

חומרים שהוכנו על-ידי משתתפי קורס מורים מובילים תשע"ד

ניתן להשתמש בחומרים לצורך הוראה בלבד.

לא ניתן לפרסם את החומרים או לעשות בהם כל שימוש מסחרי

ללא קבלת אישור מראש מצוות הפיתוח

מערך שיעור בנושא: מערך של עצמים

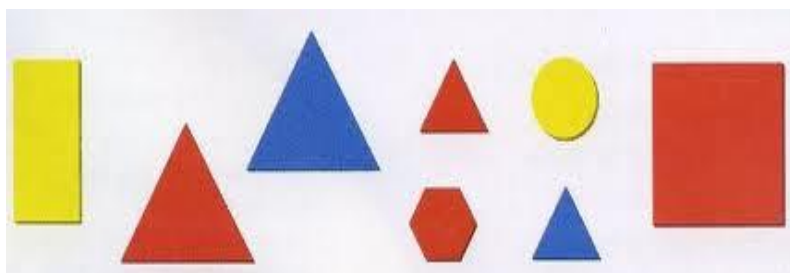
כתיבה ועריכה:

דורית כהן

ידע קודם נדרש: שליטה ביסודות מדעי המחשב עד רמה של מערכים, כולל לולאות, פעולות, עצמים. מטרות השיעור:

- התלמידים יבינו את הצורך למיין נתונים
 - התלמידים יכירו את האפשרות למיין סדרת עצמים לפי תכונות שונות שלהם בכל פעם, ולקבל בכל פעם סידור שונה.
 - התלמידים ידעו להבחין בין סוגים שונים של סידורים אפשריים.
 - התלמידים יכתבו אלגוריתם למיון (מיון בועות או מיון בחירה).
 - התלמידים יבינו את המושג מידע, חשיבותו וסוגיו השונים.
 - התלמידים יבינו את הקשר של תכנות/פיתוח תוכנה למידע.
 - התלמידים יבינו את חשיבות הגישה המהירה למידע.
 - התלמידים ידעו כיצד ניתן לגשת למידע בצורה מהירה יותר (הצורך במיון).
- נקודות עיקריות בשיעור הקודם: התלמידים תירגלו והבינו את המשמעות של מערך של עצמים.
- נקודות עיקריות בשיעור הנוכחי: הכרת דרכים שונות למיון נתונים (סדר עולה/יורד/עולה ממש/יורד ממש, קריטריונים למיון), הכרה וכתובה של אלגוריתם למיון מערך עצמים: מיון בועות או מיון החלפה.
- הרציונל של מערך השיעור: תכנון השיעור מתבסס על מה שיקרה בכיתה הנוכחית: אני בכוונה לא קובעת מראש מהו האלגוריתם הראשון שיילמד, כי הניסיון שלי הראה שכמעט בכל כיתה עולה רעיון דומה לאחד משני האלגוריתמים, ואני מעדיפה ללכת עם הרעיון של התלמידים, כי הוא יותר אינטואיטיבי וברור להם. ומה שעולה מהם אינטואיטיבית גם בד"כ יותר מובן אח"כ כשהם צריכים לממש אותו.
- קשיים צפויים: הקושי היחיד שכביכול עלול להתעורר, שאף תלמיד לא יציע תהליך מיון שדומה לאחד האלגוריתמים שבתוכנית הלימודים, אותם אנו רוצים ללמד. אך אינני רואה זאת כקושי. זו בסה"כ יכולה להיות הזדמנות פז לפתח את הדיון על שיטות מיון שונות וההבדלים ביניהן. מבחינת המורה: הוא יוכל להחליט במקרה כזה, עם איזה אלגוריתם ברצונו להתחיל, ולדעתי אין עדיפות לאחד מהם.
- נקודות עיקריות בשיעור העוקב: הכרה וכתובה של האלגוריתם השני למיון (בהתאם לזה שיילמד בסופו של דבר בשיעור הנוכחי)

מיון מערך של עצמים



תיאור מפורט של מהלך השיעור (45 דקות)

