תרגיל בית מס 6- גלי גלר 207704842

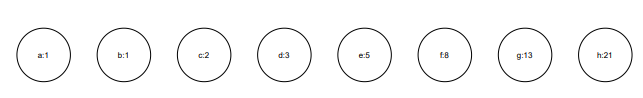
שאלה 2

סעיף א

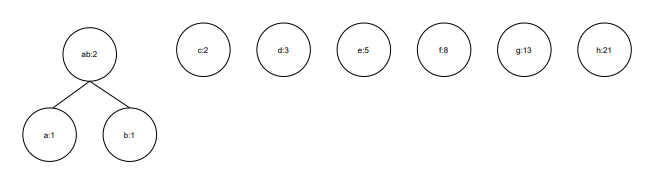
נרצה למצוא את קוד האפמן עבור הקורפוס: d = {a:1, b:1, c:2, d:3, e:5, f:8, g:13, h:21}

נבנה את עץ האפמן עבור הקורפוס. נסדר את איברי הקורפוס בתור לפי המשקל שלהם, בכל פעם ניצור צומת חדש עם המשקל של חיבור המשקלים של שני הצמתים המינימליים:

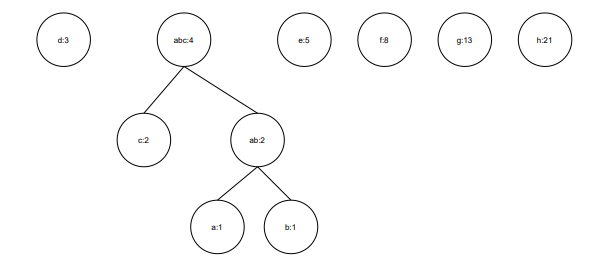
שלב 1:



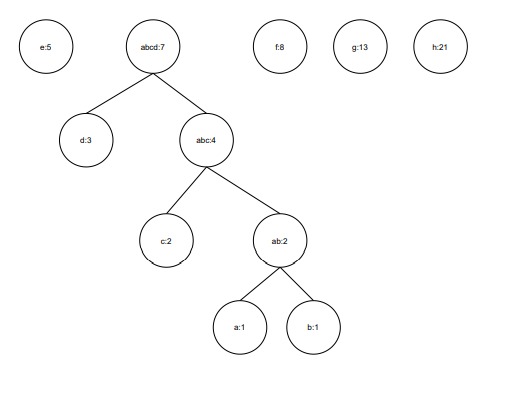
שלב 2:



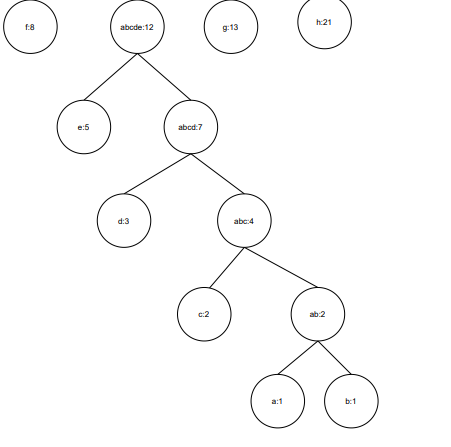
שלב 3:



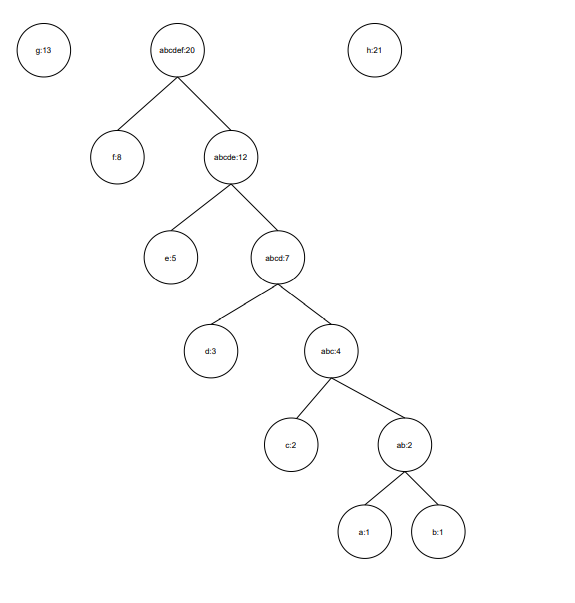
שלב 4:



