دوره کامل · ۱۲ درس

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

IPS، SMF، ZFS، Zone ها، LDoms، OLVM و DTrace

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



درس ۱ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

Oracle Solaris امروز: تاریخچه، SRU ها، پشتیبانی تا 2037 و CBE رایگان

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس اول چه یاد می‌گیرید

- از SunOS تا Oracle Solaris 11.4: تاریخچه کوتاه
- تحویل مداوم: یک نسخه، SRU های زیاد
- برنامه SRU در 2026: یک CPU و یک feature در هر ربع
- پشتیبانی: Premier تا 2031، Extended تا 2037
- خانواده Oracle VM: SPARC (LDoms)، x86 و OLVM
- نسخه رایگان CBE و لابراتوار VirtualBox ما
- نقشه دوره: ۱۲ درس

از SunOS تا Solaris 11.4

1982	تأسیس Sun Microsystems؛ SunOS بر پایه BSD
1992	Solaris 2 = SunOS 5 (System V R4)
2005	Solaris 10: ZFS، zone، DTrace، SMF
2010	Oracle شرکت Sun را خرید
2011	Solaris 11: بسته‌های IPS و BE
2018	Solaris 11.4: شروع تحویل مداوم
2026	از SRU93: دو آپدیت در ربع؛ CBE نو
+2037	پشتیبانی تعهدشده 11.4

تحویل مداوم و برنامه SRU در 2026

اصطلاح	معنی
Solaris 11.4	تنها نسخه فعلی — Solaris 12 وجود ندارد
SRU	آپدیت تجمعی (SRU 96 = 11.4.96)
CPU SRU	آپدیت امنیتی ربعوار (SRU 93، 96...)
Feature SRU	حدود ۶ هفته بعد: ویژگی‌های نو
از SRU 93 (Jun 2026)	دو SRU در هر ربع به جای سه SRU ماهوار
Support repository	pkg.oracle.com — نیاز به قرارداد پشتیبانی
Release repository	محتوای رایگان GA/CBE؛ بدون SRU

جدول زمانی پشتیبانی (Nov 2026)

محصول	وضعیت
Solaris 11.4	Premier تا Nov 2031 · Extended تا 2037 · Sustaining بی‌پایان
Solaris 11.3 / 10	Extended در 2027 تمام می‌شود — حالا مهاجرت کنید
OVM Server for SPARC 3.6	همراه با 11.4؛ با Solaris 11.4 پشتیبانی می‌شود
Oracle VM Server for x86	از July 1, 2024 فقط Sustaining
جایگزین OVM x86	Oracle Linux KVM + OLVM 4.5
سخت‌افزار	SPARC T8، M8، S7، Fujitsu M12؛ x86

خانواده مجازی‌سازی Oracle

چیست	تکنالوژی
کانتینرهای سطح سیستم‌عامل با یک kernel مشترک	Zones
zone با kernel خودش (سطح SRU جدا)	Kernel zones
hypervisor در firmware؛ فرمان ldm	OVM Server for SPARC (LDoms)
پارتیشن سخت‌افزاری در سرورهای M	Dynamic Domains / PDoms
بر پایه Xen، قدیمی — مهاجرت کنید	Oracle VM Server for x86
مجازی‌سازی مدرن x86 با OLVM	Oracle Linux KVM + OLVM
hypervisor دسکتاپ — لابراتوار ما	VirtualBox

لابراتوار ما: Solaris 11.4 CBE در VirtualBox

مقدار	مورد
oracle.com/solaris (حساب رایگان Oracle)	دانلود
رایگان برای توسعه‌دهندگان و استفاده شخصی غیرتولیدی	لایسنس
March 2026 (نزدیک SRU 90)	آخرین CBE
x86، 4 GB RAM، 2 vCPU، 40 GB — 192.168.56.51	VM sol1
VM دوم اختیاری برای replication — 52.	VM sol2
سخت‌افزار واقعی SPARC لازم — روی سلاید	SPARC / LDoms
VM های Oracle Linux 9 (رایگان) — درس ۱۰	لابراتوار OLVM

نقشه دوره

#	درس
1–3	Solaris امروز · نصب CBE · IPS، SRU و boot environment
4–6	SMF و FMA · ZFS · شبکه با dladm و ipadm
7–8	کاربران، RBAC و امنیت · Zone ها و kernel zone ها
9–10	Oracle VM Server for SPARC (LDoms) · از OVM x86 به KVM و OLVM
11–12	DTrace و عیب‌یابی · مهاجرت به Solaris 11.4، و Linux، قدم‌های بعدی

خلاصه و کارخانگی

- Solaris = SunOS 5.x (SVR4)؛ 11.4 تنها نسخه فعلی است
- SRU ها تجمعی هستند؛ از 93 SRU دو بار در هر ربع
- 11.4 حداقل تا 2037 پشتیبانی می‌شود؛ 11.3 و 10 در 2027 تمام
- OVM x86 قدیمی است؛ Oracle Linux KVM + OLVM جایگزین آن
- CBE: رایگان برای توسعه‌دهندگان و استفاده غیرتولیدی
- کارخانگی: حساب Oracle بسازید و ISO متنی 11.4 CBE x86 را دانلود کنید

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۲ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

نصب Solaris 11.4 CBE:
نصب‌کننده متنی، VirtualBox و
Automated Installer

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس دوم چه یاد می‌گیرید

- Image های نصب: متنی، live media، Automated Installer
- تنظیمات VM در VirtualBox برای Solaris 11.4 x86
- نصب‌کننده متنی: دیسک، شبکه، منطقه زمانی، کاربران
- اولین بوت: root یک role است
- بررسی‌های بعد از نصب و Guest Additions
- نصب سازمانی: سرور AI، manifest، unified archive
- نصب روی SPARC: OpenBoot (پرامپت ok)

انتخاب Image نصب

برای چه	Image
سرورها و VM های کوچک — لابراتوار ما	Text Install ISO
دسکتاپ GNOME، امتحان قبل از نصب	Live Media ISO (x86)
نصب از شبکه با سرور AI	AI boot image
کلون یا بازیابی کل سیستم یا zone	Unified Archive (.uar)
شروع سریع روی VirtualBox / OCI	VM template آماده
رایگان؛ آپدیت از مخزن CBE	بسته‌های CBE

تنظیمات VM در VirtualBox

تنظیم	مقدار
Type / Version	Solaris · Oracle Solaris 11 (64-bit)
حافظه CPU /	MB 4096 (حداقل GB 2) · vCPU 2
دیسک	GB VDI 40، پویا (ZFS rpool)
Adapter 1	NAT — انترنت برای pkg
Adapter 2	Host-only vboxnet0 — 192.168.56.51
Firmware	BIOS یا EFI (هر دو روی x86)
Optical	ISO متنی x86 CBE (نام ممکن است فرق کند)

نصب‌کننده متنی

```
Oracle Solaris 11.4 Text Installer
  1  Install Oracle Solaris
  2  Install Additional Drivers
  3  Shell
  4  Terminal type (currently xterm)
  5  Reboot
Disks: c1t0d0  40.0GB  Use the whole disk (GPT)
Network: sol1 · Manually  net0 (NAT DHCP)  net1 192.168.56.51/24
Time zone: America / Los_Angeles     Locale: en_US.UTF-8
Users: root password · user student (gets root role)
Installing... 100%   Installation complete.  F8 Reboot
```

اولین بوت: root یک role است

```
sol1 console login: student
Oracle Corporation      SunOS 5.11      11.4    November 2026
student@sol1:~$ su -                  # works: student has the root role
root@sol1:~# roles student
root
root@sol1:~# exit
student@sol1:~$ sudo -l | tail -1  # sudo is also configured for the first user
student@sol1:~$ pfexec svcs -x     # run with profile rights
# ssh root@sol1  -> denied: a role cannot log in directly
```

بررسی‌های بعد از نصب

```
root@sol1:~# uname -a ; cat /etc/release | head -2
root@sol1:~# pkg info entire | grep -i version
root@sol1:~# zpool status rpool ; zfs list -r rpool | head
root@sol1:~# svcs -x                    # no output = all services OK
root@sol1:~# ipadm create-ip net1
root@sol1:~# ipadm create-addr -T static -a 192.168.56.51/24 net1/v4
root@sol1:~# ipadm show-addr
root@sol1:~# pkg publisher              # solaris  origin  (CBE repo)
root@sol1:~# pkg install --accept system/virtualbox/additions   # if offered
```

نصب سازمانی: Automated Installer

نقش	بخش
سرویس installadm: boot image، DHCP، manifest	AI server
دیسک‌ها، بسته‌ها، publisher ها	AI manifest (XML)
hostname، IP، کاربران، منطقه زمانی	SC profile (XML)
تطبیق کلاینت با MAC، IP، معماری	Criteria
archiveadm create: کلون/بازیابی	Unified Archive
کاپی محلی مخزن برای نصب سریع	IPS repo mirror

