**תרגיל בית 1 :** Git

**קבוצה:** 8

**מגישים:**

208495226

209193440

316359520

313278418

* **מטרת הפרויקט**:

התבקשנו ליישם את המרה בין בסיס בינארי (2) לבסיס הקסדצימלי (16) ומבסיס הקסדצימלי לבסיס בינארי על ידי פיתוח אלגוריתם משלנו להמרת מספרים מבסיס אחד למשנהו, מבלי להשתמש בפונקציות מובנות. בחרנו לפתח את הקוד ב-JAVA באמצעות תוכנת Eclipse. תחילה המערכת תקבל כקלט מהמשתמש את המספר שברצונו להמיר, תבדוק את תקינותו, תבצע את ההמרה הנבחרת, ולבסוף תציג כפלט למשתמש את המספר בבסיס

שנבחר. התוכנית תאכוף שהמשתמש יבחר באפשרות תקינה מתוך התפריט המוצג לו ושהוא מכניס כקלט מספר התואם את האפשרות הנבחרת – מספר שיהיה בהכרח שייך לבסיס המומר ובעל תווים תקינים בלבד.

* **הנחות היסוד בפיתוח המערכת:**
* הנחנו כי הקלט שמוכנס על ידי המשתמש הינו מספר חיובי בלבד ולא יוכנס מספר שלילי.
* הנחנו כי הקלט יהיה בהתאם לנדרש בבסיס )מספרים **שלמים** ותיקנים, ללא סימנים ורווחים).
* לאחר קבלת פלט המשתמש ישאל האם הוא מעוניין לעשות המרת בסיסים נוספת ועל כן הוא יהיה חייב להשיב ערך.
* בהמרה **מהקסדצימלי לבינארי** הקלט היודפס למשתמש יהיה בקבוצות של 4 ספרות כלומר- אם לספרה 1 השמאלית ביותר יהיה חסר אפסים להשלמה לקבוצה של 4 הקוד ישלים את כמות האפסים הנדרשת משמאל לספרה 1.
* **תיאור מצבי הקיצון ושיטת הפתרון:**

1. הכנסת אותיות שאינן קיימות בבסיס 16: הקוד ידע לבדוק באמצעות טבלתASCII אם הקלט שנבחר מכיל אותיות שהם רק בתווך F-A .
2. הכנסת אותיות קטנות – הקוד יודע לבדוק להפוך אות קטנה לגדולה באמצעות השיטהToUpperCase() ולאחר מכן להחזיר פלט תקין.
3. הזנת ערך לא חוקי או לחיצה על ENTERD ללא ערך מתוך **מהתפריט הראשי** (בחירת סוג המרת בסיס), תיאכף ותוצא הודעת שגיאה למשתמש עד אשר יזין ערך חוקי.
4. הזנת ערך לא חוקי כאשר המשתמש נשאל אם ברצונו להמיר ערך נוסף תיאכף ותוצא הודעת שגיאה עד אשר יזין בחירת חוקית.

* **תיעוד קוד התוכנית:**

פונקציה decimalToHex()-

פונקציה זו מקבלת כקלט מספר בבסיס עשרוני וממירה למספר הקסדצימלי שלו.   
עבור הספרות 0 עד 9, היא מחזירה את התו המתאים למספר באמצעות הוספת המספר ל-ASCII של תו '0', מה שייתן את הספרה עצמה. עבור הספרות 10 עד 15, היא מחזירה את התו המתאים על ידי חיסור 10 מהמספר (כיון שאותיות מתחילות מהספרה העשירית), ואז הוספת תו 'A'.

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

פונקציה binaryToDecimal() -

הפונקציה מקבלת מספר בינארי תקין וממירה אותו למספר בבסיס עשרוני. היא עוברת על ספרות המספר הבינארי מהסוף להתחלה (מימין לשמאל), ומכניסה את כל ספרות המספר הבינארי לחישוב העשרוני.

לכל ספרת בינארי (0 או 1), הפונקציה מבצעת את החישוב הבא:

Decimal = digit(n)\*2^(j)+digit(n-1)\*2^(j+1)….

כאשר:

* bit הוא ערך הספרה הבינארית הנוכחית (0 או 1).
* *j* הוא המיקום של הספרה במספר הבינארי, מתחיל מימין.

כל ספרת בינארי משמשת כגורם מכפיל ב-(2 בחזקת המיקום שלה), והתוצאה היא סכום של כל המכפלות הללו.