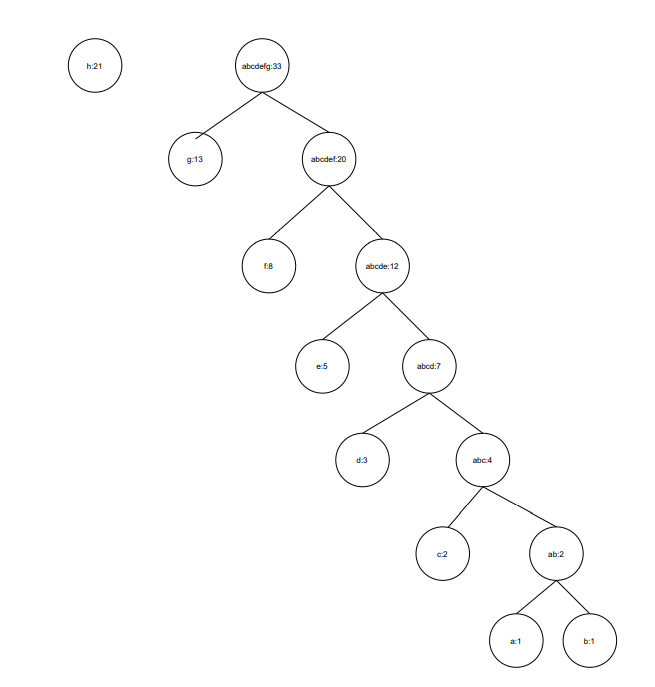
שלב 5:



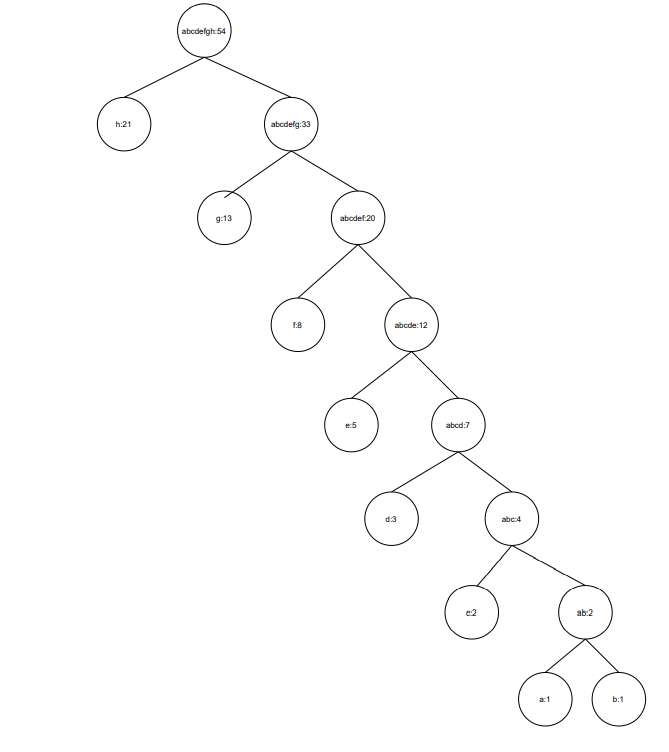
שלב 6:



