

מערכות פתוחות

חיים צדוק
קיריל פליסקו
גריגייל בע"מ

מערכות פתוחות

בהתאם לתכנית הלימודים
מגמת תקשוב, ת"ל מערכות פתוחות

מאת
חיים צדוק
קיריל פליסקו
גריגייל בע"מ

Copyright © 2010 by Grigale LTD
כל הזכויות שמורות לגריגייל בע"מ 2010

אין לראות בספר זה ובתכניו מידע מייצג עבור ת"ל
מערכות פתוחות

תוכן עניינים

3.....	תוכן עניינים.....
6.....	כרך 3.....
6.....	ניהול מערכת פתוחה בסביבת רשת.....
7.....	ניהול רשת
8.....	השירות Nwam.....
8.....	ניהול רשת בצורה ידנית.....
8.....	ניהול בעזרת מנהל הרשת החלונאי.....
9.....	ניהול בעזרת ממשק הפקודה.....
9.....	Plumb/unplumb.....
10.....	הגדרת רשת
10.....	הגדרות לא קבועות.....
10.....	הגדרת כרטיס עם כתובת DHCP.....
10.....	הגדרת כרטיס עם כתובת סטטית.....
10.....	הגדרות קבועות.....
10.....	הגדרת כרטיס עם כתובת DHCP.....
10.....	הגדרת כרטיס עם כתובת סטטית - Static IP.....
11.....	הגדרות netmask.....
11.....	הגדרות נתב ברירת מחדל.....
11.....	הגדרות ניתוב.....
13.....	ניהול זכרון וירטואלי
14.....	מהו זכרון וירטואלי.....
14.....	מהו זיכרון פיזי.....
14.....	מהו ה-Swap.....
14.....	מהו דף.....
14.....	כתובות פיזיות וכתובות וירטואליות.....
14.....	דפים אנונימיים.....
15.....	ניהול זכרון וירטואלי.....
15.....	שינוי גודל הזכרון וירטואלי
16.....	הוספת התקן חדש ל-Swap.....
16.....	הסרת זכרון וירטואלי.....
17.....	הגדרת מערכת קבצים רשתית.....
18.....	מערכת קבצים רשתיות.....
18.....	מערכת NFS.....
18.....	מערכת CIFS.....
19.....	שיתוף קבצים.....
19.....	שיתוף במערכת NFS.....
19.....	צפיה בשיתופים הקיימים מסוג
19.....	יצירת שיתוף.....
19.....	שיתוף במערכת CIFS.....
20.....	צפיה בשיתופים הקיימים.....
20.....	יצירת שיתוף.....
20.....	התחברות לשיתוף.....

20.....	התחברות לשיתוף NFS
21.....	התחברות לשיתוף CIFS
22.....	עבודה מבוצרת עם משתמשים בסביבת NFS
22.....	עבודה מבוצרת עם משתמשים בסביבת CIFS
24.....	הגדרת שירותי שם בסולריס
25.....	מהם שירותי שם
25.....	מהו שירות שם
25.....	מבנה שירות שם
25.....	ארגון הנתונים בשירותי שם
26.....	הגדרת לקוח DNS
26.....	שירות NIS – Network Information Service
26.....	הגדרת שרת NIS
27.....	הגדרת לקוח בסביבת NIS
28.....	וירטואליזציה
29.....	מהי וירטואליזציה
29.....	סוגי וירטואליזציה
29.....	וירטואליזציה בחומרה
30.....	וירטואליזציה בתוכנה
30.....	וירטואליזציה חלקית או מלאה
31.....	וירטואליזציה עם VirtualBox
31.....	עבודה עם הסביבה החלונאית
31.....	הגדרת VM חדש
31.....	בחירת שם ותכונות
31.....	ניהול זיכרון
31.....	דיסק קשיח וירטואלי
31.....	סוג אחסון דיסק קשיח
31.....	דיסק קשיח וירטואלי
31.....	סיכום
32.....	התקנת VM חדש
32.....	הגדרת כרטיסי רשת
33.....	עבודה עם CLI
33.....	שכפול VM
34.....	שכפול דיסק קשיח
34.....	הגדרת VM משוכפל
35.....	וירטואליזציה עם Solaris Zones
35.....	מהו Zone
35.....	תקציר שלבי חיים של Zone
36.....	הגדרת Zone
37.....	הגדרת Zone על ידי קובץ הגדרות
37.....	התקנת Zone
38.....	התחברות התחברות ראשונית ל-Zone לאחר התקנה
38.....	שיבוט Zones
38.....	אתחול Zone
39.....	הגדרת מדפסות
40.....	שימוש בחלון ניהול המדפסות
40.....	הגדרת מדפסת מקומית/רשת

40.....	פקודות לניהול מדפסות.....
42.....	נספחים.....
43.....	נספח א – מרחב זכרון של תהליך.....
45.....	נספח ב – פקודות STAT.....

כרך 3

ניהול מערכת פתוחה בסביבת רשת

על פי מודל סולריס

פרקי הלימוד

הגדרת רשת

איסוף קבצי נפילת גרעין ותהליך

ניהול זכרון וירטואלי

הגדרת מערכת קבצים רשתית

יומן המערכת - Syslog

ניהול מדפסות

שירותי שם - DNS ו- NIS

וירטואליזציה

התקנה אוטומטית

ניהול רשת

נושאי לימוד:

- השירות NWAM
- ניהול רשת בצורה ידנית
- ניהול בעזרת חלון מנהל הרשת
- ניהול בעזרת ממשק הפקודה
- הגדרת כתובת נתב
- פרווייקט Crossbow

בפרק זה ילמדו התכנים הבאים:

הכרת השירות Nwam. שרות Nwam הנו שירות אוטומטי להגדרת רשת חוטית ואלחוטית ללא צורך בניהול. יילמד כיצד להפעיל או להפסיק את שירות Nwam. כיצד להגדיר רשת חוטית ואלחוטית. כיצד להגדיר כתובת אינטרנט ככתובת דינמית - DHCP, או ככתובת סטטית על ידי שימוש בחלון מנהל הרשת או על ידי שימוש בפקודה `ifconfig`. הפקודה `ifconfig` מאפשרת צפיה בהגדרות הרשת הקיימות או שינוי זמני של הגדרות הרשת. על מנת לבצע שינוי קבוע של הגדרות הרשת ניתן לערוך הגדרות בקצבי הגדרות הרשת (קבצי `hosts` ו `netmasks`) או להשתמש במנהל הרשת החלונאי. כיצד להגדיר כתובת נתב ברירת מחדל וכתובות נתב ייעודיות, על ידי שימוש בחלון מנהל הרשת או על ידי שימוש בפקודת `netstat -r` ושימוש בפקודה `route` עם תתי הפקודות `add/delete` על מנת להוסיף או להסיר כתובת נתב.

Nwam השירות

השירות Nwam - Network automation הינו שירות שמופעל באופן אוטומטי עם עליית מערכת ההפעלה OpenSolaris. השירות אחראי על הפעלת כרטיס הרשת הפעיל תוך כדי עדיפות לכרטיס רשת חוטי על פני כרטיסי רשת אלחוטיים. השירות יפעיל DHCP על כרטיס הרשת הפעיל במטרה לקבל כתובת IP משרת DHCP המוגדר בסביבת ה-LAN המקומית. באם השירות הצליח הוא יעלה את כרטיס הרשת עם ההגדרות שקיבל. באם השירות לא הצליח הוא יתחיל לסרוק אילו מבין כרטיסי הרשת פעילים וינסה למצוא שירות DHCP פעיל על אחד הכרטיסים הפעילים.