Unified Archive و OpenBoot :SPARC

```
{0} ok printenv auto-boot?
{0} ok devalias
{0} ok boot cdrom                    # install from DVD/ISO (via ILOM)
{0} ok boot net:dhcp - install       # Automated Installer over the network
{0} ok boot -L                       # list boot environments

root@sol1:~# archiveadm create -r /var/tmp/sol1-recovery.uar
root@sol1:~# archiveadm info /var/tmp/sol1-recovery.uar
```

خلاصه و کارخانگی

- نصب متنی برای سرورها؛ live media برای دسکتاپ؛ AI برای تعداد زیاد
- VM: 4 GB RAM، 2 vCPU، 40 GB، NAT + host-only
- root یک role است: با کاربر خود وارد شوید، بعد su - یا pfexec
- بررسی: pkg info entire، zpool status، svcs -x، ipadm
- AI = installadm + manifest + SC profile؛ archiveadm برای کلون
- کارخانگی: sol1 را نصب کنید، 192.168.56.51 را تنظیم کنید

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۳ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

بسته‌های IPS، آپدیت SRU و Boot Environment ها

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس سوم چه یاد می‌گیرید

- مفاهیم IPS: بسته‌ها، FMRI، publisher، گروه‌ها
- pkg روزمره: search، info، install، uninstall، verify
- Publisher ها: مخازن release، support و CBE
- اعمال SRU با pkg update
- Boot environment با beadm: ساختن، فعال کردن، برگشت
- Mediator، facet و بسته entire
- مخزن محلی برای سایت‌های بدون انترنت

مفاهیم IPS

اصطلاح	معنی
Package	مجموعه نام‌دار و نسخه‌دار فایل‌ها و وابستگی‌ها
FMRI	pkg://solaris/web/server/apache-24@2.4.66,11.4-11.4.96...
Publisher	منبع بسته‌ها (solaris، یک فروشنده، خودتان)
Repository	محل بسته‌های یک publisher (HTTP یا فولدر)
Group package	solaris-large-server، solaris-desktop
entire	کل سیستم را روی یک SRU قفل می‌کند
Image	سیستم نصب‌شده (global zone، zone، یا ریشه دیگر)

pkg روزمره

```
root@sol1:~# pkg search -p tmux              # which package has it?
root@sol1:~# pkg info -r tmux                # info from the repository
root@sol1:~# pkg install tmux git            # install (BE only if needed)
root@sol1:~# pkg install -nv group/system/solaris-desktop   # dry run
root@sol1:~# pkg list -u                     # updates available?
root@sol1:~# pkg contents -t file -o path tmux | head -3
root@sol1:~# pkg search -l /usr/bin/ssh      # who owns this file?
root@sol1:~# pkg verify -v openssh           # check files
root@sol1:~# pkg fix openssh                 # repair damaged files
root@sol1:~# pkg uninstall tmux ; pkg history | tail -3
```

Publisher ها و مخازن

```
root@sol1:~# pkg publisher
PUBLISHER  TYPE    STATUS P LOCATION
solaris    origin  online F https://pkg.oracle.com/solaris/release/

# Support contract: download key + certificate from pkg-register.oracle.com
root@sol1:~# pkg set-publisher -k /root/pkg.key.pem -c /root/pkg.cert.pem \
      -G '*' -g https://pkg.oracle.com/solaris/support/ solaris

# Free CBE system: keep the release/CBE origin from your CBE instructions
root@sol1:~# pkg set-publisher -P -g file:///export/repo/myapps myapps
root@sol1:~# pkg refresh --full
```

اعمال امن یک SRU

```
root@sol1:~# pkg update -nv                          # preview: what changes?
root@sol1:~# pkg update --be-name sru96 --accept   # new BE, current one untouched
...
A clone of 11.4.90 exists and has been updated and activated.
On the next boot the Boot Environment sru96 will be mounted on '/'.
root@sol1:~# beadm list
BE       Flags Mountpoint Space  Policy Created
solaris  N     /          312M   static 2026-11-20 21:04
sru96    R     -          8.9G   static 2026-11-20 21:40
root@sol1:~# init 6                                  # reboot into sru96
root@sol1:~# pkg update 'entire@11.4-11.4.96'      # or pin a specific SRU
```

Boot environment ها با beadm

```
root@sol1:~# beadm create before-apache          # snapshot-based, seconds
root@sol1:~# beadm list
root@sol1:~# beadm mount before-apache /mnt      # look inside an old BE
root@sol1:~# beadm unmount before-apache
root@sol1:~# beadm activate solaris              # roll back: choose old BE
root@sol1:~# init 6
root@sol1:~# beadm destroy -F sru96              # remove an unwanted BE
root@sol1:~# beadm rename sru96 sru96-prod
# GRUB menu (x86) / boot -L at ok prompt (SPARC) also lists BEs
```

Mediator، Facet و Avoid

ویژگی	مثال
Mediator	pkg set-mediator -V 3.13 python
Facet	pkg change-facet facet.locale.de=false
Variant	variant.arch=i386 / sparc
Avoid	pkg avoid gnome-media
Freeze	pkg freeze openssl (با احتیاط)
entire	همیشه entire را با بقیه آپدیت کنید

مخزن محلی برای سایت‌های بدون انترنت

```
root@sol1:~# zfs create -o mountpoint=/export/repo rpool/export/repo
# From the downloaded SRU repository zip files (My Oracle Support):
root@sol1:~# unzip -q 'p*_11.4.96*_1of*.zip' -d /var/tmp/sru96
root@sol1:~# pkgrecv -s /var/tmp/sru96/repo -d /export/repo '*'
root@sol1:~# pkgrepo rebuild -s /export/repo
root@sol1:~# svccfg -s pkg/server setprop pkg/inst_root=/export/repo
root@sol1:~# svcadm refresh pkg/server ; svcadm enable pkg/server
# Clients:
root@sol2:~# pkg set-publisher -G '*' -g http://192.168.56.51/ solaris
```

خلاصه و کارخانگی

- IPS: بسته‌ها، FMRI، publisher؛ entire سطح SRU را قفل می‌کند
- pkg search / info / install / list -u / verify / fix / history
- SRU ها به support repository نیاز دارند (کلید + سرتیفیکیت)
- pkg update --be-name X: BE نو، ری‌استارت، برگشت در صورت نیاز
- beadm create / list / activate / destroy
- کارخانگی: یک BE بسازید، tmux نصب کنید، برگردید، beadm list را ببینید

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۴ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

سرویس‌های SMF و Fault Management Architecture

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس چهارم چه یاد می‌گیرید

- مفاهیم SMF: سرویس‌ها، instance ها، FMRI، وضعیت‌ها
- svcs: فهرست، توضیح (-x)، وابستگی‌ها (-d / -D)
- svcadm: enable، disable، restart، clear، refresh
- svccfg و svcprop: ویژگی‌ها و تنظیمات
- نوشتن manifest برای سرویس خودتان
- Milestone ها و عیب‌یابی بوت
- FMA: fmadm faulty، fmdump و ترمیم

مفاهیم و وضعیت‌های SMF

اصطلاح	معنی
Service FMRI	svc:/network/ssh:default
online	عادی در حال اجرا
disabled	توسط ادمین خاموش شده
offline	فعال ولی منتظر یک وابستگی
maintenance	زیاد خراب شده — اصلاح، بعد svcadm clear
degraded	در حال اجرا با توانایی کمتر
Restarter	svc.startd یا inetd
Repository	/etc/svc/repository.db — همه تنظیمات

svcs: چه اجرا می‌شود و چرا نه

```
root@sol1:~# svcs | head -4
STATE          STIME    FMRI
online         21:04:11 svc:/system/svc/restarter:default
online         21:04:15 svc:/network/ssh:default
root@sol1:~# svcs -a | grep -c disabled
root@sol1:~# svcs -x
svc:/network/http:apache24 (Apache 2.4 HTTP server)
 State: maintenance since November 20, 2026 at 09:52:13 PM PST
Reason: Start method exited with $SMF_EXIT_ERR_CONFIG.
   See: /var/svc/log/network-http:apache24.log
root@sol1:~# svcs -l ssh ; svcs -d ssh ; svcs -D ssh ; svcs -p ssh
```

svcadm: کنترل سرویس‌ها

```
root@sol1:~# svcadm enable -r apache24       # -r: also enable dependencies
root@sol1:~# svcadm disable -t sendmail      # -t: temporary, until reboot
root@sol1:~# svcadm restart ssh
root@sol1:~# svcadm refresh ssh              # re-read configuration
root@sol1:~# tail -5 /var/svc/log/network-http:apache24.log
root@sol1:~# vim /etc/apache2/2.4/httpd.conf  # fix the real problem first
root@sol1:~# svcadm clear apache24           # leave maintenance
root@sol1:~# svcs apache24
online         22:01:47 svc:/network/http:apache24
root@sol1:~# svcadm milestone -d all          # default boot milestone
```

svccfg و svcprop: ویژگی‌ها

```
root@sol1:~# svcprop -p config network/dns/client
root@sol1:~# svccfg -s network/dns/client
svc:/network/dns/client> setprop config/nameserver = net_address: (192.168.56.1)
svc:/network/dns/client> setprop config/search = astring: ("lab.local")
svc:/network/dns/client> listprop config
svc:/network/dns/client> exit
root@sol1:~# svcadm refresh dns/client
root@sol1:~# svccfg -s name-service/switch setprop config/host = astring: "files dns"
root@sol1:~# svcadm refresh name-service/switch
root@sol1:~# svccfg -s ssh listcust           # what did admins change?
```

