Sun ZFS Storage Applianceを使用してOracle Solaris Zoneを実装する方法

2012年5月
Andrew Ness著

この記事では、Sun ZFS Storage Applianceを使用してOracle Solaris Zoneを実装し、仮想Oracle Solarisインスタンスを作成する方法について説明します。

Oracle Solaris Zone機能はOracle Solaris 11向けの分離環境を提供することで、別々のOracle Solarisインスタンスのように見える、安全かつ柔軟で拡張性の高い軽量仮想化オペレーティング・システム・サービスを提供します。

この仮想化環境を提供するには、Solarisパーソナライズ・ファイルおよびゾーン・フレームワークに加えてアプリケーション・バイナリおよびデータを格納するためのバックエンド・ストレージ領域が必要です。Sun ZFS Storage Applianceは、さまざまなネットワーク基盤に同時に対応できる柔軟な環境において、この必要なストレージを管理する非常に柔軟なプラットフォームを提供します。

内容

概要

- iSCSIまたはファイバ・チャネル・プロトコルの選択

Sun ZFS Storage ApplianceでのブロックLUNの作成

Sun ZFS Storage Applianceでのゾーン・パスLUNの作成

- プールの作成
- ゾーンの作成

ゾーン・パッケージ・ファイルのインストール

ゾーンの起動およびログイン

ストレージ・リソースのゾーンへの追加

- 非大域ゾーンZFSデータセット用のブロック・ボリュームの使用
- 非大域ゾーン・ブロック・デバイスの割当て

結論

参考資料

概要

Oracle Solaris Zone機能を使用すると、CPU、メモリ、ネットワーク帯域幅、ストレージなどのリソースの割当てを制御できる環境において、同じOracle Solarisオペレーティング・システム上でアプリケーションを分離できます。

Oracle Solaris Zone用のストレージ・プロビジョニングの要件には、ストレージがローカルであることが含まれます。つまり、NFSマウントされたファイル・システムは使用できません。ゾーンがインストールされるストレージは、ブロック・ストレージである必要があります。ファイル共有とブロック・レベルLUNの両方を提供するSun ZFS Storage Applianceは、バックエンド・ストレージ・デバイスに最適です。

この記事では、Sun ZFS Storage Applianceによって提供されるブロックLUN上にOracle Solaris Zoneを作成するために必要な手順と、追加のZFSストレージ・プールまたは物理ボリュームをゾーンに提供することによってストレージ割当てを追加する方法について説明します。

Sun ZFS Storage Applianceは、ストレージ・リソースをファイルまたはブロック形式で複数のサーバーに同時に提供できる柔軟な環境を提供します。これにより、ストレージ・リソースを迅速に展開し、効率的に共有できます。

iSCSIまたはファイバ・チャネル・プロトコルの選択

使用するブロック・レベル・プロトコルおよびインフラの選択は、ローカル・ポリシーと、Sun ZFS Storage ApplianceとSolarisサーバー間の既存の接続に依存します。

ファイバ・チャネルSANを導入するには、ファイバ・チャネル・スイッチのインストール、構成、および管理、ケーブル敷設、ホスト・バス・アダプタ（HBA）が必要となりますが、より安定したパフォーマンスを実現するとともに、標準ネットワーク・トラフィックとデータ・アクセス・トラフィックを分離することが可能になります。ファイバ・チャネル・プロトコルは、帯域幅をもつネットワークのレベルにおいて一定のパフォーマンスを提供しますが、追加で管理オーバーヘッドが発生します。

iSCSIの導入は、ストレージとサーバー間の一般的なネットワーク接続に加えて、わずかな追加設定で実施可能です。ただし、標準ネットワーク・トラフィックとデータ・アクセス・トラフィックが同じネットワーク上のリソースを奪い合うため、パフォーマンスが犠牲になります。実際のところは、iSCSIデータのみをルーティングする第2のネットワークを提供し、ユーザー・トラフィックとデータ・トラフィックを分けるのが賢明です。iSCSIは、標準イーサネット・インタフェース上に導入することができ、専用のTCP/IPオフロード・エンジン（TOE）カードを使用することでプロセッサの負荷が軽減されます。

したがって、使用するプロトコルおよびネットワーク・インフラの選択は、本書の範囲外になります。

Sun ZFS Storage Applianceでのブロック・プロトコルLUNの作成

使用するプロトコルを選択したら、Sun ZFS Storage Appliance上にLUNを作成し、それらをSolarisホストのために構成します。

Solaris環境で使用するためのiSCSI LUNの作成に関するマニュアルは、次のWebサイトにあります。

http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/sun-unified-storage/documentation/iscsi-quickstart-v1-2-051512-1641594.pdf

