

## הנחיות כלליות

- יש לשלוח את הקבצים באמצעות מערכת ההגשה עד למועד ההגשה.
  - ניתן להגיש את התרגיל באיחור עם קנס אוטומטי
    - ☐ יום איחור - קנס של **10 נקודות** (ציון מקסימלי – 90).
    - ☐ יומיים איחור - קנס של **20 נקודות** (ציון מקסימלי – 80).
    - ☐ שלושה ימי איחור - קנס של **30 נקודות** (ציון מקסימלי – 70).
    - ☐ לאחר מכן לא יהיה ניתן להגיש את התרגיל (ציון 0).
  - שאלות בנוגע לתרגיל יש לפרסם באופן ציבורי בפורום הקורס.
  - בקשות להארכה (מסיבות מוצדקות) יש לשלוח מייל פרטי למייל שפורסם לכם. כדי שאוכל לטפל בהארכה במידה והיא מאושרת, אנא ציינו:
    1. שם מלא.
    2. שם משתמש במערכת ההגשה.
    3. תעודת זהות.
  - יש להקפיד מאוד על הוראות עיצוב הקלט והפלט, בדיוק על פי הדוגמאות המצורפות. הבדיקה האוטומטית בודקת שהפלט זהה לפלט הצפוי ולפיכך על הפלט להיות בדיוק באותו מבנה של הדוגמאות. בנוסף שימו לב להנחיות במסמך ה-Coding Style המפורסם באתר הקורס.
- עליכם לכתוב קוד על פי ההנחיות ולוודא שקיבלתם 100 בבדיקה האוטומטית הראשונית, וכן שהתרגיל מתקמפל ורץ על השרת המחלקתי (planet) ללא **שגיאות** או **אזהרות**.
- תרגיל שלא עומד בסטנדרטים הללו יגרור ירידה משמעותית בציון התרגיל, בשל הטרחה שהוא מייצר בתהליך הבדיקה שלו, עד כדי ציון 0.
- להזכירכם העבודה היא אישית. "עבודה משותפת" דינה כהעתקה. התרגיל נבדק על ידי מערכת ההגשה האוטומטית גם מהבחינה הזו, ותרגיל שהועתק יגרור ציון 0 לכל הגורמים השותפים בהעתקה. אתם יכולים לדון בגישות לפתרון התרגיל באופן תיאורטי, אך אין לשתף קוד בשום צורה.
- בפיתוח הקוד ניתן להשתמש בכל סביבת עבודה, העיקר הוא שתדעו איך לקחת את קבצי הקוד מתוך הסביבה הזו, לבדוק אותם על שרתי האוניברסיטה ולהגיש אותם באמצעות מערכת ההגשה.
- שימו לב שאתם מגישים אך ורק את הקבצים המכילים את הקוד שלכם, ולא קבצים מיותרים שנוצרו על ידי סביבת העבודה. כמו כן הימנעו מהגשת קבצים/תיקיות עם שמות המכילים תווים בעברית. שימו לב שאי אפשר להעתיק קובץ עם נתיב המכיל תווים בעברית לשרתי האוניברסיטה. אנחנו משתמשים בc99 בתרגילים.

## תרגיל 6

בתרגיל זה עליכם ליצור ולהגיש תוכנית מספר קבצים כמפורט בהמשך.  
בתרגיל זה מותר להשתמש בספריות string.h math.h stdlib.h stdio.h ובנוסף בכל החומר שנלמד בתרגולים.  
ניתן ומומלץ לעשות שימוש חוזר בפונקציות בין הסעיפים השונים כאשר זה אפשרי.

פקודת הקימפול בתרגיל זה היא:

```
gcc ex_6.c BinTree.c -lm -std=c99 -DNDEBUG
```

בתרגיל זה נעשה שימוש במודלריות של קבצים, עצי חיפוש בינאריים ובמצביעים לפונקציות לפונקציות גנריות.  
עליכם לוודא שלא נותר זיכרון שאינו משוחרר (דליפת זיכרון) בסיום ההרצה.

אנחנו הולכים לבנות פה מערכת לניהול הנולדים במצריים.

