**פתרון ממן 13 אלגוריתמים 20417**

**אחמד חליל 313410011**

שאלה מס 1

א-

נחלק את הפולינום לשני פולינומים באופן הבא :

התבונן במשוואה הבאה :

נציב את הנקודות (1,i,-1.-i) בנוסחה כדי לקבל את הנקודות:

**p(1)=-1 p(i)=-3-4i p(-1)=3 p(-i)=-3+4i**

ב-

לפי התשובה בסעיף א נגדיר

*באותו אופן של סעיף א נגדיר*

נחשב:

*נריץ את האלגוריתם ונציב במשוואה (\*) ונקבל :*

*הם המקדמים של הפולינום לאחר הרצת האלגוריתם .*

*שאלה מס 2:*

***האלגוריתם :***

1. *נכתוב כל אחד מהמספרים כפולינום בבסיס בינארי*
2. *נפעיל אלגוריתם FFS להפעלת שני מספרים כך ש :*

* *נפעיל FFT על כל פולינום כל אחד מהפולינומים מחלקים ל חלקים שווים*
* *נכפיל את את הוקטורים שקיבלנו מהפעולה הקודמת*
* *נפעיל INVERST-FFT על הוקטור שקיבלנו (אחרי פעולה זו מקבלים את הפולינום )*

1. *נמיר את התוצאה מפולינום בבינארי c למספר עשרוני .*

***הוכחת נכונות לאלגוריתם :***

*הנכונות נובעת מנכונות האלגוריתם FFT להכפלת שני פולינומים .*

***חישוב סיבוכיות :***

* *פעולות 1 ו- 3 מתבצעות בזמן ליניארי לכל פעוולה*
* *בפעולה 2 נפעיל FFT על שלוקחת ויש להכפיל בעלות של ולכן:*

*אם*  *אז :*

*לכן*

*לסיכום : מכ"ה זמן ריצה לאלגוריתם הוא*

*שאלה מס 3:*

**האלגוריתם**:

*נגדיר את הוקטורים A,B כך:*

נבצע FFT מסדר על A ועל B עם , *ונכפיל את הוקטורים שיתקבלו איבר-איבר כעת נמיר את הוקטור החדש בצורת DFT לוקטור מקדמים בעזרת הרצת FFT מסדר על עם , ולאחר מכן חלוקה ב-.*

*כעת לכל נגדיר:*

ונחזיר את , שהיא פונקציה שמקבלת את ומחזירה את ערך הנגזרת ה- בנקודה .

**נכונות האלגוריתם** – נובעת משימוש בהכפלת וקטורים שתוצאתם מציגה מבטאת את הנגזרת ה k של f

**יעילות –** ליצירת A ו B נדרש זמן ריצה לינארי ולאחר מכן שימוש בהכפלת וקטורים בעזרת FFT זמן ריצה nlogn

לכן סה"כ 