
2020-05-14 10:36:01.375685062 -0600 CST container create 20dc581f6fbf
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi:latest)
2019-03-02 10:36:08.561188337 -0600 CST container create 58e7e002344c
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi-minimal:latest)
2019-03-02 10:36:29.978806894 -0600 CST container create d81e30f1310f
(image=registry.access.redhat.com/ubi8/ubi-init:latest)
```

추가 리소스

- **podman-events** 도움말 페이지

15장. 컨테이너 체크포인트 생성 및 복원

CRIU(Checkpoint/Restore In Userspace)는 실행 중인 컨테이너 또는 개별 애플리케이션에서 체크포인트를 설정하고 해당 상태를 디스크에 저장할 수 있는 소프트웨어입니다. 저장된 데이터를 사용하여 체크포인트가 발생했을 때 동시에 컨테이너를 재부팅한 후 컨테이너를 복원할 수 있습니다.

15.1. 로컬에서 컨테이너 체크포인트 생성 및 복원

이 예제는 각 요청 후에 증가되는 단일 정수를 반환하는 Python 기반 웹 서버를 기반으로 합니다.

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/ubi9/ubi

COPY counter.py /home/counter.py

RUN useradd -ms /bin/bash counter

RUN dnf -y install python3 && chmod 755 /home/counter.py
```

```
USER counter
ENTRYPOINT /home/counter.py
```

컨테이너는 **UBI(Universal Base Image)**를 기반으로 하며 **Python** 기반 서버를 사용합니다.

3. 컨테이너를 빌드합니다.

```
# podman build . --tag counter
```

파일 **counter.py** 및 **Containerfile** 은 컨테이너 빌드 프로세스(**podman build**)에 대한 입력입니다. 빌드된 이미지는 로컬에 저장되고 태그 카운터 로 태그가 지정됩니다.

4. 컨테이너를 **root**로 시작합니다.

```
# podman run --name criu-test --detach counter
```

5. 실행 중인 모든 컨테이너를 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 10.88.0.247:8080
0
# curl 10.88.0.247:8080
1
```

8. 컨테이너에 대한 **checkpoint**를 생성합니다.

```
# 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

- Podman에 checkpoint/restore 지원 추가

15.2. 컨테이너 복원을 사용하여 시작 시간 단축

컨테이너 마이그레이션을 사용하면 특정 시간이 필요한 컨테이너 시작 시간을 줄일 수 있습니다. 검사점을 사용하면 동일한 호스트 또는 다른 호스트에서 컨테이너를 여러 번 복원할 수 있습니다. 이 예는 컨테이너 검사점 생성 및 복원의 컨테이너를 로컬에서 기반으로 합니다.

절차

1. 컨테이너의 검사점을 만들고 검사점 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 **ID** 및 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 검사점에서 복원된 다양한 컨테이너를 사용하기 때문에 결과는 모두 **4** 개입니다.

이 방법을 사용하면 처음에 검사점된 컨테이너의 상태 저장 복제본을 빠르게 시작할 수 있습니다.

추가 리소스

- RHEL에서 Podman을 사용한 컨테이너 마이그레이션

15.3. 시스템 간에 컨테이너 마이그레이션

다음 절차에서는 컨테이너에서 실행 중인 애플리케이션의 상태를 손실하지 않고 한 시스템에서 다른 시스템으로 컨테이너를 실행하는 방법을 보여줍니다. 이 예는 컨테이너 검사점 생성 및 복원의 컨테이너를 로컬에서 기반으로 합니다.

카운터 가 지정된 섹션 .

사전 요구 사항

컨테이너를 로컬에서 사용할 수 없는 경우 **Podman**이 레지스트리에서 컨테이너를 자동으로 다운로드하므로 다음 단계는 필요하지 않습니다. 이 예제에서는 레지스트리를 사용하지 않습니다. 이전에 빌드되고 태그가 지정된 컨테이너를 내보내야 합니다(로컬 컨테이너 검사점 생성 및 복원 섹션 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 컨테이너 이미지가 동일합니다.

