

מערכות קבצים – File Systems

לינוקס תומכת בכמה עשרות מערכות קבצים.

- בעת התקנת מערכת ההפעלה תידרשו לבחור מערכת קבצים. ניתן לבחור מערכת קבצים שונה לכל כונן.
- לכל מערכת קבצים יש יכולות שונות וביצועים שונים. (מחוץ לתחום של השיעור הזה)
- הנפוצות ביותר הן ext4 ו-XFS.
- מערכות קבצים שמספקות שירותים מתקדמים כמו גיבויים: btrfs ו-zfs.

חלק 4: שימוש בשורת הפקודה

Putty (1

(2 פקודות בסיסיות

Filezilla (3

Putty

תוכנה למערכת ההפעלה Windows שמנהלת חיבורי ssh.

- התוכנה מופצת תחת רישיון MIT.

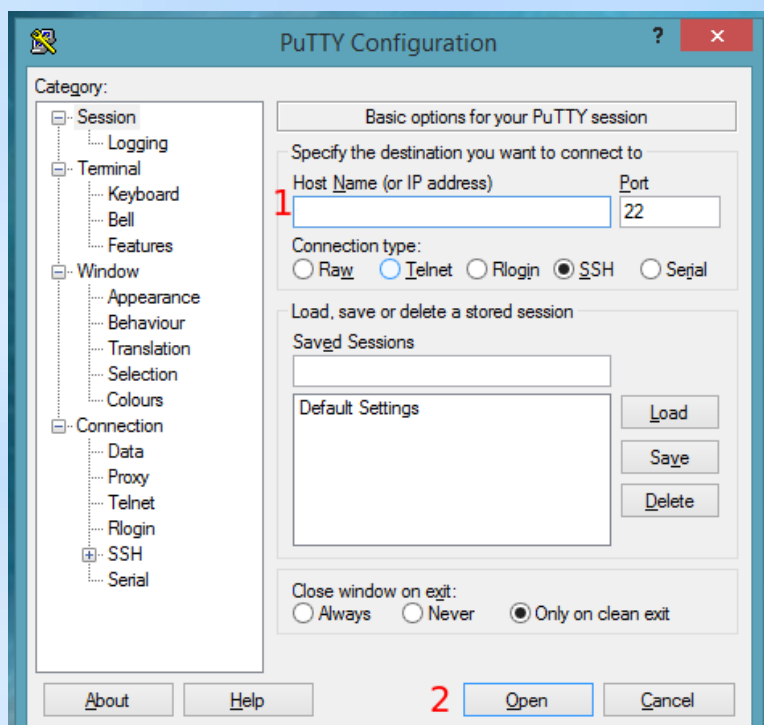
- <https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>

- בתמונה: המסך הראשי של Putty. ב-1 יש להכניס IP או כתובת של השרת ואז ללחוץ על 2.

- נדרש לוודא ששרת ה-ssh במחשב אליו מתחברים מותקן ומוגדר.

- סעיפים Introduction

ו- Specify Which Accounts Can Use SSH



פקודות בסיסיות - מבוא

יש המון פקודות ש"כדאי לדעת" ומוגדרות „בסיסיות". אין לנו אפשרות לעבור כאן על כולן.

- הרשאות: המשתמש היחיד שיכול לבצע פעולות ניהול בלינוקס הוא root. מסיבות של אבטחת מידע, אנחנו עובדים איתו רק כשצריך.
- כדי לבצע פעולות כ- root נשתמש בפקודה sudo.
- כדי להשתמש בפקודה sudo נדרש לוודא ששם המשתמש שלכם נמצא בקובץ ההגדרות:
- /etc/sudoers
- בחלק מההפצות ההגדרה כבר קיימת כברירת מחדל. בשרתים שתיתקלו בהם בעבודה זה לא בהכרח המצב (מסיבות של אבטחת מידע).
- כדי להריץ פקודה מסוימת אנחנו צריכים להימצא בנתיב שבו נמצא קובץ ההרצה שלה או למקם אותו ב- path. כדי להציג את תכולת path:
- echo \$PATH
- עבודה עם משתנים היא לא חלק מהשיעור הזה.