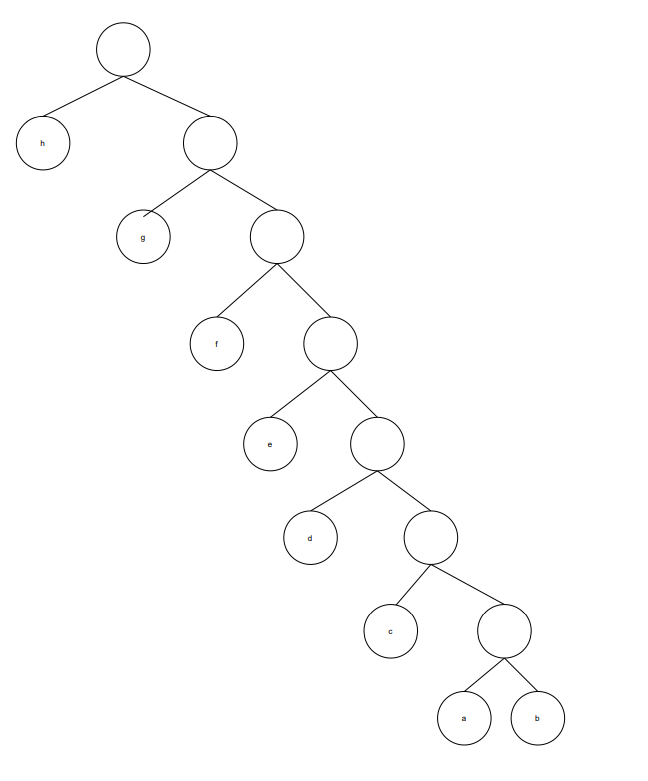
שלב 7:



שלב 8:



נקבל את העץ:



1

1

1

1

1

1

1

0

0

0

0

0

0

0

הקוד של כל אות יהיה צירוף הספרות של המסלול מהשורש לעלה של האות

a = 1111110

b = 1111111

c = 111110

d= 11110

e = 1110

f = 110

g = 10

h = 0

סעיף ב

כפי שראינו, כשנבנה את העץ עבור n מספרי פיבונאצ'י הראשונים נקבל עץ מוטה כלפי ימינה: החל מהשלב השני הצומת שניצור תמיד תיכנס למקום השני בתור ולכן נקבל עץ זהה בצורתו לעץ שקיבלנו בסעיף א, רק גבוה יותר, כלומר קוד ההאפמן של המספר הn הוא 0, של המספר הn-1 הוא 110 , וקוד ההאפמן של שני המספרים הראשונים הוא n-2 פעמים 1 ואז 0 וn-1 פעמים 1, בהתאמה.

סעיף ג

תשובה: ההפרש בין ל הוא 0.

"נבנה" את עץ האפמן ונראה שהוא עץ מלא, כלומר כל העלים שלו באותה רמה ולכן כל האותיות מיוצגות ע"י אותו מספר ביטים.

נתון:   
נשים לב כי לכן אם נכתוב את התור של תדירויות הקווים נקבל בשלב הראשון:

ובשלב השני נאחד את ו לצומת אחת ונקבל:

בגלל שמספר האותיות זוגי נקבל לבסוף שהתור יראה כך:

בגלל ש256 הוא חזקה של 2 התהליך ימשיך באותה הצורה עד שיתקבל עץ מלא, ולכן מספר הביטים יהיה שווה.

שאלה 4

סעיף א

מרחק Hamming של הקוד מוגדר להיות מרחק הHammig המינימלי בין שתי מילים חוקיות בקוד. נשים לב כי המילים 1111110001 ו 1111111000 הן מילים חוקיות בשיטת Berger, וכן מרחק האמינג הוא סכום הביטים השונים בין שתי המילים, לכן מרחק האמינג יהיה **2**.

סעיף ב

1. ראינו בהרצאה שאם d הוא מרחק האמינג המינימלי של הקוד ניתן לגלות לכל היותר d-1 שגיאות. במקרה שלנו d=2, לכן נוכל לגלות לכל היותר שגיאה אחת לפי נוסחא זו.