הערות	פירוט	שלבי השיעור
<p>הרעיון: התלמידים הם עצמים עם תכונות רבות. המיון הראשוני לפיו הם מתבקשים להסתדר הוא לפי תכונת הגובה, שערכה נראה בקלות כלפי חוץ. בהמשך, כדי להתמייין לפי הקטגוריות האחרות, יצטרכו לבדוק את ערכי התכונות האחרות שלהם, שלא נראות כלפי חוץ.</p> <p>קטגוריות נוספות אפשריות להדגמה: אורך השם הפרטי/משפחה, האות הראשונה בשם, מספר האחים במשפחה ועוד.. כדאי לשים דגש גם על ההבדל בין סדר עולה/יורד לבין סדר עולה/יורד ממש.</p> <p>יש לשים לב, שברוב המקרים התלמידים למעשה ימיינו בצורה אינטואיטיבית, ללא אלגוריתם מוכר. תפקיד המורה, לאחר ניסיון אחד או שניים שלהם, לנסות לכוון אותם לאחד מהאלגוריתמים שבתוכנית הלימודים: בועות או החלפה, עדין רק בהדגמה.</p>	<p>6 תלמידים מתנדבים יתבקשו להסתדר בשורה בסדר עולה לפי גובהם לפני הכיתה.</p> <p>לאחר מכן, יתבקשו להסתדר לפי מידת נעליהם בסדר עולה.</p> <p>בשלב הבא, יתבקשו להסתדר לפי גילם בסדר יורד.</p> <p>כדאי לבקש מתלמיד נוסף, שיקח אחריות על תהליך המיון. כלומר: שהוא זה שיבדוק את ערכי התכונות הנמדדות ויכוון את התלמידים המדגימים למקום המתאים להם. ההנחיה שהוא מקבל: לסדר אותם בסדר כלשהו, לפי קטגוריה כלשהי, תוך שהוא אומר בקול רם את הנחיותיו לסידור.</p>	<p>פתיחת השיעור: הדגמת מיון עצמים בעזרת התלמידים.</p>
<p>תפקיד הדיון להבהיר את חשיבות המיון ולהוביל לקראת תחילת תהליך כתיבת האלגוריתם.</p> <p>התיאור בעמודה הקודמת קצר מלהכיל את מגוון הדרכים בהן דיון כזה עשוי להתפתח.</p> <p>על המורה להיות גמיש ולכוון את התלמידים בהתאם לתשובות שיתנו בשיעור.</p>	<p>מ: מה ראינו?</p> <p>ת: איך אפשר לסדר את התלמידים לפי תכונות שונות שלהם כל פעם בסדר אחר.</p> <p>מ: למה זה חשוב? למה שנרצה לסדר אותם כל פעם בסדר אחר? למה בכלל לסדר?</p> <p>ת: אולי כדי שיהיה סדר?</p> <p>מ: במה הסדר עשוי לסייע לנו?</p> <p>ת: ?</p> <p>מ: נניח שיש לי מאגר/מערך של תלמידי הכיתה ואני צריכה לבחור את הגבוה ביותר לנבחרת הכדורסל של ביה"ס. מי מוכן לתאר את תהליך החיפוש של הגבוה ביותר?</p> <p>ת: ... מתאר אלגוריתם לחיפוש הערך הגבוה ביותר...</p> <p>מ: ונניח שאנחנו רוצים לבחור את שלושת הגבוהים ביותר מהכיתה? כיצד נמצא אותם?</p> <p>ת: נחזור על התהליך.. כדי למצוא גם את השני והשלישי בגובהם.</p> <p>ת: אולי קודם נסדר אותם לפי הגובה ואז יהיה קל יותר לקחת את שלושת הראשונים/האחרונים... מ (במקרה שלא ניתנה התשובה השניה) – יציע המורה תשובה כזו, תוך רמיזה לתהליך סידור התלמידים שבוצע בהדגמה.</p> <p>מ: (אם בתחילת הדיון לא הזכרנו את סידור התלמידים במערך, נשאל): איך נוכל לשמור את נתוני התלמידים לצרכים שונים (עיבוד, מיון וכו')?</p> <p>ת: כפי שלמדנו, במערך. נשמור במערך אחד את השמות, באחר את הגבהים וכו'...</p> <p>מ: אם לתלמיד יש תכונות שונות, איך עוד למדנו שניתן לשמור את כל הנתונים שלו ביחד?</p> <p>ת: בתוך עצם שנגדיר עם כל התכונות שמעניינות אותנו.</p> <p>מ: מצויין. ולאחר שנגדיר עצם כזה שכל מופע שלו ייצג תלמיד אחר בכיתה, כיצד נוכל לשמור את נתוני</p>	<p>דיון מסכם לפעילות, תוך הרחבה והסבר על חשיבות המיון בתכנות</p>