פקודות בסיסיות - חלק א

- מעבר בין תיקיות: הפקודה `cd`.
- `cd /path/to/some/folder`
- `cd ~` מעבר לתיקיית הבית של המשתמש
- הצגת רשימת קבצים: הפקודה `ls`.
- הצגת הקבצים והתיקיות בפורמט ארוך `ls -lh`
- האותיות L (פורמט ארוך) ו-H (גדלי קבצים קריאים) קטנות
- `ls /some/path` הצגת הקבצים בנתיב מסוים

```
lrwxrwxrwx   1 root root    7 00:57 27 מרץ bin -> usr/bin
drwxr-xr-x   4 root root 4.0K 1970  1 ינו boot
drwxr-xr-x  20 root root 4.0K 15:31 29 יול dev
drwxr-xr-x 122 root root 12K 16:40 29 יול etc
drwxr-xr-x   4 root root 4.0K 13:34 12 מרץ home
lrwxrwxrwx   1 root root    7 00:57 27 מרץ lib -> usr/lib
lrwxrwxrwx   1 root root    7 00:57 27 מרץ lib64 -> usr/lib
drwx-----  2 root root 16K 2016 26 פבר lost+found
drwxr-xr-x  23 root root 4.0K 15:23 15 מאי media
drwxr-xr-x   3 root root 4.0K 2016 31 יול mnt
drwxr-xr-x  12 root root 4.0K 15:21 28 יול opt
dr-xr-xr-x 476 root root    0 14:59 28 יול proc
drwxr-xr-x  20 root root 4.0K 19:22 22 אפר root
drwxr-xr-x  32 root root 780 05:10 29 יול run
lrwxrwxrwx   1 root root    7 00:57 27 מרץ/sbin -> usr/bin
drwxr-xr-x   4 root root 4.0K 2015 30 ספט srv
dr-xr-xr-x  13 root root    0 14:59 28 יול sys
drwxrwxrwt  25 root root 1.9K 17:35 29 יול tmp
drwxr-xr-x  11 root root 4.0K 16:40 29 יול usr
drwxr-xr-x  13 root root 4.0K 15:01 28 יול var
```

פקודות בסיסיות - חלק ב

- הצגת קבצים נסתרים:

- `ls -a`

- נשים לב לשני „קבצים” נסתרים מיוחדים:

```
drwxrwxr-x  2 anon anon 4096 Jul 29 17:43 .  
drwxr-xr-x 15 anon anon 4096 Jul 29 17:43 ..
```

- נקודה אחת: מצביע לתיקיה הנוכחית.

- שתי נקודות: מצביע לתיקיה הקודמת. כלומר ניתן להשתמש ב `cd ..` כדי לחזור לתיקיה שמעל.

- הפקודה `pwd` מציגה את הנתיב המלא של התיקיה הנוכחית.

```
anon@torman:~/ttt$ pwd  
/home/anon/ttt
```

- הפקודה `which` מציגה היכן נמצאת פקודה מסויימת.

```
anon@torman:~/ttt$ which ls  
/bin/ls
```