同様にファイバ・チャネルLUNのマニュアルは、次のWebサイトにあります。

http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/o12-012-fc-lun-solaris-1534203.html

どちらのブロック・プロトコルを使用する場合でも、ZFSキャッシュが効率的に動作できるように大きなブロック・サイズのLUNを作成します。結局のところ、ブロック・サイズは、ゾーン内に配置するアプリケーションによって異なるファイル・システムのワーク・プロファイルに適合させる必要があります。ゾーン・パスには128KBのブロック・サイズを選択します。

Sun ZFS Storage Applianceでのゾーン・パスLUNの作成

LUNを構成してOracle Solaris環境に提供すると、LUNは、デバイス・ノードによって`/dev/dsk`および`/dev/rdsk`に表示されます。

前項で紹介したiSCSIのマニュアルで使用されている例では、LUNは、`/dev/dsk/c0t600144F08F1579D600004E1C2E250001d0s2`と対応する`/dev/rdsk`エントリによってアクセスできます。

プールの作成

次の手順では、iSCSIおよびFC LUNのマニュアル内の例を使用して、LUNを基本デバイスとして使用するZFSプールの作成方法を示します。

1. 最初に、ゾーンをCLIセッションにホストするOracle Solarisサーバーに接続します。有効なユーザーとしてログインして、'root'権限に切り替えます。

```
login: an
Password: xxxxxxxxxxxx
Last login: DDD MMM DD HH:MM:SS from sgdproxy
an@solaris$ su
Password: xxxxxxxxxxxxxxxx
```

2. 次に、ZFSファイル・システムの割り当て元となるプールを作成します。

```
root@solaris# zpool create zonepool ¥
        c0t600144F08F1579D600004E1C2E250001d0
```

プールを作成すると、ゾーン構成の作成ゾーンのインストールおよび初回起動を実行できます。

ゾーンの作成

rootとしてログインしたまま、`zonecfg(1m)`コマンドを使用してゾーン構成を作成します。

次のコードは、`autoboot`変数を`true`に設定することによって、ホスト・マシンが再起動したときに自動的に再起動するようにゾーンを設定します。このゾーンはネットワーク・サービスを提供するため、例のように、ネットワークの`allowed-address`変数を設定することによって、ゾーンが使用できるIPアドレスを制限することができます。

```
root@solaris# zonecfg -z apachezone
apachezone: No such zone configured
Use 'create' to begin configuring a new zone.
zonecfg:apachezone> create
create: Using system default template 'SYSdefault'
zonecfg:apachezone> set zonepath=/zonepool/apachezone
zonecfg:apachezone> set autoboot=true
zonecfg:apachezone> info
zonename: apachezone
zonepath: /zonepool/apachezone
brand: solaris
autoboot: true
bootargs:
file-mac-profile:
pool:
limitpriv:
scheduling-class:
ip-type: exclusive
hostid:
fs-allowed:
anet:
        linkname: net0
        lower-link: auto
        allowed-address not specified
        configure-allowed-address: true
        defrouter not specified
        allowed-dhcp-cids not specified
        link-protection: mac-nospoof
        mac-address: random
        mac-prefix not specified
        mac-slot not specified
        vlan-id not specified
        priority not specified
        rxrings not specified
        txrings not specified
        mtu not specified
```

```
        maxbw not specified
        rxfanout not specified
zonecfg:apachezone> select anet linkname=net0
zonecfg:apachezone:anet> set allowed-address=192.168.1.79
zonecfg:apachezone:anet> end
zonecfg:apachezone> verify
zonecfg:apachezone> commit
zonecfg:apachezone> exit
```