سرویس خودتان: یک manifest

```
root@sol1:~# svcbundle -o /var/tmp/myapp.xml \
      -s service-name=site/myapp -s model=daemon \
      -s start-method='/opt/myapp/bin/myapp --serve' \
      -s rc-script=  -s enabled=true
root@sol1:~# svccfg validate /var/tmp/myapp.xml
root@sol1:~# cp /var/tmp/myapp.xml /lib/svc/manifest/site/
root@sol1:~# svcadm restart manifest-import
root@sol1:~# svcs myapp
online         22:14:03 svc:/site/myapp:default
root@sol1:~# pkill myapp ; sleep 2 ; svcs -p myapp   # SMF restarted it
```

Milestone ها و عیب‌یابی بوت

کاربرد	ابزار
سیستم حداقلی	milestone/single-user
حالت عادی سرور	milestone/multi-user-server
نمایش هر سرویس هنگام شروع	boot -m verbose
شِل single-user برای ترمیم	boot -s
اولین فرمان بعد از مشکل بوت	svcs -x / svcs -xv
بازیابی مخزن خراب SMF	restore_repository
لاگ هر سرویس	/var/svc/log/*.log

FMA: مدیر خطا

```
root@sol1:~# fmadm faulty
--------------- ------------------------------------  -------------- ---------
TIME            EVENT-ID                              MSG-ID         SEVERITY
Nov 20 22:31:07 7f3c...e21a                           ZFS-8000-D3    Major
Problem in: zfs://pool=datapool/vdev=3a1f...  Status: faulted
Action: Run 'zpool status -x' and replace the bad device.
root@sol1:~# fmdump                 # fault log    ; fmdump -e : error telemetry
root@sol1:~# fmdump -v -u 7f3c...e21a
root@sol1:~# fmadm repaired zfs://pool=datapool/vdev=3a1f...   # after the fix
root@sol1:~# fmstat ; svcs fmd
```

خلاصه و کارخانگی

- وضعیت‌ها: online، disabled، offline، maintenance، degraded
- svcs -x مشکلات را توضیح می‌دهد؛ svcs -d / -D / -p
- svcadm enable -r / disable -t / restart / refresh / clear
- تنظیمات در ویژگی‌ها: svcprop، svccfg setprop، refresh
- svcbundle مَنیفِست می‌نویسد؛ SMF دیمِن‌های مرده را شروع می‌کند
- FMA: fmadm faulty، fmdump، fmadm repaired
- کارخانگی: site/myapp را بسازید، کیل کنید، ری‌استارت را ببینید

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۵ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

ZFS: Pool ها، Dataset ها، Snapshot ها و Replication

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس پنجم چه یاد می‌گیرید

- ایده‌های ZFS: ذخیره‌سازی pool، copy-on-write، checksum
- چیدمان pool: mirror، raidz1/2/3، log، cache، spare
- zpool create، status، scrub، replace، monitor
- Dataset ها و ویژگی‌ها: فشرده‌سازی، quota، رمزگذاری
- Snapshot، rollback و clone
- zfs send / receive برای بکاپ و replication
- ZFS volume، اشتراک (NFS/SMB) و ARC

ایده‌های ZFS

برای شما یعنی	ایده
دیسک‌ها یک pool می‌سازند؛ dataset ها فضا را شریک می‌شوند	Pooled storage
داده زنده هرگز بازنویسی نمی‌شود — بدون fsck	Copy-on-write
هر بلاک بررسی؛ کاپی خراب از mirror ترمیم	Checksum
فوری، فقط‌خواندنی، فقط بلاک‌های تغییرکرده	Snapshot
فشرده‌سازی، quota، رمزگذاری برای هر dataset	Properties
روت روی ZFS آپدیت امن درس ۳ را ممکن می‌کند	Boot environment

چیدمان Pool

تحمل / یادداشت	چیدمان
۱–۲ خرابی؛ بهترین I/O تصادفی	mirror (2–3 دیسک)
۱ خرابی در هر vdev؛ با دیسک بزرگ نه	raidz1
۲ ۳ / خرابی — برای pool های بزرگ	raidz2 / raidz3
SSD سریع برای نوشتن همزمان — mirror کنید	log (SLOG)
کَش خواندن SSD — بعد از RAM بیشتر	cache (L2ARC)
دیسک یدکی که FMA خودکار فعال می‌کند	spare
اگر یک vdev از دست برود، pool از دست می‌رود	قانون

ساختن و نگه‌داری یک Pool

```
root@sol1:~# format < /dev/null                 # list disks: c2t1d0 c2t2d0 ...
root@sol1:~# zpool create datapool mirror c2t1d0 c2t2d0 mirror c2t3d0 c2t4d0
root@sol1:~# zpool add datapool spare c2t5d0
root@sol1:~# zpool status datapool
  pool: datapool
 state: ONLINE
  scan: none requested
root@sol1:~# zpool list ; zpool iostat -v datapool 5 2
root@sol1:~# zpool scrub datapool               # verify every block
root@sol1:~# zpool monitor -t scrub datapool 5  # progress (SRU 95 feature)
root@sol1:~# zpool attach rpool c1t0d0 c1t1d0   # turn rpool into a mirror
```

تعویض یک دیسک خراب

```
root@sol1:~# zpool status -x
  pool: datapool
 state: DEGRADED
status: One or more devices has been removed by the administrator.
        c2t3d0  REMOVED   0     0     0
        c2t5d0  INUSE (spare activated by FMA)
root@sol1:~# zpool replace datapool c2t3d0 c2t6d0
root@sol1:~# zpool monitor -t resilver datapool
root@sol1:~# zpool status datapool | grep state
 state: ONLINE
root@sol1:~# fmadm faulty      # confirm FMA closed the case
```

Dataset ها و ویژگی‌ها

```
root@sol1:~# zfs create -o compression=lz4 datapool/projects
root@sol1:~# zfs create -o quota=20G -o reservation=5G datapool/projects/web
root@sol1:~# zfs create -o encryption=on -o keysource=passphrase,prompt \
      datapool/secret
Enter passphrase for 'datapool/secret': ********
root@sol1:~# zfs set mountpoint=/srv/web datapool/projects/web
root@sol1:~# zfs get compression,compressratio,used,available datapool/projects
root@sol1:~# zfs set dedup=off datapool        # dedup needs lots of RAM
root@sol1:~# zfs set atime=off datapool/projects
root@sol1:~# zfs list -o name,used,avail,quota,mountpoint -r datapool
```

Snapshot، Rollback و Clone

```
root@sol1:~# zfs snapshot -r datapool/projects@before-upgrade
root@sol1:~# zfs list -t snapshot -o name,used,creation
root@sol1:~# ls /srv/web/.zfs/snapshot/before-upgrade/   # browse old files
root@sol1:~# cp /srv/web/.zfs/snapshot/before-upgrade/index.html /srv/web/
root@sol1:~# zfs rollback datapool/projects/web@before-upgrade
root@sol1:~# zfs clone datapool/projects/web@before-upgrade datapool/web-test
root@sol1:~# zfs diff datapool/projects/web@before-upgrade
root@sol1:~# zfs destroy datapool/projects/web@before-upgrade
# Automatic snapshots: svc:/system/filesystem/zfs/auto-snapshot (Time Slider)
```

Replication با send و receive

```
# Full copy to sol2 (192.168.56.52) over SSH
root@sol1:~# zfs snapshot datapool/projects@rep1
root@sol1:~# zfs send -R datapool/projects@rep1 | \
      ssh student@192.168.56.52 pfexec zfs receive -F backup/projects
# Next day: only the changes (incremental)
root@sol1:~# zfs snapshot datapool/projects@rep2
root@sol1:~# zfs send -R -i @rep1 datapool/projects@rep2 | \
      ssh student@192.168.56.52 pfexec zfs receive -F backup/projects
# Backup to a file
root@sol1:~# zfs send datapool/projects@rep2 | gzip > /backup/projects-rep2.zfs.gz
```