### הקדמה:

- אין חובה לקרוא הקדמה זו כדי לפתור את התרגיל, הקדמה זו נועדה לצורך מוטיבציה והבנה של חשיבות התרגיל.

בפרשת השבוע (של השבוע שבו אתם מגישים את התרגיל) פרשת שמות התורה עוסקת בכך שעם ישראל נתרבה הרבה בארץ מצריים ופרעה (מלך מצריים) חשש מכך שעם ישראל ירבו עוד ועוד:

"וַיָּקָם מֶלֶךְ-חָדָשׁ עַל-מִצְרָיִם אֲשֶׁר לֹא-יָדָע אֶת-יֹסֵף: וַיֹּאמֶר אֶל-עַמּוֹ הִנֵּה עַם בְּנֵי יִשְׂרָאֵל רַב וְעָצוּם מִמֶּנּוּ: הִבֵּה נְתַחֲמָה לּוֹ פֶּן-יִרְבֶּה וְהָיָה כִּי-תִקְרָאנָה מִלְחָמָה וְנִסַּף גַּם-הוּא עַל-שָׂנְאֵינוּ וְנִלְחַם-בָּנוּ וְעָלָה מִן-הָאָרֶץ:"<sup>1</sup>

חששו זה של פרעה גרם לכך שהעביד את עם ישראל בפרך ובנוסף לכך הוא החליט לומר למיילדות להרוג את כל הילדים הזכרים, אך המיילדות לא הקשיבו לו:

"וַיֹּאמֶר מֶלֶךְ מִצְרָיִם לַמִּילֵדוֹת הָעִבְרִית אֲשֶׁר שָׁם הָאִחָת שְׁפֹלָה וְשָׁם הַשְּׁנִית פּוּעָה: וַיֹּאמֶר בְּיָלְדֶּכֶן אֶת-הָעִבְרִית וּרְאִיתִן עַל-הָאֲבָגִים אִם-בֶּן הוּא וְהַמֶּתֶן אֵלָיו וְאִם-בַּת הוּא וְנָתַתִּי: וַתִּירָאן הַמִּילֵדוֹת אֶת-הָאֱלֹהִים וְלֹא עָשׂוּ כַּאֲשֶׁר דִּבֶּר אֱלֹהֵן מֶלֶךְ מִצְרָיִם וַתַּחֲיֶינָן אֶת-הַיִּלְדִּים: וַיִּקְרָא מֶלֶךְ-מִצְרָיִם לַמִּילֵדוֹת וַיֹּאמֶר לָהֶן מִדּוּעַ עֲשִׂיתֶן הַדָּבָר הַזֶּה וַתַּחֲיֶינָן אֶת-הַיִּלְדִּים: וַתֹּאמְרָן הַמִּילֵדוֹת אֶל-פְּרֹעֶה כִּי לֹא כְנָשִׁים הַמִּצְרִית הָעִבְרִית כִּי-חַיֹּת הֵנָּה בְּטָרֶם תָּבֹא אֵלֶיָּהן הַמִּילֵדוֹת וַיִּלְדוּ:"<sup>2</sup>

עקב כך פרעה החליט להרוג את התינוקות הזכרים באופן הבא – השלכתם לנילוס:

"וַיֵּצֵא פְּרֹעֶה לְכָל-עַמּוֹ לֵאמֹר כָּל-הִבֶּן הַיֵּלֹד הַיֶּאֱרָח תִּשְׁלִיכֶהוּ וְכָל-הַבַּת תַּחֲיֶינָן:"<sup>3</sup>

המדרש מסביר שפרעה גזר זאת גם על המצרים ולא רק על היהודים:

"אמר רבי יוסי בן רבי חנינא אף על עמו גזר, ולמה עשה כן שהיו אסטרוולוגין (אסטרוולוגים) אומרים לו גואל ישראל נתעברה ממנו אמו (נתעברה אשה שממנה יצא הגואל לעם ישראל) ואין אנו יודעין אם ישראל הוא או מצרים הוא, באותה שעה כנס פרעה כל המצרים ואמר להם השאלו לי את בניכם תשעה חדשים שאשליכם ליאור, זה שנאמר כל הבן הילוד היאורה"<sup>4</sup>

<sup>1</sup> שמות א, ח-י.

