**מס' נבחן**

**שם הקורס: אלגוריתמיקה ותכנות JAVA**

**קוד הקורס: 7441041 5441048**

|  |  |
| --- | --- |
| **הוראות לנבחן:**   * **חומר עזר שימושי לבחינה:** * **כל חומר עזר** * **מחשבונים** | **בחינת סמסטר: קיץ**  **השנה: תש"פ**  **מועד: א** |
| * **אין לכתוב בעפרון / עט מחיק** * **אין להשתמש בטלפון סלולארי** * **אין להשתמש במחשב אישי או נייד** * **אין להשתמש בדיסק און קי ו/או   מכשיר מדיה אחר** * **אין להפריד את דפי שאלון הבחינה** | **תאריך הבחינה: 22.9.20**  **שעת הבחינה: 17:00-20:00**  **משך הבחינה: 180 דקות**  **מרצים: אפי פרופוס** |

**בהצלחה!**

כל הזכויות שמורות ©. מבלי לפגוע באמור לעיל, אין להעתיק, לצלם, להקליט, לשדר, לאחסן מאגר מידע, בכל דרך שהיא, בין מכאנית ובין אלקטרונית או בכל דרך אחרת כל חלק שהוא מטופס הבחינה

|  |
| --- |
| **\*\*\* שאלון הבחינה לא ייבדק ע"י המרצה, לא ייסרק ולא יישמר \*\*\***  **\*\*\* לא יינתן ציון על תשובות אשר תיכתבנה בשאלון זה \*\*\***  **מבנה הבחינה והנחיות לפתרון:**   * במבחן 3 שאלות, יש לענות על כולן. משקל כל שאלה זהה * על הקוד להיות פשוט, מסודר וברור. קוד מסורבל יגרור הורדת ניקוד. * יש להשתמש בפונקציות שנלמדו, ואין "להמציא את הגלגל מחדש", אלא אם נאמר במפורש אחרת * **אין להשתמש בחומר שלא נלמד בקורס זה** * יש להקפיד על כל כללי הכתיבה שנלמדו, ובפרט על קריאות, מודלוריות, שימוש בקבועים ופשטות. |

**שאלה 1 ( 20 נקודות ):**

מערך של מספרים שלמים נקרא מאוזן אם מתקיימים בו כל 3 התנאים הבאים:

1. המערך בעל מספר זוגי של תאים
2. המערך חייב להכיל לפחות 3 תאים
3. מכיל איברים זוגים בתאים אי זוגיים ואיברים אי זוגיים בתאים זוגיים
4. כתבו פונקציה המקבלת מערך ומחזירה true אם המערך מקיים את התנאים ו false אם לא.
5. כתבו פונקציה המקבלת מערך ומדפיסה את כמות המספרים שספרת האחדות שלהם שווה לספרת המאות שלהם.

שאלה 2 ( 20 נקודות):

כתבו את הפונקציה duplicateהמקבלת כפרמטרים 2 מחרוזות. המחרוזת letters אמורה להכיל רק אותיות והמערך digits שאמור להכיל ספרות (בשם digit).

ידוע כי המחרוזת והמערך זהים בגודלם.

במצב של קלט תקין הפונקציה תקצה מקום למחרוזת שמורכבת מאותיות בלבד. כל אות במחרוזת תהיה אות ותחזור על עצמה על פי הספרה שנמצאת במיקום זהה במערך הספרות. הפונקציה תדפיס את המחרוזת החדשה שנוצרה.

לדוגמא: אם

letters = "cTest"

digits="21423"

אזי המחרוזת אשר תודפס על ידי הפונקציה תהיה:

output = "ccTeeeessttt"

כי האות הראשונה היא c והמספר הראשון הוא 2 ולכן c יופיע פעמיים, T יופיע פעם אחת, e יופיע 4 פעמים, s פעמיים, t יופיע 3 פעמים.