Volume، اشتراک و ARC

فرمان	ویژگی
zfs create -V 20G datapool/vol1	ZFS volume (zvol)
rpool/swap و rpool/dump هر دو zvol هستند	Swap / dump
zfs set share.nfs=on datapool/projects	اشتراک NFS
zfs set share.smb=on (نیاز به smb/server)	اشتراک SMB
kstat -p zfs:0:arcstats:size	ARC (کَش RAM)
zpool upgrade فقط وقتی همه BE ها آماده‌اند	ارتقای pool

خلاصه و کارخانگی

- Pool = vdev ها (mirror، raidz2...)؛ تحمل خرابی در هر vdev
- zpool create / status -x / scrub / replace / monitor
- Dataset ها با ویژگی‌ها: فشرده‌سازی، quota، رمزگذاری
- Snapshot، zfs/snapshot.، rollback، clone، diff
- zfs send | receive (کامل و -i) برای replication
- کارخانگی: ۴ دیسک کوچک، دو mirror، یک snapshot، ارسال به sol2

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۶ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

شبکه: dladm، ipadm، Link
Aggregation و Packet Filter

دوره کامل · OVM (Nov 2026) · Solaris 11.4 SRU96



در درس ششم چه یاد می‌گیرید

- لایه‌ها: کارت فیزیکی → datalink (net0) → اینترفیس IP → آدرس
- dladm: show-phys، show-link، rename، VNIC، etherstub
- ipadm: اینترفیس‌ها، آدرس static / DHCP / IPv6
- DNS، name service switch و روت‌ها
- تحمل خرابی: link aggregation، DLMP و IPMP
- فایروال Packet Filter (pf)
- عیب‌یابی: ping، traceroute، snoop، netstat

dladm: لینک‌های داده

```
root@sol1:~# dladm show-phys
LINK    MEDIA     STATE  SPEED  DUPLEX  DEVICE
net0    Ethernet  up     1000   full    e1000g0
net1    Ethernet  up     1000   full    e1000g1
root@sol1:~# dladm show-link
root@sol1:~# dladm show-phys -L          # physical location of each port
root@sol1:~# dladm rename-link net1 lab0  # meaningful names (when unused)
root@sol1:~# dladm show-linkprop -p mtu,speed net0
root@sol1:~# dladm set-linkprop -p mtu=9000 net0   # jumbo frames, if switch allows
```

ipadm: اینترفیس‌ها و آدرس‌ها

```
root@sol1:~# netadm list                          # NCP: DefaultFixed = manual
root@sol1:~# ipadm create-ip net1
root@sol1:~# ipadm create-addr -T static -a 192.168.56.51/24 net1/v4
root@sol1:~# ipadm create-addr -T dhcp net0/dhcp
root@sol1:~# ipadm create-addr -T addrconf net1/v6      # IPv6 link-local + SLAAC
root@sol1:~# ipadm show-addr
ADDROBJ    TYPE     STATE   ADDR
lo0/v4     static   ok      127.0.0.1/8
net0/dhcp  dhcp     ok      10.0.2.15/24
net1/v4    static   ok      192.168.56.51/24
root@sol1:~# ipadm delete-addr net1/v4 ; ipadm show-if
```

DNS، Name Service و روت‌ها

```
root@sol1:~# svccfg -s dns/client setprop config/nameserver = net_address: \
      "(192.168.56.1 8.8.8.8)"
root@sol1:~# svccfg -s dns/client setprop config/search = astring: "lab.local"
root@sol1:~# svccfg -s name-service/switch setprop config/host = astring: "files dns"
root@sol1:~# svcadm refresh dns/client name-service/switch ; svcadm enable dns/client
root@sol1:~# getent hosts oracle.com
root@sol1:~# route -p add default 10.0.2.2       # -p = persistent
root@sol1:~# route -p add -net 10.20.0.0/16 192.168.56.1
root@sol1:~# netstat -rn ; route -p show
root@sol1:~# svccfg -s system/identity:node setprop config/nodename = sol1
```

تحمل خرابی: Aggregation، DLMP، IPMP

چگونه کار می‌کند	تکنالوژی
پورت‌ها به یک سوییچ؛ پهنای باند بیشتر؛ تنظیم سوییچ لازم	Trunk (LACP)
پورت‌ها به سوییچ‌های مختلف؛ بدون تنظیم سوییچ	DLMP
گروه در سطح IP؛ آدرس آزمایشی یا probe	IPMP
VNIC روی aggregation تحمل خرابی را ارث می‌برد	در zone/LDoms

ساختن Aggregation و IPMP

```
# DLMP aggregation over two ports (on a real server)
root@sol1:~# ipadm delete-ip net2 ; ipadm delete-ip net3
root@sol1:~# dladm create-aggr -m dlmp -l net2 -l net3 aggr0
root@sol1:~# ipadm create-ip aggr0
root@sol1:~# ipadm create-addr -T static -a 10.10.0.21/24 aggr0/v4
root@sol1:~# dladm show-aggr -x aggr0
# IPMP group
root@sol1:~# ipadm create-ip net4 ; ipadm create-ip net5
root@sol1:~# ipadm create-ipmp -i net4 -i net5 ipmp0
root@sol1:~# ipadm create-addr -T static -a 10.10.1.21/24 ipmp0/v4
root@sol1:~# ipmpstat -g ; ipmpstat -i
```

شبکه‌های مجازی: VNIC و Etherstub

```
root@sol1:~# dladm create-vnic -l net1 vnic0              # VNIC on a real link
root@sol1:~# dladm create-etherstub stub0                 # internal virtual switch
root@sol1:~# dladm create-vnic -l stub0 web_vnic0
root@sol1:~# dladm create-vnic -l stub0 db_vnic0
root@sol1:~# dladm set-linkprop -p maxbw=200M web_vnic0   # bandwidth limit
root@sol1:~# dladm show-vnic
LINK         OVER   SPEED  MACADDRESS        MACADDRTYPE
vnic0        net1   1000   2:8:20:4a:1c:9e   random
web_vnic0    stub0  200    2:8:20:7d:33:10   random
root@sol1:~# flowadm add-flow -l net1 -a transport=tcp,local_port=443 https1
```

فایروال Packet Filter (pf)

```
root@sol1:~# pkg install network/firewall
root@sol1:~# vim /etc/firewall/pf.conf
set skip on lo0
block in log all
pass out all keep state
pass in proto tcp from 192.168.56.0/24 to any port 22 keep state
pass in proto tcp to any port { 80 443 } keep state
pass in inet proto icmp all
root@sol1:~# pfctl -nf /etc/firewall/pf.conf     # syntax check
root@sol1:~# svcadm enable firewall
root@sol1:~# pfctl -s rules ; pfctl -s states | head
```

عیب‌یابی شبکه

```
root@sol1:~# dladm show-phys ; ipadm show-addr      # link up? address ok?
root@sol1:~# ping -s 192.168.56.52 56 3
root@sol1:~# traceroute -n 8.8.8.8
root@sol1:~# netstat -an -f inet | grep LISTEN
root@sol1:~# netstat -s -P tcp | grep -i retrans
root@sol1:~# snoop -d net1 -c 20 host 192.168.56.52 port 22
root@sol1:~# snoop -o /var/tmp/cap.snoop -d net1   # save; open in Wireshark
root@sol1:~# dlstat show-link -i 5 net1            # live traffic counters
root@sol1:~# svcs -xv network/physical network/routing-setup
```

خلاصه و کارخانگی

- dladm = لینک‌ها (net0، VNIC، aggr)؛ ipadm = اینترفیس و آدرس
- آدرس static / DHCP / addrconf؛ route -p برای روت دائمی
- DNS و nsswitch ویژگی‌های SMF هستند
- تحمل خرابی: trunk (LACP)، DLMP، IPMP
- Etherstub + VNIC = شبکه مجازی خصوصی؛ flowadm
- فایروال pf: pf.conf، pfctl، svcadm enable firewall
- کارخانگی: stub0 با دو VNIC؛ pf.conf که SSH را فقط از لابراتوار اجازه دهد

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۷ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

کاربران، RBAC، Compliance و امنیت Solaris

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس هفتم چه یاد می‌گیرید

- کاربران و گروه‌ها: useradd، passwd، فولدر خانه روی ZFS
- RBAC: authorization، rights profile، role
- pfexec، profiles، roles و sudo در Solaris
- پالیسی رمز و قفل حساب
- compliance: ارزیابی و گزارش
- افزونه‌های امنیتی: sxadm (ASLR، NXstack...)، verified boot
- Audit و بررسی سلامت فایل‌ها (bart)