על מנת לבדוק מה מצב השירות ניתן לבצע את הפקודה:

`svcs nwam`

על מנת לכבות את השירות יש לבצע את הפקודה:

`svcadm disable nwam`

על מנת להפעיל את השירות יש לבצע את הפקודה:

`svcadm enable nwam`

ניהול רשת בצורה ידנית

ניתן לנהל רשת במערכת ההפעלה OpenSolaris בשתי צורות על ידי שימוש בחלון מנהל התקשורת החלונאי או על ידי ממשק הפקודה.

ניהול בעזרת מנהל הרשת החלונאי

על מנת להפעיל את מנהל הרשת החלונאי יש לבצע:

System → Administration → Network

אם רוצים להשתמש בניהול אוטומטי של הרשת יש להקליק על כפתור – Cancel.
אם רוצים להשתמש בניהול ידני של הרשת יש להקליק על כפתור – Manual.

ניהול בעזרת ממשק הפקודה

הפקודה ifconfig

ניתן לראות מצב הגדרות על ידי הפקודה ifconfig -a

```

haim@os1:~$ ifconfig -a
lo0: flags=2001000849<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST,IPv4,VIRTUAL> mtu 8232
index 1
    inet 127.0.0.1 netmask ff000000
e1000g0: flags=1004843<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST,DHCP,IPv4> mtu 1500
index 5
    inet 192.168.10.64 netmask fffffff0 broadcast 192.168.10.255
lo0: flags=2002000849<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST,IPv6,VIRTUAL> mtu 8252
index 1
    inet6 ::1/128

```

UP – הכרטיס מאופשר לוגית
ניתן לאפשר כרטיס על ידי הפקודות

ifconfig <if-name> up | down

BROADCAST – המחשב משדר לכתובת .broadcast
RUNNING – יש חיבור רשת פיזי (ברמת DLPI).
DHCP – הכרטיס מוגדר לעבוד כ-DHCP client.
IPv4 – הכרטיס עובד בגרסת 4 של IP.

Plumb/unplumb

כדי לדעת אם יש כרטיסי רשת נוספים במערכת ההפעלה יש להריץ את הפקודה:
dladm show-phys -P
הפקודה מראה אילו כרטיסים פיזיים מזוהים על ידי המערכת הפעלה ומה הסטטוס שלהם.

כדי לחבר כרטיס ל-kernel נשתמש בפקודה:

ifconfig e1000g1 plumb

הפקודה plumb מחברת את ה-device מסוג e1000g1 ל-kernel.

כדי לנתק כרטיס מה-kernel נשתמש בפקודה:

ifconfig e1000g1 unplumb

הגדרת רשת**הגדרות לא קבועות**

הגדרות לא קבועות הנן הגדרות שמתבטלות לאחר אתחול מחדש של המחשב.

הגדרת כרטיס עם כתובת DHCP

```
ifconfig e1000g1 dhcp
```

הגדרת כרטיס עם כתובת סטטית

לאחר חיבור הכרטיס פיזית לגרעין ניתן להגדיר אותו בצורה הבאה:

```
ifconfig e1000g1 10.0.0.1 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.0.0.255 up
./etc/hosts בקובץ ושם כתובת IP ושם בקובץ ./etc/hosts
```

יש לשים לב כי הפקודה ifconfig מגדירה הגדרות שאינן תקפות לאחר reboot !!!

הגדרות קבועות

כדי להגדיר בצורה קבועה הגדרות רשת יש ליצור קבצים רלוונטיים, חלק מהקבצים הנם קבצי דגל ובחלק מהקבצים נכיל הגדרות שיקבעו את תצורת הרשת.

הגדרת כרטיס עם כתובת DHCP

על מנת להגדיר כרטיס עם כתובת DHCP יש ליצור את הקובץ הבא:

```
/etc/<if-name>.dhcp
```

לדוגמא:

```
pfexec touch /etc/e1000g1.dhcp
```

הקובץ שנוצר הנו קובץ דגל ואין בו תוכן.

הגדרת כרטיס עם כתובת סטטית - Static IP

יש למחוק את הקובץ

```
/etc/<if-name>.dhcp
```

אם הוא קיים.

הקובץ -

```
/etc/hostname.<if-name>
```

מכיל את כתובת הרשת עבור כרטיס ספציפי.

לדוגמא:

```
cat /etc/hostname.e1000g0
192.168.10.64
```

ניתן להכניס שם במקום כתובת IP.
את ההמרה משם לכתובת IP יש להזין בקובץ /etc/hosts.

הגדרות netmask

יש להכניס את כל הגדרות ה-netmask בצורה כללית לקובץ /etc/netmasks.

לדוגמא:

```
cat /etc/netmasks
```

```
192.168.10.0      255.255.255.0
```

הגדרות נתב ברירת מחדל

הקובץ /etc/defaultrouter מכיל את הגדרות נתב ברירת מחדל.

לדוגמא:

```
haim@os1:~$ cat /etc/defaultrouter
192.168.10.254
```

הגדרות ניתוב

הפקודה netstat -r מציגה את הגדרות הניתוב הנוכחיות
לדוגמא:

```
haim@os1:~$ netstat -rn
```

Routing Table: IPv4

Destination	Gateway	Flags	Ref	Use	Interface
default	192.168.10.254	UG	1	0	

הפקודה route מאפשרת להגדיר ניתוב

route add - מאפשרת הוספת ניתוב
לדוגמא:

```
route add default 192.168.10.254
```

route delete - מאפשרת הסרת ניתוב

```
route delete default 192.168.10.254
```

ניהול זכרון וירטואלי

נושאי לימוד:

- מהו זיכרון וירטואלי
 - מהו זכרון פיזי
 - מהו ה-Swap
 - מהו דף
- ניהול זכרון וירטואלי
 - הוספת זיכרון וירטואלי
 - מחיקת זכרון וירטואלי

מהו זכרון וירטואלי

הזכרון הוירטואלי הנו קומבינציה של הזכרון הפיזי ומקום בדיסק שמוקצה עבור Swap.

מהו זיכרון פיזי

זיכרון פיזי הנו הזכרון RAM שנמצא במחשב. הזיכרון הפיזי הוא אוסף של כל הזכרונות מסוג Dimm או דומיהם הנמצאים על גבי לוח האם. הזיכרון הפיזי מתאפיין כזיכרון מאוד מהיר המאופיין בקצבי גישה של nano second.

ניתן לראות מה כמות הזיכרון הפיזי על ידי שימוש בפקודה:

`prtcnf | grep Mem`

מהו ה-Swap

אזור ה-Swap הנו אזור אחסון זמני על גבי הדיסק קשיח, לשמירת מידע למקרה שהזיכרון הפיזי מנוצל עד תום. במקרה שהזכרון הפיזי מנוצל עד תום, מועבר מידע מהזכרון RAM לזכרון Swap על מנת לספק מקום לתהליך שצריך מקום ב-RAM.

מהו דף

דף הינו היחידה הקטנה ביותר אליה ניתן לפנות בזכרון הפיזי. בדרך כלל גודל הדף הנו תלוי מעבד. במעבדי אינטל קיימים 2 סוגי דפים – דף בגודל 4/2KB ודף בגודל 4/2MB או גודל דומה. במעבדי ספרק קיימים 6 גדלי דפים – מדף בגודל 8KB וכלה בדף בגודל 256MB (8KB, 64KB, 512KB, 4MB, 32MB, 256MB)

ניתן לראות באלו גדלי דפים המעבד תומך על ידי שימוש בפקודה:

`pagesize [-a]`

האופציה -a מאפשרת להציג את כל סוגי הדפים הנתמכים על ידי המעבד. ללא האופציה -a מוצג גודל הדף ברירת מחדל במערכת ההפעלה.