ゾーン・パッケージ・ファイルのインストール

ゾーンを構成したら、次のCLIセッションのように、必要なパッケージと構成をインストールする必要があります。Solaris 11リリース時点では、ゾーン・パッケージ・ファイルがOracle Solaris 11 Image Package System（IPS）リポジトリから提供されることに注意してください。インストールにかかる時間は、ホスト・サーバーとIPSリポジトリ間のネットワーク接続によって異なります。

```
root@solaris# zoneadm -z apachezone install
A ZFS file system has been created for this zone.
Progress being logged to
/var/log/zones/zoneadm.20120214T182123Z.apachezone.install
       Image: Preparing at /zonepool/apachezone/root.

 Install Log: /system/volatile/install.23931/install_log
 AI Manifest: /tmp/manifest.xml.v2aiUU
  SC Profile: /usr/share/auto_install/sc_profiles/enable_sci.xml
    Zonename: apachezone
Installation: Starting ...

             Creating IPS image
             Installing packages from:
                 solaris
                    origin:
http://pkg.oracle.com/solaris/support/
DOWNLOAD                      PKGS         FILES         XFER (MB)
Completed                     167/167      32064/32064   175.8/175.8

PHASE                                          ACTIONS
Install Phase                                 44313/44313

PHASE                                            ITEMS
Package State Update Phase                     167/167
Image State Update Phase                           2/2
Installation: Succeeded
```

```
                Note: Man pages can be obtained by installing
pkg:/system/manual

                Done: Installation completed in 242.626 seconds.

   Next Steps: Boot the zone, then log into the zone console
         (zlogin -C)to complete the configuration process.

Log saved in non-global zone as
/zonepool/apachezone/root/var/log/zones/
zoneadm.20120214T182123Z.apachezone.install

root@solaris# df -hl | grep zonepool
rpool/zonepool                 228G   32K    179G   1%     /zonepool
rpool/zonepool/apachezone      228G   32K    179G   1%
/zonepool/apachezone

rpool/zonepool/apachezone/rpool/ROOT/solaris  228G   310M
179G 1% /zonepool/apachezone/root
rpool/zonepool/apachezone/rpool/ROOT/solaris/var 228G    26M
179G 1% /zonepool/apachezone/root/var
```

ゾーンの起動およびログイン

1. IPSリポジトリからのゾーン・パッケージのインストールに成功したら、ゾーンを起動してログインし、構成を完了する必要があります。接続したら、表示されるプロンプトに従って回答します。

   この手順について詳しくは、次の資料に記載されているSolaris 11ゾーンの概要を参照してください。

   http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/o11-092-s11-zones-intro-524494.html

   ```
   root@solaris# zoneadm -z apachezone boot
   root@solaris# zlogin -C apachezone
   ```