<sup>2</sup> שמות א, טו-יט.

<sup>3</sup> שמות א, כב.

<sup>4</sup> שמות רבה א, יח.

פרעה גזר להשליך את כל הילדים הזכרים ליאור משום שהחרטומים (העוזרים של פרעה) ראו בכוכבים שעתידי להיות מנהיג שישחרר את עם ישראל ממצרים והוא יהיה זכר ולכן פרעה ציווה להרוג את כל הזכרים שנולדים על ידי השלכה ליאור.

כידוע לנו משה רבנו הוא הגואל שנולד במצרים. כדי שלא יהרגו אותו אמו החביאה אותו כל עוד הייתה יכולה:

"וַתֵּהָרֵא הָאִשָּׁה וַתֵּלֶד בֵּן וַתֵּרָא אֹתוֹ כִּי-טוֹב הוּא וַתַּצְפֶּנּוּהוּ שְׁלֹשָׁה יָרְחִים:"<sup>5</sup>

למה לא יכלה להחביאו עוד? כאשר המצרים היו מחפשים התינוקות היו בוכים ואז המצריים היו מגלים אותם והורגים את הזכרים. אחרי שלושה חודשים משה גדל ולא היה ניתן להחביאו עוד.

בנוסף ידוע לנו שמשה רבנו גאל את בני ישראל ממצרים בגיל 80 (40 שנה במדבר והוא מת בגיל 120). וידוע לנו (עד ימינו) שגיל האדם לא יעלה על גיל של 120 שנה.

#### לסיכום:

1. המיילדות ילדו את הנשים העבריות וכך נולדו ילדים.
2. פרעה גזר להשליך את הזכרים ליאור.
3. אמא של משה רבנו החביאה אותו כל עוד הייתה יכולה שלא יהרגו אותו.
4. בגיל 80 משה רבנו שחרר את עם ישראל ממצרים.
5. כל אדם מגיע מקסימום עד גיל 120.

בתרגיל זה נעזור לעם ישראל לעשות מערכת שתשמור במבנה נתונים את כל הילדים במצרים ולשמור על משה עד שיגיע לגיל 80 וישיע את ישראל.

#### קבצי התרגיל:

בתרגיל תצטרפו להכין מודול (קובץ c+h) של עץ בינארי שבו יהיה את הגדרת העץ וכל הפונקציות הקשורות אליו. ובנוסף קובץ ex\_6.c שיעשה include למודול שכתבתם כדי להשתמש במבנה הנתונים של העץ. בקובץ ex\_6.c יהיה רק את הפונקציה main ומקסימום עוד פונקציות עבור התפריטים השונים של התרגיל (כל פונקציה אחרת שתצאו לממש תהיה במודול של העץ הבינארי). כלומר הקבצים שצריך שיהיו לכם:

ex\_6.c

BinTree.c

BinTree.h

#### הגדרת המבנה שבתרגיל:

בתרגיל זה נייצג את הילדים במבנה נתונים של עץ חיפוש בינארי. נגדיר מבנה של עץ חיפוש בינארי שבכל קודקוד יש את ה-id של הילד, את השם שלו, את גילו, את המין שלו (M/F) מצביע גנרי לפונקציה שמקבלת מצביע גנרי (ישמש עבור הפעולה שכל ילד מבצע במהלך התוכנית), מצביע גנרי, וכמובן מצביע לכן ימני וכן שמאלי. מבנה:

```
typedef struct BinTree {
    int id;
    char* name;
    int age;
    char gender;
    void (*task)(void* val);
    void* action;
    struct BinTree* left;
    struct BinTree* right;
} BinTree;
```

השדה void (\*task)(void\* part) הוא מצביע גנרי לפונקציה שמקבלת כקלט את void\* part. הפונקציה תהיה לדוגמה עבור כל ילד פונקציה שתדפיס למסך שהוא בוכה ובקלט שלה יהיה השם של הילד.