כתובות פיזיות וכתובות וירטואליות

מערכת הפעלה פתוחה מנהלת מיפוי של כל הזיכרון של הגרעין, תהליכים שרצים במערכת ההפעלה וקבצים שפתוחים במערכת ההפעלה לדפים בעלי כתובות וירטואליות. כתובות דפים אלו מתורגמות לכתובות פיזיות על גבי הזכרון RAM או על גבי ה-Swap.

דפים אנונימיים

דפים אנונימיים מכילים מידע שאינו מיוצג במערכת הקבצים. כגון מידע לגבי ריצת תהליך, מידע לגבי המחסנית של התהליך (מקום בו נשמר מידע על ריצת התהליך ואלו פונקציות הריץ אותו תהליך). מידע שמיוחד רק לגבי התהליך וכו'. דף אנונימי נשמר באזור ה-Swap.

ניתן לראות את טבלת הדפים של תהליך ספציפי על ידי הפקודה:

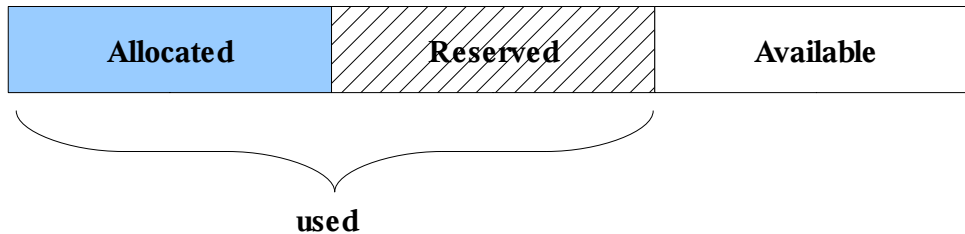
`pfexec pmap [-s] <pid>`

האופציה -s מאפשרת להציג את גודל הדף.

ניהול זכרון וירטואלי

על מנת לראות מה כמות הזכרון הוירטואלי יש להריץ את הפקודה:

`swap -s`



Allocated – הזכרון שנמצא בשימוש על ידי הגרעין או תהליכים.
Reserved – הזכרון שתפוס על ידי הגרעין לשימוש עתידי אולם כרגע לא מנוצל.
Used = **Allocated** + **Reserved** - הזכרון שבשימוש, הנו סכום של הזכרון שנמצא בשימוש והזכרון שתפוס לשימוש עתידי.
Available – הזכרון הפנוי לשימוש.

כדי לראות אלו התקנים/קבצים כרגע מוקצים לשימוש ה- `Swap` יש להשתמש בפקודה:
`swap -l`

לדוגמא:

```
(haim@r2d2: ~)$ swap -l
swapfile      dev  swaplo  blocks  free
/dev/zvol/dsk/rpool/swap 92,2    8 2095096 2095096
```

בדוגמא זו רואים כי ההתקן שכרגע מוקצה לשימוש ה- `swap` הנו:

```
/dev/zvol/dsk/rpool/swap
```

שינוי גודל הזכרון וירטואלי

ניתן לשנות את גודל הזכרון וירטואלי על ידי שינוי גודל ההתקן.
לדוגמא:

```
pfexec zfs set volsize=15G rpool/swap
```

כעת גודל ה- `Swap` הנו 15GB החל מהאתחול הבא.

הוספת התקן חדש ל-Swap

ניתן להוסיף זכרון וירטואלי על ידי הוספת התקן חדש מסוג נפח אחסון (volume) הנמצא במאגר חדש שאינו בהכרח rpool.
דבר זה מומלץ במידה ויש מאגרים נוספים שכן דבר זה גורם למהירות כתיבה של swap גבוהה ומאפשר לגרעין מערכת ההפעלה לבצע עבודה במקביל על כמה התקני swap.

לדוגמא:

יצירת נפח אחסון חדש במאגר בשם mypool:
`pfexec zfs create -V 5G mypool/swap2`
 בדוגמא זו יצרנו נפח אחסון בגודל 5GB ששמו:
`/dev/zvol/dsk/mypool/swap2`
 על מנת להוסיף את ההתקן ל-swap נשתמש בפקודה:
`swap -a /dev/zvol/dsk/mypool/swap2`

הסרת זכרון וירטואלי

ניתן להסיר Swap device על ידי הפקודה:

`swap -d <device-name>`

לדוגמא:

`swap -d /dev/zvol/dsk/mypool/swap2`
 כדי למחוק את הנפח אחסון שיצרתי נשתמש בפקודה:
`pfexec zfs destroy mypool/swap2`

תרגילי בית

תרגיל 1: שינוי גודל Swap למערכת הפעלה עם מאגר אחד
 1. צרו בתוך המכונה הוירטואלית נפח אחסון חדש בגודל 2GB בשם rpool/swap2.
 2. הוסיפו את הנפח אחסון החדש כאזור swap למערכת ההפעלה.
 3. מחקו את אזור ה-Swap המקורי ממערכת ההפעלה והשאירו רק את נפח האחסון החדש במאגר rpool.

תרגיל 2: מחיקת זכרון וירטואלי
 1. הסירו את הקובץ rpool/swap2 מלהיות אזור Swap.
 2. האם הפעולה הצליחה?
 3. מה המשמעות אם הפעולה הצליחה?

הגדרת מערכת קבצים רשתית

נושאי לימוד:

- מערכות קבצים רשתיות
 - מערכת NFS
 - מערכת CIFS
- שיתוף קבצים
 - במערכת NFS
 - במערכת CIFS
- התחברות לשיתוף קבצים
 - במערכת NFS
 - במערכת CIFS

בפרק זה יילמדו התכנים הבאים:

עקרונות מערכות קבצים רשתיות מהי מערכת NFS ומהי מערכת CIFS כמערכות קבצים מבזרות. כיצד ליצור שיתוף קבצים ב-NFS, בעזרת שימוש בפקודת zfs (במערכת הקבצים המקומית - ZFS). כיצד להתחבר כלקוח לשרת NFS המשתף קבצים על ידי הפקודה mount או על ידי השירות .autofs. כמו כן ילמד שיתוף קבצים בין מערכות פתוחות למערכת Windows על ידי שימוש בפרוטוקול CIFS ובעזרת הפקודות smbadm, sharemgr – המאפשרות התחברות לקבוצת מחשבים בסביבת Windows או לדומיין ב- Active Directory ויצירת שיתופים בסביבת Windows.

מערכת קבצים רשתיות

מערכת קבצים רשתית הנה מערכת שרת – לקוח המאפשרת שיתוף של כל מערכת הקבצים או חלקים ממנה למספר מחשבים הנמצאים באותה רשת.

מערכת קבצים רשתית מאפשרת שיתוף מאובטח בין השרת ללקוחות באותה רשת על פי רשימות גישה (ACL) מסוגים שונים.

מערכת NFS

(NFS – Network File-system)

מערכת הקבצים NFS – הנה מערכת קבצים רשתית המבוססת על טכנולוגיה של חברת סאן מיקרוסיסטמס (כיום בבעלות אורקל) שפותחה בשנות ה-80. מערכת NFS מאפשרת להגדיר שיתופים של ספריות מקומיות במערכת הקבצים והתחברות אל אותן שיתוף ממערכות מרוחקות התומכות בפרוטוקול NFS. על ידי ייצוא המידע של מערכת הקבצים המקומית למידע שאינו תלוי חומרה (External Data Representation) על מנת לאפשר גישה מהרשת לאובייקטים בתוך מערכת הקבצים המקומית. (XDR: External Data Representation standard. Sun Microsystems, Inc. 1987 June - RFC1014)

נכון להיום יש תמיכה ב-NFS בכל סוגי המערכות הפתוחות, מערכות Windows, ואף מערכות עתיקות כמו VMS ועוד...

