

מערכות הפעלה – תרגיל בית 1

אוניברסיטת חיפה

סמסטר אביב תשפ"ד

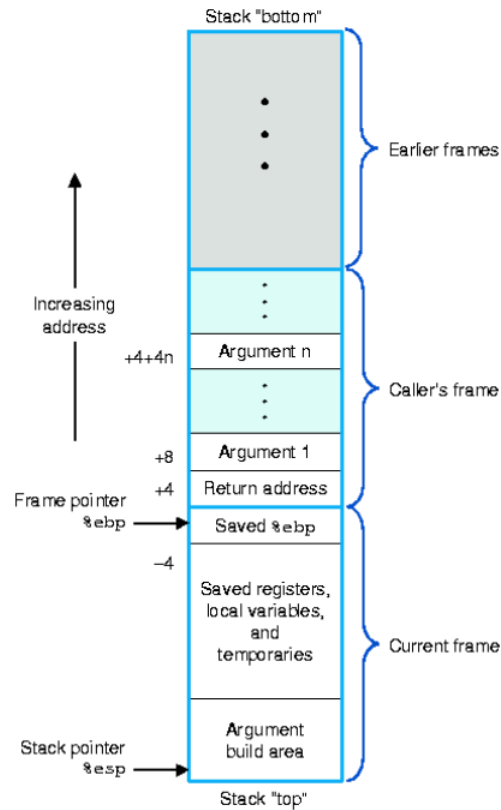
לתרגיל זה שני חלקים - תיאורטי ומעשי.

1. חלק תיאורטי (30% ניקוד), בו יהיה עליכם לענות על מספר שאלות תיאורטיות.

2. חלק מעשי (70% ניקוד), בו יהיה עליכם לממש shell פשוט.

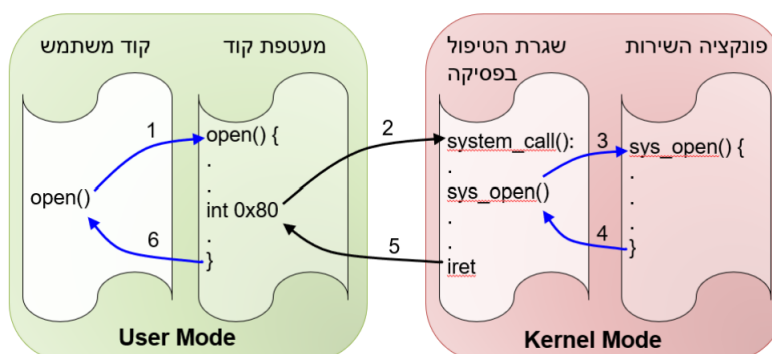
חלק תיאורטי

1. הסבירו במשפט אחד מדוע בקונבנציית GCC, כאשר קוראים לפונקציה, שומרים במחסנית בסדר הפוך את הפרמטרים המועברים לה, כמתואר באיור 1.



איור 1 : העברת פרמטרים למחסנית, תחילה push ל- n Argument, עד ל- 1 Argument בסוף.

2. הסבירו במשפט אחד מדוע לא ניתן להעביר פרמטרים דרך המחסנית בזמן ביצוע קריאת מערכת, system call, כאשר עוברים מ-user mode ל-kernel mode. היעזרו באיור 2.



איור 2: פונקציית המעטפת (באיזור הירוק) אינה יכולה להעביר פרמטרים דרך המחסנית לשגרת הטיפול בפסיקה (באיזור האדום).

3. ציינו את כל הפלטים האפשריים (stdout) של קטע הקוד באיור 3. (נמקו)

```
pid_t pid = fork();
if (pid > 0) exit(1);
else if (pid > 0) {
    printf("%d", getpid());
    exit(0);
}
else {
    char *argv[] = {"sleep", "1", NULL};
    execv("/bin/sleep", argv);
    printf("%d", getpid());
}
```

איור 3: קטע קוד קצר. הניחו כי $\text{pid}(\text{father}) = 8, \text{pid}(\text{child}) = 13$.

4. ציינו את כל הפלטים האפשריים (stdout) של קטע הקוד באיור 4. (נמקו)

```
int value = 0;
if (fork() != 0) {
    wait(&value);
    value = WEXITSTATUS(value);
    value += 3;
}
printf("%d\n", value);
value += 4;
exit(value);
```

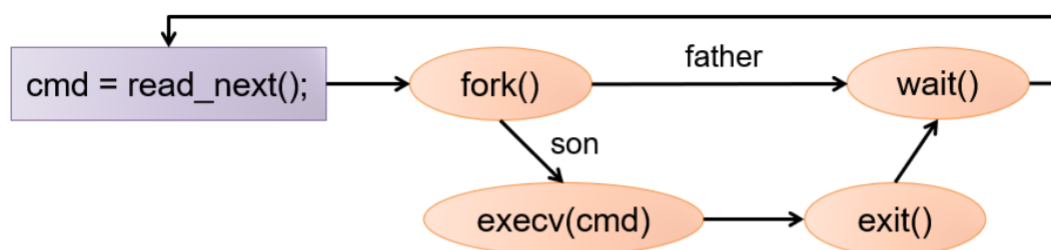
איור 4: קטע קוד קצר.