ניתן להוסיף על מבנה זה עוד שדות אך לא להוריד (כמו כן ניתן לשנות את שמות השדות למי שרוצה). שימו לב שכל קודקוד בעץ הוא הקצאה דינמית ולכן יש חובה לשחרר את כל הזיכרון שהוקצה בעת סיום התרגיל. בנוסף שם הילד יהיה יקלט באמצעות הקצאה דינמית וניתן להניח ששם הילד יהיה עד 10 תווים לכל היותר.

### פונקציה גנרית:

כל פונקציה שאתם רוצים לעשות שעוברת על העץ ומבצעת פעולה על קודקודי העץ (הדפסה של העץ, שינוי ערכים של איברים בעץ, השלכת ילדים זכרים ליאור ועוד) חייבת להיקרא דרך הפונקציה הגנרית. יהיו לכם שתי פונקציות גנריות:

```
void generic_function(BinTree* root, void(*task)(void*));
int generic_int_function(BinTree* root, int(*task)(void*));
```

הראשונה מקבלת מצביע לשורש העץ ומצביע לפונקציה עם המימוש:

```
void generic_function(BinTree* root, void(*task)(void*)) {
    task(root);
}
```

הרעיון הוא שהפונקציה שמתקבלת כקלט פועלת על העץ הבינארי (ניתן לבצע את זה משום שמצביע גנרי יכול להצביע גם על עץ בינארי). פונקציה זו לא מחזירה ערך חזרה. פונקציה זו תהיה כמובן במודול של העץ הבינארי שאותו אתם מממשים.

בנוסף יש לכם את הפונקציה:

```
int generic_int_function(BinTree* root, int(*task)(void*));
```

עם המימוש:

```
int generic_int_function(BinTree* root, int(*task)(void*)) {
    return task(root);
}
```

שפועלת באותו אופן רק שהיא מחזירה איבר מטיפוס int.

### הרצת התוכנית:

במהלך התוכנית נשתמש בתפריט הבא:

```
please choose action:
(1) A child was born
(2) Throw into the Nile
(3) Find Moshe
(4) Print All
(5) Size of jews
(6) Exit
```

לאחר כל ביצוע של פעולה נחזור לתפריט זה אלא אם כן בחרנו באפשרות היציאה שסוגרת את התוכנית. אם נבחרה פעולה לא תקינה (לא בין 1-6) צריך להדפיס "wrong choose please choose again\n", ולחזור לתפריט הראשי כמו כן הגיל יתקדם כרגיל ב-20 כמו בכל איטרציה של הלולאה (כמו שמוסבר בהמשך).

בחירה באפשרות 1 – נולד ילד חדש ☺

כאשר בחרת באפשרות 1: מזל טוב המיילדות ילדו ילד חדש במצריים. התוכנה תבקש מהמשתמש להכניס את מספר ה-id של הילד, לאחר מכן תבקש את השם של הילד, ולבסוף תבקש את המין של הילד (M/F). התוכנית תייצר ותכניס את הילד החדש לעץ הבינארי לפי תעודת הזהות (עבור כל קודקוד אם הת.ז. של הקודקוד החדש יותר גדול הוא יכנס בבן מצד ימין ואם קטן יותר יכנס בבן מצד שמאל).

שימו לב אם נדפיס את העץ באיטרציה הבאה גילו יהיה 0.

בשדה של המצביע לפונקציה task יצביע על פונקציה עם החתימה:

```
void child_task(void* val);
```

הפונקציה child\_task מדפיסה את שם הילד (שמתקבל על ידי המצביע הגנרי) ולאחר מכן תדפיס **waaaa cry**.אם הילד הוא משה (Moshe) אז המצביע יצביע לפונקציה עם החתימה:

```
void moshe_task(void* val);
```

הפונקציה moshe\_task מדפיסה את שם הילד (שמתקבל על ידי המצביע הגנרי) ולאחר מכן תדפיס **quiet**.

אם העץ ריק ניצור עץ חדש עם קודקוד יחיד של הילד שנולד כרגע.

ניתן להניח שהת.ז. תקין ונכנס ב-int ושהשם של הילד הוא מילה אחת ללא רווחים, כמו כן ניתן להניח שהוכנס במין M או F.