	<p>כל תלמידי הכיתה? ת: בתוך מערך? מ: בהחלט.</p>	
<p>בהתאם לדיון שהתפתח בכיתה – יש לכוון את הכתיבה. יתכן שהתלמידים יהיו כבר בשלים בשלב זה לנסות ולכתוב בעצמם – וזוהי כמובן האופציה העדיפה: לתת להם לכתוב לבד, לעבור ביניהם ולהאיר/להעיר במידת הצורך.</p> <p>עד כמה שניתן – כדאי לקשור לתהליך המיון שנעשה בהדגמה של התלמידים. הרבה פעמים הפתרון שלהם דומה יותר למיון בועות, לכן כדאי לכוון את הדיון לכתיבתו. אך כאמור – אין ודאות לגבי מה שיקרה בכיתה מראש. למען הנוחות, מצורפות שתי פעולות – עם שני המיונים שבתוכנית. לאחר מספר דקות בהם הם מנסים לבד, חשוב לרכז והראות פתרון אחד על הלוח. וכמובן להסבירו במדויק.</p>	<p>מ: בואו נכתוב את ההגדרה של העצם תלמיד, ואת המערך שיכיל את התלמידים.</p> <p>התלמידים יכתבו במשך כ-2-3 דקות. ואחד מהם יתבקש לכתוב את פתרונו על הלוח. אם אין מתנדב – אפשר להקריין פתרון מוכן ממחשב המורה, או לכתוב עם טוש על הלוח.</p> <p>מ: עכשיו נתמקד בכתיבת האלגוריתם למיון. כיצד נתחיל?</p> <p>(מפורט כאן הסבר לגבי מיון בועות, אפשר לבצע דיון דומה לגבי מיון החלפה).</p> <p>ת: נשווה את השניים הראשונים, ואם הם לא מסודרים – נחליף ביניהם. וכך נמשיך עד הסוף..</p> <p>מ: יפה. האם בכך סיימנו לדעתכם את תהליך המיון? האם עכשיו המערך ממויין?</p> <p>חלק מהתלמידים יענו בחיוב, ואולי חלק יענו בשלילה. בהתאם לכך – נפתח את המשך הדיון. אתייחס כאן לאפשרות שלפחות אחד ענה שהמיון הסתיים.</p> <p>מ: כשסידרנו את הראשון והשני לפי הסדר, הסידור היה לפי הסדר המתאים לשניהם בלבד. לא התייחסנו לעצמים האחרים שנמצאים בהמשך המערך..</p> <p>ניתן להדגים שוב ע"י הפעלת תלמידים, או לחילופין ע"י הקרנה/כתיבה על הלוח של מערך לא מסודר שלולאת סידור אחת לא תוביל אותו למצב שכולו ממויין.</p> <p>ת: אז נחזור שוב על התהליך. בהמשך הכתיבה, על המורה להתייחס לנקודת העצירה בכל סידור חוזר כזה על המערך: האם יש טעם "לסדר" שוב את המערך עד המקום האחרון? להדגיש שבסיום כל לולאה כזו של סריקת המערך, הגיע למקום האחרון הערך שצריך להיות שם (הכי גדול או הכי קטן, בהתאם לסדר בו אנו כותבים את המיון).</p> <p>כדאי גם להוסיף בסוף התהליך ולהדגיש את חשיבות הבדיקה בסיום כל לולאה, של הצורך בביצוע לולאה נוספת – ברגע שאין יותר החלפות ניתן לעצור את התהליך (דיון קטן ביעילות, בהתאם לרמת הכיתה).</p>	<p>כתיבת האלגוריתם</p>
<p>שתי גירסאות של אלגוריתם בועות מופיעות כאן בנספח א' למערך שיעור זה. דף התרגילים מופיע בנספח ב' למערת השיעור.</p>	<p>נשאיר בסופו של דבר פתרון טוב על הלוח (כתוב או מוקרן).</p> <p>התירגול יכול להיות תירגול על המחשב לפי דף התרגילים המצורף, או לחילופין: הכוונה לכתיבת האלגוריתם השני למיון.</p>	<p>תירגול</p>
<p>מומלץ לבקש מהתלמידים לסכם, ותוך כדי – לכתוב על הלוח את הנקודות החשובות שלמדנו. במידת הצורך, בהתאם לכיתה, המורה ישלים את הסיכום.</p>	<p>מ: למדנו היום את המושג מיון, ואת חשיבותו כשאנו מטפלים באוספי נתונים גדולים.</p> <p>למדנו להבחין בין סדרי מיון שונים: יורד או עולה, יורד ממש או עולה ממש.</p> <p>כתבנו אלגוריתם למיון בועות/החלפה, וראינו כיצד ניתן לייעל אותו ע"י בדיקות מתאימות שהוספנו לו.</p> <p>שיעורי בית:</p> <p>1. לסיים את התרגילים בדף התרגילים.</p> <p>2. לכתוב/להציע שיטה אחרת למיון.</p>	<p>סיכום השיעור</p>