מערכת CIFS

(CIFS – Common Internet File-system) או פרוטוקול SMB – Shared Message Block מערכת הקבצים CIFS או SMB הנו פרוטוקול לשיתוף מערכות קבצים, מדפסות ויציאות סריאליות (Serial ports) המבוססת על טכנולוגיה של חברת מיקרוסופט.

על מנת לאפשר שיתוף CIFS מומלץ להתקין את החבילה `service/file-system/smb`
`pfexec pkg install service/file-system/smb`

וכן מומלץ להפעיל את השירות `smb` על ידי הפקודה:
`pfexec svcadm enable -r smb/server`

שיתוף קבצים

שיתוף במערכת NFS

צפיה בשיתופים קיימים מסוג

ניתן לראות אילו שיתופים קיימים על ידי הפקודה -

```
dfshares [hostname]
```

ארגומנט ראשון קובע מיהו המחשב שרוצים לצפות מה הם השיתופים שלו.

יצירת שיתוף

כדי ליצור שיתוף ניתן להשתמש בפקודה `zfs` או בפקודה `share` על מנת לשתף ספרייה ולא מערכת קבצים.

יצירת שיתוף ע"י `zfs` (ניתן ליצור שיתוף רק למערכות קבצים)

```
pfexec zfs set sharenfs=on <data-set>
```

לדוגמא:

```
pfexec zfs set sharenfs=on rpool/export
```

יצירת שיתוף ע"י הפקודה `share` (מאפשר ליצור שיתוף לכל ספרייה במערכת הקבצים)

```
pfexec share <directory>
```

הפקודה `share` זמנית עד לאתחול הבא.

כדי לאפשר שיתוף קבוע יש לערוך את הקובץ `/etc/dfs/dfstab` ולהוסיף שורה שמתארת את אותו שיתוף.

ביטול שיתוף ע"י `zfs`

```
pfexec zfs set sharenfs=off <data-set>
```

ביטול שיתוף ע"י הפקודה `unshare`

```
pfexec unshare <directory>
```

במידה והשיתוף מוגדר דרך מערכת הקבצים `zfs` מומלץ לבטל שיתוף רק על ידי סט הפקודות של `zfs`.

לא ניתן לבצע שיתוף בספרייה שנמצאת תחת שיתוף בספרייה מעליה. במקרה ותנסו לבצע שיתוף כזה תקבלו הודעת שגיאה:

```
Could not share: /home/haim/dir2: path is a subpath of share
```

כמו כן לא ניתן לבצע שיתוף על ספריות מרוחקות.

במקרה ותנסו לבצע שיתוף כזה תקבלו הודעת שגיאה:

```
Could not share: /export/home/haim/IAI: system error
```

שיתוף במערכת CIFS

צפיה בשיתופים קיימים

ניתן לראות אילו שיתופים קיימים על המערכת הפעלה המקומית על ידי הפקודה -
sharemgr show -vp

ניתן לראות אילו שיתופים קיימים על מערכת הפעלה מרוחקת על ידי הפקודה -
smbutil view //<IP Address|hostname>
smbtree - shows all smb sharings in our network

יצירת שיתוף

ניתן ליצור שיתוף על ידי הפקודה zfs
zfs create -o casesensitivity=mixed -o nbmand=on -o sharesmb=on <pool-name>/<fs-name>

ניתן להגדיר אפשרויות כניסה כאורח לשיתוף על ידי הרשאת חיבור אורח -
zfs set sharesmb=on <pool-name>/<fs-name>
zfs set sharesmb=guestok=true <pool-name>/<fs-name>

לדוגמא:

```
(haim@r2d2: ~)$ pfexec zfs create -o casesensitivity=mixed -o nbmand=on rpool/export/test1
```

ניתן לבצע שינוי שם לשיתוף על ידי הפקודה - sharemgr

לא ניתן לבצע שיתוף בספריה שנמצאת תחת שיתוף בספריה מעליה.
במקרה ותנסו לבצע שיתוף כזה תקבלו הודעת שגיאה:

```
Could not share: /home/haim/dir2: path is a subpath of share
```

כמו כן לא ניתן לבצע שיתוף על ספריות מרוחקות.

במקרה ותנסו לבצע שיתוף כזה תקבלו הודעת שגיאה:

```
Could not share: /export/home/haim/IAI: system error
```

התחברות לשיתוף

התחברות לשיתוף NFS

ניתן להתחבר לשיתוף על ידי שימוש במנהל הקבצים (Nautilus)
על מנת להתחבר ממנהל הקבצים (Nautilus) יש להשתמש ב-URI:

```
/net/<IP-Address|hostname>
```

לדוגמא:

```
/net/192.168.2.222/
```

ניתן להתחבר לשיתוף על ידי הפקודה .mount.
פקודה זו קושרת(או עוגנת) את השיתוף, לספריה הקיימת בתוך היררכית הקבצים המקומית.

כדי לראות מה הם השיתופים הקיימים נשתמש בפקודה -

dfshares [hostname]

לדוגמא:

```
(haim@r2d2: ~)$ dfshares
RESOURCE          SERVER ACCESS  TRANSPORT
r2d2:/SW          r2d2  -      -
r2d2:/media      r2d2  -      -
r2d2:/cdrom      r2d2  -      -
```

*בדוגמא זו ובדוגמאות בהמשך נתייחס לשרת ששמו r2d2 וכתובתו 192.168.2.222 .

לאחר שזיהינו את השיתוף המבוקש, נבצע לבצע קישור ספריה מקומית לאותו שיתוף.
ניצור ספריה חדשה:

```
mkdir /tmp/r2d2-SW
```

כעת נבצע את הקישור:

```
mount 192.168.2.222:/SW /tmp/r2d2-SW
```

שימו לב כי קישור זה תקף עד לאתחול מחדש של המחשב.

לחילופין, ניתן להגיע לשיתוף דרך הספריה /net
לפי הקונבנציה:

```
/net/<IP | hostname>/<share-name>
```

לדוגמא: כדי להיכנס לשיתוף בשם SW הנמצא על השרת שכתובתו היא 192.168.2.222 יש
להשתמש בפקודה:

```
cd /net/192.168.2.222/SW
```

ניתן לבצע קישור קבוע (שתקף גם לאחר אתחול) על ידי שימוש בקובץ /etc/vfstab

התחברות לשיתוף CIFS

ניתן להתחבר לשיתוף CIFS הן ממחשב Windows והן ממערכות פתוחות על מנת להתחבר ממערכת Windows – יש להתחבר בדרך המקובלת. (הנושא מחוץ לחומר הלימוד).

על מנת להתחבר ממנהל הקבצים (Nautilus) יש להשתמש ב-URI:

```
smb://<IP-Address|Hostname>
```

לדוגמא:

```
smb://192.168.2.222
```

על מנת להתחבר ממערכת פתוחה לשיתוף CIFS יש לדאוג שהשירות network/smb/client יהיה פעיל. על מנת להפעיל את השירות יש להשתמש בפקודה:
pfexec svcadm enable network/smb/client

על מנת להתחבר ממערכת פתוחה ב CLI, יש להשתמש בפקודה העגינה – mount

```
mount -F smbfs //<WORKGROUP>\;user@<IP-Address|hostname>/<Share-name>
```

לדוגמא:

```
mount -F smbfs //GRIGAKE\;haim@192.168.2.222/IAI
```

עבודה מבוזרת עם משתמשים בסביבת NFS

על מנת לאפשר עבודה עם בעלויות בין משתמשים בשיתופים שונים יש ליצור משתמשים ולדאוג כי המספר זיהוי משתמש (UID) בכל המחשבים יהיה זהה. על מנת להימנע מליצור משתמשים בכל מחשב ניתן לעבוד עם שירותי שם מסוג NIS שיאפשר יצירת מאגר מרכזי של משתמשים קבוצות ומשאבי רשת נוספים.