חלק מעשי

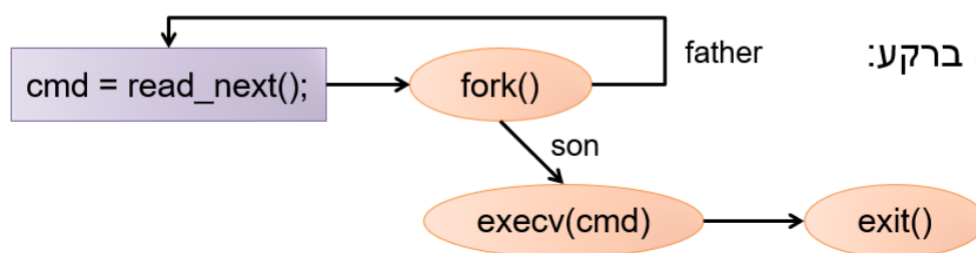
הנחיות

בחלק זה תממשו תוכנית shell פשוטה, שתאפשר לחמשתמש להריץ פקודות בחזית וברקע (ראו איור 5).

• הרצה בחזית:



• הרצה ברקע:



איור 5: הרצה בחזית וברקע.

- התוכנית תדפיס למסך את המחרוזת "my-shell>" לפני קבלת הפקודה הבאה מהמשתמש.
- לאחר שהמשתמש הקליד את הפקודה (למשל "mkdir newfolder"), התוכנית תריץ את הפקודה.
- אם הפרמטר האחרון בפקודה שהוקלדה היה התו "&", התוכנית תריץ את הפקודה ברקע, ואחרת בחזית.
- התוכנית תסיים את ריצה כאשר המשתמש יקליד "exit".

- בנוסף, עליכם לממש פקודה נוספת בשם "history", בה יודפסו למסך כל הפקודות שהמשתמש הקליד בעבר.
- כל פקודה בשורה נפרדת, יחד עם המספר הסידורי שלה.
- הפקודות יודפסו בסדר יורד מזמן ביצוע הפקודה (הפקודה האחרונה תודפסה בשורה הראשונה).
- דוגמת הרצה:

```

date          5  history
mkdir dir1    4  echo hi &
mkdir dir2    ⇒ 3  mkdir dir2
echo hi &     2  mkdir dir1
history       1  date
    
```

הערות.

1. הרצאה לדוגמא בלינק.
2. מסופק לכם קובץ שלד של התוכנית - myshell.c.
3. השתמשו ב-[strtok](#) כדי להפריד את הפקודה לחלקיה השונים, ע"י שימוש ברווח (whitespace) כמפריד (delimiter) בין חלקי הפקודה.
4. לא דרוש מכם לממש בעצמכם פקודות כגון ls או mkdir.
- עליכם להשתמש ב-execvp כדי להריץ את הפקודות שקיבלתם מהמשתמש ([דוגמא](#) לשימוש ב-execvp).
5. על history לכלול גם פקודות שכשלו ולא התבצעו, ואת history בעצמה.
6. שימו לב לפורמט ההדפסה של ההיסטוריה, כמפורט לעיל.
7. לא דרוש מכם לתמוך בפונקציות נוספות של ה-shell שלא ניתן לבצע ע"י exec, כמו pipes או cd.

- כדי לדעת האם פקודה x ניתנת לביצוע ע"י exec, הריצו ב-shell

`x.which`

- הפקודה ניתנת לביצוע אמ"מ קיבלתם את המסלול לקובץ שנמצא ב-shell (הריצו למשל `history which` ב-shell רגיל, ותראו את התוצאה).

8. מספיק שהרישא של `history` תהיה חוקית כדי שהפקודה תתבצע, אך בהיסטוריה היא תישמר בדיוק כפי שהמשתמש הקליד.

- למשל, עבור הקלט `history 12`, הפקודה תתבצע ותישמר בהיסטוריה כ-`history12`.

9. בכל מקרה של שגיאה השתמשו בפקודה `perror("error")`.

קומפילציה והרצה

באופן דומה לתרגיל בית 0, הדרו את התרגיל באמצעות הפקודה

```
gcc -Werror -std=c99 myshell.c -o myshell
```

הריצו את התוכנית באמצעות

```
./myshell
```

הגשה

הגשה במודל, לפי הפורמט הבא :

1. עליכם ליצור קובץ `zip` (השתמשו ב-`zip` או `gzip` בלבד) בשם `hw1_id1_id2.zip`, כאשר `id1`, `id2` הם מספרי תעודות הזהות של המגישים.

2. קובץ ה-`zip` מכיל **אך ורק** את הקבצים ההבאים, **ללא תתי-ספריות**.

- `myshell.c`

- `dry.pdf`, שמכיל את התשובות לחלק התיאורטי - **קובץ pdf בלבד**.

- `submitters.txt`, שמכיל את מספרי הזהות והשמות של מגישי התרגיל, מופרדים ע"י פסיק. למשל:

<code>Bill Gates,bill@microsoft.com,123456789</code> <code>Linus Torvalds,linus@gmail.com,234567890</code>

3. צרו את קובץ ה-`zip` באמצעות הפקודה `zip hw1_id1_id2.zip myshell.c`
`submitters.txt` `dry.pdf`.

4. הגישו את ה-`zip` דרך המודל.