מכללה אקדמית הדסה

# החוג למדעי המחשב

##### בחינה בקורס מבוא למדעי המחשב

מועד א', סמסטר א' תשע"ט – 2018-19

המורים: ד"ר יורם ביברמן, רחל כהנא-שפירא, צבי מלמד, ד"ר דבורה רוס. המתרגלים: אמיתי בן נון, מיכה ברניג, נורית קרטין.

**משך הבחינה**: שלוש שעות.

**חומר עזר:** מותר בשימוש.

**הנחיות לבחינה:**

* יש לענות על כל השאלות.
* הקפידו הקפדה יתרה על הסדר ועל כתב יד קריא. בחינה בלתי קריאה עלולה שלא לזכות את כותב(ת)ה במלוא הנקודות !
* **שימו לב:**
* יש לענות על השאלות בסדר בו הן מופיעות בשאלון.
* התשובות תופענה ברצף (ללא עמודי טיוטה בין תשובה לתשובה)!
* בתוך כל שאלה יש לענות על הסעיפים השונים על-פי הסדר בו הם מופיעים בשאלון המבחן.
* במידה והתשובה לסעיף כוללת מספר פונקציות, הפונקציות השונות תופרדנה זו מזו בקו אופקי מקצה דף ועד קצהו.
* יש להתחיל את התשובה לכל שאלה בעמוד חדש, ולציין בראש העמוד בצורה ברורה את מספר השאלה.
* יש להשאיר שוליים.
* **עד 7 נקודות תורדנה למי שלא יקפיד על כללים אלה**.
* הקפידו על סגנון תכנותי נאות: כתבו באופן מודולארי, בלתי מסורבל. אל תכפילו קוד, אל תשתמשו במשתנים גלובליים וכולי. בפרט תעדו כל תכנית כך שניתן יהיה להבינה בנקל (מותר לתעד בעברית). אין צורך לתעד במצבים בהם הקוד מובן גם בלי תיעוד.

***בהצלחה***

**שאלה #1 (25 נ')**

סעיף א' (20 נ')

בתכנית הוגדרו:

const int SHORT = …,

LONG = … ;

כתבו פונ' המקבלת שני מערכים של מספרים שלמים short\_arr, long\_arr (בני SHORT, LONG תאים בהתאמה) הכוללים כבר נתונים, וכן מספר טבעי, חיובי ממש, jump (ופרמטרים נוספים על-פי שיקול דעתכם). על הפונ' לחפש האם קיים תא במערך long\_arr כך שאם נתקדם החל בתא זה, במערך long\_arr, בקפיצות בגודל jump, נקבל סדרת ערכים שזהה בדיוק לערכים במערך short\_arr

לדוגמה, במערכים:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 17 | 11 | 19 |
| #2 | #1 | #0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3879 | 5 | 10 | **17** | 12 | 77 | **11** | 11 | 18 | **19** | 20 | 17 |
| #11 | #10 | #9 | #8 | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 |

מתקיים כי אם נעבור על המערך התחתון (long\_arr), החל בתא #2 בו, בקפיצות בגודל 3, נקבל את סדרת הערכים המצויה במערך הקטן (short\_arr).

הפונ' תחזיר את מספר התא במערך long\_arr ממנו יש להתחיל, או 1- אם לא קיים תא כזה. (בדוגמה מעל, יוחזר הערך 2)

סעיף ב' (5 נ')

הסבירו מהו זמן הריצה של הפונ' שכתבתם בסעיף א'

הערות:

1. **הקפידו על המודולאריות**.
2. אם במערך long\_arr קיים יותר מתא אחד כנדרש, אזי יש להחזיר את הראשון מבין התאים

**שאלה #2 (35 נ')**

סעיף א' (30 נ')

כתבו פונ' המקבלת מערך דו ממדי של מספרים שלמים (בן ROWS שורות ו: COLS עמודות) הכולל כבר נתונים (ופרמטרים נוספים על-פי שיקול דעתכם).

על הפונקציה לחשב עבור כל שורה ושורה מהו  הערך שמופיע בשורה הכי הרבה פעמים ('הערך השכיח' באותה שורה) וכמה פעמים הוא מופיע בשורה.

* הפונקציה תכתוב לפלט מידע עבור חלק מהשורות.
* המידע שנכתב עבור שורה מסוימת יכלול את המידע באופן הבא:

א.      מספר השורה.

