פרויקט תכנות בנושא תכנות דינאמי – חקב"צ 2 ( 2021 סמסטר א')

אחראי פרויקט – עדיאל קליין adielkl@post.bgu.ac.il

תאריך הגשה: 25/12/2021 בשעה 23:55

“Those who do not remember the past are condemned to repeat it”

Dynamic programming

**מטרות הפרויקט:**

* העמקת ההבנה של תכנות דינאמי.
* מימוש אלגוריתם של תכנות דינאמי בשפת Java/Python.

**עבודה בזוגות**

**ציון :**

הפרויקט הינו חובה ומהווה רכיב בציון הקורס, כפי שמפורט בסילבוס. מפתח ניקוד מפורט בהמשך.

הגשה

יש להגיש 2 חלקים כקובץ ZIP שכוללים:

1. קוד. יש להגיש את כל תיקיית הפרויקט ולא רק את קובץ הקוד היחיד.
2. דוח כקובץ WORD.

החלק המרכזי שעליו תקבלו ציון הוא הדוח. הדוח ירכז את התשובות לכל הסעיפים.

יש לצרף לדוח צילומי מסך ברורים של התוצאות שקיבלתם (הפלט של התוכנית).

* כל הגשה שאינה לפי ההנחיות תוביל להורדת ציון.

*חלק א (80%)*

*בחלק זה אתם נדרשים לפתור בעיה הנתונה כסיפור, על ידי תכנות דינאמי.*

*סעיף א:*

*הבעיה:*

*חברת התובלה הימית "צימעס ", נערכת להביא לארץ את כלל הטובין שרכשו אזרחי ישראל במהלך אירועי מכירות "יום חמישי האפור ", בנובמבר 2021. זאת, באמצעות ספינת התובלה המשוכללת, "אנדריאה דוריה".*

*הספינה משנעת מכולות מסוגים שונים מאסיה לישראל, המכילות סוגי טובין שונים.*

*מקום האחסון בספינה "אנדריאה דוריה" הנו בנפח של W.*

*בכל שעה, מגיעה לרציף ההעמסה משאיות חברת "פרוכתף" ובה מכולות מסוג מסויים, כאשר עבור כל המכולות מאותו הסוג i יש נפח זהה - ופוטנציאל רווח זהה . בשלב זה, על החברה להחליט, כמה מכולות מסוג זה היא בוחרת להעמיס על הספינה.*

*לאחר קבלת החלטה בנושא על ידי סטודנט המתמחה בחקר ביצועים, המועסק בחברת "שלח לחמך", עובדי "פרוכתף" פורקים את המכולות על הרציף והמשאית ממשיכה בדרכה.*

*לאחר מכן, מתבצע תהליך העמסת המכולות על הספינה. בתהליך זה, יש סיכוי מסויים (q) שאחת מהמכולות תיפול למים. יצוין, לא ניתן לקבל מחברת "פרוכתף" מכולות תחליפיות למכולות שנפלו.*

*תיאור הבעיה בצורה מתמטית:*

* *ברשותכם ספינה המסוגלת לאחסן מכולות בנפח מקסימלי W.*
* *ברשותכם N סוגים שונים של מכולות, הנפח של מכולה מהסוג ה- i, הוא ( )*
* *לכל מכולה מסוג - i יש נפח שמסומן ורווח צפוי שמסומן .*
* *בכל העמסה יש סיכוי של q שאחת (בלבד) מהמכולות תיפול למים.*
* *עליכם להחליט כמה מכולות לקחת מכל סוג, על מנת למקסם את הרווח הצפוי לספינה, וכמובן לעמוד בהגבלת הנפח המקסימלי.*

*דוגמא להמחשת הנתונים :*

*W=5, n=3, q=0.2.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *סוג הזמנה* | *נפח* | *רווח* |
| *1i=* | *2wi=* | *65P1=* |
| *2i=* | *3wi=* | *80P2=* |
| *3i=* | *wi=1* | *30P3=* |

*הפתרון עבור הדוגמא – נבחר לקחת 2 הזמנות מסוג 1, והזמנה אחת מסוג 3*

*רווח כולל - 153.*

*המשימה :*

*יש לבנות אלגוריתם תכנות דינאמי לפתרון הבעיה, ולממש אותו באמצעות תכנות.*

***חשוב :*** *הפלט של האלגוריתם הוא :*

1. *מה הפתרון האופטימלי – כמה הזמנות מכל סוג צריך לקחת ומה הרווח הכולל.*
2. *טבלאות מדיניות אופטימלית – בכל שלב, ולכל מצב אפשרי בתחילת השלב מה הכי כדאי לבחור בשלב זה כדי להשיג ערך אופטימלי משלב זה ועד הסוף ומה יהיה הערך הזה. יש להדפיס את טבלאות המדיניות האופטימליות שמכילות את העמודות הרלוונטיות.*