דוגמא של הרצה:

```
please choose action:
(1) A child was born
(2) Throw into the Nile
(3) Find Moshe
(4) Print All
(5) Size of jews
(6) Exit
1
please enter child id:
222
please insert child name:
Gad
please insert child gender:
M
```

בחירה באפשרות 2 – השלכה ליאור ☹️

כאשר בחרנו באפשרות 2: לצערנו פרעה החליט להשליך את כל הילדים הזכרים ליאור. נצטרך לעבור על כל העץ חיפוש וכל בן (gender = M) למחוק מהעץ. אם הבן הוא Moshe אז הוא לא ימחק משום שאימו החביאה אותו.

שימו לב שאפשרות זאת לא מדפיסה שום דבר למסך.

אין חשיבות באיזה סדר עוברים על העץ.

דוגמא להרצה:

```
please choose action:
(1) A child was born
(2) Throw into the Nile
(3) Find Moshe
(4) Print All
(5) Size of jews
(6) Exit
2
```

בחירה באפשרות 3 – לחפש את משה

כאשר בחרנו באפשרות 3: פרעה שומע מהחרטומים שאולי נולד ילד בשם משה (Moshe) ולכן שולח את עבדיו לחפש בכל בתי היהודים. בשל כך כל ילד מפעיל את הפונקציה שלו (root->task) על המצביע הגנרי שלו (root->action). באופן הבא:

```
levi->task(levi->action);
```

נצטרך לעבור על כל העץ הבינארי של הילדים. כאשר נבחר באפשרות זו התוכנית תבקש מהמשתמש באיזה סדר לעבור על העץ:

1 - preorder, 2 - inoreder, 3 – postorder

תזכורת לסדר שבו עוברים על עץ בסוף הוראות התרגיל. שימו לב שהקריאה לפונקציה תתבצע דרך הפונקציה הגנרית עם שליחה כארגומנט את הפונקציה הספציפית שאתם רוצים להפעיל באיטרציה זו כלומר צריך לכתוב 3 פונקציות שונות שמפעילות את הפונקציה של הילדים אחת עבור כל סדר מעבר על עץ. כל אחת מהן תעשה זאת בסדר שונה והיא תתקבל כארגומנט לפונקציה הגנרית. אם נבחר מספר אחר שאינו בין 1-3 בסדר צריך להדפיס למסך "wrong order!\n" ולחזור לתפריט הראשי (הגיל כמובן גדל ב-20 כרגיל).

במידה ומשה לא מופיע בעץ התוכנית תדפיס לאחר מכן "Moshe Not Found!\n".

לעומת זאת אם קיים זכר בשם Moshe התוכנית תבצע את פונקציית ההשלכה ליאור של כל הזכרים (כמו באפשרות 2 בתפריט הראשי).

```

please choose action:
(1) A child was born
(2) Throw into the Nile
(3) Find Moshe
(4) Print All
(5) Size of jews
(6) Exit
3
please choose order:
(1) preorder
(2) inorder
(3) postorder
1
Moshe quiet
Levi cry waaaa
Lea cry waaaa

```

דוגמא להרצה (בהינתן שיש 3 ילדים בעץ (Moshe, Levi, Lea):

שימו לב שכל ילד הדפיס את הפונקציה שלו (משה מדפיס quiet לעומת שאר הילדים שבוכים cry waaa). השם של הילד נשלח לפונקציה הגנרית בעזרת המצביע הגנרי root->action.

#### בחירה באפשרות 4 – הדפסת כולם

כאשר בחרנו באפשרות 4: אנחנו רוצים להדפיס למסך את כל הילדים שיש לנו בעץ הבינארי. התוכנית תבקש מהמשתמש באיזה סדר להדפיס את הילדים (כמו באפשרות הקודמת):

1 - preorder, 2 - inoreder, 3 – postorder

עבור כל ילד הפונקציה תבצע את ההדפסה הבאה:

"id: %d, name: %s, gender: %c, age: %d\n"