- הפניית פלט: ניתן להפנות את הפלט לתוך קובץ עם `>` או `>>`

- `>` דורס את התוכן הקודם של הקובץ

- `>>` מצרף את הפלט לתוכן הקודם

- `some_cmd > output_file`

- הפניית קלט: באותה מידה ניתן לקבל קלט מתוך קבצים עם `<`

- `some_cmd < input_file`

פקודות בסיסיות - חלק ג

- ניתן להפנות פלט של פקודה אחת לתוך פקודה אחרת על ידי שימוש ב- | - pipe.
- לדוגמא, כדאי להשתמש ב- less על מנת לנווט בתוך קבצים ארוכים:
 - cat long_file | less
 - הפקודות head ו- tail מאפשרות להסתכל על סוף הקובץ ותחילת הקובץ בהתאמה. כברירת מחדל יוצגו 10 שורות בלבד. האפשרות n מאפשרת להגדיר את מספר השורות.
 - ל- tail יש גם אפשרות f לעקוב אחרי הקובץ (שימושי ליומנים שמידע ממשיך להיכתב אליהם).
 - יציג את עשרים השורות הראשונות של הקובץ head -n 20 file
 - יציג את חמש עשרה השורות האחרונות וימשיך לעקוב אחרי file -n 15 -f tail
- הפקודה touch מעדכנת את זמן הגישה האחרונה לקובץ. אם הקובץ לא קיים, היא יוצרת קובץ ריק.
- הפקודה mkdir יוצרת תיקיות. האפשרות p מאפשרת ליצור נתיב שלם.
- mkdir /new/full/path

פקודות בסיסיות - חלק ד

- כדי להזיז קבצים למקום אחר, נשתמש ב- mv. אפשר להשתמש בה גם כדי לשנות שמות לקבצים.
- mv /old/path/file_to_move /new/path/file_to_move
- mv old_name new_name
- כדי להעתיק קובץ נשתמש בפקודה cp.
- cp file_to_copy file_to_paste
- כדי למחוק קובץ נשתמש בפקודה rm. האפשרות r מאפשרת למחוק תיקיות לא ריקות.
- rm -r folder_to_delete
- rm file_to_delete
- כדי לחלץ קבצים מ-tar:
- tar -xvzf file.tar.gz
- בניגוד ל- zip, tar לא מבצע דחיסה. מומלץ לחלץ בתוך תיקיה ריקה.
- עורכי קבצים טקסטואליים: vi, emacs ו-nano. מביניהם, nano הכי ידידותי למתחילים. באופן כללי, אם מדובר על מחשב מרוחק ללא ממשק גרפי עדיף להוריד את הקובץ למחשב המקומי, לערוך ולהעלות בחזרה (יש שקופית בהמשך). אם יש לכם ממשק גרפי, אפשר להשתמש בעורך גרפי. למשל כדי לערוך קובץ מערכת:
- sudo gedit some_file

פקודות בסיסיות - חלק ה

- כדי להציג את התהליכים שרצים כעת נשתמש ב- `ps`
- מציג את כל התהליכים בצורה ידידותית למשתמש `ps -aux`
- תהליך הוא תרגום של `process`
- ניתן לבצע חיפוש בעזרת הפקודה `grep`. הפקודה מקבלת גם ביטויים רגולריים (לא כלול בשיעור הזה). למשל, כדי לבדוק אם תהליך מסוים רץ:
- `ps -aux | grep some_process`
- התקנת חבילות בהפצות Debian ו-Ubuntu. ב-Mint מומלץ להשתמש בכלים הגרפיים:
- `sudo apt install package_name1 package_name2`
- כדי לשנות הרשאות לקובץ נשתמש ב- `chmod`
- `chmod ugo+x file` הוספת הרשאות הרצה לכולם
- `chmod ugo-x file` הורדת הרשאות הרצה לכולם
- כדי לשנות בעלות על קובץ נשתמש ב- `chown`
- `chown user file`

פקודות בסיסיות - קבלת עזרה

- לרוב הפקודות יש עזרה מובנה. ניתן לראות אותה עם `-h` או `--help`
 - `cmd --help`
 - `cmd -h`
- לרוב הפקודות יש רשומה במדריך הניהול המובנה, ניתן לגשת אליו עם הפקודה `man`
 - `man cmd_help_to_show`
 - `man -k cmd_to_search_in_man`
- הפקודה `info` היא ספר עזרה שנכתב על ידי `gnu`.
- פורומים ורשימות תפוצה של ההפצות השונות או הפרויקטים.
- חיפוש בגוגל
- בעברית:
- פורומים ב- <https://whatsup.org.il/>
- קבוצות בפייסבוק: למשתמשי קצה - „לינוקס לעם”; אנשי תשתיות - „לינוקס”.
- קבוצות טלגרם: „לינוקס” ו„תכנה חופשית - הדור הבא”.