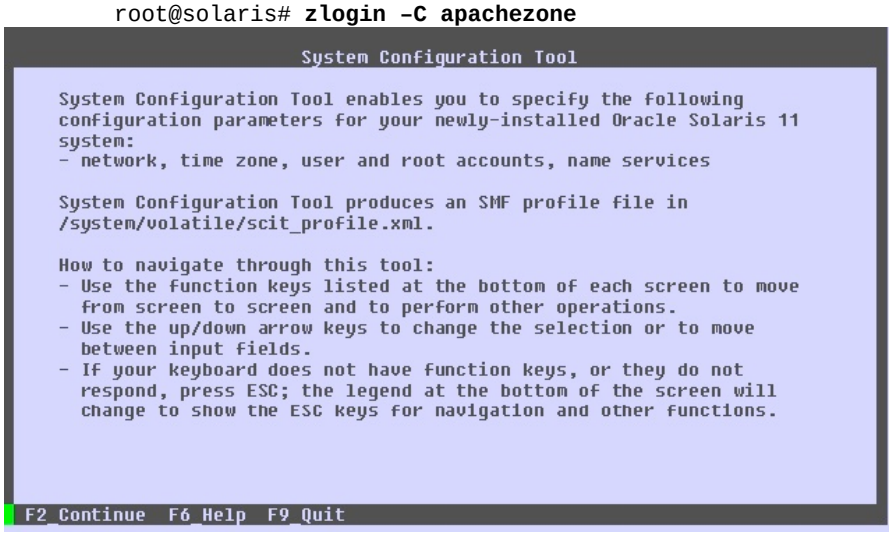

図1：ゾーン・コンソールおよびシステム構成ツールへの接続

最初に、ゾーン名を入力します。この例では、ゾーン名はapachezoneです。

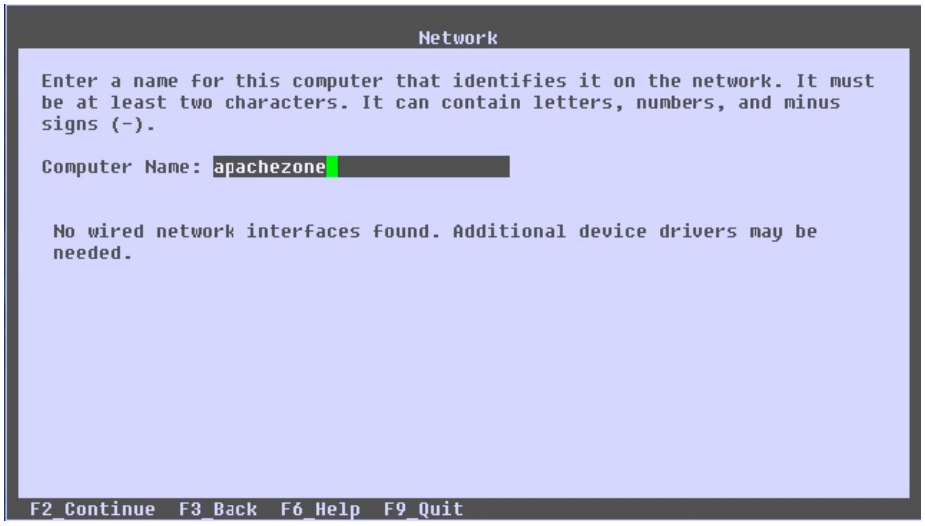

図2：ゾーン名の入力

タイムゾーンを設定します。地域とその国のタイムゾーンを選択してください。次の図では、選択された地域としてEuropeが強調表示されています。

図3：地域によるタイムゾーンの設定

次の図では、選択された国としてBritain (UK)が表示されています。

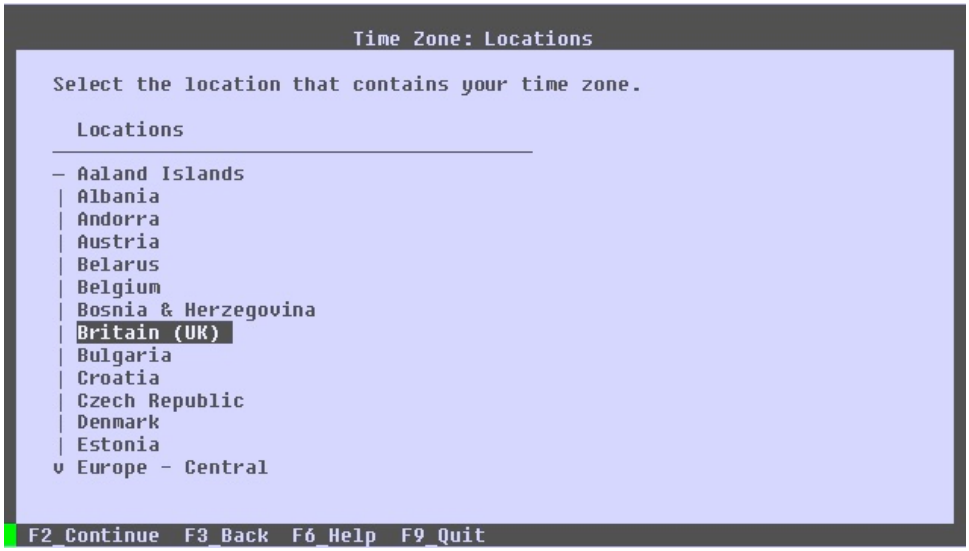

図4：国によるタイムゾーンの設定

次の図は、GBが選択された状態のタイムゾーン選択画面です。

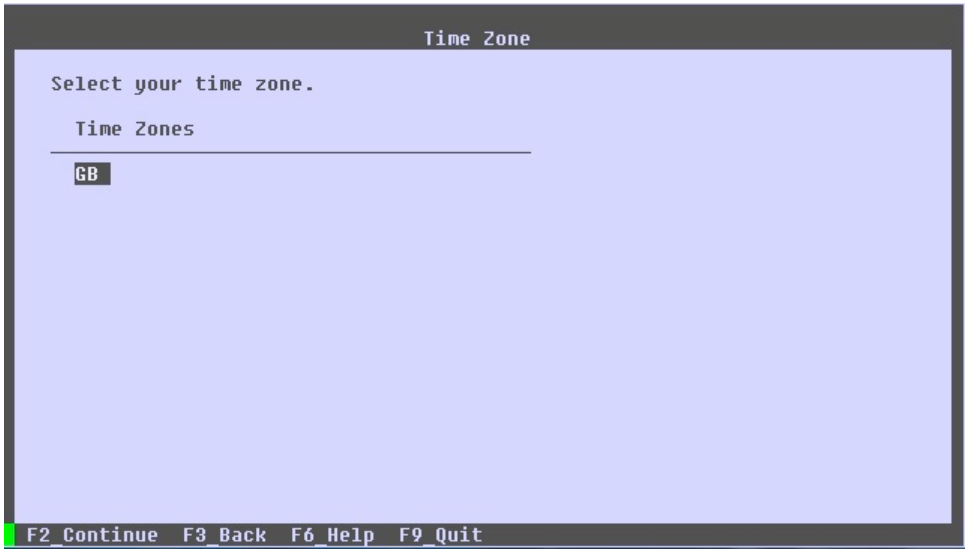

図5：タイムゾーンの設定

rootパスワードの入力を求められます。

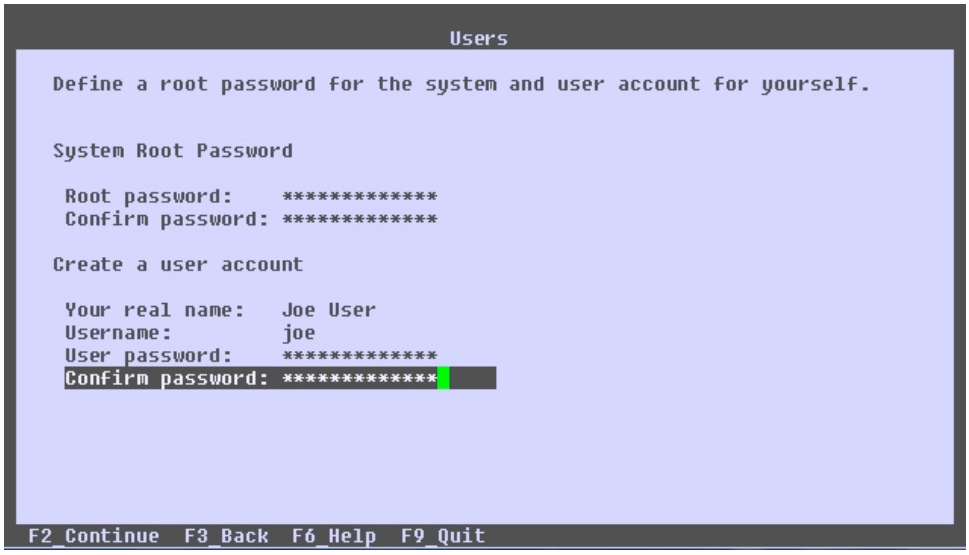

図6：rootパスワードの入力

設定を確認したら、画面の指示に従って必要な変更を加えてから、先に進んでください。

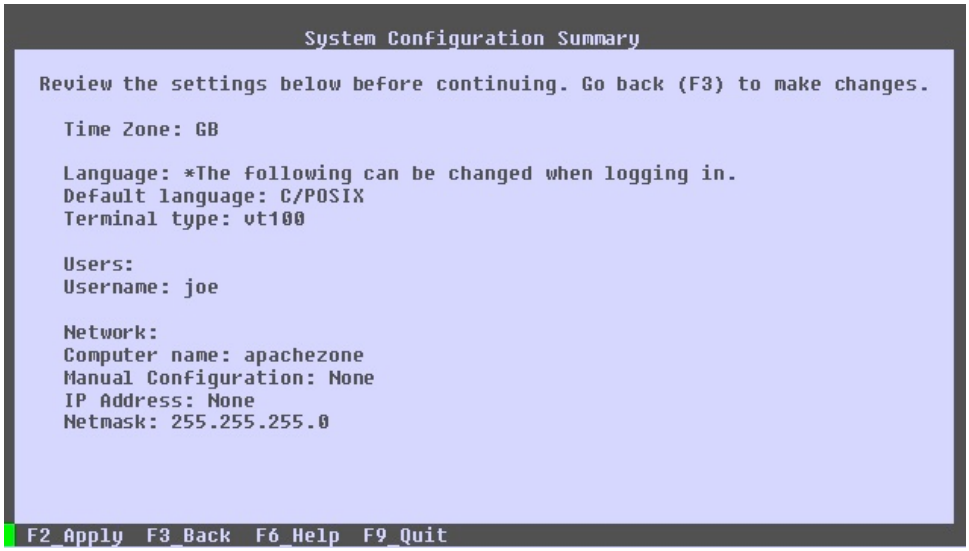

図7：システム構成の概要

次の画面には、システム構成の適用結果が示されます。

```
Exiting System Configuration Tool. Log is available at:
/var/tmp/install/sysconfig.log
Hostname: apachezone
May  8 14:50:39 apachezone sendmail[5642]: My unqualified host name (apachezone)
 unknown; sleeping for retry
May  8 14:50:39 apachezone sendmail[5645]: My unqualified host name (apachezone)
 unknown; sleeping for retry

apachezone console login: joe
Password:
Oracle Corporation      SunOS 5.11      11.0    November 2011
joe@apachezone:~$ su