ב.      הערך השכיח בשורה.

ג.       כמה פעמים הערך השכיח מופיע בשורה.

* המידע לגבי שורה ספציפית נכתב **רק אם היא מקיימת** שהערך השכיח בשורה לא מופיע מספר גדול יותר של פעמים בשורה אחרת כלשהי.

לדוגמה במערך הבא:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | **17** | **17** |
| **17** | **17** | **17** | **9** | **9** | **9** | **9** |
| 4 | 3 | 2 | 1 | **9** | **9** | **9** |
| 5 | **6** | **6** | 4 | 5 | 4 | **6** |

הפלט יהיה:

1 9 4

3 6 3

מידע זה מציין שבשורה 1 הערך השכיח 9 הופיע 4 פעמים,

ובשורה 3 הערך השכיח הוא 6 והוא הופיע 3 פעמים.

הסבר מקיף לפלט זה:

1. השכיח בשורה #0 הוא 17, אולם מכיוון ש- 17 מופיע פעמיים בשורה #0, ושלוש פעמים בשורה #1 אין להציג את המידע אודות שורה #0 בפלט.
2. השכיח בשורה #1 הוא 9. הוא מופיע בה 4 פעמים. מכיוון שאין שורה אחרת בה 9 מופיע יותר מאשר 4 פעמים, יש להציג את המידע אודות שורה #1 בפלט.
3. השכיח בשורה #2 גם הוא 9. אולם מכיוון ש- 9 מופיע 4 פעמים בשורה #1 אין להציג את המידע אודות שורה #3 בפלט.
4. בשורה 3 הערך השכיח הוא 6 הוא מופיע 3 פעמים. הוא איננו מופיע בשורה אחרת, מספר רב יותר של פעמים ולכן מידע זה נכתב לפלט.
5. לו בשורה #2 הערך 9 היה מוחלף בערך 99 (בכל שלושת התאים) אזי היה צריך להציג את המידע אודות שורה #2 בפלט

הערה: אתם רשאים להניח כי בכל שורה יש רק שכיח אחד, כלומר אין שורה כגון: {1, 2, 17, 1, 2} בה הן 1 והן 2 הם השכיחים.

סעיף ב' (5 נ')

הסבירו בתיעוד התכנית מהו זמן הריצה של הפונ' שכתבתם בסעיף א'

**שאלה #3 (30 נ')**

1. כתבו פונ' find\_match המקבלת שתי מחרוזות (שהינן null terminated) ומחזירה true אם הן שוות, ו: false אחרת. לדוגמה: עבור הזוג: "abc", "abc" יוחזר true, אך עבור הזוגות הבאים יוחזר false: "abc" עם "aBc", או "abc" עם "abcd". אין להשתמש בפונ' strcmp. (5 נ')
2. כתבו את אותה פונ' מסעיף א', ללא שימוש בכל פקודת לולאה שהיא. (10 נ')
3. כתבו פונ' המקבלת מערך חד-ממדי של מספרים שלמים. על הפונ' להחזיר את הערך המקיים שסכום התאים שמכילים ערך זה במערך (כלומר, הערך הזה כפול כמה פעמים הוא מופיע) הוא הגבוה ביותר.

לדוגמה, במערך:



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

יוחזר הערך חמש, שכן סכום התאים המכילים ערך זה הוא 10, וסכום התאים המכילים כל ערך  
 יחיד אחר קטן יותר. לו במקום הערך 3 היה בתאים #2, #4, #5 הערך 4, אזי 4 היה מוחזר.  
 (5 נ')

1. כתבו את אותה פונ' מסעיף ב', ללא שימוש בכל פקודת לולאה שהיא. (10 נ')

**שאלה 4# (10 נ')**

1. סיימתם לעבוד על תרגיל #1. בתיקייה ex1, המצויה בתוך התיקייה intro2cs, יש לכם תיקיית משנה בשם sources ובה מצויים הקבצים: ex1a.cc, ex1b.cc, ex1c.cc. בתיקיה intro2cs יש תיקיה נוספת (פרט ל: ex1) הקרויה: my\_progs (בה אתם שומרים תכניות שכבר הגשתם).  
   ברצונכם להעתיק את שלושת קובצי המקור ex1a.cc, ex1b.cc, ex1c.cc לתיקיה my\_progs, ואחר כך למחוק את התיקייה ex1 על כל תכולתה (תיקיות משנה, קבצים,...).  
   כתבו את הפקודה או פקודות שיבצעו זאת .

