

qemuのriscv64にDebianを 入れてみた

Kazuhiro NISHIYAMA

LILO&東海道らぐオンラインミーティング
2022-02-05

自己紹介

- 西山 和広
- Ruby のコミッター
- twitter, github など: @znz
- 株式会社Ruby開発 www.ruby-dev.jp

環境

- ホスト側 Ubuntu 21.10 (impish), (Ubuntu 20.04.3 LTS (focal) でも動作確認)
- QEMU emulator version 6.0.0 (Debian 1:6.0+dfsg-2expubuntu1.1)
- ゲスト側: Debian GNU/Linux bookworm/sid

参考

- <https://wiki.debian.org/RISC-V> の情報を元に実行
- <https://blog.n-z.jp/blog/2022-01-29-debian-gemu-riscv64.html> に公開した情報を再構成

chroot で debootstrap

```
sudo apt-get install debootstrap qemu-user-static \  
binfmt-support debian-ports-archive-keyring  
sudo debootstrap --arch=riscv64 --keyring \  
/usr/share/keyrings/debian-ports-archive-keyring.gpg \  
--include=debian-ports-archive-keyring unstable \  
/tmp/riscv64-chroot http://deb.debian.org/debian-ports
```

ここは Debian Wiki のコマンドそのまま

chroot 環境で事前設定

```
CHROOT=/tmp/riscv64-chroot
sudo chroot "$CHROOT" apt-get update
sudo chroot "$CHROOT" apt-get -y install etckeeper
sudo chroot "$CHROOT" apt-get -y full-upgrade
```

- CHROOT はこの後も利用
- etckeeper はいつも入れているのでここでも入れた

他の設定

```
sudo chroot "$CHROOT" ln -sf /dev/null \
  /etc/systemd/system/serial-getty@hvc0.service
sudo chroot "$CHROOT" apt-get install -y \
  linux-image-riscv64 u-boot-menu
sudo chroot "$CHROOT" apt-get install -y \
  openntpd ntpdate
sudo chroot "$CHROOT" sed -i \
  's/^DAEMON_OPTS="/DAEMON_OPTS="-s /' \
  /etc/default/openntpd
printf '\nU_BOOT_PARAMETERS="rw noquiet'\
  ' root=/dev/vda1"\nU_BOOT_FDT_DIR="noexist"\n' \
  | sudo chroot "$CHROOT" tee -a /etc/default/u-boot
sudo chroot "$CHROOT" u-boot-update
```

(ネットワーク設定とパスワード設定は後で)

ネットワーク設定

```
printf 'auto lo\niface lo inet loopback\n' | \  
sudo chroot "$CHROOT" tee /etc/network/interfaces.d/lo  
printf 'auto eth0\niface eth0 inet dhcp\n' | \  
sudo chroot "$CHROOT" tee /etc/network/interfaces.d/eth0  
echo "debian-riscv64" | sudo chroot "$CHROOT" tee /etc/hostname  
echo "10.0.2.15 debian-riscv64" | sudo chroot "$CHROOT" tee -a /etc/hosts
```

- 自動化しやすいように /etc/network/interfaces は書き換えず interfaces.d にファイル作成
- /etc/hostsにも追加してsudo: unable to resolve host debian-riscv64: Temporary failure in name resolution対策

ユーザー設定

```
NEW_USER_ID=10001
NEW_USER_NAME=user1
#NEW_USER_PASSWORD=password
NEW_USER_CRYPTED_PASSWORD='$6$(略)\'
sudo chroot "$CHROOT" groupadd -g "$NEW_USER_ID" "$NEW_USER_NAME"
sudo chroot "$CHROOT" useradd -d "/home/$NEW_USER_NAME" -m \
-g "$NEW_USER_NAME" -u "$NEW_USER_ID" -p "$NEW_USER_CRYPTED_PASSWORD" \
-s /bin/bash "$NEW_USER_NAME"
sudo chroot "$CHROOT" apt-get install -y sudo
echo "$NEW_USER_NAME ALL=(ALL) NOPASSWD:ALL" | \
sudo chroot "$CHROOT" tee "/etc/sudoers.d/$NEW_USER_NAME"
```

- gid や uid を固定するため groupadd と useradd で個別に追加
- useradd の -p は 生パスワードではない
- sudo の設定も追加

ユーザー設定 (失敗)

```
$ echo "$NEW_USER_NAME:$NEW_USER_PASSWORD" | \  
sudo chroot "$CHROOT" chpasswd  
chpasswd: (user user1) pam_chauthtok() failed, error:  
Authentication token manipulation error
```

- 仮想環境で弱いパスワードなのでそのまま書いておきたかったが、chroot 環境では使えなかった

cloud-init

```
sudo chroot "$CHROOT" apt-get -y install cloud-init openssh-server
```

- 最終的には cloud-init を入れて、ネットワーク設定やユーザー設定はそちらに任せることに
- openssh-server の設定もしてくれる
- 一緒にインストールしておかないと、PasswordAuthentication yes だけの /etc/ssh/sshd_config が作成されてしまっておかしくなることに

cloud-initとは

- 主に EC2 などのクラウド環境での初期設定ツール
- LXC/LXD や multipass などでも対応
- openssh のホスト鍵の再生成などディスクイメージの再利用をするときに必要な機能も入っている

使い分け

「いまさらで物凄く恐縮ですが、cloud-initについて勉強してみた」 https://qiita.com/MUCHIUCHI_OJISAN/items/9c013e87bd2dbeb4ca4a の「使い分け」を参照