עבודה מבוזרת עם משתמשים בסביבת CIFS

על מנת לאפשר למערכת פתוחה עבודה עם משתמשים יש להתחבר לקבוצת העבודה (WORKGROUP) החלונאי על ידי שימוש בפקודה:

```
smbadm join -w <workgroup-name>
```

על מנת לאפשר התחברות לדומיין (Active Directory):

```
smbadm join -u <username> <domain-name>
```

יש לאפשר עבודה עם סיסמאות בסביבת Windows על ידי עריכת הקובץ:

```
/etc/pam.conf
```

והוספת השורה הבאה:

```
other password required pam_smb_passwd.so.1 nowarn
```

לאחר עריכת השורה יש לתת סיסמא תואמת למשתמש על ידי פקודת passwd. הפקודה תדאג ליצור סיסמא בשני מקומות בקובץ הידוע – /etc/shadow גם לסנכרן את הסיסמא בקובץ /var/smb/smbpasswd של פרוטוקול CIFS. (ניתן להראות את תוכן הקבצים על ידי שימוש ב- cat). לפרטים נוספים ניתן לעיין במדריך בקישור:

<http://docs.sun.com/app/docs/doc/820-2429>

תרגילי בית:

שיתוף בסביבת CIFS

תרגיל 1

1. צרו ספרייה בתוך כונן C ושתפו אותה.
2. מתוך אופןסולריס מצאו את מחשב ה-Windows ונסו להכנס אל השיתוף.
3. צרו עגינה על ידי הפקודה mount לספרייה מקומית בספריית הבית שלכם בשם .dir1-cifs

תרגיל 2

1. צרו ספרייה בתוך ZFS ושתפו אותה כך שניתן יהיה לגשת אליה עם הרשאות אורח.
2. מתוך מחשב Windows מצאו את מחשב ה-OpenSolaris ונסו לגשת אל השיתוף.

שיתוף בסביבת NFS

תרגיל 3

1. צרו ספרייה ב-ZFS ושתפו אותה.
2. מתוך מחשב אופנסולריס אחר מצאו את המחשב עם השיתוף ונסו להכנס אל השיתוף.
3. צרו עגינה על ידי הפקודה mount לספרייה מקומית בספריית הבית שלכם בשם dir1-nfs.

תרגיל 4

1. צרו ספרייה בספריית הבית שלכם בשם dir3
2. נסו לשתף את הספרייה dir3 על ידי שימוש בפקודה:


```
pfexec share dir3
```
3. האם הפעולה הצליחה? מה הפלט של הפקודה pwd כאשר אתם בתוך הספרייה dir3?
4. כעת נסו לשתף את הספרייה dir3 על ידי שימוש בפקודה:


```
pfexec share /export/$HOME/dir3
```
5. האם הפקודה הצליחה?
6. נסו להסביר את התופעה שקרתה.

הגדרת שירותי שם בסולריס

נושאי לימוד:

- מהו שירות שם
- מבנה של שירות שם
- שירות DNS
- שירות NIS
- שירות LDAP

בפרק זה יילמדו התכנים הבאים:
מהו שירות שם בצורה כללית ומדוע צריכים שירות שם. מהו קובץ הניהול לשירותי שם במערכת ההפעלה (הקובץ `nsswitch.conf`) אלו קבצי תבנית קיימים על מנת לאפשר שירותי שם נוספים במערכת וכיצד לערוך אותו בצורה ידנית, על מנת להוסיף שירותי שם נוספים למערכת.
עקרונות ותכונות שלשירות שם נפוצים (קונטקסט - היררכי או שטוח, רמת אבטחה, צורת המידע המאוחסן בשירות השם, תצורת השרתים בשרות - שרת/לקוח (Master/Slave), מטמון בלבד (Caching) או העברה הלאה (Forwarding)).
כיצד להגדיר מערכת הפעלה פתוחה כלקוח לשירות DNS על ידי חלון מנהל הרשת או על ידי עריכת הקובץ `.resolve.conf`.
יוסבר כיצד פועלים שירותי שם נוספים כדוגמת שירות LDAP.

הערה: שירות LDAP לא ילמד בהרחבה, אלא רק יוזכר בקצרה.

מהם שירותי שם

שירותי שם נועדו לספק אינפורמציה משותפת בצורה מרוכזת לתחום רשת.

מהו שירות שם

באופן כללי שירות שם הנו שירות שנועד לספק מיפוי בין שם קריא בשפת אדם לכתובת או מספר זיהוי. שירות שם יכול להיות קובץ או אפליקציה המאחסנת את הנתונים במאגר נתונים ועונה על בקשות להמרה של שם לכתובת או להיפך.

מבנה שירות שם

מבנה של שירות שם יכול להיות שטוח או היררכי. דוגמא לשירות שם בעל מבנה שטוח: הקובץ `/etc/hosts` הנו שירות שם המתרגם משמות לכתובות בצורה שטוחה.

דוגמא לשירות שם בעל מבנה היררכי: השירות `dns` הנו שירות שם המתרגם משמות לכתובות IP בצורה היררכית. השירות בנוי כך שישנם מתחמי שם (domain-name) כמו `.com` ובתוך אותו מתחם שם ישנם תתי-מתחמי שם שמייצגים את שמות החברות באותו מתחם. כמו – `google.com`, `ibm.com` `oracle.com` וכו'...

ארגון הנתונים בשירותי שם

שירותי שם הנם שירותים המספקים המרות מכתובות לשם לנתונים רבים בתחומים רבים, על כן יש לארגן את הנתונים בצורה כך לא יפגעו ביצועי השירות ואחסון ותכולת הנתונים. לצורך כך יש לבזר (להפיץ) את הנתונים ולייתר (לשכפל) את הנתונים על פני מספר שרתים.

ביזור הנתונים – שירות המציע ביזור נתונים - פיזורם על פני מספר שרתים הנו שירות מבזר. ייתור נתונים – שירות המציע שכפול של הנתונים כך שיש מספר שרתים שמחזיקים את אותם מאגרי נתונים, נקרא שירות יתיר, שירות שם המאפשר זאת הנו שירות בעל מאפיינים של יישום קריטי.

הקובץ `/etc/nsswitch.conf`

הקובץ `/etc/nsswitch.conf` מגדיר אלו שירותי שם פעילים במערכת. כל שורה בקובץ מכילה את שם המשאב ונקודתיים ולאחר מכן את שירותי השם המספקים נתונים לאותו משאב. לדוגמא:

```
passwd: files nis
```

בדוגמא זו המשאב `passwd` (בדיקת משתמשים וקבוצות) נעשית מול שירותי השם הבאים: מול הקבצים הרגילים שמכילים משתמשים וקבוצות במערכת – `files` מול שירות השם המרכזי - `nis`

ספקי שירותי שם נוספים שקיימים הם: `nis`, `ldap`, `files`, `mdns`.

הגדרת לקוח DNS

1. יש להוסיף למשאב hosts את הספק dns בקובץ `/etc/nsswitch.conf` לדוגמא:

```
hosts: files dns
```

2. יש ליצור את הקובץ `/etc/resolv.conf` ולהגדיר אותו עם השורות הבאות:

```
/etc/resolv.conf
```

```
search google.com
```

```
nameserver 8.8.8.8
```

```
nameserver 194.90.1.5
```

קובץ זה מגדיר ל-dns resolver מה שם המתחם ברירת מחדל במערכת (google.com- שם מתחם ברירת מחדל לא חייב להופיע). ומי השרתים אליהם יש לפנות על מנת לבקש נתונים (8.8.8.8 או 194.90.1.5).

