

חשיבה אלגוריתמית

מאפיינים דקלרטיביים ופתרון אופרטיבי

*מתוך קורס חשיבה אלגוריתמית
וראייה מתמטית "פד"ר דוד גינת –
אוניברסיטת תל אביב.

למה התכנסנו כאן?

מצגת זו עוסקת בשיפור **חשיבה אלגוריתמית** באמצעות הבחנה בין גישות שונות לפתרון בעיות.

מצגת זו מדגישה כי לפני שניגשים לכתיבת קוד או לניסוח שלבי הביצוע, יש להתמקד ב**היבטים דקלרטיביים**, כלומר זיהוי תכונות ומאפיינים שמתקיימים בבעיה באופן קבוע.

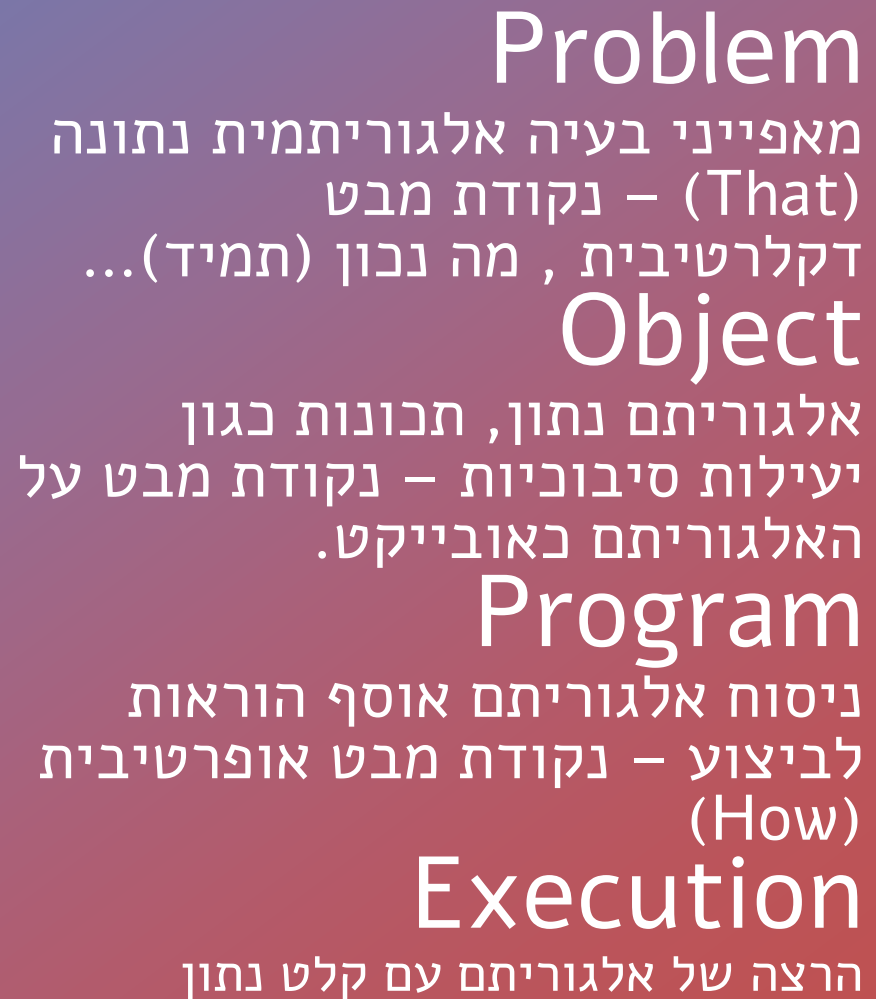
גישה זו מוצגת כניגוד ל**גישה האופרטיבית**, המתרכזת ב"איך" לבצע את הפעולות ובסדר הפעולות עצמן.

ננסה באמצעות דוגמאות כמו ספירת תתי-מחרוזות או סידור מספרים, להדגים כיצד הבנת **רמות ההפשטה** מובילה לפתרונות אלגנטיים ויעילים יותר.