Intro2cs

my\_progs

ex1

sources

ex1c.cc

ex1b.cc

ex1a.cc

1. הורדתם מאתר הקורס את פתרון בי"ס לתכנית ex1a, אך עת ניסיתם להריצו הוא לא רץ.
   1. כיצד תוכלו לבדוק האם לקובץ יש הרשאת הרצה?
   2. כיצד תוכלו לבדוק איזה מן קובץ זה (האם הוא מכיל טקסט? מכיל executable?, הוא קובץ tar? אולי הוא, בכלל, מדריך?)

מכללה אקדמית הדסה

# החוג למדעי המחשב

##### בחינה בקורס מבוא למדעי המחשב

מועד ב', סמסטר א' תשע"ט – 2018-19

המורים: ד"ר יורם ביברמן, רחל כהנא-שפירא, צבי מלמד, ד"ר דבורה רוס. המתרגלים: אמיתי בן נון, מיכה ברניג, נורית קרטין.

**משך הבחינה**: שלוש שעות.

**חומר עזר:** מותר בשימוש.

**הנחיות לבחינה:**

* יש לענות על כל השאלות.
* הקפידו הקפדה יתרה על הסדר ועל כתב יד קריא. בחינה בלתי קריאה עלולה שלא לזכות את כותב(ת)ה במלוא הנקודות !
* **שימו לב:**
* יש לענות על השאלות בסדר בו הן מופיעות בשאלון.
* התשובות תופענה ברצף (ללא עמודי טיוטה בין תשובה לתשובה)!
* בתוך כל שאלה יש לענות על הסעיפים השונים על-פי הסדר בו הם מופיעים בשאלון המבחן.
* במידה והתשובה לסעיף כוללת מספר פונקציות, הפונקציות השונות תופרדנה זו מזו בקו אופקי מקצה דף ועד קצהו.
* יש להתחיל את התשובה לכל שאלה בעמוד חדש, ולציין בראש העמוד בצורה ברורה את מספר השאלה.
* יש להשאיר שוליים.
* **עד 7 נקודות תורדנה למי שלא יקפיד על כללים אלה**.
* הקפידו על סגנון תכנותי נאות: כתבו באופן מודולארי, בלתי מסורבל. אל תכפילו קוד, אל תשתמשו במשתנים גלובליים וכולי. בפרט תעדו כל תכנית כך שניתן יהיה להבינה בנקל (מותר לתעד בעברית). אין צורך לתעד במצבים בהם הקוד מובן גם בלי תיעוד.

***בהצלחה***

**שאלה 1# (25 נ')**

סעיף א' (20 נ')

כתבו פונ' המקבלת מערך חד-ממדי בן N תאים (עבור N שהינו קבוע של התכנית), המכיל כבר נתונים (ופרמטרים נוספים, על-פי שיקול דעתכם).

על הפונ' להחזיר את מספרו של התא הראשון במערך המקיים ש:

1. סכום הערכים בתאים שמשמאל לתא שווה לערך שבתא.
2. סכום הערכים בתאים שמימין לתא שווה לערך שבתא.

במידה ולא נמצא תא כנדרש, יוחזר הערך 1-.

לדוגמה, במערך:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3- | 0 | 20 | **17** | 12 | 5 |
| #5 | #4 | #3 | **#2** | #1 | #0 |

יוחזר הערך 2, שכן בתא #2 מצוי הערך 17, ומתקיים שסכום הערכים בתאים משמאלו שווה ל- 17, וכך גם סכום הערכים בתאים שמימינו.

סעיף ב' (5 נ')

הסבירו מהו זמן הריצה של הפונ' שכתבתם בסעיף א'

הערות:

1. **הקפידו על המודולאריות**.
2. אם במערך קיים יותר מתא יחיד המקיים את התכונה, אזי יש להחזיר את הראשון.