کاربران و گروه‌ها

```
root@sol1:~# groupadd -g 2001 webteam
root@sol1:~# useradd -m -u 2101 -g webteam -c 'Ali Ahmadi' -s /usr/bin/bash ali
root@sol1:~# passwd ali
root@sol1:~# zfs list | grep export/home        # each home is its own dataset
rpool/export/home/ali   35K  30.1G  35K  /export/home/ali
root@sol1:~# zfs set quota=5G rpool/export/home/ali
root@sol1:~# usermod -G webteam,staff ali ; id -a ali
root@sol1:~# passwd -s ali                      # password status
root@sol1:~# passwd -l ali ; passwd -u ali       # lock / unlock
root@sol1:~# userdel -r olduser
```

اجزای RBAC

بخش	معنی / مثال
Authorization	اجازه یک عمل: solaris.smf.manage.apache
Privilege	حق دقیق کرنل: net_privaddr، file_dac_read
Rights profile	مجموعه فرمان، اجازه، privilege
Role	حساب خاص با profile؛ با su به عهده گرفته می‌شود
دیتابیس‌ها	prof_attr، exec_attr، auth_attr؛ user_attr
اصل	کمترین امتیاز: profile بدهید، نه رمز root

Rights profile ها و pfexec

```
root@sol1:~# getent prof_attr | grep -i 'Service Management'
root@sol1:~# profiles -p 'Network Management' info
root@sol1:~# usermod -P +'Service Management' ali     # add a profile to ali
root@sol1:~# usermod -A +solaris.smf.manage.apache ali
ali@sol1:~$ profiles
Service Management
Basic Solaris User
ali@sol1:~$ pfexec svcadm restart apache24     # allowed by the profile
ali@sol1:~$ pfbash                              # profile shell: no pfexec needed
ali@sol1:~$ ppriv $$                            # show process privileges
```

Role ها و sudo

```
root@sol1:~# roleadd -m -P 'Network Management,Network Security' netadm
root@sol1:~# passwd netadm
root@sol1:~# usermod -R +netadm ali             # ali may assume netadm
ali@sol1:~$ roles
netadm
ali@sol1:~$ su - netadm                         # role password (or user's: roleauth)
netadm@sol1:~$ ipadm show-addr                  # role shell has the profiles
root@sol1:~# rolemod -K roleauth=user netadm    # authenticate with own password
# sudo also exists: visudo / /etc/sudoers.d — RBAC is the Solaris-native way
root@sol1:~# usermod -K type=role root          # root stays a role (default)
```

پالیسی رمز و قفل حساب

مثال	فایل / تنظیم
MAXWEEKS=13 PASSLENGTH=12 HISTORY=10	/etc/default/passwd
LOCK_AFTER_RETRIES=YES ; CRYPT_DEFAULT=6	policy.conf
RETRIES=3 ; CONSOLE=/dev/console	/etc/default/login
استثنا برای حساب سرویس	lock_after_retries=no
تغییر اجباری در ورود بعدی	passwd -f user
حساب‌های بدون رمز، جزئیات	logins -p / -x

compliance: ارزیابی و گزارش

```
root@sol1:~# pkg install security/compliance
root@sol1:~# compliance list -p
Benchmarks:  pci-dss  solaris
Profiles for solaris:  Baseline  Recommended
root@sol1:~# compliance assess -b solaris -p Recommended -a recommended-nov
root@sol1:~# compliance report -a recommended-nov -f html -o /var/tmp/report.html
root@sol1:~# compliance report -a recommended-nov -s fail | head
root@sol1:~# compliance tailor -t mysite            # create a tailored profile
root@sol1:~# svccfg -s compliance-assess:default setprop ... # schedule assessments
```

افزونه‌های امنیتی و Verified Boot

```
root@sol1:~# sxadm status
EXTENSION  STATUS                    CONFIGURATION
aslr       enabled (tagged-files)    default (tagged-files)
nxstack    enabled (all)             default (all)
nxheap     enabled (tagged-files)    default (tagged-files)
root@sol1:~# sxadm enable -c model=all aslr      # stronger: all processes
# Verified boot: kernel modules checked against Oracle signatures
root@sol1:~# svccfg -s boot-config listprop config/verified_boot   # policy
# SPARC: set policy in ILOM / OBP; x86: UEFI Secure Boot
root@sol1:~# elfsign verify -e /usr/kernel/drv/amd64/vboxdrv
```

Audit و سلامت فایل‌ها (bart)

```
root@sol1:~# auditconfig -getflags
root@sol1:~# auditconfig -setflags lo,ex,ua,as   # logins, exec, user/admin
root@sol1:~# audit -s ; auditconfig -getcond
root@sol1:~# auditreduce -c lo -a 20261120 | praudit -l | tail -3
# bart: baseline of system files, then compare later
root@sol1:~# bart create -R /etc > /var/tmp/etc.bart.0
root@sol1:~# vim /etc/motd
root@sol1:~# bart create -R /etc > /var/tmp/etc.bart.1
root@sol1:~# bart compare /var/tmp/etc.bart.0 /var/tmp/etc.bart.1
/motd:
  size  control:43  test:61
```

خلاصه و کارخانگی

- useradd -m: هر خانه یک ZFS dataset است (quota، snapshot)
- RBAC: authorization + privilege → rights profile → role
- usermod -P / -A / -R؛ pfexec، pfbash، profiles، roles
- پالیسی رمز: /etc/default/passwd، policy.conf
- compliance assess / report؛ sxadm؛ verified boot
- Audit با auditconfig/praudit؛ bart create / compare
- کارخانگی: به ali پروفایل Service Management بدهید، گزارش Recommended بگیرید

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۸ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

Zone ها: Non-global، Kernel و Immutable

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس هشتم چه یاد می‌گیرید

- انواع zone: global، non-global، kernel، solaris10
- zonecfg: تنظیم zone با VNIC خودکار
- zoneadm: install، boot، halt، clone، uninstall
- zlogin: کار داخل zone؛ کنسول zone
- کنترل منابع: سقف CPU، حافظه، ZFS quota
- Immutable zone (ریشه فقط‌خواندنی)
- Kernel zone و live migration

انواع Zone

چیست / چه وقت	نوع
سیستم‌عامل میزبان؛ همه zone ها را مدیریت می‌کند	Global zone
کانتینر با kernel مشترک — سبک‌ترین	Non-global (solaris)
kernel و SRU خودش؛ live migration	Kernel zone (solaris-kz)
اجرای برنامه‌های قدیمی Solaris 10	solaris10 branded
ریشه فقط‌خواندنی (file-mac-profile)	Immutable zone
صدها zone در هر سرور	تراکم

zonecfg: تنظیم یک Zone

```
root@sol1:~# zonecfg -z web1
Use 'create' to begin configuring a new zone.
zonecfg:web1> create                      # template SYSdefault: auto VNIC on net0
zonecfg:web1> set zonepath=/system/zones/web1
zonecfg:web1> set autoboot=true
zonecfg:web1> select anet linkname=net0
zonecfg:web1:anet> set lower-link=net1    # use the lab link
zonecfg:web1:anet> end
zonecfg:web1> add dataset ; set name=datapool/projects/web ; end
zonecfg:web1> verify ; commit ; exit
root@sol1:~# zonecfg -z web1 info
```

نصب، بوت و ورود

```
root@sol1:~# zoneadm -z web1 install            # from the same publisher/SRU
Progress being logged to /var/log/zones/zoneadm.20261120T223015Z.web1.install
       Image: Preparing at /system/zones/web1/root.
Done: Installation completed in 98.4 seconds.
root@sol1:~# zoneadm -z web1 boot
root@sol1:~# zlogin -C web1                      # console: answer sysconfig once
~.                                              # leave the console
root@sol1:~# zoneadm list -cv
  ID NAME     STATUS     PATH                       BRAND    IP
   0 global   running    /                          solaris  shared
   1 web1     running    /system/zones/web1         solaris  excl
```

داخل Zone

```
root@sol1:~# zlogin web1
root@web1:~# zonename ; uname -v
web1
11.4.90
root@web1:~# ipadm show-addr | grep net0
net0/v4    static   ok      192.168.56.61/24
root@web1:~# pkg install apache-24 ; svcadm enable apache24
root@web1:~# ps -ef | wc -l                    # only this zone's processes
root@web1:~# exit
root@sol1:~# ps -efZ | grep httpd | head -2    # global zone sees everything
root@sol1:~# zlogin web1 svcs -x               # run one command
```