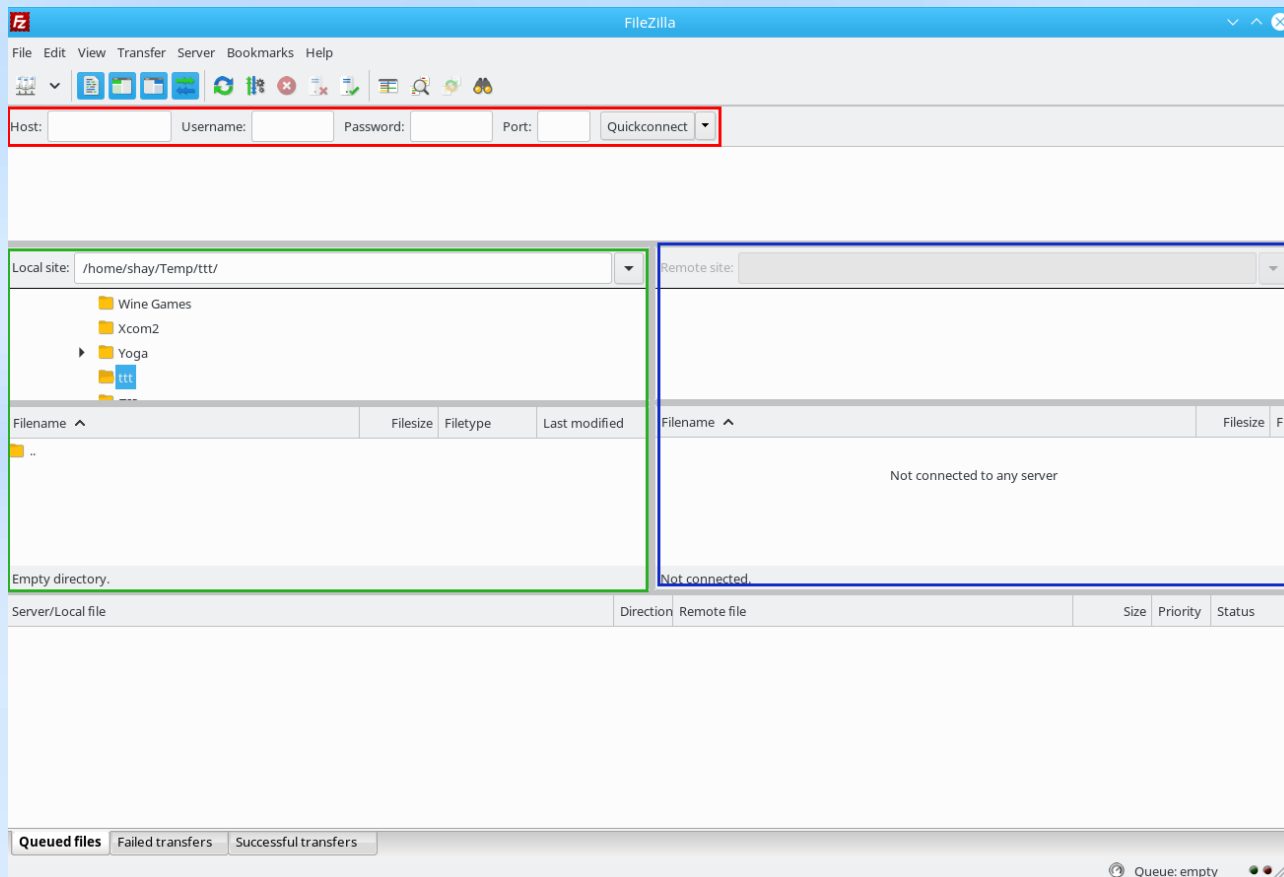
פקודות בסיסיות – systemd

- חבילת פקודות עם תחביר זהה לניהול המערכת.
- רוב ההפצות כבר מכילות את systemd. קיימות מספר הפצות כמו devuan שלא מוכנות לעבור ל-systemd. מערכות קיימות על שרתים ישנים כנראה עדיין משתמשות ב-init.d.
- כדי להתחיל שירות (service):
 - systemctl start service_name
 - כדי לעצור: stop, לאתחל: restart
 - כדי לשפועל שירות (כדי שיופעל אוטומטית בעליית המחשב):
 - systemctl enable service_name
 - כדי לבטל: disable
 - כדי לאתחל את המחשב:
 - systemctl reboot
 - כדי לכבות: shutdown
- (מאוד לא מומלץ אם מדובר על שרת מרוחק שאתם לא יודעים איך להדליק)
- כדי לגשת ליומנים (לוגים) ניתן להשתמש ב-journalctl
 - journalctl -rf -n 10 מציג את עשר השורות האחרונות בקובץ ועוקב אחרי שינויים

פקודות בסיסיות – Filezilla

- תוכנה שמאפשרת להתחבר מרחוק לשרת. תומכת ב- FTP וב- FTP על גבי ssh כך שאם יש לכם הרשאות להתחבר לשרת ב- ssh תוכלו להתחבר עם filezilla.
- אם אתם מתקשים לעבוד עם עורכי קבצים טקסטואליים, אפשר להוריד קבצים למחשב האישי עם filezilla, לערוך אותם ולהעלות בחזרה לשרת.
- <https://filezilla-project.org/download.php?platform=win64>
- התוכנה מופצת תחת רישיון GPL2.

- באדום: שורת ההתחברות
- בירוק: המחשב המקומי
- בכחול: המחשב המרוחק



חלק 5: דברים שהייתי רוצה ללמד אבל אין מספיק זמן

- (1) תכנות (מספיק פונקציונלי):