**שאלה 2# (35 נ')**

סעיף א' (30 נ')

במערך דו-ממדי של מספרים שלמים נגדיר **ריבוע אחיד** להיות סדרה של תאים במערך, המסודרים במערך בצורה של ריבוע (בן X שורות ו- X עמודות), כך שבכולם מצוי אותו ערך. (נתעניין בריבועים אחידים בגודל 2 או יותר, ונקבע שאם ריבוע א' מוכל בריבוע ב' אזי יש למנות את שניהם).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** | … |
| 0 | 19 | 19 | 17 | 17 | 0 | **0** |
| 19 | 19 | 19 | 17 | 17 | 0 | **1** |
| 19 | 19 | 19 | 18 | 18 | 18 | **2** |
| 19 | 19 | 19 | 18 | 18 | 18 | **3** |
| 0 | 0 | 0 | 18 | 18 | 18 | **4** |

לדוגמה, במערך הבא נמנה חלק מהריבועים:

1. התא [1][0] מהווה פינה שמאלית עליונה של ריבוע בגודל 2.
2. התא [3][0] מהווה פינה שמאלית עליונה של ריבוע בגודל 2.
3. התא [3][1] מהווה פינה שמאלית עליונה של ריבוע בגודל 3.
4. התא [4][1] מהווה פינה שמאלית עליונה של ריבוע בגודל 2.

כתבו פונ' המקבלת מערך דו-ממדי של מספרים שלמים בן ROWS שורות ו- COLS עמודות, הכולל כבר נתונים. על הפונ' להחזיר באמצעות ערך ההחזרה כמה ריבועים אחידים יש במערך. באמצעות פרמטרי הפניה יוחזר מספר השורה, מספר העמודה והגודל של הריבוע האחיד הגדול ביותר במערך

הערות

1. הקפידו הקפדה יתרה על המודולאריות
2. אם יש כמה ריבועים אחידים מקסימליים בגודלם, יש להחזיר את הראשון אותו מוצאים.

סעיף ב' (5 נ')

הסבירו בתיעוד התכנית מהו זמן הריצה של הפונ' שכתבתם בסעיף א'

**שאלה 3# (30 נ')**

1. כתבו פונ' המקבלת מערך חד ממדי של מספרים שלמים המכיל כבר ערכים; וכן מספר נוסף. על הפונ' להחזיר כמה פעמים הערך מופיע במערך. לדוגמה: עבור המערך: {17, 3, 0, 17} והמספר 17, יוחזר 2, שכן 17 מופיע במערך פעמיים. (5 נ')
2. כתבו את אותה פונ' מסעיף א', ללא שימוש בכל פקודת לולאה שהיא. (10 נ')
3. כתבו פונ' המקבלת מערך חד-ממדי של מספרים שלמים בן N תאים, הכולל כבר נתונים. על הפונ' להחזיר כמה תאים במערך מקיימים שאם נתקדם מהתא שמאלה, נאתר n תאים (עבור n > 0) בהם הערך הולך וקטן; ואם נתקדם מהתא ימינה נאתר שוב n תאים בהם הערך הולך וקטן.  
   לדוגמה, במערך הבא:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 15 | 16 | 17 | 7 | 8 | **9** | 0 | 1- | **2** | 1 |
| #9 | #8 | #7 | #6 | #5 | **#4** | #3 | #2 | **#1** | #0 |

התא #1 מקיים שאם נלך צעד אחד שמאלה ממנו, וגם אם נלך צעד אחד ימינה ממנו, הערכים ילכו ויקטנו. התא #4 מקיים שאם נלך שני צעדים שמאלה ממנו, וגם אם נלך שני צעדים ימינה ממנו, הערכים ילכו ויקטנו.

על כן, ערך ההחזרה של הפונ' על מערך זה יהיה 2.

שימו לב כי התא #7 אינו עונה על הדרישות שכן שמאלה לו ניתן להתקדם רק צעד אחד, בעוד ימינה לו ניתן להתקדם שני צעדים.

1. כתבו את אותה פונ' מסעיף ג', ללא שימוש בכל פקודת לולאה שהיא. (10 נ')

**שאלה 4# (10 נ')**

1. אנשי הסיסטם מדווחים למורה כי המשתמש yosico העמיס על המערכת. כיצד יוכל המורה לדעת מהו שמו של התלמיד (בלי לנחש ע"ס שם המשתמש שלו)?
2. המחשב עובד מאוד באיטיות. כיצד תוכלו לבדוק מה הן התכניות שצורכות את מירב משאביו? על מנת לפנות לתלמידים שמריצים אותן, כדי שאלה יעיפו את התכניות הללו.
3. המערכת עובדת בסדר. גם אתם הצלחתם להתחבר אליה, אולם האקליפס מסרב לעבוד. מה תוכלו לעשות ע"מ לעזור לו ולכם לעבוד כהלכה?