کلون، منابع و چرخه عمر

```
root@sol1:~# zonecfg -z web1 'add capped-cpu; set ncpus=1.5; end'
root@sol1:~# zonecfg -z web1 'add capped-memory; set physical=2g; set swap=3g; end'
root@sol1:~# zoneadm -z web1 apply              # live: no reboot needed
root@sol1:~# zonestat -z web1 5 2               # CPU / memory / network usage
root@sol1:~# zonecfg -z web2 create -t web1     # copy configuration
root@sol1:~# zoneadm -z web1 shutdown
root@sol1:~# zoneadm -z web2 clone web1         # ZFS clone: seconds
root@sol1:~# zoneadm -z web1 boot ; zoneadm -z web2 boot
root@sol1:~# zoneadm -z oldzone halt ; zoneadm -z oldzone uninstall -F
root@sol1:~# zonecfg -z oldzone delete -F
```

Immutable Zone

```
root@sol1:~# zonecfg -z web1 set file-mac-profile=fixed-configuration
root@sol1:~# zoneadm -z web1 reboot
root@sol1:~# zlogin web1
root@web1:~# touch /usr/bin/evil
touch: cannot create /usr/bin/evil: Read-only file system
root@web1:~# exit
# Admin changes: the Trusted Path — temporarily writable
root@sol1:~# zlogin -T web1                          # or: zoneadm -z web1 boot -w
# Profiles: strict, fixed-configuration, flexible-configuration
# Global zone too: zonecfg -z global set file-mac-profile=... (then reboot)
```

Live Migration و Kernel Zone

```
root@sol1:~# virtinfo                          # can this host run kernel zones?
root@sol1:~# zonecfg -z kz1 create -t SYSsolaris-kz
root@sol1:~# zonecfg -z kz1 'select virtual-cpu; set ncpus=2; end'
root@sol1:~# zonecfg -z kz1 'select capped-memory; set physical=4g; end'
root@sol1:~# zoneadm -z kz1 install ; zoneadm -z kz1 boot
root@sol1:~# zlogin kz1 pkg info entire         # its own SRU level
# Live migration to another host with the same CPU family
root@sol1:~# zoneadm -z kz1 migrate ssh://student@192.168.56.52
root@sol1:~# zoneadm -z kz1 suspend ; zoneadm -z kz1 boot   # suspend/resume
# In VirtualBox: needs nested VT-x/AMD-V (may be unavailable)
```

خلاصه و کارخانگی

- Global zone های non-global، kernel و solaris10 را مدیریت می‌کند zone
- zonecfg create → anet lower-link → commit
- zoneadm install / boot / clone / halt / uninstall؛ zlogin، zlogin -C
- capped-cpu، capped-memory، zoneadm apply، zonestat
- Immutable: file-mac-profile؛ نگه‌داری با zlogin -T
- Kernel zone: SRU خودش، migrate، suspend
- کارخانگی: web1 بسازید، Apache اجرا کنید، web2 را کلون کنید، web1 را immutable کنید

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۹ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

Oracle VM Server for SPARC (LDoms)

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس نهم چه یاد می‌گیرید

- معماری: hypervisor در firmware؛ دامِین‌های control / service / I/O / guest
- سرورها: SPARC T4 به بعد، S7، T8، M8، Fujitsu M12
- تنظیم control domain (primary)
- سرویس‌های مجازی: vds (دیسک)، vsw (سوییچ)، vcc (کنسول)
- ساختن، bind و start یک guest domain
- Live migration و تغییر پویای منابع
- ذخیره تنظیمات در service processor

نقش‌های Domain

نقش	وظیفه
Hypervisor	لایه نازک در SPARC firmware؛ تقسیم CPU و حافظه
Control (primary)	ldmd و فرمان ldm؛ Solaris 11.4 لازم
Service domain	دیسک، شبکه و کنسول مجازی برای guest ها
I/O / root domain	مالک مستقیم PCIe یا SR-IOV
Guest domain	اجرای برنامه‌ها؛ Solaris 10 یا 11
ایده اصلی	CPU اختصاصی، نه اشتراک زمانی — کارکرد قابل پیش‌بینی

تنظیم Control Domain

```
primary# pkg list ldomsmanager ; svcs ldmd
primary# ldm list
NAME     STATE   FLAGS   CONS  VCPU  MEMORY  UTIL  UPTIME
primary  active  -n-c--  UART  256   511G    0.4%  2d 4h
primary# ldm add-vcc port-range=5000-5100 primary-vcc0 primary
primary# ldm add-vds primary-vds0 primary
primary# ldm add-vsw net-dev=net0 primary-vsw0 primary
primary# ldm set-core 4 primary              # whole cores for primary
primary# ldm set-memory 32G primary
primary# ldm add-spconfig initial            # save to the service processor
primary# shutdown -i6 -g0 -y ; svcadm enable vntsd
```

سرویس‌های مجازی

نام / هدف	سرویس
سرور دیسک مجازی: ZFS volume، LUN، فایل	vds
یک backend صادرشده: ldm add-vdsdev	vdsdev
سوییچ مجازی روی NIC یا aggregation	vsw
کارت شبکه مجازی guest روی vsw	vnet
کنسول؛ telnet localhost <port>	vcc + vntsd
mpgroup برای دیسک، IPMP / DLMP برای vnet	Multipathing

ساختن یک Guest Domain

```
primary# zfs create -V 40G rpool/ldoms/ldg1-disk0
primary# ldm add-domain ldg1
primary# ldm set-core 2 ldg1
primary# ldm set-memory 16G ldg1
primary# ldm add-vnet vnet0 primary-vsw0 ldg1
primary# ldm add-vdsdev /dev/zvol/dsk/rpool/ldoms/ldg1-disk0 ldg1-disk0@primary-vds0
primary# ldm add-vdisk disk0 ldg1-disk0@primary-vds0 ldg1
primary# ldm add-vdsdev options=ro /export/iso/sol-11_4-text-sparc.iso iso@primary-vds0
primary# ldm add-vdisk iso iso@primary-vds0 ldg1
primary# ldm set-var auto-boot\?=false ldg1
primary# ldm bind ldg1 ; ldm start ldg1
```

کنسول، نصب و فرمان‌های روزانه

```
primary# ldm list ldg1
NAME   STATE   FLAGS   CONS  VCPU  MEMORY  UTIL  UPTIME
ldg1   active  -t----  5000  16    16G     6.2%  1m
primary# telnet localhost 5000
{0} ok devalias                        # disk0, iso, vnet0
{0} ok boot iso                        # text installer (lesson 2)
primary# ldm list -l ldg1 | less       # full details
primary# ldm list-bindings ; ldm list-devices -a
primary# ldm stop ldg1 ; ldm unbind ldg1
primary# ldm remove-domain ldg1
```

Live Migration و تغییر پویا

```
primary# ldm set-core 4 ldg1              # add cores while running (DR)
primary# ldm set-memory 24G ldg1          # memory DR
primary# ldm add-vdisk disk1 data1@primary-vds0 ldg1   # hot-add disk
# Live migration to another SPARC server (same storage visible there)
primary# ldm migrate-domain -n ldg1 root@sparc2   # -n = dry run
primary# ldm migrate-domain ldg1 root@sparc2
Target Password:
Migration of domain ldg1 completed.
primary# ldm set-domain perf-counters=global ldg1
primary# ldm list -o cpu,memory ldg1
```

ذخیره و بکاپ تنظیمات

```
primary# ldm list-spconfig
factory-default
initial
prod-nov2026 [current]
primary# ldm add-spconfig prod-nov2026-b       # save after every change
primary# ldm list-constraints -x ldg1 > /var/tmp/ldg1.xml
primary# ldm add-domain -i /var/tmp/ldg1.xml   # recreate from XML
primary# ldm list-constraints -x > /var/tmp/all-domains.xml
# Also back up guest data: zfs snapshot / send of rpool/ldoms/*
# Manage many servers: Oracle Enterprise Manager
```

خلاصه و کارخانگی

- LDoms = hypervisor در firmware؛ primary فرمان ldm را اجرا می‌کند
- نقش‌ها: control، service، I/O / root، guest؛ CPU اختصاصی
- سرویس‌ها: vcc + vntsd، vds + vdsdev، vsw + vnet
- add-domain → set-core/memory → add-vnet/vdisk → bind → start
- DR و migrate-domain (اول n-)؛ ذخیره با add-spconfig
- کارخانگی: طرح ۲ guest؛ فرمان‌های ldg2 با ۱ core، 8 GB و یک دیسک

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۱۰ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

از Oracle VM x86 به Oracle Linux KVM و Virtualization Manager

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس دهم چه یاد می‌گیرید

- چرا مهاجرت: OVM x86 3.4 از July 2024 فقط Sustaining
- معماری OLVM: engine، KVM host، VDSM، data center، storage domain
- لابراتوار: یک engine و یک KVM host روی Oracle Linux 9 (UEK 8)
- نصب engine: oracle-ovirt-release-45-el9، engine-setup
- اضافه کردن host، storage و شبکه؛ ساختن VM
- انتقال VM های OVM: OVA، import، virt-v2v
- مهمان‌های Solaris و Oracle Linux روی KVM