Password:
May  8 14:51:10 apachezone su: 'su root' succeeded for joe on /dev/console
root@apachezone:~# format
Searching for disks...done
No disks found!

root@apachezone:~#
```

図8. 構成されたゾーンが示された画面

2. これで、ゾーンにアプリケーションをインストールしたりデータをコピーしたりすることができる段階まで環境が構成されました。

ストレージ・リソースのゾーンへの追加

ゾーンが正常に設定されたら、必要に応じて、そのゾーンが排他的に使用するブロック・デバイスとしていくつかの専用ストレージを割り当てます。たとえば、物理パーティションにアプリケーション・データを配置するために追加のストレージが必要な場合などがあります。

あるいは、追加のファイル・システム領域が必要な場合は、ZFSデータセットを非大域ゾーンに追加することによって割り当てることができます。

重要：クラスタ化されたSun ZFS Storage Applianceから提供されるLUN上にZFSファイル・システムを構築しないでください。この設定には、UFSファイル・システムを作成する必要があります。

非大域ゾーンZFSデータセット用のブロック・ボリュームの使用

rootゾーン・データセットとは別にZFSデータセットを提供するには、まず、前述のSolaris iSCSIまたはファイバ・チャネルのマニュアルの説明に従って、ブロック・ボリュームを作成します。

ブロック・ボリュームを作成して割り当てたら、それを使用して、既に作成したゾーンのrootプールと同様に、ZFSプールを作成します。

1. root権限で、ZFSが使用するLUNを準備します。`format(1m)`コマンドを使用してブロックLUNの一意のIDを確認します。

```
root@solaris# format
Searching for disks...done


AVAILABLE DISK SELECTIONS:
       0. c0t600144F098D3888900004F3E742D0002d0 <SUN-Sun Storage
NAS-1.0-8.00GB>
         /scsi_vhci/disk@g600144f098d3888900004f3e742d0002