שירות NIS – Network Information Service

השירות NIS הנו שירות מרכזי הנותן מידע על משאבים רשתיים הקיימים ברשת. שירות זה מאוד נפוץ היום בסביבת מערכות פתוחות. השירות נותן מידע מרכזי על המשאבים הבאים: שמות מחשבים, שמות משתמשים וקבוצות, מדפסות, שיתופים וכו'.

הגדרת שרת NIS

על מנת להגדיר שרת NIS יש להגדיר את כל משאבי הרשת שאנו רוצים שיהיו בשרת ה-NIS בתוך הקבצים הרלוונטיים או על ידי הממשק החלונאי הרלוונטיים. לדוגמא – להגדיר משתמשים וקבוצות, להגדיר מדפסות, להגדיר שמות מחשבים בקבצים הרלוונטיים.

לאחר הגדרת משאבי הרשת יש לבצע את סדרת הפקודות הבאות:

1. להגדיר דומיין על ידי הפקודה `domainname`

לדוגמא: `domainname example.com`

2. להגדיר את אותו דומיין שהגדרנו גם בקובץ `/etc/defaultdomain` לדוגמא:

```
echo "example.com" >> /etc/defaultdomain
```

3. להריץ את הפקודה `ypinit`

```
pfexec ypinit -m
```

4. לאפשר את השירות `nis/server` על ידי הפקודה:

```
pfexec svcadm enable nis/server
```

הגדרת לקוח בסביבת NIS

1. להגדיר דומיין על ידי הפקודה `domainname`
לדוגמא: `domainname example.com`
2. להגדיר את אותו דומיין שהגדרנו גם בקובץ `/etc/defaultdomain`
לדוגמא:
`echo "example.com" >> /etc/defaultdomain`
3. להריץ את הפקודה `ypinit`
`pfexec ypinit -c`
4. לספק את שם השרת שמהווה שרת `.nis`

וירטואליזציה

נושאי לימוד:

- מהי וירטואליזציה
- סוגי וירטואליזציה
- וירטואליזציה עם VritualBox
- עבודה עם הסביבה החלונאית
 - הגדרת VM חדש
 - התקנת VM חדש
 - הגדרת כרטיסי רשת
- עבודה עם CLI
 - שכפול VM
- שכפול דיסק קשיח
- הגדרת VM משוכפל
- וירטואליזציה עם Zones
 - הגדרת ZONE
 - התקנת ZONE
 - שימוש ב-ZONE

בפרק זה ילמדו התכנים הבאים:

התלמיד יבין מהי וירטואליזציה ואיזה סוגי וירטואליזציה קיימים. התלמיד ילמד כיצד להתקין תוכנת וירטואליזציה כדוגמת VirtuakBox ולהגדיר מערכת הפעלה אורחת בסביבה זו. כמו כן, התלמיד ילמד לנהל איזורי הפעלה (Zones), להגדיר Zone על ידי שימוש בפקודה zonecfg, להתקין Zone ולהפעיל Zone על ידי הפקודה zoneadm.

מהי וירטואליזציה

וירטואליזציה הינה היכולת להפריד בין חומרה לתוכנה. במקרה שלנו וירטואליזציה הנה היכולת להפריד בין החומרה למערכת ההפעלה.

סוגי וירטואליזציה

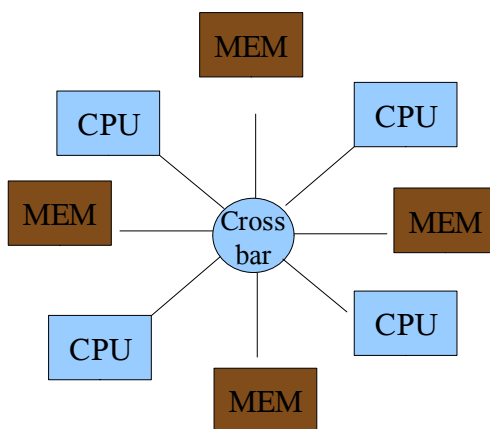
וירטואליזציה בחומרה

היכולת לפלח מחשב אחד למספר מחשבים מבודדים חומרתית אחד מן השני ולנייד משאבים ממחשב אחד לשני.

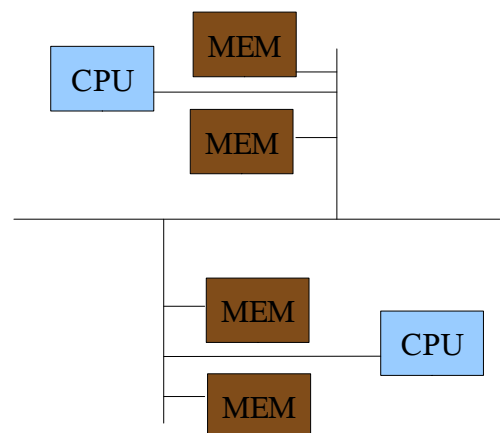


ישנם כיום מערכות מסוג UMA (גישה אחידה לזכרון) ו- NUMA (גישה לא אחידה לזכרון) המאפשרות חלוקת המחשב למחיצות או דומיינים (נמצא היום במחשבי HP, IBM, Sun ועוד).

מערכת UMA



מערכת NUMA



וירטואליזציה בתוכנה

היכולת להריץ מערכת הפעלה אורחת כמערכת וירטואלית (Virtual Machine) על ידי שימוש בתוכנה מארחת Virtualizer כגון – VirtualBox, Vmware, KVM ועוד...

וירטואליזציה חלקית או מלאה

וירטואליזציה מלאה אינה דורשת שינויים במערכת ההפעלה האורחת.
וירטואליזציה חלקית דורשת לעתים שינויים או התאמה במערכת ההפעלה האורחת על מנת לרוץ על המארח.

וירטואליזציה עם VirtualBox

יש לבצע הורדה של תוכנת VirtualBox מהאתר: www.virtualbox.org ולהתקינה על מערכת ההפעלה שיש ברשותכם. תוכנת VirtualBox יכולה לרוץ על מגוון מערכות הפעלה.

עבודה עם הסביבה החלונאית

הגדרת VM חדש

הפעל את ממשק המשתמש החלונאי של VirtualBox ובצע את סדר הפעולות הבא:
לחץ על כפתור New -> לחץ Next

בחירת שם ותכונות

בתיבת הטקסט Name, הכנס שם למכונה הוירטואלית
בתיבות הבחירה OS Type בחר Solaris כסוג מערכת הפעלה, בחר OpenSolaris כגרסת מערכת הפעלה. לחץ Next.

ניהול זיכרון

בחר בגודל הזיכרון הרצוי. דאג כי הגודל יהיה לא פחות מ- 768MB. (הערך המינימלי האפשרי על מנת לאפשר עבודה עם מערכת החלונות). לחץ Next.

דיסק קשיח וירטואלי

דאג כי קיים סימון – Boot Hard Disk
בחר באופציה – Create new hard disk.
לחץ Next.

סוג אחסון דיסק קשיח

דאג סוג האחסון יהיה אחסון דינמי – Dynamically expanding storage
לחץ Next.

דיסק קשיח וירטואלי

מיקום – קבע מיקום לדיסק הקשיח כרצונך.
בחר בגודל – 16GB אמור להיות מספיק.
לחץ Next.

סיכום

וודא כי הסיכום אכן מתאים לבחירותיך.

התקנת VM חדש

הפעל את ממשק המשתמש החלונאי של VirtualBox ובצע את סדר הפעולות הבא:
סמן את המערכת הוירטואלית אותה תרצה להתקין בחלון השמאלי על התוכנה ולחץ על כפתור Start.