שאלה 3 ( 60 נקודות )

**שימו לב כי השאלה הבאה היא בנושא מחלקות, יש לבצע פתרון לוגי אשר יעמוד לפי כללי תכנות מונחה עצמים ללא חזרות בקוד. ( מומלץ מאוד לקרוא את התרגיל עד סופו ולהכין דיאגרמה ).**

**המחלקה Car מכילה את המאפיינים הבאים:**

* מספר הרכב
* גודלו (1- קטן, 2- בינוני, 3- גדול)
* האם מודבק עליו תג חניה לנכה
* בעל הרכב (סטודנט \ מבקר \ מרצה \ פרופסור)

**המחלקה מוסך מכילה:**

* מספר הרכבים המקסימלי הניתן לתיקון בו זמנית
* הרכבים שהובאו לתיקון
* שיטה המקבלת כפרמטר רכב ומנסה להוסיף את הרכב למוסך, השיטה מחזירה ערך בוליאני בהתאם
* שיטה המקבלת כפרמטר רכב ובמידה והרכב הנ"ל נמצא הוא יוצא מהמוסך

**המחלקה Slot מייצגת מקום חניה בחניון ומכילה את המאפיינים הבאים:**

* גודל מקום החניה (1- קטן, 2- בינוני, 3- גדול).
* רכב חונה

***מבחינים בין שלושה סוגי מקומות חניה:***

* חניה רגילה - מיוצגת על ידי גודל החניה והרכב הפוטנציאלי שיכול לחנות וטווח השעות בהן מותר לחנות.
* חניה לרכבים בעלי תג חניה לנכה - מיוצגת על ידי גודל החניה, הרכב הפוטנציאלי שיכול לחנות.
* חניה שמורה - מיוצגת על ידי גודל החניה ומיועדת עבור מרצה \ פרופסור

***השיטה add עבור מקום חניה:***

מקבלת כפרמטר רכב ומנסה להוסיף את הרכב למקום החניה הנוכחי ( השיטה מחזירה ערך בוליאני בהתאם). ממש את השיטה add במחלקות החניה השונות תחת התנאים הבאים:

* בכל מקרה אין להוסיף רכב לחניה תפוסה
* אין להכניס רכב מגודל 2 לחניה בגודל 1 ואין להכניס רכב מגודל 3 לחניה מגודל 1 או 2.
* אם מדובר בחניה רגילה מותר להוסיף את הרכב רק בשעות המותרות.
* אם מדובר בחנית נכים מותר להוסיף את הרכב רק אם יש לו תג חניה לנכה
* לגבי חניה שמורה ניתן לבצע את ההוספה רק אם מספר הרכב תואם את המספר שרשום במקום החניה.

***השיטה remove עבור מקום חניה:***

מקבלת כפרמטר רכב ובמידה והרכב הנ"ל חונה במקום החניה הנוכחי, מפנה את מקום החניה

**סעיף א:**

הגדר את המחלקות השונות. בהגדרת המחלקות יש להתייחס לממשקים, מחלקות מופשטות וירושות בין מחלקות.

**סעיף ב:**

הגדר מחלקה בשם ParkingLot אשר מייצגת חניון של שורה אחת. הוסיפו בנאי למחלקה ParkingLot שמקבל את מספר מקומות החניה הכולל בחניון וכן מערך של רכבים (Car[]) שעבורם יש לשמור מקומות חניה שמורים. על הבנאי ליצור את החניון ואת החניות שבו לפי המפרט הבא:

* 20% ממקומות החניה מוקצים לחנית נכים. כל חניות הנכים הן מגודל 3 (גדול).
* 10% ממקומות החניה מוקצים החניות השמורות.
* שאר מקומות החניה מוקצים לחניה רגילה בשעות פעילות שתבחרו (אפשר לתת לכל המקומות אותן שעות).

כתוב פעולה GetParkingSlot עבור המחלקה ParkingLot אשר מקבלת כפרמטר רכב כלשהו. השיטה ,תחזיר לרכב את אינדקס מקום החניה המתאים. ( שים לב: רכב בעל תג נכה ייכנס למקום חניה המיועד לכך, ורק אם אין מקום ניתן להחנותו בחניה רגילה. רכב בעל חניה שמורה ייכנס למקומו בלבד ורק אם אין מקום ניתן להחנותו בחניה רגילה)

**סעיף ג:**

הגדר מחלקה בשם UniversityGate אשר מייצגת את שער האוניברסיטה לרכבים,

המחלקה תכיל פונקציה בשם carEnter המקבלת אובייקט רכב, ויעד (מוסך . חניה), ומדפיסה לרכב האם יש עבורו מקום פנוי ביעד

**בהצלחה**