תזכורת לסדר שבו עוברים על עץ בסוף הוראות התרגיל. שימו לב שהקריאה לפונקציה תתבצע דרך הפונקציה הגנרית עם שליחה כארגומנט את הפונקציה הספציפית שאתם רוצים להפעיל באיטרציה זו כלומר צריך לכתוב 3 פונקציות שונות שמדפיסות את הילדים אחת עבור כל סדר מעבר על עץ. כל אחת מהן תעשה זאת בסדר שונה והיא תתקבל כארגומנט לפונקציה הגנרית. אם נבחר מספר אחר שאינו בין 1-3 בסדר צריך להדפיס למסך "wrong order!\n" ולחזור לתפריט הראשי (הגיל כמובן גדל ב-20 כרגיל).

```

please choose action:
(1) A child was born
(2) Throw into the Nile
(3) Find Moshe
(4) Print All
(5) Size of jews
(6) Exit
4
please choose order:
(1) preorder
(2) inorder
(3) postorder
2
id: 111, name: Lea, gender: F, age: 20
id: 222, name: Levi, gender: M, age: 40
id: 333, name: Moshe, gender: M, age: 0

```

דוגמא להרצה:

שימו לב שהגיל של Moshe הוא 0 בדוגמא זו. זה אומר שהוא הוכנס באיטרציה אחת שלפני ההדפסה הזו.

בחירה באפשרות 5 – מניית הילדים

כאשר בחרנו באפשרות 5: אנחנו רוצים למנות את הילדים. התוכנית תדפיס למסך תפריט שיתן לבחור אחד מ-3 אפשרויות:

1 – All jews, 2 - Male, 3 – Female

כאשר בוחרים ב-1 (All jews) התוכנית תספור את מספר הילדים בעץ ותדפיס למסך:

"size of all jews is: %d\n"

אם נבחר אפשרות 2 (Male) התוכנית תספור את מספר הילדים הזכרים ותדפיס למסך:

"size of all male jews is: %d\n"

אם נבחר אפשרות 3 (Female) התוכנית תספור את מספר הילדים הנקבות ותדפיס למסך:

"size of all female jews is: %d\n"

דוגמא להדפסה:

```
please choose action:
(1) A child was born
(2) Throw into the Nile
(3) Find Moshe
(4) Print All
(5) Size of jews
(6) Exit
5
```

```
please choose what you want to calculate:
(1) All jews
(2) Male
(3) Female
1
size of all jews is: 3
```

```
please choose action:
(1) A child was born
(2) Throw into the Nile
(3) Find Moshe
(4) Print All
(5) Size of jews
(6) Exit
5
```

```
please choose what you want to calculate:
(1) All jews
(2) Male
(3) Female
2
size of all male jews is: 2
```

בחירה באפשרות 6 – יציאה מהתוכנית

בבחירה באפשרות 6 התוכנית תסתיים אך לפני כן צריך לשחרר את כל הזיכרון שהקצתם דינמי. שימו לב לחתימה של פונקציית שחרור העץ בינארי:

`void freeIsrael(BinTree* root);`

כמובן גם פונקציה זו צריכה להיקרא בקובץ main.c דרך הפונקציה הגנרית שלנו.

שינוי גיל הילדים:

כל איטרציה מוגדרת על ידי פעולה שבחרנו בתפריט, לאחר כל איטרציה שביצענו, לשם הנוחות, גיל של כל הילדים יגדל ב-20 שנים. שימו לב יש לכתוב פונקציה שעוברת על עץ בינארי ומגדילה את כל הערכים של אותו העץ בשדה של הגיל ב-20. הקריאה לפונקציה מתוך ה-main תבצע דרך הפונקציה הגנרית בלבד. אין חשיבות לסדר הוספת הגיל אם הוא post-order, in-order או pre-order. שימו לב שאם ילד הגיע לגיל 120 (לאחר הוספת 20 שנים באיטרציה זו) הוא צריך להימחק מיידית מהעץ משום שהוא נפטר בשיבה טובה (לא לשכוח לשחרר את הקצאת הזיכרון שלו). בנוסף אם יש ילד זכר בשם Moshe והוא הגיע לגיל 80 הוא משחרר את עם ישראל. לשם כך מודפס למסך:

"%s say: let my people go!\n"

כאשר במקום %s יהיה השם Moshe (יתקבל כארגומנט לפונקציה printf). בנוסף כל העץ בינארי ישוחרר עם הפונקציה:

`void freeIsrael(BinTree* root);`

ותסתיים התוכנית מאחר שבני ישראל יצאו לחירות.