*הקלט לבעיה אותה תידרשו לפתור יהיה שונה בין קבוצה לקבוצה באופן הבא:*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *פרמטר* | *חישוב* | *דוגמא* |
| ***W*** | *סכום כל הספרות של תעודות הזהות של שני חברי הקבוצה* | *302556785 + 303449876 =*  *85* |
| ***Wi*** | *האיבר במקום הראשון שווה לספרה הראשונה בתעודת הזהות הראשונה (הסדר מבין 2 תעודות הזהות לא משנה)*  *הספרה 0 תהיה שווה ל-10* | *W1 = 3*  *W6=9*  *W2 = 10* |
| ***Pi*** | *האיבר במקום הראשון שווה לספרה הראשונה בתעודת הזהות הראשונה הפעם יש להפוך את סדר תעודות הזהות !*  *הספרה 0 תהיה שווה ל-10* | *P1 = 3*  *P6=6*  *P2 = 10*  *P13 = 4 (כי זו הספרה הרביעית בת.ז השנייה)* |
| ***N*** | *מספר הספרות של שתי תעודות הזהות (18)* |  |
| ***q*** | *ההפרש בין הספרות הרביעיות של תעודות הזהות חלקי 10, אם ההפרש הוא 0 אז q=0.05* |  |

* ***יש לרשום בדוח בצורה ברורה בתחילתו, מה ערכם של הפרמטרים שהשתמשתם בהם (כלומר מהם W,N,Pi וכו' בבעיה שפתרתם). אי ציון של הפרמטרים הנ"ל בדו"ח יוביל להורדת ציון.***
* ***יש לרשום בדו"ח את התוצאות שקיבלתם, וללוות זאת בצילומי מסך של הפלט (טבלאות מדיניות אופטימלית, הפתרון האופטימלי וכדומה).***
* ***יש לרשום בצורה תמציתית מה הייתם ממליצים לספינה לעשות לאור הפתרון שקיבלתם.***

***חלק ב' (20%):***

***על חלק זה יש לענות באופן מילולי בדו"ח.***

1. *האם הבעיה היא בעיית תכנות דינמי דטרמיניסטית או סטוכסטית? יש לנמק.  
   עשו שינוי קטן בשאלה כך שאם היא דטרמיניסטית היא תהפוך לסטוכסטית ואם היא סטוכסטית שתהפוך לדטרמיניסטית.*
2. *מה מאפיין בעיות שתכנות דינאמי הוא כלי יעיל ומומלץ כדי לפתור אותן?*

*תנו דוגמא נוספת שמתאימה לפתרון ע"י תכנות דינאמי. (לא בעיה שמופיעה בהרצאות או בתרגולים/ש"ב).*

*פרטו (****בקצרה!****) על הבעיה, הסבירו מדוע היא מתאימה לפתרון ע"י תכנות דינאמי.*

*הביאו reference לבעיה (כלומר, צטטו ורשמו בדו"ח מאמר/אתר אינטרנט או כל מקור אשר בו מצאתם את הבעיה הנ"ל).*

***מפתח הניקוד לפרויקט :***

* *חלק א – 80%, חלק ב – 20%*
* ***עבור כל חלק :***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***משקל הרכיב*** | ***שם הרכיב*** | ***הסבר*** |
| *60%* | *נכונות הפתרון* | *פתרונות נכונים שכוללים שחזור הפתרון וטבלאות מדיניות אופטימלית, קוד שעובר קומפילציה, ללא שגיאות זמן ריצה* |
| *25%* | *הבנה* | *הסבר נכון של השאלות המילוליות, הבנה ובקיאות של הנושא.* |
| *15%* | *סדר, הערות* | *קוד מסודר, מודולרי, עם הערות.*  *מסמך WORD ברור, תמציתי ומסודר* |
| *עד 5%* | *בונוס* | *בונוס על עבודה טובה במיוחד* |

הערות חשובות:

• שימו לב שעליכם להגיש קובץ קוד, ומסמך WORD.

* הפרויקט יתבצע בשפת JAVA.

• שעות קבלה: יקבעו בהמשך. ישלח מייל באופן מסודר.

• מייל: ניתן לפנות אליי במייל adielkl@post.bgu.ac.il בנושאים פרטניים בלבד (דחיית מועד הגשה , בעיות פרטניות וכדומה). לכל שאלה אחרת יש להיעזר בשעת הקבלה.

הוראות הגשה:

* יש להגיש קובץ ZIP, אשר מכיל את כל תיקיית הפרויקט (הקוד), ומסמך WORD.
* במסמך ה-WORD יש לציין בראש הדף את שמות המגישים ומספרי הת.ז.
* קובץ ה-ZIP ייקרא לפי מספרי תעודות הזהות, למשל : 300123456\_200123456.
* יש להגיש את כל תיקיית הפרויקט וקובץ ה-WORD כקובץ Zip. ה-zip ייקרא כך: ת"ז של סטודנט1 מקף תחתון ת"ז של סטודנט2 (לדוגמא, 300123456\_200123456.zip)
* הגשת הפרויקט הינה בזוגות בלבד. (למקרים פרטניים יש לפנות לאחראי הפרויקט).
* הגשת התרגיל היא דרך ה-Moodle בתיבת הגשה. מספיק שחבר צוות אחד יגיש.

בהצלחה!!!