


רקורסיה

מסלול הנדסת תוכנה

דביר לבנון



ב"ה"ס הארצי להנדסאים
קריית הסנכין חיפה

הגדרה פשוטה

רקורדר * ז' שעור ההספך הגדול ביותר בדבר קיסם, שיא בהשגים, פסקה • **רקורדר** * ז' ראה רשקול °.

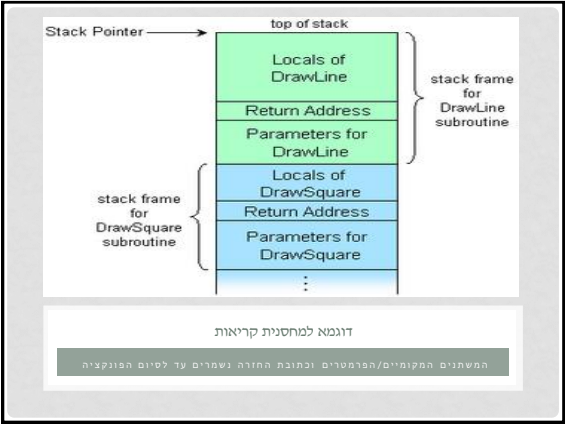
רקורסיה * נ' ראה רקורסיה

הגדרות ענייניות

- פונקציה רקורסיבית (Recursion) - פונקציה הקוראת לעצמה.
- בכל קריאה נשמרת כתובת החזרה ואוסף המשתנים המקומיים של הפונקציה על גבי "מחסנית הקריאות"
- קריאה רקורסיבית נשמרת במחסנית ומשתחררת רק בסוף הרצתה, ולכן דורשת זיכרון בגודל פרופורציונלי לעומקה.
- דרגת קינון (Nesting) / עומק הרקורסיה** מספר הקריאות שהתבצעו לרקורסיה במהלך הרצתה.
- נוסחת נסיגה** היינה נוסחה שמגדירה סדרת איברים באופן רקורסיבי.



ב"ה"ס הארצי להנדסאים
קריית הסנכין חיפה



סוגי רקורסיה

- **רקורסיה עצירה**
קיים תנאי עצירה המפסיק את תהליך הקריאה ומגביל את עומק הרקורסיה למספר סופי.
- **רקורסיה אינסופית**
מבצעת תהליך קריאה אינסופי.
- **רקורסיה הדדית** פונקציה א' הקוראת לפונקציה ב' אשר בתורה קוראת חזרה לפונקציה א' וכן הלאה.
- **רקורסיה בעלת/ללא טיפוס חזרה.**

ביה"ס הארצי להנדסאים
קרית הפכניץ חיפה

דוגמא פשוטה

```
#include <stdio.h>

void star()
{
    putchar('*');
    star();
}

int main()
{
    star();
    return 0;
}
```

ביה"ס הארצי להנדסאים
קרית הפכניץ חיפה

דוגמאות

העצרת (factorial) של מספר טבעי n מסומנת כ- n!
ומוגדרת כך:

- אם $n = 0$ (המקרה הבסיסי), ערך העצרת הוא 1
- אם $n > 0$ (המקרה המורכב), ערך העצרת הוא המכפלה: $n \cdot (n-1)!$

```
int factrecur(int n) {  
    return (n == 0) ? 1 : n * factrecur(n-1);  
}  
  
int factloop(int n) {  
    int pi = 1;  
    for (;n>=1;n--) {  
        pi *= n;  
    }  
    return pi;  
}
```

ביה"ס הארצי להנדסאים
קרית המכניק חיפה

דוגמאות

מספר פיבונצ'י (f):
0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, ...

אם $k = 1$, הערך הוא 0
אם $k = 2$, הערך הוא 1
אחרת, הערך הוא מספר פיבונצ'י $(k-1)$ + מספר פיבונצ'י $(k-2)$

```
unsigned int fibonacci_recursive(unsigned int n) {  
    if (n < 2)  
        return n;  
    else  
        return fibonacci_recursive(n - 1) + fibonacci_recursive(n - 2);  
}
```

ביה"ס הארצי להנדסאים
קרית המכניק חיפה

תרגול

(מה"ט)!

החל מעמוד 49

ביה"ס הארצי להנדסאים
קרית המכניק חיפה

תרגול נוסף

int sum(int a[], int n)	כתבו רקורסיה המקבלת מערך ואת גודלו, ומחשבת (ומחזירה) את סכום האיברים במערך
int occur(char *s, char c)	כתבו רקורסיה המקבלת מחרוזת s ותו c, ומחזירה את מספר המופעים של התו c במחרוזת s.
void reverse(int a[], int n)	כתבו רקורסיה המקבלת מערך ואת גודלו והופכת את סדר האיברים במערך
int palindrome(int a[], int n)	כתבו רקורסיה המקבלת מערך ואת גודלו ובודקת אם מערך הוא פלינדרום
void to_upper(char *s)	כתבו רקורסיה המקבלת מחרוזת ומחליפה את האותיות הקטנות במחרוזת לאותיות גדולות

ביה"ס הארצי להנדסאים
קרית המנצח חיפה

תרגול נוסף

void split(int a[], int n, int b[], int c[])	כתבו רקורסיה המקבלת מערך של שלמים a ואת גודלו וגם שני מערכים b ו-c. ומפרידה את המערך a לשני מערכים b ו-c אחד המכיל את האיברים הזוגיים ואחד המכיל את האיברים האי-זוגיים
void sort(int a[], int n)	כתבו רקורסיה המקבלת מערך עולה יורד ¹ ומדפיסה את איבריו ממוינים
int identical(int a[], int na, int b[], int nb)	כתבו רקורסיה הבודקת האם בשני מערכים ממוינים a ו-b יש איבר זהה
void partition(int a[], int n, int x)	כתבו רקורסיה המעבירה את האיברים הקטנים מ-x לתחילת המערך ואת הגדולים לסוף המערך (partition)
int subsetsum(int a[], int n, int k)	כתבו רקורסיה הבודקת האם קיימים איברים במערך a שסכומם הוא k
int gcd(int n, int m)	כתבו רקורסיה המחזירה את ה-GCD של שני מספרים

ביה"ס הארצי להנדסאים
קרית המנצח חיפה