A computer screen shot of a black screen

Description automatically generated

הפונקציה putZeroBinary() -

הפונקציה מקבלת מחרוזת בינארית ומוודאה שהאורך שלה הוא כפולה של במקרה בו אורך המחרוזת אינו כפולה של 4, היא מוסיפה אפסים לתחילת המחרוזת כך שהאורך יהיה כפולה של 4. כמו כן, על מנת לדעת כמה ספרות יש להוסיף נעשה מודלו לאורך מחרוזת והשארית שתתקבל היא כמות הספרות שנדרש להוסיף. במקרה בו השארית אינה 0 נוסיף את כמות הספרות הנדרשת בתחילת מחרוזת חדשה (FitedBinary) על ידי לולאה כלומר בכל איטרציה של הלולאה, נוסיף את הספרה '0' לתחילת המחרוזת .לאחר איטרציות אלו יתווסף המחרוזת המקורית לקצה הימני של מחרוזת האפסים וזו התוצאה שתתקבל.

A computer screen shot of a black screen

Description automatically generated

הפונקציה isValidHex()- פונקציה זו בודקת האם המספר שהוזן על ידי המשתמש הינו בבסיס הקסדצימלי. בהינתן קלט מהמשתמש תתבצע בדיקה עבור כל תו בקלט תתבצע בדיקה שכל תו במחרוזת הוא ספרה בטווח 0-9 או A-F (או a-f) ושהמחרוזת אינה ריקה. אם התנאים מתקיימים, הפונקציה מחזירה true, אחרת היא מחזירה false.

A screen shot of a computer code

Description automatically generated

הפונקציה -isValidBinary()

A computer screen with colorful text

Description automatically generatedפונקציה זו בודקת האם המספר שהוזן על ידי המשתמש הינו בבסיס בינארי. בהינתן קלט מהמשתמש ראשית תתבצע בדיקה שהקלט אינו ריק ולאחר מכן תתבצע בדיקה נוספת עבור כל תו בקלט תתבצע בדיקה תו הוא 0 ו-1 בלבד. במידה והקלט ריק או נמצא תו שאינו תקין הפונקציה מחזירה False בהתאם אחרת תחזיר True.

הפונקציה -convertDecimalToBinary()

פונקציה זו מקבלת כקלט מספר בבסיס דצימאלי וממירה אותו למספר בינארי. תחילה, היא מבצעת את ההמרה על ידי חילוק חוזר של המספר העשרוני ב-2 **ושמירת השארית בכל שלב**. השאריות משורשרות במחרוזת מהסוף להתחלה (מהשארית האחרונה לראשונה), והלולאה ממשיכה עד שהמספר העשרוני הופך ל-0 (לא נותר מה לחלק). בסיום הלולאה, הפונקציה מחזירה את המחרוזת הבינארית המייצגת את המספר העשרוני.

A screen shot of a computer program

Description automatically generated

הפונקציה -convertHexToBinary()

פונקציה זו מקבלת כקלט מספר בבסיס הקסדצמלי וממירה אותו למספר בינארי. תחילה, היא עוברת על כל תו במחרוזת ההקסדצימלית באמצעות לולאה, ממירה אותו למספר עשרוני ולאחר מכן ממירה את המספר העשרוני למספר בינארי באמצעות פונקציה נוספת ששמהconvertDecimalToBinary() . התוצאות מווספות יחד על ידי שרשור שמייצג מחרוזת תוך הקפדה על התווספות אותיות גדולות (ע"י (ToUpperCase() וספרות לתוצאה סופית (מחרוזת) המייצגת ספרות בינאריות בלבד. לפני הוספת המספר הבינארי לתוצאה, נוודא שהוא מורכב מכמות ספרות שהן כפולה של 4 באמצעות פונקציה putZeroBinary.

תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן

התיאור נוצר באופן אוטומטי

הפונקציה ()convertBinaryToHex –

פונקציה זו ממירה מספר בינארי למספר הקסדצימלי. היא עוברת על כל 4 ספרות בינארי (תת-מחרוזת) במספר הבינארי, ממירה את התת-מחרוזת למספר עשרוני, ולאחר מכן ממירה את המספר העשרוני למספר הקסדצימלי. גם כאן יש שימוש בשיטה putZeroBinary, שמבצעת הוספת אפסים כדי לוודא שאורך המספר הבינארי הוא בכפולות של 4.

המרת תת-מחרוזת למספר עשרוני:

מציין תת-מחרוזת של 4 תווים בבינארי String bin = binaryNumber.substring(i, i + 4)

int decimalValue = binaryToDecimal(bin)

מקבל את התת-מחרוזת בינארית וממיר אותה למספר עשרוני באמצעות פונקצית binaryToDecimal.