Oracle VM x86 و OLVM

	Oracle VM x86	OLVM 4.5
Hypervisor	Xen 4.4 + dom0	KVM در Oracle Linux
مدیریت	Oracle VM Manager	پورتال وب oVirt + REST API
پشتیبانی	فقط Sustaining	فعال؛ OL8 و OL9
سخت‌افزار	سرور نو پشتیبانی نمی‌شود	سرورهای فعلی x86
راه انتقال	صادر کردن OVA	OVA Import؛ virt-v2v
هزینه	رایگان؛ پشتیبانی اختیاری	رایگان؛ پشتیبانی با Premier

معماری OLVM

جزء	نقش
Engine (Manager)	ovirt-engine + PostgreSQL؛ پورتال وب، REST API
Self-hosted engine	engine به شکل VM روی همان host ها (HA)
KVM host	Oracle Linux + UEK + VDSM + libvirt / QEMU
Data center / cluster	گروه‌های منطقی؛ cluster = host های سازگار
Storage domain	NFS، iSCSI، FC، یا local — دیسک VM ها
Logical network	ovirtmgmt + شبکه‌های VM، VLAN

لابراتوار: نصب Engine (Oracle Linux 9)

```
# olvm-engine: OL 9.6+ Minimal, 4 vCPU, 16 GB RAM, 192.168.56.70, FQDN in DNS/hosts
[root@olvm-engine ~]# dnf install -y oracle-ovirt-release-45-el9
[root@olvm-engine ~]# dnf repolist | grep -i ovirt
[root@olvm-engine ~]# dnf install -y ovirt-engine
[root@olvm-engine ~]# engine-setup
  Configure Engine on this host (Yes, No) [Yes]:
  Host fully qualified DNS name of this server [olvm-engine.lab.local]:
  Engine admin password: ********
  ...
[ INFO  ] Execution of setup completed successfully
# Browse: https://olvm-engine.lab.local/ovirt-engine  (user admin@ovirt)
```

آماده‌سازی و اضافه کردن KVM Host

```
# kvm1: OL 9.6+ Minimal on hardware or nested VM (VT-x/AMD-V), 192.168.56.71
[root@kvm1 ~]# dnf install -y oracle-ovirt-release-45-el9
[root@kvm1 ~]# uname -r                          # UEK 8 kernel expected
[root@kvm1 ~]# dnf install -y kernel-uek-modules-extra ; reboot
[root@kvm1 ~]# grep -cE 'vmx|svm' /proc/cpuinfo   # > 0 = virtualization ready
# Administration Portal: Compute > Hosts > New
#   Name kvm1 · Address 192.168.56.71 · root password · OK
#   Engine installs VDSM, configures ovirtmgmt bridge -> Status: Up
# Storage > Domains > New Domain: NFS 192.168.56.70:/exports/data
# Network > Networks > New: vmnet (VLAN optional)
```

ساختن و مدیریت VM ها

کجا / چگونه	کار
Storage > Disks > Upload	آپلود ISO
Compute > Virtual Machines > New	VM نو
noVNC در براوزر یا remote-viewer	کنسول
template از یک VM آماده؛ VM های زیاد سریع	Template
انتقال VM زنده؛ شروع مجدد در خرابی	Live migration / HA
VM snapshot؛ بکاپ با REST API	Snapshot / بکاپ
REST API، Ansible، Terraform	اتوماسیون

انتقال VM های Oracle VM x86

```
# 1. Inventory in Oracle VM Manager: OS, PV/HVM mode, disks, NICs, owners
# 2. Prepare guest: update OS; PV guests -> ensure virtio drivers (Linux: dracut)
# 3. Export: Oracle VM Manager > VM > Export to Virtual Appliance (OVA)
# 4. Copy OVA to a KVM host, e.g. /var/tmp/app01.ova
# 5a. OLVM: Compute > Virtual Machines > Import > Source: Virtual Appliance (OVA)
# 5b. Or convert with virt-v2v:
[root@kvm1 ~]# dnf install -y virt-v2v
[root@kvm1 ~]# virt-v2v -i ova /var/tmp/app01.ova -o local -os /var/tmp/out
# 6. Boot, check network names, remove Xen tools, test, then switch over
# Windows guests: install VirtIO drivers before export
```

مهمان‌های Solaris و Oracle Linux روی KVM

مهمان	یادداشت
Oracle Linux 8 / 9 / 10	بهترین پشتیبانی؛ virtio، qemu-guest-agent
Oracle Solaris 11.4 x86	مهمان KVM — فهرست تأیید فعلی را ببینید
Windows Server	درایور VirtIO؛ تأیید را ببینید
Solaris روی SPARC	روی SPARC می‌ماند: LDoms یا zone
کانتینرها	Oracle Linux + Podman / Kubernetes
Cloud	OCI: image های Oracle Linux و Solaris

خلاصه و کارخانگی

- OVM x86 (Xen) از July 2024 فقط Sustaining — انتقال را پلان کنید
- OLVM 4.5 = oVirt engine + KVM host (VDSM)؛ OL8 یا OL9 (UEK 8)
- Engine: dnf install oracle-ovirt-release-45-el9 ovirt-engine؛ engine-setup
- پورتال: host، storage domain، شبکه؛ ساختن VM و template
- انتقال: فهرست → virtio → OVA → import / virt-v2v → آزمایش
- کارخانگی: لابراتوار را بسازید (یا اسناد را بخوانید)، پلان انتقال ۱۰ VM بنویسید

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۱۱ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

مشاهده‌پذیری و عیب‌یابی: DTrace، FMA، mdb و لاگ‌ها

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس یازدهم چه یاد می‌گیرید

- روش: USE (استفاده، اشباع، خطا) و ۶۰ ثانیه اول
- ابزارهای کارکرد: prstat، vmstat، mpstat، iostat، zonestat
- ابزارهای پروسس: pfiles، pstack، ptree، truss، pmap
- DTrace: probe، provider، predicate، aggregation
- one-liner ها و اسکریپت‌های مفید DTrace
- لاگ‌ها، crash dump (dumpadm، savecore) و mdb
- Explorer و جمع‌آوری داده برای Oracle Support

۶۰ ثانیه اول

```
root@sol1:~# uptime                              # load averages
root@sol1:~# svcs -x ; fmadm faulty              # broken services? hardware faults?
root@sol1:~# tail -20 /var/adm/messages          # recent system messages
root@sol1:~# vmstat 1 5                          # r=run queue, free, sr=scan rate
root@sol1:~# mpstat 1 3                          # per-CPU usr/sys/idle
root@sol1:~# iostat -xnz 1 3                     # %b busy, asvc_t latency per disk
root@sol1:~# prstat -s cpu -n 10 1 3             # top processes; prstat -Z per zone
root@sol1:~# zpool status -x ; df -h | sort -k5 -r | head -3
root@sol1:~# dlstat show-link -i 1 net1          # network traffic
```

ابزارهای پروسس

نشان می‌دهد	ابزار
درخت والد/فرزند یک پروسس	ptree <pid>
فایل‌ها و socket های باز (با پورت)	pfiles <pid>
stack هر thread — کجا گیر کرده؟	pstack <pid>
نقشه حافظه: heap، stack، کتابخانه‌ها	pmap -x <pid>
آرگومنت‌ها / محیط	pargs / penv <pid>
system call ها زنده (مثل strace)	truss -f -p <pid>
فولدر کاری؛ پیدا کردن و سیگنال	pwdx / pkill / pgrep
microstate هر thread	prstat -mL -p <pid>

مفاهیم DTrace

مفهوم	مثال
Probe	provider:module:function:name
Providers	syscall، proc، sched، io، fbt، pid، profile
Predicate	فیلتر — /execname == "httpd"/
Action	printf()، trace()، stack()، ustack()
Aggregation	@[execname] = count(); quantize()
امنیت	در کرنل اجرا می‌شود ولی آن را خراب نمی‌کند
حقوق	root، یا privilege های dtrace_*

One-liner های DTrace

```
root@sol1:~# dtrace -l | wc -l                    # how many probes?
# Who is making system calls?
root@sol1:~# dtrace -n 'syscall:::entry { @[execname] = count(); }'
# Which files are being opened, by whom?
root@sol1:~# dtrace -n 'syscall::openat:entry { printf("%s %s", execname, copyinstr(arg1)); }'
# New processes as they start
root@sol1:~# dtrace -n 'proc:::exec-success { trace(curpsinfo->pr_psargs); }'
# Disk I/O size distribution per process
root@sol1:~# dtrace -n 'io:::start { @[execname] = quantize(args[0]->b_bcount); }'
# What is on CPU? (sample kernel stacks 997 times a second)
root@sol1:~# dtrace -n 'profile-997 /arg0/ { @[stack()] = count(); }'
```

