תרגיל 6: תכנות דינמי

בתרגיל זה יש להגיש תוכניות הכתובות או python או ממתמטיקה. כמו כן יש להגיש קובץ word אם האלגוריתמים כתובים בפסדו קוד וניתוח זמן הריצה

את כל השאלות יש להגיש בקובץ זיפ בשם של ת.ז. קובץ הזיפ אמור להכיל קובץ לכל שאלה. שם הקובץ של שאלה 1 מתחיל ת.ז ומסיים הQ-1.

לדוגמה השם של הקובץ שעונה על שאלה 2 של תלמיד עם תז 12345678 בשפה של במתמטיקה הוא

12345678-Q-2.nb

אם הוא ב python אז שם הקובץ הוא

12345678-Q-2.py

שאלה 1:

יש לך שתי מיכל אחד יכול להכיל n1 ליטרים והשני יכול להיכל n2 ליטרים (נתון כי n1,n2 הם שלמים).

ניתן לבצע כל אחת משלושת הפעולות הבאות:

1. למלא לחלוטין מיכל מהברז
2. לרוקן לגמרי את החד המכלים כלומר לשפך את אחד המים של אחד המכלים על הקרקע
3. לצקת את אחד המיכל לתוך מיכל אחר עד שהאחד מלא לגמרי או שהשני ריק לחלוטין.

כתוב אלגוריתם בשם findp שמקבל כקלט את שלושה מספרים n1,n2,m ומחשב את מספר הפעולות המינימלי שדרוש כי לקבל m ליטרים באחד המכלים אם אפשר. אם לא ניתן האלגוריתם מחזיר -1. נתון כי אנחנו מתחילים במצב שלכל המכלים רקים.

לדוגמה

n1=5,n2=6,m=1

findp(n1,n2,m)=2

אם

n1=4,n2=6,m=1

findp(n1,n2,m)=-1

הוכח את נכונות האלגוריתם שלך והנתח את זמן הריצה

תרגיל 2

[משחקים קומבינטוריים](https://en.wikipedia.org/wiki/Combinatorial_game_theory) הם משחקים שיש בהם מידע מלא. אחד המשחקים הקומבינטוריים המפורסמים ביותר הוא [נים](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A0%D7%99%D7%9D_(%D7%9E%D7%A9%D7%97%D7%A7)). בחידה של היום, אנו מתבקשים למצוא אלגוריתם לגירסה כללית של המשחק נים.

שחקן אחד ושחקן שני משחקים משחק עם ארבעה אסימונים המונחים על DaG(V,E). . בתחילה, האסימונים תופסים את הקודקודים v1,v2,v3,v4.

ראו דוגמה ציור 1:

Chart, radar chart

Description automatically generated

ציור 1

בכל תור, שחקן רשאי להזיז כל אחד מהאסימונים לפי הכללים הבאים:

1. יש להזיז את אחד האסימונים במספר קשתות לפי ה-DAG.

2. אסור לאסימון לעבור או לנחות על אסימון אחר.

המשחק מסתיים כאשר אין יותר מהלכים חוקיים, וכאשר השחקן שעשה את המהלך החוקי האחרון מנצח.

כתבו תוכנית בשם

solvenim(g,t1,t2,t3,t4)

שמחשב מי מנצח אם שני השחקנים ישחקו באופן אופטימלי.

במשחק מציור מס' 1 השחקן הראשון מנצח!

תרגיל 3:

נניח שאתה מטייל ברשת דו-ממדית. אתה מתחיל בפינה השמאלית העליונה והמטרה שלך היא לנסוע לפינה הימנית התחתונה. אתה יכול רק לזוז למטה או ימינה. המתרה שלנו היא לכתוב תוכנית בשם המקבלת את הממדים של הרשת הדו ממיידית ומחזירה את מספר הדרכים השונות בהם אפשר להגיע מהפינה השמאלית העליונה לפנה הימנית התחתונה. בשאלה זו יש להשתמש בתכנות דינמי. יש להוכחה את נכונות האלגוריתם ולנתח את הסיבוכיות!

לדוגמה:

שאלה 4:

כתוב קוד כללי בשם mylcs01(L) המקבל מערך של סדרות k סדרות באורך n מעל א"ב של תארו אלגוריתם יעיל המוצא את אורך של תת סדרה המותניות עולה משותפת מקסימלית של, מהו זמן הריצה. יש להוכיח את נכונות האלגוריתם.

שאלה 5:

כתוב פונקציה canSum שמקבלת סידרה של מספרים L ו-מטרה t. הפונקציה צריכה להחזיר ערך בוליאני המציין אם ניתן ליצור את t באמצעות סכום של מספרים מהמערך L.

אתה יכול להשתמש ברכיב של המערך כמה פעמים לפי הצורך.

אתה יכול להניח שכל מספרי הקלט אינם שליליים.

יש להוכחה את נכונות האלגוריתם ולנתח את הסיבוכיות!

שאלה 6:

נתונות 3 מילים כאשר האורך של הוא של הוא ושל הוא . תארו אלגוריתם יעיל ככל הניתן למציאת האורך של תת סדרה משותפת מקסימלית והוכיחו נכונות, מהו זמן הריצה של האלגוריתם.