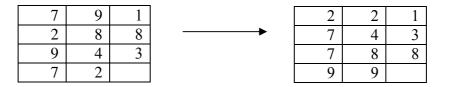


שאלה 3 (20 נקודות)

סטודנט בקורס למדעי המחשב החליט לפתח אלגוריתם מיון חדש. שיטת המיון שלו עובדת בצורה הבאה: בהנתן מערך של מספרים A, נייצג אותו בצורה של מטריצה עם m עמודות, כאשר ממלאים את השורות משמאל לימין עם איברי A לפי הסדר. נמיין כל עמודה במטריצה בנפרד ונחזיר לייצוג של מערך. נחזור על התהליך עם ערכי m הולכים וקטנים, עד אשר המערך יהיה ממויין.

A={ 7, 9, 1, 2, 8, 8, 9, 4, 3, 7, 2} : לדוגמא, עבור המערך

ולאחר מיון עמודות (צד ימין), ולאחר הבאה (צד שמאל), וקבל את המטריצה הבאה (צד ימין) ו3=m



(2, 2, 1, 7, 4, 3, 7, 8, 8, 9, 9) או, אם נחזיר לייצוג של מערך:

: כעת, נייצג את המערך שהתקבל כמטריצה עם 2 עמודות, ונמיין כל עמודה

2	2		1	2
1	7		2	3
4	3		4	7
7	8		7	8
8	9		8	9
9			9	

(ממוין) {1, 2, 2, 3, 4, 7, 7, 8, 8, 9} או, אם נחזיר לייצוג של מערך:

המוטיבציה לאלגוריתם זה היא התקווה כי בכל שלב של מיון עמודות, מספר האיברים שנמצאים במקומם הנכון הולך וגדל (במילים אחרות, אי-הסדר קטן).

א. ממשו את הפונקציה SortByMatrixColumn אשר מקבלת מערך מספרים A בגודל n ומספר טבעי m המציין את מספר העמודות (ביצוג המטריצה), וממבצעת שלב אחד של אלגוריתם המיון (עבור ערך m בסיבוכיות זמן (O(n²/m)). על הפונקציה לרוץ בסיבוכיות זמן (O(n²/m)). על הפונקציה לרוץ בסיבוכיות זמן ומאורדינטות במטריצה עם m עמודות ומחזירה את האינדקס המתאים במערך.



```
void SortByMatrixColumn (int *A, unsigned int n, unsigned int m) {
  int i, j, col, minid;
  for (col=0; col<m; col++)</pre>
    for (i=col; i<n; i+=m)</pre>
       minid = i;
       for (j=i+m; j< n; j+=m)
         if (A[j] < A[minid])</pre>
           minid = j;
       swap(A+i, A+minid);
     }
  }
}
void swap(int *x, int *y)
  int tmp = *x;
  *x = *y;
  *y = tmp;
}
```



m כתבו פונקציה הממיינת מערך ע"י שימוש בSortByMatrixColum כאשר נתון **מערך** של ערכי יורדים בגודל s. על האלגוריתם לבצע את התהליך המתואר לעיל עבור כל הערכים ב-m לפי הסדר רמירד

void ShellSort (int *A, unsigned int n, unsigned int *m, unsigned int s) {			
<pre>for (int i=0; i<s; i++)="" m[i]);<="" n,="" pre="" sortbymatrixcolumn(a,=""></s;></pre>			
	_		
	_		
	_		
	_		
	_		
	_		
	_		
כתבו תנאי (מספיק) שעל המערך m לקיים על מנת ש-ShellSort אכן ימיין כל מערך קלט A אפשרי (באורך כלשהוא). נסחו את התנאי בשורה אחת בלבד.	ג.		
על המערך m להכיל את הערך 1			