یک اسکریپت DTrace: خواندن کند در httpd

```
root@sol1:~# cat /var/tmp/slowread.d
#!/usr/sbin/dtrace -s
#pragma D option quiet
syscall::read:entry /execname == "httpd"/ { self->ts = timestamp; }
syscall::read:return /self->ts/ {
    @lat["read latency (ns)"] = quantize(timestamp - self->ts);
    self->ts = 0;
}
tick-10s { printa(@lat); exit(0); }
root@sol1:~# chmod +x /var/tmp/slowread.d ; /var/tmp/slowread.d
# Ready-made scripts: /usr/demo/dtrace, DTrace Toolkit, 'dtrace -h' for USDT
```

لاگ‌ها، Crash Dump و mdb

```
root@sol1:~# tail /var/adm/messages ; dmesg | tail
root@sol1:~# svcs -L apache24 | xargs tail -5      # SMF log of a service
root@sol1:~# dumpadm                               # dump device, savecore dir
      Dump content: kernel with ZFS metadata
       Dump device: /dev/zvol/dsk/rpool/dump (dedicated)
Savecore directory: /var/crash
root@sol1:~# coreadm -e global -g /var/cores/core.%f.%p   # app core files
root@sol1:~# ls /var/crash/data/*/                 # after a panic: vmdump.0
root@sol1:~# savecore -vf vmdump.0 ; mdb 0
> ::status
> ::msgbuf ! tail
> ::panicinfo
> $q
```

کمک گرفتن از Oracle Support

کاربرد	ابزار
جمع کردن تنظیمات + لاگ‌ها	Oracle Explorer
فایل tar.gz را به SR وصل کنید	explorer -w default
vmdump.N از /var/crash	Crash dump
داده خطا برای مشکلات سخت‌افزار	fmdump -eV
SR، اسناد، readme های SRU (قرارداد لازم)	My Oracle Support
انجمن‌های Oracle Solaris؛ docs.oracle.com	کاربران CBE

خلاصه و کارخانگی

- ۶۰ ثانیه اول: uptime، svcs -x، fmadm faulty، vmstat، iostat -xnz، prstat
- ابزارهای P: ptree، pfiles، pstack، pmap، truss، prstat -mL
- DTrace: provider:module:function:name، predicate، aggregation
- one-liner ها برای syscall، باز کردن فایل، پروسس نو، I/O، CPU
- لاگ‌ها، dumpadm/savecore، mdb ::status ::msgbuf
- Explorer + crash dump + fmdump برای Oracle Support
- کارخانگی: سه one-liner هنگام نصب یک بسته؛ slowread.d برای sshd

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید

درس ۱۲ از ۱۲

Oracle Solaris 11.4

ZFS · Zones · SMF · LDoms · OLVM

مهاجرت به Solaris 11.4، در مقابل Linux و قدم‌های بعدی

دوره کامل · Solaris 11.4 SRU96 · OVM (Nov 2026)



در درس دوازدهم چه یاد می‌گیرید

- چرا حالا: پشتیبانی Extended نسخه 10 و 11.3 در 2027 تمام
- 11.3 → 11.4: pkg update با boot environment نو
- Solaris 10 → 11.4: solaris10 zone، P2V و V2V
- نوسازی سخت‌افزار SPARC و انتقال LDoms
- Solaris و Linux: چه چیزی معادل چیست
- انتخاب پلتفورم: ماندن، مدرن‌سازی، یا انتقال
- مسیر یادگیری، سرتیفیکیت و شغل‌ها

مسیرهای مهاجرت

به 11.4 — چگونه	از
pkg update به 11.4 در BE نو	Solaris 11.3
اول به 11.3، بعد به 11.4	Solaris 11.0–11.2
P2V به solaris10 zone روی 11.4	Solaris 10 (فیزیکی)
V2V به solaris10 zone روی 11.4	zone Solaris 10
LDoms migrate یا انتقال zone به T8/M8/S7	سرور قدیمی SPARC
کامپایل دوباره روی 11.4؛ آزمایش در کلون	برنامه‌های نیازمند بازسازی

ارتقای 11.3 به 11.4

```
root@old113:~# pkg info entire | grep Version        # e.g. 0.5.11-0.175.3.x
root@old113:~# pkg publisher                         # support repo for 11.4
root@old113:~# beadm create pre-11.4 ; zfs snapshot -r rpool@pre-11.4
root@old113:~# pkg update -nv --accept entire@latest  # preview
root@old113:~# pkg update --accept --be-name s11.4-sru96
root@old113:~# init 6
root@new114:~# uname -v ; svcs -x ; zoneadm list -cv
# Non-global zones are updated with the global zone
# Problem? beadm activate pre-11.4 ; init 6
```

(P2V) solaris10 Zone به Solaris 10

```
# On the old Solaris 10 system: create a flash archive
bash-3.2# flarcreate -S -n s10app -L cpio /net/nfs1/archives/s10app.flar
# On Solaris 11.4: install the brand and configure a zone
root@sol1:~# pkg install system/zones/brand/brand-solaris10
root@sol1:~# zonecfg -z s10app 'create -t SYSsolaris10; set zonepath=/system/zones/s10app'
root@sol1:~# zoneadm -z s10app install -a /net/nfs1/archives/s10app.flar -u
root@sol1:~# zoneadm -z s10app boot ; zlogin s10app uname -r
5.10
# Source system must meet the documented minimum Solaris 10 patch level
```

Solaris و Linux: چه چیزی معادل چیست

Linux (RHEL / Oracle Linux)	Solaris 11.4
dnf install / update	IPS: pkg install / update
Snapper / bootc / image mode	Boot environment (beadm)
systemd: systemctl	svcadm ،SMF: svcs
OpenZFS ؛Stratis ،XFS + LVM	ZFS
KVM VM Podman / کانتینر	Zone / kernel zone
nmcli / ip	dladm / ipadm
SELinux ؛polkit ،sudo	(roles ،pfexec) RBAC
crash ،perf ،bpftrace / eBPF	mdb ،DTrace
kdump ،mcelog ،rasdaemon	FMA (fmadm)

انتخاب پلتفورم

انتخاب رایج	وضعیت
ماندن روی 11.4 — تا 2037+	برنامه پایدار Solaris، تأییدشده
solaris10 zone روی 11.4	برنامه قدیمی Solaris 10، بدون کد
نوسازی به M8/T8 با LDoms	SPARC روی SPARC M / Oracle DB
Oracle Linux / RHEL + کانتینر	توسعه نو cloud-native
OLVM (درس ۱۰) یا KVM دیگر	مجموعه Oracle VM x86
آموزش؛ متخصص Solaris کمیاب و باارزش	مهارت و نیروی کار

مسیر یادگیری و شغل‌ها

منبع / نقش	قدم
Solaris 11.4 CBE در VirtualBox؛ همه کارخانگی‌ها	تمرین
docs.oracle.com (کتابخانه 11.4)	اسناد
بلاگ و انجمن‌های Oracle Solaris	انجمن
امتحان‌های فعلی Solaris 11 در Oracle University	سرتیفیکیت
دوره‌های RHEL، Rocky، Oracle Linux در MyWebUniversity	Linux هم
ادمین UNIX/Solaris، مهندس SPARC/مجازی‌سازی، مشاور مهاجرت	نقش‌ها
بانک‌ها، مخابرات، دولت، هوایی، میزبانی دیتابیس	صنایع

خلاصه دوره

- ۱–۳: Solaris امروز، نصب CBE، IPS، SRU، boot environment
- ۴–۶: SMF و FMA، ZFS، شبکه با dladm / ipadm / pf
- ۷–۸: RBAC، compliance، امنیت؛ zone ها، immutable و kernel zone
- ۹–۱۰: LDoms روی SPARC؛ از OVM x86 به Oracle Linux KVM + OLVM
- ۱۱–۱۲: DTrace و عیب‌یابی؛ مهاجرت و شغل‌ها
- پروژه نهایی: sol1 با ZFS pool، zone وب، pf، RBAC role، گزارش compliance

تشکر از شما! 🤲

ویدیوها و PDF های رایگان: www.MyWebUniversity.com

سلایدهای این درس: MyWebUniversity.com/presentations

YouTube: @MyWebUniversity-Dari · @MyWebUniversity

وحیدالله لطفی – مؤسس و رئیس IT مای وب یونیورسیتی، و استاد علوم کامپیوتر

یاد بگیرید و به دیگران انتقال دهید