נספח א': מיון בועות Bubble Sort (בשפת Java)

הערה: האלגוריתמים פה כתובים על מערך של מספרים שלמים ולא מערך של עצמים, יש להתאימם לדוגמה שנדונה בכיתה, תוך הדגשת הגישה לתכונה הרלבנטית של העצמים, לפיה ממיינים את המערך.

אלגוריתם "ראשוני" (ללא התייחסות ליעילות)

```
public static void bubbleSort(int[] data)
{
    int temp;
    for (int currentBubble = 0; currentBubble < array.length-1; currentBubble ++ )
    {
        for (int index=0; index < data.length-1; index++)
        {
            if (data [index] > data [index+1])
            { // ביצוע החלפה בין שתי "בועות"
                temp = data [index];
                data [index] = data [index+1];
                data [index+1] = temp;
            }
        }
    }
}
```

אלגוריתם "משופר":

- לאחר כל סריקה של הנתונים, הערך הקיצון הגיע למקומו ובסריקה הבאה לא תתבצע השוואה ביחס אליו
- תהליך המיון יסתיים כאשר המערך כבר ממויין, כלומר: לא תתבצע יותר החלפות.

```
public static void bubbleSort(int[] data)
{
    boolean isSorted = false;
    int temp;
    for (int currentBubble=0; !isSorted && currentBubble < data.length-1; currentBubble ++ )
    {
        isSorted = true;
        for (int index = 0; index < data.length-1- currentBubble; index++)
        {
            if (data [index] > data [index+1])
            { // ביצוע החלפה בין שתי "בועות"
                temp = data [index];
                data [index] = data [index+1];
                data [index+1] = temp;
                isSorted = false;
            }
        }
    }
}
```

נספח ב': דף תרגילים – מיון מערך של עצמים

1. שנו את האלגוריתם למיון שנכתב בכיתה, כך שיקבל מערך של תלמידים (כפי שהגדרתם את העצם תלמיד בשיעור), וימין את התלמידים במערך לפי אורך שם המשפחה שלהם, בסדר עולה.
2. כנ"ל, אך המיון יהיה בסדר יורד לפי מידת הנעליים שלהם. (שאלה למחשבה: האם סדר המיון יהיה יורד או יורד-ממש?)
3. כיתבו פעולה המקבלת מערך של תלמידים ומחזירה TRUE אם יש במערך שני תלמידים ששם הפרטי זהה (מחזירה FALSE אחרת).
4. כיתבו פעולה שתמצא את חמשת התלמידים הראשונים שהם ילדים בכורים במשפחתם (שנה את הגדרת העצם תלמיד כנדרש).
5. כיתבו פעולה שתקבל מערך של מחרוזות ותחזיר את המחרוזת שנמצאת במקום הרביעי.
נקודה למחשבה: האם העובדה שהמערך יהיה ממויין, תשנה את אופן כתיבת הפעולה?

עבודה נעימה ☺