לאחר שנפתח חלון של המערכת הוירטואלית יש לגשת לסרגל התפריטים הראשי ולבחור:
Devices → CD/DVD Devices → More CD/DVD Images

כעת יש להוסיף את קובץ ה-iso או להתקן שמייצג את המקור ממנו תבצע התקנת מערכת ההפעלה המבוקשת.

הגדרת כרטיסי רשת

ניתן להגדיר כרטיסי רשת עבור המכונה הוירטואלית כאשר המכונה כבויה.
כבה את המכונה הוירטואלית, סמן את המכונה הוירטואלית המבוקשת בחלון השמאלי של תוכנת VirtualBox.

לחץ על כפתור Settings ולאחר מכן בחר בכפתור Network המופיע בעמודה השמאלית, או לחילופין בחר בתוך הטאב Details המופיע בחלון השמאלי של תוכנת VirtualBox, בקישור Network.

וודא כי תיבת הסימון – Enable Network Adapter – אכן מסומנת.

בתיבת התפריטים Attached to ניתן לבחור באחת התצורות הבאות:

Not Attached – לא מחובר לרשת

NAT – עבודה עם איזור רשת פרטי עם יכולת לצאת החוצה

Bridged Adapter – עבודה עם סביבת הרשת של המערכת הפעלה המארחת

Internal Network – עבודה עם איזור רשת פנימי ללא יכול לצאת החוצה

Host Only Adapter – עבודה עם כרטיס רשת ללא יכולת יציאה החוצה

בתיבת התפריטים Name ניתן לבחור איזה כרטיס רשת יהווה את כרטיס הרשת ממנו תצא תעבורת הרשת של המכונה הוירטואלית (לדוגמא מכרטיס רשת הקווי הקיים או האלחוטי הקיים).

עבודה עם CLI

ישנן פעולות מתקדמות שניתן לבצע רק דרך עבודה עם ממשק הפקודה.

להלן הפקודות הקיימות ב-VirtualBox וייעודן

הפקודה	ייעוד
VirtualBox	מפעילה את הממשק החלונאי
VboxManage	מאפשרת ניהול על ידי ממשק פקודה
VboxHeadless	מאפשרת הרצת VM בשורת פקודה
VBoxQtconfig	מאפשרת הגדרות של הממשק החלונאי

ניהול מערכות וירטואליות בממשק פקודה

להלן תקציר הפקודות לניהול VM על ידי שורת הפקודה

תיאור	דוגמא	פקודה משנית	פקודה ראשית
צפיה אילו מכונות וירטואליות קיימות	VboxManage list vms	list <vms runningvms ostypes>	
אתחול VM	VboxManage startvm vm1	startvm <vm-name>	
שליטה על VM – כיבוי VM	VboxManage controlvm poweroff	controlvm <vm-name> pause resume reset poweroff savestate	
שכפול דיסק קשיח של מכונה וירטואלית	VboxManage clonehd sol10.vdi sol10-2.vdi	clonehd <orig> <new>	

שכפול VM

על מנת לשכפל VM יש לבצע את הפעולות הבאות:

1. לשכפל דיסק קשיח של VM קיים ולתת שם לדיסק קשיח החדש המשוכפל.

2. להגדיר VM משוכפל ולשייך אליו את הדיסק קשיח המשוכפל
3. לשנות הגדרות רשת ושם מחשב על מנת לא ליצור התנגשויות בזהות המכונות הוירטואליות.

שכפול דיסק קשיח

על מנת לשכפל דיסק קשיח יש לגשת לספרייה בה נמצאים הדיסקים קשיחים של המכונות הוירטואליות.

במערכת פתוחה ניתן למצוא זאת בספריית הבית של המשתמש תחת הספרייה:

`$HOME/.VirtualBox/HardDisks`

במערכות Windows ניתן למצוא זאת על ידי בדיקה בממשק החלונאי תחת:

File → Preferences → General (Default Hard Disk Folder).

יש לוודא כי הפקודה VboxManage נמצאת במשתנה PATH (הן במערכות פתוחות והן בסביבת Windows).

לגשת אל המיקום של הדיסקים הקשיחים על ידי הפקודה -

```
cd $HOME/.VirtualBox/HardDisks
```

```
ls
```

ולשכפל את הדיסק קשיח על ידי הפקודה -

```
VboxManage clonehd orig.vdi new.vdi
```

הגדרת VM משוכפל

לאחר ששיכפלנו דיסק קשיח, כעת ניתן להגדיר מערכת וירטואלית חדשה ולשייך את הדיסק הקשיח המשוכפל למערכת הוירטואלית החדשה.

וירטואליזציה עם Solaris Zones

מהו Zone

Zone הינו אזור הפעלה נוסף של מערכת הפעלה.

במערכת ההפעלה OpenSolaris המערכת ההפעלה הראשית נקראת: global zone או אזור הפעלה גלובלי, כאשר ניתן לייצר אזורי הפעלה (Zones) נוספים.

כל Zone במערכת ההפעלה הינו איזור מערכת הפעלה פרטי בעל מרחב ריצה פרטי, ניהול משתמשים וקבוצות פרטי, ניהול תהליכים פרטי, ניהול שרותי שם פרטי וניהול מערכת קבצים פרטית.

צפייה ב-Zones קיימים:

```
(haim@r2d2: ~)$ zoneadm list -civ
```

תקציר שלבי חיים של Zone

להלן טבלה המסבירה את שלבי החיים של Zone במערכת.

סטטוס	תיאור	הפקודה להשגת הסטטוס
Configured	ה-Zone מוגדר במערכת אך עדיין לא מותקן.	zonecfg -z <zone-name>
Installed	ה-Zone מוגדר ומותקן בשלמות במערכת. ה-Zone לא רץ כעת.	zoneadm -z <zone-name> install zoneadm -z <zone-name> halt
Running	ה-Zone מוגדר ומותקן במערכת והוא כעת רץ.	zoneadm -z <zone-name> boot
Incomplete	ה-Zone מוגדר במערכת אך מותקן בצורה חלקית/לא טובה.	כדי לתקן זאת יש להריץ - zoneadm -z <zone-name> uninstall

הגדרת Zone

בשלב זה אנו מגדירים את זהות ה-Zone.

נגדיר את שם המחשב, כתובת IP, איזה התקנים יהיו בתוך ה-Zone ואת מיקום מערכת הקבצים שלו. ניתן להגדיר Zone באופן אינטראקטיבי או על ידי יצירת קובץ המכיל את הפקודות ליצירת zone.

הגדרת Zone בצורה אינטראקטיבית:

בדוגמא זו ה-zone נקרא: z1

בעל כתובת IP: **10.0.0.51**

שימו לב כי הפקודה zonecfg מכניסה אותנו לתוך מעטפת אינטראקטיבית ליצירת Zone-ים. בתוך המעטפת ניתן להשתמש עם טאבים על מנת להשלים הוראות. על מנת לצאת מהמעטפת ללא שמירה ניתן להשתמש בהוראה – exit.