       1. c0t600144F098D3888900004F3E73310001d0 <SUN-Sun Storage NAS
1.0-24.00GB>
          /scsi_vhci/disk@g600144f098d3888900004f3e73310001
      2. c1t0d0 <ATA-ST3500630NS-G-465.76GB>
          /pci@0,0/pci108e,534a@8/disk@0,0
      3. c1t1d0 <ATA-ST3500630NS-G-465.76GB>
          /pci@0,0/pci108e,534a@8/disk@1,0
      4.  c3t0d0 <ATA-SEAGATE ST32500N-.AZK cyl 30397 alt 2 hd 255 sec 63>
          /pci@0,0/pci108e,534a@7/disk@0,0
      5. c3t1d0 <ATA-ST3250620AS-E cyl 30397 alt 2 hd 255 sec 63>
         /pci@0,0/pci108e,534a@7/disk@1,0
Specify disk (enter its number): ^D
```

2. 次に、準備したデバイスからプールを作成します。ZFSファイル・システムの名前（この例では apachezonedata）が、Oracle Solaris Zone内にzpoolとして表示されます（この手順と次の手順を参照）。

```
root@solaris# zpool create datapool ¥
       c0t600144F098D3888900004F3E742D0002d0
root@solaris# zfs create datapool/apachezonedata
root@solaris# zoneadm -z apachezone halt
root@solaris# zonecfg -z apachezone
zonecfg:apachezone> add dataset
zonecfg:apachezone:dataset> set name=datapool/apachezonedata
zonecfg:apachezone:dataset> end
zonecfg:apachezone> exit
root@solaris# zonecfg -z apachezone verify
```

