# שאלה 1.

א.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |
| --- |
|  |

ב.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |
|  |  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

# שאלה 2

הסבר הרעיון: נתייחס לכל מספר בתור סדרה דלילה של מקדמי פולינום שמציבים בו , אם נכפול את הפולינומים ונציב את הערכים המתאימים נקבל את כפל המספרים.

האלגוריתם מרפד את הקלטים כך שאורכם יתחלק ב-.

לאחר מכן האלגוריתם מחלק את ל- חלקים בגודל ומתיחס אליהם כאל מערך מקדמים.

כעת מפעילים על שני המערכים שמתקבלים, וכופלים את התוצאה באינדרסים מתאימים, ומבצעים על המכפלה ושומרים את התוצאה ב-.

מספר פעולות הכפל של הוא ומאחר ועלות כל פעולת כפל היא נקבל זמן ריצה של .

כעת עלינו לסכום את הסכום הבא:

כלומר עלינו לסכום את המקדמים ה- של כאשר המקדם ה- מוכפל ב-.

נבצע סכימה זו בשיטת הפרד ומשול כאשר החלוקה היא לחצי השמאלי של האינדקסים והחצי השמאלי.

זמן הריצה עבור סכימה זו בהנחה והסכימה הבסיסית ניתנת לביצוע ב- הוא (משום שמספר הזוגות בכל רמה הוא וגודל הזוגות ).:

בסה"כ זמן הריצה הוא .

# שאלה 3

נניח את הסימון המקובל

נגדיר:

ניתן לבנות אותם בזמן באופן פשוט למדי, עבור את ואת מחשבים תוך כדי הלולאה ובכל איבר שמים של החלוקה המתאימה; עבור ראשית מחשבים את תוך כדי הלולאה ובונים את הוקטור מהסוף להתחלה.

כעת אם נבחן את נשים לב ש- המקדמים הראשונים הם הנגזרות ה- של הפולינום בנקודה .

את הכפל הזה ניתן לחשב על ידי הפעלת על לאחר מכן כפל של איבר באיבר בין התוצאות, ואז על התוצאה.

כלומר בזמן

# שאלה 4

ניתן לבדוק את מספר הפעולות האלמנטריות של האלגוריתם על ידי בחינת מספר פעולות הכפל ומספר פעולות החיבור/חידור של האלגוריתם, חיבור וחיסור יתבצעו ב- וכפל יתבצע בהתאם לנוסחת הנסיגה.

*נשים לב כי קיים , למשל n עבורו ולכן לפי שיטת האב נקבל:*

*כנדרש.*