להלן דוגמא לשימוש בפקודה :zonecfg

pfexec zonecfg -z z1

- a. **>create**
- b. **>set zonepath=/zones/z1** (the directory /zones/z1 must be with octet permissions of: 700)
- c. **>set autoboot=true**
- d. **>add net**
- e. net**>set physical=e1000g0** (on vmware it should be **e1000g0**)
- f. net**>set address=10.0.0.51**
- g. net**>end**
- h. **>verify**
- i. **>commit**
- j. **>info**
- k. **>exit**

כדי לשנות הגדרות של Zone לאחר שיצאנו מהגדרה אינטראקטיבית יש להקליד את הפקודה:

zonecfg -z z1

כדי לצפות בהגדרות הנוכחיות יש להקיש את הפקודה:

export ו־ info

יש לבחור את ההגדרה שברצוננו לשנות, לדוגמא את הגדרות הרשת שהגדרנו על ידי ההוראה:

```
select net address=10.0.0.51
```

וכעת אנו יכולים לשנות כתובת IP חדשה על ידי -

```
set address=10.0.0.51
```

```
end
```

```
commit
```

הגדרת Zone על ידי קובץ הגדרות

להלן דוגמא של קובץ הגדרות ליצירת Zone בשם vanilla -
(לקובץ זה נקרא בשם vanilla.cfg)

```
create -b
set zonepath=/zones/vanilla
set brand=ipkg
set autoboot=true
set ip-type=shared
add net
set physical=vanilla0
set address=10.0.0.1
end
```

כעת כדי ליצור Zone עם ההגדרות כפי שמופיעות בקובץ יש להשתמש בפקודה -

```
zonecfg -z vanilla -f vanilla.cfg
```

התקנת Zone

על מנת להתקין Zone יש לוודא שה-Zone מוגדר במערכת.

ניתן לוודא זאת על ידי צפיה בכל ה-Zone-ים המוגדרים על ידי הפקודה -

```
zoneadm list -civ
```

ניתן גם לצפות בהגדרה של Zone ספציפי על ידי הפקודה -

```
zonecfg -z <zone-name> export
```

כעת על מנת להתקין Zone יש להשתמש בפקודה:

```
zoneadm -z z2 install
```

התחברות התחברות ראשונית ל-Zone לאחר התקנה

על מנת להתחבר ל-Zone לאחר התקנה יש להשתמש בפקודה:

```
pfexec zlogin -C <zone-name>
```

לדוגמא:

```
pfexec zlogin -C z2
```

התחברות ל-Zone לאחר התקנה דורשת מעבר ואישור הגדרות של ה-Zone. בדומה לתהליך ה-Identification שמתבצע בהתקנת מערכת הפעלה חדשה.

שיבוט Zones

ניתן לשבט Zone קיים וליצור דרכו Zones חדשים.

על מנת לשבט Zone ל-Zone חדש יש להגדיר zone חדש בהתאם לתהליך שמוסבר בהגדרת Zone ולאחר הגדרת ה-Zone לשבט את ה-Zone על ידי הפקודה:

```
zoneadm -z <new-zone> clone <original-zone>
```

לדוגמא אם יצרנו zone חדש בשם: z3

הפקודה לשיבוט ה-zone תהיה:

```
zoneadm -z z3 clone z2
```

אתחול Zone

כדי להפעיל Zone יש להשתמש בפקודה:

```
pfexec zoneadm -z z3 boot
```

הגדרת מדפסות

נושאי לימוד:

- שימוש בחלון ניהול המדפסות
- הגדרת מדפסת מקומית/רשת
- פקודות לניהול מדפסות

שימוש בחלון ניהול המדפסות

על מנת להפעיל את מנהל המדפסות החלונאי יש לבצע:

System → Administration → Print Manager

כעת ייפתח חלון לניהול מדפסות.

הגדרת מדפסת מקומית/רשת

על מנת להגדיר מדפסת חדשה יש ללחוץ על כפתור חדש/NEW. לאחר לחיצה על כפתור NEW תבצע סריקה של המדפסות הקיימות (הן מדפסות מקומיות והן מדפסות רשת) ויופיע חלון להגדרת המדפסת החדשה.

לרוב יש דרייברים Built-In כמעט לכל המדפסות הקיימות. ניתן להתקין חבילות תוכנה למדפסות של חברת HP על ידי חיפוש המילה HP בתיבת החיפוש במנהל החבילות.

פקודות לניהול מדפסות

להלן סיכום של הפקודות לניהול מדפסות

תיאור הפקודה	דוגמא	הפקודה
הדפסת קבצים	lp file1	lp
מציג סטטוס של העבודות שנשלחו להדפסה	lpstat	lpstat [-d]
מציג מי מדפסת ברירת מחדל	lpstat -d	
מבטל את ההדפסה	cancel <request-id>	cancel
מעביר את המדפסת למצב לא פעיל		disable <printer-name>
מעביר את המדפסת למצב פעיל		enable <printer-name>

נספחים

1. הגדרת שירותי רשת (חומר לימוד או פרויקט) – 150 שעות

◦ הגדרת שרת DNS

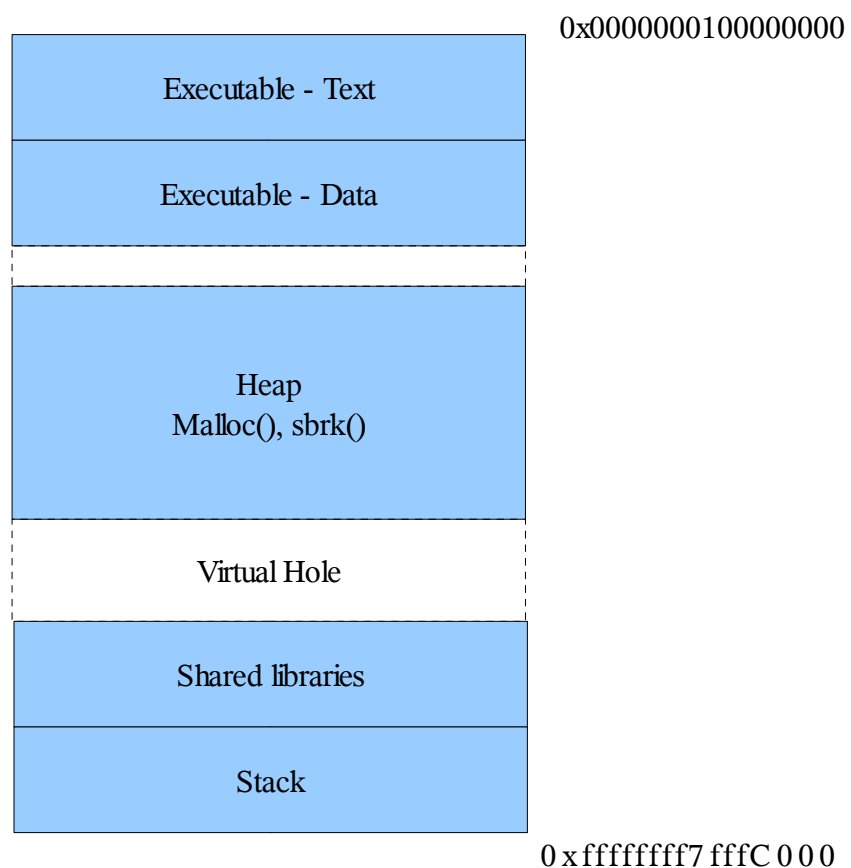
◦ הגדרת שרת WEB

◦ הגדרת שרת Mail

נספח א – מרחב זכרון של תהליך

מרחב זכרון של תהליך

process address space illustration



Text – stores the binary instruction code comes from the executable program file.

Data – stores all global data, constants and static variables retrieved from the program file.

Heap – stores all process data that is created at run time.

Shared libraries – stores all relevant shared libraries. This area is position independent so all process will be able to use the same libraries without the need to store unique a copy.

Stack – holds the current state of process. Stack size for the process is 8MB and for each extra thread 2MB (on 64bit systems) or 1MB (on 32 bit systems)

הפקודה `ppgsz` מאפשרת לקבוע מה גדלי הדף שה – `heap`, `stack`, `anon` יעבדו.

הפקודה pstack מאפשרת לראות מה מצב המחסנית בתהליך רץ.
לדוגמא כדי לראות מחסנית של התהליך 18923:

```
pfexec pstack 18923
```

נספח ב – פקודות STAT

```
ls /usr/bin/*stat  
ls /usr/sbin/*stat
```