



## מבנה נתונים

**מבנה נתונים** הוא הדרך שבה שומרים מידע במחשב, כדי שנוכל לשלוף אותו בקלות ובמהירות בעת הצורך. יש מגוון רחב של מבני נתונים: מערך, רשימה, ערימה, מחסנית, תור, עץ ועוד. הם נבדלים אחד מהשני בתכונותיהם, במשך הזמן לשליפת מידע ובכמות הזיכרון שהם צריכים לאחסון ולשליפת המידע.

כשרוצים לשמור נתונים במחשב, חשוב לבחור את מבנה הנתונים המתאים ביותר, כדי שנוכל לקבל את המידע הנדרש במהירות הרבה ביותר ובשימוש מועט במקום האחסון במחשב.

בדפים אלו נלמד על מבני הנתונים מחסנית ותור. אלו שני מבני נתונים פשוטים ודומים, אולם בעלי תכונה מאפיינת שונה. נכיר את תכונותיהם ואת הפעולות שאפשר לעשות בהם.



## מחסנית

**מחסנית** היא מבנה נתונים בעל התכונה: האיבר האחרון שנכנס למחסנית הוא הראשון שיוצא ממנה. בקיצור, **נכנס אחרון יוצא ראשון**.

מבנה נתונים בעל תכונה זו נקרא כך, כי גם למחסנית של רובה יש את אותה התכונה.

באנגלית מחסנית נקראת Stack והתכונה 'נכנס אחרון יוצא ראשון' נקראת LIFO, שזה קיצור של Last In First Out. אפשר לעשות במחסנית את הפעולות האלה:

- פעולת אתחול ליצירת מחסנית חדשה.
- פעולת דחיפה להכנסת איבר חדש למחסנית.
- פעולת שליפה להוצאת איבר מהמחסנית.
- פעולת בדיקה אם המחסנית ריקה.
- פעולת הצצה, המחזירה את ערך האיבר בראש המחסנית.

לדוגמה,

נשמור את הנתונים {5,6,7,8} במחסנית. ראשית נכניס למחסנית את המספר 5. אחר כך, את המספר 6. לאחר מכן, את המספר 7, ולבסוף את המספר 8. זה יראה כך:

|   |
|---|
| 8 |
| 7 |
| 6 |
| 5 |

**במחסנית האיברים נכנסים ויוצאים מלמעלה.**

פעולת שליפה תוציא לנו את האיבר 8, כי הוא האיבר האחרון שנכנס. לאחר השליפה, פעולת הצצה תראה לנו את המספר 7.



## תור

**תור** היא מבנה נתונים בעל התכונה: האיבר הראשון שנכנס לתור הוא הראשון שיוצא ממנו. בקיצור, **נכנס ראשון יוצא ראשון**. מבנה נתונים בעל תכונה זו נקרא כך, כי גם לתור יש את אותה התכונה. לכל מקום שנלך ונעמוד בו בתור, הראשון שמגיע הוא הראשון שמקבל שירות.

באנגלית מחסנית נקראת Queue והתכונה 'נכנס ראשון יוצא ראשון' נקראת FIFO, שזה קיצור של First In First Out. גם בתור אפשר לעשות את הפעולות האלה:

- פעולת אתחול ליצירת תור חדשה.
- פעולת דחיפה להכנסת איבר חדש לתור.
- פעולת שליפה להוצאת איבר מהתור.
- פעולת בדיקה אם התור ריק.
- פעולת הצצה, המחזירה את ערך האיבר בראש התור.

לדוגמה,

נשמור את הנתונים {5,6,7,8} בתור. ראשית נכניס לתור את המספר 5. אחר כך, את המספר 6. לאחר מכן, את המספר 7, ולבסוף את המספר 8. זה יראה כך:

|   |
|---|
| 8 |
| 7 |
| 6 |
| 5 |

**בתור האיברים נכנסים מלמעלה ויוצאים מלמטה.**

כעת, פעולת שליפה תוציא לנו את האיבר 5, כי הוא האיבר הראשון שנכנס לתור. לאחר מכן, פעולת הצצה תראה לנו את המספר 6, כי הוא האיבר הבא לצאת מהתור.



## תרגול

### תרגיל 1

השלימו את המשפטים:

תכונת FIFO היא תכונה האומרת שהאיבר \_\_\_\_\_ שנכנס הוא האיבר \_\_\_\_\_ שיוצא.

תכונת LIFO היא תכונה האומרת שהאיבר \_\_\_\_\_ שנכנס הוא האיבר \_\_\_\_\_ שיוצא.

בכל שורה, בחרו את התכונה המתאימה למצב.

| FIFO | LIFO | מצב                                               |
|------|------|---------------------------------------------------|
|      |      | עמידה בתור לקופה                                  |
|      |      | צנצנת עוגיות שבה העוגיות עומדות אחת על גבי השנייה |
|      |      | רשימת השיחות בפלאפון                              |
|      |      | ערימת צלחות בארון                                 |
|      |      | שטיפת מכוניות אוטומטית                            |
|      |      | אנשים במעלית צפופה                                |

**תרגיל 2**

קבעו את מצב מבנה הנתונים לאחר ביצוע הפעולות.

| התוצאה לאחר הפעולה | הפעולות                                                                            | מבנה הנתונים                 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                    | 3 פעולות שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 7                                              | מחסנית<br>6<br>8<br>10<br>12 |
|                    | שתי פעולות שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 2<br>פעולת שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 1      | מחסנית<br>1<br>4<br>3<br>2   |
|                    | פעולת שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 7<br>שתי פעולות שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 4      | תור<br>5<br>3<br>8<br>1      |
|                    | שתי פעולות שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 8<br>פעולת הכנסת המספר 5<br>שתי פעולות שליפה | תור<br>4<br>9<br>2<br>6      |



## פתרונות

### תרגיל 1

תכונת FIFO היא תכונה האומרת שהאיבר הראשון שנכנס הוא האיבר הראשון שיוצא.

תכונת LIFO היא תכונה האומרת שהאיבר האחרון שנכנס הוא האיבר הראשון שיוצא.

| FIFO | LIFO | מצב                                               |
|------|------|---------------------------------------------------|
| X    |      | עמידה בתור לקופה                                  |
|      | X    | צנצנת עוגיות שבה העוגיות עומדות אחת על גבי השנייה |
|      | X    | רשימת השיחות בפלאפון                              |
|      | X    | ערימת צלחות בארון                                 |
| X    |      | שטיפת מכוניות אוטומטית                            |
|      | X    | אנשים במעלית צפופה                                |

**תרגיל 2**

קבעו את מצב מבנה הנתונים לאחר ביצוע הפעולות.

| מבנה הנתונים                 | הפעולות                                                                            | התוצאה לאחר הפעולה                                   |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| מחסנית<br>6<br>8<br>10<br>12 | 3 פעולות שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 7                                              | <div> </div> <div> </div> <div>7</div> <div>12</div> |
| מחסנית<br>1<br>4<br>3<br>2   | שתי פעולות שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 5<br>פעולת שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 1      | <div> </div> <div>1</div> <div>3</div> <div>2</div>  |
| תור<br>5<br>3<br>8<br>1      | פעולת שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 7<br>שתי פעולות שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 4      | <div>4</div> <div>7</div> <div>5</div> <div>3</div>  |
| תור<br>4<br>9<br>2<br>6      | שתי פעולות שליפה<br>פעולת הכנסת המספר 8<br>פעולת הכנסת המספר 5<br>שתי פעולות שליפה | <div> </div> <div> </div> <div>5</div> <div>8</div>  |