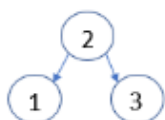


שימו לב הפונקציה freelsrael כמו שאר הפונקציות (שמעדכנת את הגיל, שמוחקת מי שבן 120, וכל פונקציה אחרת שהוספתם אם רציתם בחלק זה) צריכות להיקרא דרך הפונקציה הגנרית. בנוסף שימו לב שבין איטרציה לאיטרציה יש שורה רווח. למעט בדיקות קלט שהערנו למעלה יש להניח שהקלט תקין (לדוגמא לא יכנס מישור עם ת.ז שכבר קיים).

### תזכורת לסריקה של עץ:

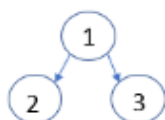
#### inorder:

```
void inorder(Node *p) {
    if (p == NULL) {
        return;
    }
    inorder(p->left);
    printf("%d ", p->value);
    inorder(p->right);
}
```



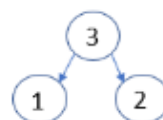
#### preorder:

```
void preorder(Node* p) {
    if (p == NULL) {
        return;
    }
    printf("%d ", p->value);
    preorder(p->left);
    preorder(p->right);
}
```



#### postorder:

```
void postorder(Node* p) {
    if (p == NULL) {
        return;
    }
    postorder(p->left);
    postorder(p->right);
    printf("%d ", p->value);
}
```



Debugging is like  
being the detective in a  
crime movie where you're  
also the murderer.

- Filipe Fortes -

מלא בהצלחה!

😊 שאלות קיטבג יתקבלו בברכה

מצורפת דוגמת הרצה מלאה:

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

1

please enter child id:

222

please insert child name:

Lea

please insert child gender:

F

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

1

please enter child id:

111

please insert child name:

Dina

please insert child gender:

F

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

1

please enter child id:

333

please insert child name:

Levi

please insert child gender:

M

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

3

please choose order:

- (1) preorder
- (2) inorder
- (3) postorder

1

Lea cry waaaa

Dina cry waaaa

Levi cry waaaa

Moshe Not Found!

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe

(4) Print All

(5) Size of jews

(6) Exit

4

please choose order:

- (1) preorder
- (2) inorder
- (3) postorder

2

id: 111, name: Dina, gender: F, age: 40

id: 222, name: Lea, gender: F, age: 60

id: 333, name: Levi, gender: M, age: 20

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

5

please choose what you want to calculate:

- (1) All jews
- (2) Male
- (3) Female

3

size of all female jews is: 2

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

2

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

4

please choose order:

- (1) preorder
- (2) inorder
- (3) postorder

3

id: 111, name: Dina, gender: F, age: 100

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

1

please enter child id:

444

please insert child name:

Rachel

please insert child gender:

F

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

1

please enter child id:

555

please insert child name:

Moshe

please insert child gender:

M

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

4

please choose order:

- (1) preorder
- (2) inorder
- (3) postorder

3

id: 555, name: Moshe, gender: M, age: 0

id: 444, name: Rachel, gender: F, age: 20

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

1

please enter child id:

123

please insert child name:

Yosef

please insert child gender:

M

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews
- (6) Exit

4

please choose order:

- (1) preorder
- (2) inorder
- (3) postorder

2

id: 123, name: Yosef, gender: M, age: 0

id: 444, name: Rachel, gender: F, age: 60

id: 555, name: Moshe, gender: M, age: 40

please choose action:

- (1) A child was born
- (2) Throw into the Nile
- (3) Find Moshe
- (4) Print All
- (5) Size of jews

(6) Exit

3

please choose order:

- (1) preorder
- (2) inorder
- (3) postorder

1

Rachel cry waaaa

Yosef cry waaaa

Moshe quiet

Moshe say: let my people go!