3. ここで、ゾーンを起動してログインします。

```
root@solaris# zoneadm -z apachezone boot
root@solaris# zlogin –C apachezone
[Connected to zone 'apachezone' console]

apachezone console login: root
Password:
Feb 17 16:42:55 apachezone login: ROOT LOGIN /dev/console
Last login: Fri Feb 17 16:19:12 on console
Oracle Corporation SunOS 5.11 11.0 December 2011
root@apachezone:~# zpool list
NAME         SIZE   ALLOC  FREE   CAP    DEDUP         HEALTH ALTROOT
apachezonedata      7.94G  124K   7.94G  0%     1.00x  ONLINE -
```

```
rpool        23.9G  388M   23.5G  1%     1.00x         ONLINE -
```

4. 次に、Apacheデータを保存するZFSファイル・システムを作成します。この例では、/apachedataとしてマウントされます。

```
root@apachezone:~# zfs list
NAME                        USED   AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
apachezonedata              31K    7.81G  31K    /apachezonedata
rpool                       387M   23.1G  31K    /rpool
rpool/ROOT                  387M   23.1G  31K    legacy
rpool/ROOT/solaris          387M   23.1G  355M   /
rpool/ROOT/solaris/var             26.9M  23.1G  25.9M  /var
rpool/export                63K    23.1G  32K    /export
rpool/export/home           31K    23.1G  31K    /export/home
root@apachezone:~# zfs create -o mountpoint=/apachedata ¥
apachezonedata/apachedata
root@apachezone:~# zfs list | grep -i zone
apachezonedata              62K    7.81G  31K    /apachezonedata
apachezonedata/apachedata   31K    7.81G  31K    /apachedata
```

5. 必要に応じて、非大域ゾーンのZFS属性を変更することができます。

```
root@apachezone:~# zfs set compression=gzip ¥
                        apachezonedata/apachedata
root@apachezone:~# zfs get compression apachezonedata/apachedata

NAME                        PROPERTY             VALUE          SOURCE
apachezonedata/apachedata   compression          gzip           local
```

非大域ゾーン・ブロック・デバイスの割当て

ブロック・デバイスを非大域ゾーンに割り当てるには、まず、大域ゾーンでブロック・デバイスを構成します（前述のSolaris iSCSIまたはファイバ・チャネルのマニュアルの説明を参照）。次に、ブロック・デバイスを割り当てる非大域ゾーンを停止してから、zonecfgコマンドを使用してブロック・デバイスを割り当てます。

追加するボリュームは、前述（"Sun ZFS Storage Applianceでのブロック・プロトコルLUNの作成"の項を参照）の方法で作成され、iSCSIおよびFCマッピングのために大域ゾーンに割り当てられます。

注：ファイル・システムを使用している場合は、物理パーティションではなくファイル・システム・オブジェクトをゾーンに割り当てる方が効率的です。

1. ゾーンが停止していることを確認します。

```
root@apachezone:~# halt
Feb 17 15:51:37 apachezone halt: initiated by root on /dev/console
```

```
[NOTICE: Zone halted]
~.
[Connection to zone 'apachezone' console closed]
```

2. ホスト・サーバーから、ブロック・デバイスが使用するLUNを準備します。

```
root@solaris:~# format
Searching for disks...done

AVAILABLE DISK SELECTIONS:
       0. c0t600144F098D3888900004F3E742D0002d0 <SUN-Sun Storage NAS-1.0
cyl 4094 alt 2 hd 128 sec 32>
       /scsi_vhci/disk@g600144f098d3888900004f3e742d0002
       1. c0t600144F098D3888900004F3E73310001d0 <SUN-Sun Storage
NAS-1.0-24.00GB>
            /scsi_vhci/disk@g600144f098d3888900004f3e73310001
       2. c1t0d0 <ATA-ST3500630NS-G-465.76GB>
          /pci@0,0/pci108e,534a@8/disk@0,0
       3. c1t1d0 <ATA-ST3500630NS-G-465.76GB>
          /pci@0,0/pci108e,534a@8/disk@1,0
       4. c3t0d0 <ATA-SEAGATE ST32500N-.AZK cyl 30397 alt 2 hd 255 sec 63>
          /pci@0,0/pci108e,534a@7/disk@0,0
       5. c3t1d0 <ATA-ST3250620AS-E cyl 30397 alt 2 hd 255 sec 63>
/pci@0,0/pci108e,534a@7/disk@1,0
Specify disk (enter its number): 0
selecting c0t600144F098D3888900004F3E742D0002d0
[disk formatted]
No Solaris fdisk partition found.


FORMAT MENU:
        disk        - select a disk
        type        - select (define) a disk type
        partition   - select (define) a partition table
        current     - describe the current disk
        format      - format and analyze the disk
        fdisk       - run the fdisk program
        repair      - repair a defective sector
        label       - write label to the disk
        analyze     - surface analysis
        defect      - defect list management
        backup      - search for backup labels
        verify      - read and display labels
        save        - save new disk/partition definitions
        inquiry     - show disk ID
        volname     - set 8-character volume name
        !<cmd>      - execute <cmd>, then return
        quit

format> fdisk
No fdisk table exists. The default partition for the disk is:
```

```
    a 100% "SOLARIS System" partition

Type "y" to accept the default partition, otherwise type "n" to
edit the partition table.
y
format> ^D
```