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 검사점을 만들고 검사점 이미지를 **tar.gz** 파일로 내보냅니다.

```
# podman container checkpoint criu-test --export /tmp/chkpt.tar.gz
```

5. 검사점 아카이브를 대상 호스트에 복사합니다.

```
# scp /tmp/chkpt.tar.gz other_host:/tmp/
```

6. 대상 호스트 (*other_host*)에서 checkpoint를 복원하십시오.

```
# podman container restore --import /tmp/chkpt.tar.gz
```

7. 대상 호스트의 컨테이너로 요청을 보냅니다(*other_host*):

```
# curl 10.88.0.247:8080
2
```

그 결과 상태 저장 컨테이너가 상태를 손실하지 않고 한 시스템에서 다른 시스템으로 마이그레이션되었습니다.

추가 리소스

- RHEL에서 Podman을 사용한 컨테이너 마이그레이션

16장. HPC 환경에서 PODMAN 사용

Podman을 Open MPI(Message Passing Interface)와 함께 사용하여 HPC(고성능 컴퓨팅) 환경에서 컨테이너를 실행할 수 있습니다.

16.1. MPI로 PODMAN 사용

이 예제는 Open MPI에서 가져온 ring.c 프로그램을 기반으로 합니다. 이 예제에서는 값이 링과 같은 방식으로 모든 프로세스에 의해 전달됩니다. 메시지가 랭크 0을 통과할 때마다 값이 감소합니다. 각 프로세스가 0 메시지를 수신하면 해당 메시지를 다음 프로세스에 전달한 다음 종료합니다. 0을 먼저 전달하면 모든 프로세스가 0 메시지를 받고 정상적으로 종료할 수 있습니다.

절차

1. Open MPI를 설치합니다.

```
$ sudo dnf 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 및 podman 을 결합하려면 다음 정의와 함께 컨테이너를 만듭니다.

```
$ cat Containerfile
FROM registry.access.redhat.com/ubi9/ubi

RUN dnf -y install openmpi-devel wget && \
    dnf 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. 4개의 CPU가 있는 시스템에서 이 명령은 4개의 컨테이너를 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 컨테이너는 링 바이너리의 하나의 인스턴스를 실행하고 있습니다. 모든 4 프로세스는 MPI를 통해 서로 통신하고 있습니다.

추가 리소스

- HPC 환경의 podman

16.2. MPIRUN 옵션

다음 mpirun 옵션은 컨테이너를 시작하는 데 사용됩니다.

-

--MCA orte_tmpdir_base /tmp /podman-mpirun 행에는 Open MPI가 /tmp/podman-mpirun 에 있는 임시 파일을 모두 생성하도록 지시합니다. 둘 이상의 노드를 사용하는 경우 다른 노드에서 이 디렉터리의 이름이 다르게 지정됩니다. 이를 위해서는 전체 /tmp 디렉터리를 컨테이너에 마운트해야 하므로 더 복잡한 작업이 필요합니다.

mpirun 명령은 podman 명령인 시작할 명령을 지정합니다. 다음 podman 옵션은 컨테이너를 시작하는 데 사용됩니다.

- run 명령은 컨테이너를 실행합니다.
- --env-host 옵션은 호스트의 모든 환경 변수를 컨테이너로 복사합니다.
- -V /tmp/podman-mpirun:/tmp/podman-mpirun 행은 Podman에 Open MPI가 컨테이너에서 사용 가능한 임시 디렉터리 및 파일을 생성하는 디렉터리를 마운트하도록 지시합니다.
- --userns=keep-id 행은 컨테이너 내부 및 외부의 사용자 ID 매핑을 확인합니다.
- --net=host --pid=host --ipc=host 행은 동일한 네트워크, PID 및 IPC 네임스페이스를 설정합니다.
- MPI 링 은 컨테이너의 이름입니다.
- /home/ring 은 컨테이너의 MPI 프로그램입니다.

추가 리소스

- HPC 환경의 podman

17장. 특수 컨테이너 이미지 실행

이 장에서는 컨테이너 이미지의 몇 가지 특수 유형에 대해 설명합니다. 일부 컨테이너 이미지에는 미리 설정된 옵션 및 인수를 사용하여 해당 컨테이너를 실행할 수 있는 ***runlabels*** 라는 레이블이 빌드되어 있습니다. **podman container runlabel <label>** 명령을 사용하면 컨테이너 이미지의 **<label>** 에 정의된 명령을 실행할 수 있습니다. 지원되는 레이블은 설치,실행 및 제거 입니다.

