

מטלה 3

הוספת redirection ו-pipe לתכנית shell

מצורף shell2.c ומצורף pipe_ls2wc.c

נקמפל את הקובץ :

```
gcc -o myshell shell2.c
```

נריץ את התכנית :

```
./myshell
```

נוכל לראות שתכנית ה-shell מבצעת פקודות :

```
hello: ls -l
```

מבצעת פקודות ברקע :

```
hello: ls -l &
```

ומבצעת ניתוב פלט של פקודה לקובץ במקום למסך :

```
hello: ls -l > myfile
```

נשים לב שחלקי הפקודה מופרדים על ידי התוו רווח.

עליכם להוסיף לתכנית ה-shell את התכונות הבאות :

(אין צורך לממש פקודות מובנות ואין צורך בתוספות של תרגיל 2).

1. ניתוב stderr לקובץ :

דוגמה : הקובץ nofile לא קיים ולכן ls יכתוב שגיאה ל- stderr.
myshell ינתב את השגיאה לקובץ myerr.

```
hello: ls -l nofile 2> myerr
```

אם הקובץ myerr לא קיים, ייצור אותו.

2. ניתוב stdout כהוספה לקובץ (append) :

```
hello: ls -l >> myfile
```

ינתב לקובץ אך לא ימחק את הקובץ אלא יוסיף לתוכן הקיים.
אם הקובץ myfile לא קיים, ייצור אותו.

3. ניתוב stdin לקובץ :

```
hello: cat < myfile
```

ידפיס על המסך את תוכן myfile.
אם הקובץ myfile לא קיים, ידפיס שגיאה.

4. signal handling

אם המשתמש הקליד Control-C, תכנית ה-shell לא תסיים אלא תדפיס את ההודעה:

You typed Control-C!

5. pipeline

hello: cat myfile | cat | cat | cat

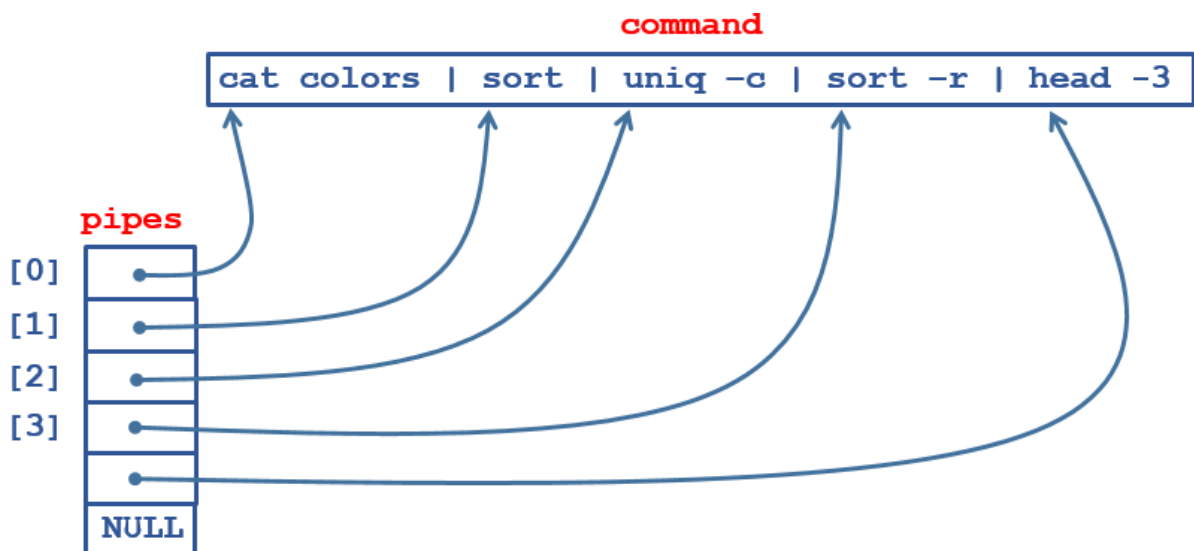
ידפיס על המסך את תוכן myfile.

הצעה לא מחייבת למימוש ה-pipeline:

לפי הדוגמה pipe_ls2wc.c, ה-shell הוא הורה שיוצר ילד עבור כל פקודה של ה-pipe.

(רצוי לחלק את הקוד לפונקציות)

- לפני ההערה /* parse command line */, לחפש pipe באמצעות strtok עם תוו מפריד " | ".
- אם הערך המוחזר הוא NULL, אין pipe ואפשר להמשיך עם /* parse command line */ ללא ניתוב ל-pipe.
- אם יש pipe אזי לשמור מצביעים לחלקי ה-pipe במערך:



- לעבור על המערך בזוגות (0 ו-1, 1 ו-2, ..., n-1 ו-n).
- ליצור pipe עבור כל זוג.
- להריץ את הקוד שאחרי ההערה /* parse command line */ עבור הראשון בזוג.
- להעביר לילד את ה-fds שהוחזרו מהקריאות ל-pipe.
- הילד ינתב באמצעות dup2 את הקלט מה-pipe הקודם ואת הפלט ל-pipe הבא, ויסגור את הקצוות שאינן בשימוש.
 - הפקודה הראשונה משמאל, לא צריכה לנתב קלט מ-pipe.
 - את הפקודה האחרונה מימין צריך להריץ ללא ניתוב פלט ל-pipe.
- ההורה (shell) לאחר שהוריש את ה-pipe לילדים סוגר את שתי הקצוות.
- ההורה מבצע wait(NULL) כמספר הילדים.

לאחר שהוספתם את התכונות, הריצו את הפקודות הבאות :

```
./myshell
hello: echo *** test 2> ***
hello: ls no_such_file 2> errors
hello: cat errors

hello: echo *** test >> ***
hello: date > myfile
hello: cat myfile
hello: date -u >> myfile
hello: cat myfile

hello: echo *** test < ***
hello: echo wonderful world > wonder
hello: tr [a-z] [A-Z] < wonder

hello: echo *** test Control-C ***
hello: CTRL-C
hello: You typed Control-C!
hello: CTRL-C
hello: You typed Control-C!

hello: echo *** test | ***
hello: echo -e "blue\nblack\nred\nred\ngreen\nblue\ngreen\nred\nred\nblue" > colors
hello: cat colors | sort | uniq -c | sort -r | head -3
hello: cat colors | sort | uniq -c | sort -r | head -3 > favs
hello: cat favs
```

יש להעלות למודל :

1. את התכנית בשפת C עם ההוספות.
2. קובץ תמונה של ריצת התכנית לפי הפקודות הנ"ל.