3. 適切なデバイス・ノードをゾーン構成に追加します。

```
root@solaris# zonecfg –z apachezone
zonecfg:apachezone> add device
zonecfg:apachezone:device> set ¥
           match=/dev/dsk/c0t600144F098D3888900004F3E742D0002d0s*
zonecfg:apachezone:device> set allow-partition=true
zonecfg:apachezone:device> set allow-raw-io=true
zonecfg:apachezone:device> end
zonecfg:apachezone> add device
zonecfg:apachezone:device> set ¥
           match=/dev/rdsk/c0t600144F098D3888900004F3E742D0002d0s*
zonecfg:apachezone:device> set allow-partition=true
zonecfg:apachezone:device> set allow-raw-io=true
zonecfg:apachezone:device> end
zonecfg:apachezone> commit
zonecfg:apachezone> exit
```

/dev/dskと/dev/rdskの両方のエントリを提供する必要があることに注意してください。

4. 次に、ゾーンをもう一度起動します。

```
root@solaris:~# zoneadm -z apachezone boot
root@solaris:~# zlogin -C apachezone
[Connected to zone 'apachezone' console]
Hostname: apachezone
apachezone console login: root
Password:
Feb 17 16:00:55 apachezone login: ROOT LOGIN /dev/console
Last login: Fri Feb 17 15:48:30 on console
Oracle Corporation     SunOS  5.11   11.0   December 2011
```

5. ここで、LUNにアクセスできることを確認します。

```
root@apachezone:~# format
Searching for disks...done


AVAILABLE DISK SELECTIONS:
         0. c0t600144F098D3888900004F3E742D0002d0 <SUN-Sun Storage
NAS-1.0 cyl 4093 alt 2 hd 128 sec 32>
            sd16 at scsi_vhci0 slave 0
Specify disk (enter its number): ^D
root@apachezone:~#
```

以上で、必要に応じて、LUNをブロック・アクセスに使用できるようになります。

結論

Sun ZFS Storage Applianceは、Oracle Solarisの高度なゾーン機能を実装できる非常に柔軟なプラットフォームを提供します。また、Sun ZFS Storage Applianceは、ゾーン・パスに必要なストレージだけでなく、必要な追加のデータおよびアプリケーション領域も、構造化されたZFSまたはブロック・アクセス形式で提供します。

参考資料

詳細情報については、表1に示されているWebリソースを参照してください。

表1:詳細情報のWebリソース

Webリソースの説明	WebリソースのURL
Oracle Solaris環境におけるiSCSI LUNへのアクセス方法	http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storageadmin/o11-110-iscsi-luns-solaris-519668.html
ファイバ・チャネル・ストレージをOracle Solarisで使用可能にする方法	http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/o12-012-fc-lun-solaris-1534203.html
Oracle Solaris 11 で Oracle Solaris Zoneを作成するための準備	http://www.oracle.com/technetwork/articles/servers-storage-admin/o11-092-s11-zones-intro-524494.html
Oracle Solaris	http://www.oracle.com/jp/products/servers-storage/solaris/solaris11/overview/index.html
Sun ZFS Storage Appliances	http://www.oracle.com/jp/products/servers-storage/storage/nas/overview/index.html
Oracle Solaris 11のダウンロード	http://www.oracle.com/jp/products/servers-storage/storage/nas/overview/index.html
Oracle Solaris 11製品ドキュメント	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris11/documentation/index.html
Oracle Solaris 11 技術資料	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris11/overview/how-to-517481-ja.html
Oracle Solaris 11のトレーニングとサポート	http://www.oracle.com/technetwork/jp/server-storage/solaris11/training/index.html
Oracle Solarisの公式ブログ	https://blogs.oracle.com/solaris/
Oracle Solarisのヒントとコツ	https://blogs.oracle.com/observatory/