17.1. 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 하나의 외부 네트워크 인터페이스와 하나의 루프백 네트워크 인터페이스만 있습니다. **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 활성 메시지 대기열, 공유 메모리 세그먼트 및 세마포어 집합에 대한 정보를 확인할 수 있습니다.

17.2. RUNLABELS가 있는 컨테이너 이미지

일부 **Red Hat** 이미지에는 해당 이미지 작업을 위한 사전 설정 명령줄을 제공하는 레이블이 포함되어 있습니다. **podman container runlabel <label>** 명령을 사용하여 이미지의 **<label>** 에 정의된 명령을 실행할 수 있습니다.

기존 **runlabel**은 다음과 같습니다.

- **install:** 이미지를 실행하기 전에 호스트 시스템을 설정합니다. 일반적으로 호스트에는 컨테이너가 나중에 실행될 때 액세스할 수 있는 파일 및 디렉터리가 생성됩니다.

- **run:** 컨테이너를 실행할 때 사용할 **podman** 명령줄 옵션을 식별합니다. 일반적으로 옵션은 호스트에서 권한을 열고 컨테이너가 호스트에서 영구적으로 유지되어야 하는 호스트 콘텐츠를 마운트합니다.

- **uninstall:** 컨테이너 실행을 마친 후 호스트 시스템을 정리합니다.

17.3. RUNLABELS로 RSYSLOG 실행

rhel9/rsyslog 컨테이너 이미지는 **rsyslogd** 데몬의 컨테이너화된 버전을 실행하도록 생성되었습니다. **rsyslog** 이미지에는 다음 **runlabels**가 포함되어 있습니다. **install,run** 및 **uninstall** 입니다. 다음 절차에서는 **rsyslog** 이미지를 설치, 실행 및 제거하는 단계를 수행합니다.

절차

1. **rsyslog** 이미지를 가져옵니다.

```
# podman pull registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog
```

2. **rsyslog** 에 대한 설치 **runlabel** 표시 :

```
# podman container runlabel install --display rhel{ProductNumberLink}/rsyslog
command: podman run --rm --privileged -v /:/host -e HOST=/host -e
IMAGE=registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog
registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest /bin/install.sh
```

그러면 명령이 호스트에 대한 권한을 열고 컨테이너의 **/host** 에 호스트 루트 파일 시스템을 마운트하고 **install.sh** 스크립트를 실행합니다.

3. **rsyslog** 에 대한 **install runlabel**을 실행합니다.

```
# podman container runlabel install rhel{ProductNumberLink}/rsyslog
command: podman run --rm --privileged -v /:/host -e HOST=/host -e
IMAGE=registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog
registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/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 호스트 시스템에 파일이 생성됩니다.

4. **rsyslog** 에 대한 **run label**을 표시합니다.

```
# podman container runlabel run --display rhel{ProductNumberLink}/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/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog --
restart=always registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest /bin/rsyslog.sh
```

이 경우 명령은 **rsyslogd** 데몬을 실행하도록 **rsyslog** 컨테이너를 시작할 때 호스트에 대한 권한을 열고 컨테이너 내부의 호스트에서 특정 파일 및 디렉터리를 마운트한다는 것을 보여줍니다.

5. **rsyslog** 에 대한 **run label**을 실행합니다.

```
# podman container runlabel run rhel{ProductNumberLink}/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/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog --
restart=always registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest /bin/rsyslog.sh
28a0d719ff179adcea81eb63cc90fcd09f1755d5edb121399068a4ea59bd0f53
```

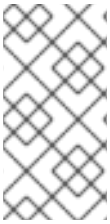
rsyslog 컨테이너는 권한을 열고 호스트에서 필요한 항목을 마운트하고 백그라운드에서 **rsyslogd** 데몬**(-d)**을 실행합니다. **rsyslogd** 데몬은 로그 메시지 수집 및 **/var/log** 디렉터리의 파일로 메시지를 전달하기 시작합니다.

6. **rsyslog** 에 대한 **uninstall runlabel**을 표시합니다.

