**נושא 3 - חיפוש בינארי וחסם תחתון**

**עקרון הפרש ומשול: :**

*הפרד ומשול היא פרודגמת תכנון אלגוריתמים חשובים.*

*היא מבוססת על שבירה רקורסיבית של הבעיה לשתיים או ליותר, תת-בעיות מאותה הצורה (או צורה דומה לה), עד שהבעיות הופכות לפשוטות דיו כדי שניתן יהיה לפתור אותן ישירות.*

*לאחר מכן הפתרונות לתת-בעיות משולבים יחד כדי לתת פתרוןם לבעיה המקורית.*

* *שיטה זו היא הבסיס לאלגוריתמים יעלים רבים למגוון רחב של בעיות.*
* *לדוגמא: חיפוש בינארי, אלגוריתמי מיון, אלגוריתמי מיון מיזוג, אלגוריתמי מיון מהיר וכו'.*

**חישב סיבוכיות בחיפוש בינארי:**

*בכל קריאה לפונקציה אנו מחלקים את המערך לשניים, על כן עלינו לחשב את מספר הפעמים שבהן נצטרך לחלק את אורך המערך בשתיים עד שנגיע לאיבר יחיד, כלומר לאיבר בודד, או במילים אחרות כמה פעמים נצתרך להכפיל את 2 בעצמו (חזקה) על מנת להגיע למספר שהוא ערך המערך.*

*אז סיבוכיות חיפוש הבינארי היא שזה החסם העליון למספר הצעדים באלגוריתם.*

*ניתן לחשב את הסיבוכיות בעזרת חישוב רקורסיבי:*

*נסמן ב- את הזמן ריצה של חיפוש בינארי במערך ממוין בעל איברים.*

*נכצוב את הנסוחה הרקורסיבית: ,*

*ומכאן נובע ש:*

*ובצורה כללית:*

**חסם תחתון לחיפושים השוואתים:**

* **חיפוש ליניארי** – סיבוכיות של חיפוש לינארי היא בגלל שמשווים את המפתח עם איברי המערך בצורה סדרתית ובמקרה הגרוע, כאשר המפתח לא נמצא במערך חייבים לעבור על כל איברי המערך.
* **חיפוש בינארי** – בחיפוש בינארי אנו בדוקים את האיבר האמצעי מול המפתח, אם הוא גדול יותר אנו עוברים למחצית השמאלית, אחרת אנו בודקים את המחצית הימנים וחוזרים על אותו תהליך, הסיבוכיות של חיפוש בינארי היא .

**בתרשים למטה יש המחשה של חיפוש בינארי במערך המורכב מארבעה איברים:**

­­

**חישוב החסם התחתון:**

המספר המרבי של ההשוואות הוא , נסמן ב- מספר רמות בעץ.

* מספר הצמתים יהיה . בדוגמא שלנו , (פחות אחד כי בהתחלה יש רק צומת אחד).
* החסם העליון של מספר צמתים בכל חיםוש מבוסס השוואה של איבר ברשימה בגודל n יהיה n מכיוון שמקסימום של השוואות במקרה הגרוע הוא .
* כל רמה תיקח השוואה אחת ולכן מספר של השוואות הוא:

כלומר:

לפיכך החסם התחתון של כל חיפוש מבוסס השוואה מרשימה ממוינת של איברים אינו יכול להיות פחות מ-.

*מסקנה: ניתן לאמר כי חיפוש בינארי הוא אופטימלי והמורכבות שלו היא .*

*במילים אחרות הוא חסם הדוק לחיפוש השוואתי.*