נשים לב שאם יש שגיאה אחת אז בהכרח מספר האפסים בהודעה יהיה שונה ממספר האפסים שאמור להיות לפי שלושת הביטים שאנו משתמשים בהם לביקורת, לכן תמיד נוכל לגלות שגיאה אחת.

1. ראינו בהרצאה כי נוכל לתקן עד = = 0 שגיאות, כלומר לא נוכל לתקן שגיאות.

סעיף ג

במצב שבו השגיאה האפשרית היחידה היא 0 שהופך ל1 נוכל לגלות כל כמות של שגיאות: בדאטא עצמו נוכל רק להקטין את מספר האפסים באמצעות הפיכתם ל1, בעוד שנוכל רק להגדיל את מספר הביקורת, שמייצג את כמות האפסים בדאטא, לכן תמיד נוכל למצוא שגיאה.

שאלה 5

סעיף א

ניתן ליצור גנרטור שמייצר את איחוד הקבוצות. רעיון המימוש:

נתונים לנו שני גנרטורים: g1, g2, כל אחד מהם מייצג קבוצה של מספרים טבעיים ובכל גנרטור אין חזרות.

בכל קריאה של next עם גנרטור האיחוד אם g1,g2 שניהם לא מוצו עבור קריאה שמספרה אי זוגי נרצה להחזיר איבר מg1 ועבור קריאה זוגית נרצה להחזיר איבר מ g2, אם אחד הגנרטורים מוצה נחזיר רק איברים מהגנרטור שעוד לא מוצה.

כאשר נבחר גנרטור נרצה להחזיר ערך מתוכו, אך נרצה לוודא שהערך לא הוחזר כבר ע"י הגנרטור השני. נשתמש כאן בזיכרון העזר האינסופי: נקרא לnext ונשמור את הערך שלו במשתנה, נבדוק האם הערך נמצא במשתנה העזר- כלומר הוא כבר הוחזר ויש למצוא ערך חדש. נחזור על פעולה זו עד שנמצא ערך בגנרטור שלא הוחזר כבר, נוסיף אותו לזכרון העזר ונחזיר אותו בעזרת הפקודה yield

סעיף ב

לא ניתן ליצור גנרטור שמייצר חיתוך של שתי קבוצות. נניח בשלילה שכן- הדרך לעשות זאת היא כנראה לעשות next על שני הגנרטורים, לשמור את התוצאות בזכרון האינסופי ואם עשינו next שהביא ערך שכבר קיים- להחזיר אותו, אך נסתכל כעת על שתי הקבוצות הזרות הבאות: קבוצת כל המספרים הטבעיים הזוגיים וקבוצת כל המספרים הטבעיים האי זוגיים, החיתוך הוא ריק והקבוצות אינסופיות, לכן הגנרטור לא ימצא אף איבר שנמצא בחיתוך בזמן סופי. כמו כן, בגלל שהקבוצות שמייצרים הגנרטורים הנתונים יכולות להיות אינסופיות לא ניתן לקבוע בוודאות ששתי הקבוצות זרות, לכן לא נוכל לממש גנרטור כזה.

סעיף ג

ניתן ליצור גנרטור שמייצר את כל המספרים הראשוניים הגדולים מ100.

ראשית, נאתחל משתנה בתוך הגנרטור ל101. בכל קריאה לnext נחפש את ה"מועמד" הבא להיות ראשוני: מספר אי זוגי שספרת האחדות שלו אינה 5, כלומר מספר שספרת האחדות שלו היא 1,3 או 7. נבצע עבורו את בדיקת הראשוניות היעילה יחסית שראינו בהרצאה, באמצעות העדים, ואם הוא ראשוני נחזיר אותו באמצעות yield, אחרת נחפש את ה"מועמד" הבא. בהנחה שיש אינסוף מספרים ראשוניים נמצא עוד מספר ראשוני בזמן סופי.