 - (1) שפת bash
 - (2) שפת python (אפשר גם perl אבל python יותר ידידותית למשתמש)
 - (2) ביטויים רגולריים ועבודה עם grep.
 - (3) עבודה עם sed ו-awk.
 - (4) פקודות של systemd:
 - (1) bootctl
 - (2) networkctl
 - (3) sysctl
 - (4) timedatectl
 - (5) יצירת שירותים חדשים של systemd
- (5) מתודולוגית DevOps ומערכות קוד פתוח למימושה
- (6) ידע כללי בתשתיות: רשתות, מערכי אחסון ועננים
- (7) ידע כללי בפיתוח תוכנה: Agile/Scrum, בדיקות אוטומטיות (סטטיות ודינאמיות), מכולות (Containers).
- (8) עבודה בסיסית עם postgresql ו-mysql.

Attribution:

- Slide 1 background: CC0
https://pixabay.com/p-2194322/?no_redirect
- Slide 4 collage: CC BY-SA 4:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Open_philosophy.png
- Slide 7 tux: CC0
<https://pixabay.com/en/linux-penguin-tux-2025536/>
- Slide 8 GRUB: CC BY-SA3:
<https://help.ubuntu.com/community/Grub2>
- Slide 9 Linux Kernel: CC BY-SA 4:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oversimplified_Structure_of_the_Linux_kernel.svg
- Slide 12 DE icons:
KDE: <https://www.kde.org/stuff/clipart.php>
GNOME: <https://www.gnome.org/logo-and-trademarks/>
LXQt: <http://lxqt.org/about/>
Xfce: <https://xfce.org/download#artwork>
- All the other pics are mine and are under CC BY-NC-SA 4.0