ディスクイメージ作成前の最後の処理

```
sudo chroot "$CHROOT" sed -i -e 's/^# \(ja_JP\.UTF-8\)\/\1/' /etc/locale.gen
sudo chroot "$CHROOT" etckeeper commit "Enable ja_JP.UTF-8"
sudo chroot "$CHROOT" etckeeper vcs gc
sudo chroot "$CHROOT" apt-get clean
```

- cloud-initで/etc/locale.genの変更はしてくれないようなので変更しておく
- 他にもディスクイメージを小さくできる処理があればしておく

ディスクイメージファイル作成

```
sudo apt-get install -y libguestfs-tools
sudo virt-make-fs --partition=gpt --type=ext4 \
  --size=10G "$CHROOT"/ "$HOME/riscv64/rootfs.img"
sudo chown "$USER" "$HOME/riscv64/rootfs.img"
```

- イメージ作成には時間がかかるのでゆっくり待つ
- qemu の実行ユーザーで読み書きできるようにしておく

実行に必要なものをインストール

```
sudo apt-get install -y qemu-system-misc  
sudo apt-get install -y opensbi u-boot-qemu  
sudo apt-get install -y genisoimage
```

- 実行に必要なものをインストール
- genisoimage は cloud-init の NoCloud データソース用

cloud-init用データ作成

```
#cloud-config

ssh_pwauth: true # sshにパスワード認証で入れるようにする
chpasswd:
  list:
    #- root:debian # rootユーザーも直接使うならパスワードを設定する
    - debian:debian # debianユーザーはdefaultsで作成されるのでパスワード設定をしておく
  expire: false

manage_etc_hosts: true # sudoに必要

timezone: Asia/Tokyo
locale: ja_JP.UTF-8
package_upgrade: true
#packages:
#- qemu-guest-agent # riscv64 には未対応

mounts: # qemuの共有設定
- [ 'hostshare', '/mnt/hostshare', '9p', 'defaults,nofail,_netdev', '0', '2' ]

runcmd:
- [ mkdir, '-p', '/mnt/hostshare ]
- [ mount, '-a' ]
```

cloud-init用ISOファイル作成

```
cd "$HOME/riscv64"  
cat >meta-data <<EOF  
instance-id: iid-local01  
local-hostname: debian-riscv64  
EOF  
genisoimage -output seed.iso -volid cidata -joliet -rock meta-data user-data
```

- instance-id が変わると openssh のホスト鍵の再作成などの処理が実行されるので 適当な固定値に

起動

```
exec qemu-system-riscv64 -nographic -machine virt -m 1.9G \  
-bios /usr/lib/riscv64-linux-gnu/opensbi/generic/fw_jump.elf \  
-kernel /usr/lib/u-boot/qemu-riscv64_smode/uboot.elf \  
-object rng-random,filename=/dev/urandom,id=rng0 -device virtio-rng-device,rng=rng0 \  
-append "console=ttyS0 rw root=/dev/vda1" \  
-device virtio-blk-device,drive=hd0 -drive file=rootfs.img,format=raw,id=hd0 \  
-drive file=seed.iso,if=virtio \  
-device virtio-net-device,netdev=usernet -netdev user,id=usernet,hostfwd=tcp::22222-:22 \  
-smp cpus=4,sockets=1,cores=4,threads=1 \  
-virtfs local,path=$HOME/share,mount_tag=hostshare,security_model=mapped-xattr \  
-name debian-riscv64
```

- cloud-init用のseed.isoや共有のvirtfsなどは不要なら省略可能

接続

```
ssh -p 22222 debian@localhost
```

- 起動して cloud-init での設定が終わるまでしばらく待ってから接続

共有ディレクトリ設定

- ホストとゲストでファイルのやりとりのために \$HOME/share を共有ディレクトリに設定
- ホスト側でパーミッションを 1777 に
- security_model は <https://wiki.gemu.org/Documentation/9psetup> の推奨設定
- ゲストで `sudo mount -t 9p hostshare /mnt/hostshare` のようにマウント
- 早すぎるとマウント失敗するので `fstab` に `_netdev` で遅めにマウント

poweroff

```
[ 169.345939] systemd-shutdown[1]: Powering off.  
[ 169.348326] reboot: Power down
```

- なぜか poweroff をしても上の行までで qemu-system-riscv64 が終了せずに止まってしまう
- C-a x で終了
- ホスト側が amd64 の Ubuntu 20.04 だと問題なし

困りごと

```
debian@debian-riscv64:~$ echo 'int main(){return 0;}' | gcc -xc -  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crti.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'i' extension, the output version is 2.1  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crti.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'a' extension, the output version is 2.1  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crti.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'f' extension, the output version is 2.2  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crti.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'd' extension, the output version is 2.2  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtbegin5.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'i' extension, the output version is 2.1  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtbegin5.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'a' extension, the output version is 2.1  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtbegin5.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'f' extension, the output version is 2.2  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtbegin5.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'd' extension, the output version is 2.2  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtend5.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'i' extension, the output version is 2.1  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtend5.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'a' extension, the output version is 2.1  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtend5.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'f' extension, the output version is 2.2  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtend5.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'd' extension, the output version is 2.2  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtn.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'i' extension, the output version is 2.1  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtn.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'a' extension, the output version is 2.1  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtn.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'f' extension, the output version is 2.2  
/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crtn.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'd' extension, the output version is 2.2  
debian@debian-riscv64:~$
```

- なぜかリンクで警告がでる
- (/usr/bin/ld: warning: /usr/lib/gcc/riscv64-linux-gnu/11/crti.o: mis-matched ISA version 2.0 for 'i' extension, the output version is 2.1 など)

まとめ

- qemu で riscv64 の Debian 環境が作成できた
- cloud-init での初期設定もできた
- qemuのvirtfsの共有も使えた
- gccで警告がでる (普通に実行するだけで出るのでそのうち直るはず?)