המרת מספר עשרוני להקסדצימלי:

hexadecimalNumber += decimalToHex(decimalValue): ממירה את המספר העשרוני להקסדצימלי באמצעות פונקצית decimalToHex ומוסיפה אותו לתוצאה.

החזרת תוצאה סופית:

תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן, תוכנה

התיאור נוצר באופן אוטומטיreturn hexadecimalNumber.toString הפונקציה מחזירה את התוצאה הסופית- המספר ההקסדצימלי המלא.

**• תיעוד פלט תוכנית:**

תמונה שמכילה טקסט, גופן, צילום מסך

התיאור נוצר באופן אוטומטיתחילה יוצג תפריט למשתמש בו יבחר את הבסיסים מהם ירצה להמיר:

במידה והוזן קלט שלא מהווה את אחת מאופציות התפריט תוצג לו הודעת שגיאה והוראה לבחור

תמונה שמכילה טקסט, גופן, צילום מסך, קו

התיאור נוצר באופן אוטומטישנית מתוך התפריט:

תמונה שמכילה טקסט, גופן, צילום מסך

התיאור נוצר באופן אוטומטילאחר בחירה באפשרות תקינה, יוצג שוב התפריט:

כאשר נבחר באפשרות 1, המחשבון יבקש מספר בינארי להמרה, וימיר אותו להקסדצימלי.  
כאשר נבחר באפשרות 2, המחשבון יבקש מספר הקסדצימלי להמרה, וימיר אותו לבינארי.  
בבחירת מספר בינארי/הקסדצימלי **לא תקין** בהתאמה, תצא הודעת שגיאה והמשתמש יתבקש להזין מספר נוסף

תמונה שמכילה טקסט, גופן, צילום מסך

התיאור נוצר באופן אוטומטיA screenshot of a computer

Description automatically generated   
  
בעבור הזנת קלט הקסדצמאלי תקין, המחשבון יבצע את ההמרה וישאל אם לבצע המרה נוספת:

A black background with white text

Description automatically generated

A black background with white text

Description automatically generatedובעבור הזנת קלט בינארי תקין, המחשבון יבצע את ההמרה וישאל אם לבצע המרה נוספת:

תמונה שמכילה טקסט, צילום מסך, גופן

התיאור נוצר באופן אוטומטיבעבור לחיצה על 1, יוצג למשתמש התפריט הראשי שוב:

A black background with white text

Description automatically generatedכאשר, בעבור לחיצה על 0, התוכנית תסתיים:

תמונה שמכילה צילום מסך, גופן, טקסט

התיאור נוצר באופן אוטומטיבמענה על השאלה " האם תרצה להמיר מספר נוסף", אם תשובת המשתמש אינה תקינה(מספר שאינו 0 או 1)- יוצג הפלט הבא, שיציג הודעת שגיאה ויבקש בחירה תקינה.

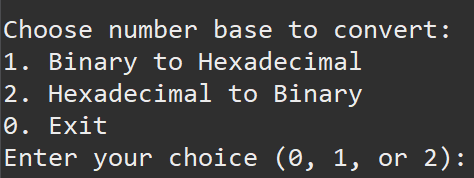
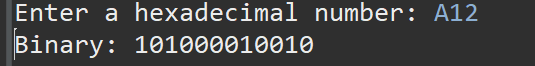
תמונה שמכילה טקסט, גופן, צילום מסך

התיאור נוצר באופן אוטומטילאחר לחיצה על 1 (להמשיך להזנת פלט נוסף), יוצג שוב התפריט הראשי, ועל המשתמש לבחור את סוג ההמרה הרצוי:

A black background with white text

Description automatically generatedבלחיצה על 0- תבוצע יציאה מהתוכנית:

* **הוראות למפעיל נספח 1:**

1. הרץ את התוכנית
2. בחר את האפשרות הרצויה מהתפריט ולחץ ENTER
3. המרת מספר מבסיס דצימלי הקסדצימלי
4. המרת מספר מבסיס הקסדצימלי לדצימלי
5. יציאה
6. אם בחרת 1 או 2, הזן את המספר אותו תרצה להמיר ולחץ ENTER. אם בחרת 0, התוכנית תיסגר. בהזנת קלט לא תקין, תתבקש להזין שוב.
7. המספר המומר יוצג על המסך
8. במידה והמשתמש מעוניין להמיר מספר נוסף: יש להזין את הספרה 1 וללחוץ ENTER . התפריט הראשי יוצג מחדש.



1. ליציאה: הקש 0. עבור הזנה לא תקינה- תתבקש להזין בחירה תקנית (0 או 1).