```
# podman container runlabel uninstall --display rhel{ProductNumberLink}/rsyslog
command: podman run --rm --privileged -v /:/host -e HOST=/host -e
IMAGE=registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog
registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest /bin/uninstall.sh
```

7. **rsyslog:에 대해 uninstall runlabel을 실행합니다.**

```
# podman container runlabel uninstall rhel{ProductNumberLink}/rsyslog
command: podman run --rm --privileged -v /:/host -e HOST=/host -e
IMAGE=registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest -e NAME=rsyslog
registry.redhat.io/rhel{ProductNumberLink}/rsyslog:latest /bin/uninstall.sh
```



참고

이 경우 uninstall.sh 스크립트는 /etc/logrotate.d/syslog 파일만 제거합니다. 구성 파일을 정리하지 않습니다.

18장. CONTAINER-TOOLS API 사용

새로운 REST 기반 Podman 2.0 API는 varlink 라이브러리를 사용하는 Podman의 이전 원격 API를 대체합니다. 새 API는 rootful 환경과 rootless 환경에서 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 클라이언트와 같은 플랫폼에서 Podman을 호출할 수 있습니다.

18.1. ROOT 모드에서 SYSTEMD를 사용하여 PODMAN API 활성화

다음 절차에서는 다음을 수행하는 방법을 설명합니다.

1. systemd를 사용하여 Podman API 소켓을 활성화합니다.
2. Podman 클라이언트를 사용하여 기본 명령을 수행합니다.

Prerequisities

- podman-remote 패키지가 설치되어 있습니다.

```
# dnf install podman-remote
```

절차

1. 즉시 서비스를 시작하십시오.

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

2. docker-podman 패키지를 사용하여 var/lib/docker.sock 에 대한 링크를 활성화하려면 다음을 수행합니다.

```
# dnf install podman-docker
```

검증 단계

1. **Podman의 시스템 정보를 표시합니다.**

```
# podman-remote info
```

2. **링크를 확인하십시오.**

```
# 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**
- **sneak peek: podman의 새로운 REST API**

18.2. ROOTLESS 모드에서 SYSTEMD를 사용하여 PODMAN API 활성화

다음 절차에서는 **systemd**를 사용하여 **Podman API** 소켓 및 **podman API** 서비스를 활성화하는 방법을 설명합니다.

사전 요구 사항

- **podman-remote** 패키지가 설치되어 있습니다.

```
# dnf install podman-remote
```

절차

1. 서비스를 즉시 활성화하고 시작합니다.

```
$ systemctl --user enable --now podman.socket
```

2. 선택 사항: **Docker**를 사용하여 **rootless Podman** 소켓과 상호 작용할 수 있는 프로그램을 활성화하려면 다음을 수행합니다.

```
$ export DOCKER_HOST=unix:///run/user/<uid>/podman//podman.sock
```

검증 단계

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 **ID**입니다.

2. **Podman**의 시스템 정보를 표시합니다.

```
$ podman-remote info
```

추가 리소스

- **podman v2.0 RESTful API**
- **첫 번째 조회 Podman 2.0 API**
- **sneak peek: podman의 새로운 REST API**
- **Python 및 Bash를 사용하여 Podman RESTful API 탐색**

18.3. 수동으로 PODMAN API 실행

다음 절차에서는 **Podman API**를 실행하는 방법을 설명합니다. 이는 특히 **Docker** 호환성 계층을 사용하는 경우 **API** 호출을 디버깅하는 데 유용합니다.

Prerequisities

- **podman-remote** 패키지가 설치되어 있습니다.

```
# dnf install podman-remote
```

절차

1. **REST API**에 대해 서비스를 실행합니다.

```
# podman system service -t 0 --log-level=debug
```

- 값이 **0**이면 시간 제한이 없음을 의미합니다. **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 **Podman**의 시스템 정보를 표시합니다. **podman-remote** 명령은 일반 **podman** 명령과 달리 **Podman** 소켓을 통해 통신합니다.

```
# podman-remote info
```

3. **Podman API**의 문제를 해결하고 요청 및 응답을 표시하려면 **curl comman**을 사용합니다. **Linux** 서버에서 **Podman** 설치에 대한 정보를 **JSON** 형식으로 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
- sneak peek: podman의 새로운 REST API
- Python 및 Bash를 사용하여 Podman RESTful API 탐색
- podman-system-service man 페이지