

## הסבר מקדמים על המושגים:

**soft link** – זה קישור לקובץ מסוים במערכת הקבצים של לינוקס

– זה העתק של הקובץ המקורי.

הבדל ביןיהם הוא שאתה מוחק את הקובץ המקורי ל soft link אין שום ערך כי הוא מצביע לקובץ לא קיים , לעומת זאת ה hard link ישמר במלואו כי הוא העתק של הקובץ המקורי.

**inodes** – עוזר לנו להנני את המטא דאטת של קובץ מסוים במערכת הקבצים של לינוקס

ה system file של לינוקס מחולק לשתי חלקים – data blocks and inodes . כל התוכנות על קובץ מסוים כגון (שם, נתיב, מיקום, לינקים וכו') אינם ממוקמים בתיקייה , אלא תי肆ותם הם בעצם טבלאות שמכילות את שם הקובץ עם מספר inode המתאים לכל קובץ.

**file descriptor** – מזהה ייחודי לקובץ פתוח במערכת הפעלה , בעצם בכל פעם שנפתח קובץ במערכת הפעלה , נכנס רשותה חדשה של מספר שמצוין על הקובץ שנפתח עם inode שלו וכל הפרטים על הקובץ (inode number).

**הפקודה stat** ב unix מראה סטטוס על קובץ מסוים , בין היתר נמצא שם גם inode של הקובץ.

דוגמאות:

```
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q1$ stat q1_316519966.c
  File: q1_316519966.c
  Size: 1268          Blocks: 8          IO Block: 4096   regular file
Device: 801h/2049d      Inode: 832250      Links: 1
Access: (0666/-rw-rw-rw-)  Uid: ( 1000/    eliel)  Gid: ( 1000/    eliel)
Access: 2020-07-30 16:23:09.737773473 +0300
Modify: 2020-07-30 16:23:04.883347000 +0300
Change: 2020-07-30 16:23:04.919365474 +0300
 Birth: -
```

מקורות:

<https://ostechnix.com/explaining-soft-link-and-hard-link-in-linux-with-examples/#:~:text=A%20symbolic%20or%20soft%20link,copy%20of%20the%20original%20file.&text=Even%20if%20you%20delete%20the,copy%20of%20the%20original%20file.>

<https://helpdeskgeek.com/linux-tips/what-are-inodes-in-linux-and-how-are-they-used/>

<https://stackoverflow.com/questions/5256599/what-are-file-descriptors-explained-in-simple-terms>

-----<-----**דוגמאות הרצה של dir\_traversal בקובץ הבא**

**דוגמא 1 להרצתה של dir\_traversal : (דוגמא שבמטלה)**

```
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$ ./dir_traversal dir
D 835781 dir
F 832344 b
D 835782 sub
F 832346 x
F 832337 a
```

**דוגמא 2 להרצתה של dir\_traversal : dir\_traversal dir**

```
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$ mkdir dir/sub/sub/
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$ mkdir dir/sub/sub/sub
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$ mkdir dir/sub/sub/sub/sub
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$ mkdir dir/sub/sub/sub/sub/sub
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$ mkdir dir/sub/sub/sub/sub/sub/sub
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$ ./dir_traversal dir
```

```
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$ ./dir_traversal dir
D 835781 dir
F 832344 b
D 835782 sub
F 832346 x
D 835783 sub
D 835784 sub
D 835785 sub
D 835786 sub
D 835787 sub
F 832343 imfileonlastsubdir.txt
F 832337 a
```

**דוגמא 3 להרצתה של dir\_traversal (הפעם עם hardlink בפנים)**

```
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4/dir$ ln b hl
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4/dir$ cd ..
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$ ./dir_traversal dir
D 835781 dir
F 832344 hl
F 832344 b
D 835782 sub
F 832346 x
D 835783 sub
D 835784 sub
D 835785 sub
D 835786 sub
D 835787 sub
F 832343 imfileonlastsubdir.txt
F 832337 a
```

בתמונה הבאה אפשר לראות שאכן בתקייה dir יש קובץ soft link אבל אף אחד מהדוגמאות לא הדפיסו אותו:

```
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$ ls dir -l
total 4
-rw-r--r-- 1 eliel eliel    0 Aug  6 21:27 a
-rw-r--r-- 1 eliel eliel    0 Aug  6 21:27 b
lrwxrwxrwx 1 eliel eliel    1 Aug  6 21:27 sl -> a
drwxr-xr-x 3 eliel eliel 4096 Aug  6 21:33 sub
eliel@eliel-mint:~/Desktop/eliel/OSProjects/fwork_316519966/q4$
```