לסיכום, נטען כי חקירה מעמיקה של **נתוני השאלה** היא הבסיס ההכרחי שממנו נגזר אלגוריתם נכון ואיכותי.

רמות הפשטה

Perrenet, J., Groot, J.F.,
Kaasebrood, E. (2005). Exploring
students' understanding of the
concept of algorithm: levels of
abstraction, ACM SIGCSE Bulletin,
37(3), 64-68.



דקלרטיבי מול אופרטיבי

Ryle, G. (1946). Knowing how and knowing that, Proceedings of the Aristotelian Society, 46, 1-16.

מה נכון? $\frac{+}{0} \cdot$
(Knowing That)

לעומת

האיך מחשבים /
מבצעים?
(Knowing How)

+

•

0

בעיית C-C-C

הבעיה:

קלט: מחרוזת תווים באורך N .

פלט: מספר תתי-המחרוזות שמתחילות ב-C ומסתיימות ב-C כאשר ביניהן בדיוק C אחד.

*נסו לפתור, נתוני השאלה, מאפייני השאלה, חפשו מאפיינים שנכונים תמיד.

+

•

0

+
•
0

פתרון C-C-C

C C F D C A A C C F D D C

+
•
0

+
•
o

פתרון C-C-C

נתוני השאלה
מאפייני השאלה
מאפיינים שנכונים תמיד

+
•
o

+
•
o

פתרון C-C-C

מאפיין דקלרטיבי:

כל C במחרוזת הנתונה, מלבד שני ה-C-ים הראשונים סוגרים בדיוק תת-מחרוזת אחת מן הסוג המבוקש.

כל C במחרוזת הנתונה, מלבד שני ה-C-ים האחרונים פותחים בדיוק תת-מחרוזת אחת מן הסוג המבוקש.

+
•
o

+
•
0

פתרון C-C-C

$\text{CountC} \leftarrow 0$

קלט תו אחר תו

אם נקרא C

$\text{CountC}++$

בסיום

אם CountC גדול מ 2

$\text{Answer} = \text{CountC} - 2$

אחרת

$\text{Answer} = 0$

+

•

0

ומה לגבי לפחות C אחד בניהם?

+

•

o

מה משתנה?

האם אתם מזהים מאפיין דקלרטיבי?

פתרון C-C-C (לפחות⁺)

מאפיין דקלרטיבי:

כל C במחרוזת הנתונה מלבד שני הראשונים, סוגר תת-מחרוזות מן הסוג המבוקש בדיוק כמספר מופעי ה-C-ים שלפניו (משמאלו) פחות 2.

(*מונה וצובר)

+

o

•

+

•

0

בעיית A-B

הבעיה:

קלט: מחרוזת תווים באורך N .

(BAACBXAABBCDFBBAACFBBDYBBC)

פלט:

מספר תתי-המחרוזות שמתחילות ב-A ומסתיימות
ב-B

* חפשו מאפיינים שנכונים תמיד

+

0

נסו לפתור

+

•

o

פתרון A-B

מאפיין דקלרטיבי:

כל B במחרוזת הנתונה, סוגר תתי-מחרוזות מן
הסוג המבוקש כמספר ה A-ים שלפניו.

+

•

o

בעיית סידור 1-2⁺₀

הבעיה:

קלט: מחרוזת ספרות באורך $2N$ אשר חצי מהן 1 והחצי השני 2 מסודרות בסדר אקראי.

נתון: אופרטור Swap המחליף בין שני מספרים לאו דווקא סמוכים.

פלט: מהו מספר הזימונים המינימלי הנדרש כך שכל ה-1-ים יהיו מימין ל-2-ים.

⁺נסו לפתור, נתוני השאלה, מאפייני השאלה, חפשו מאפיינים שנכונים תמיד.

0

פתרון סידור 1-2

נתוני השאלה
מאפייני השאלה
מאפיינים שנכונים תמיד
האם אני נדרש להפעיל את האופרטור
בכדי לענות על השאלה?

+

o

•

פתרון סידור 1-2

112112221211122211221

+

•

o

פתרון סידור 1-2⁺₀

כאשר חוצים את מחרוזת הספרות ...
(מנתוני השאלה)

11122211221 | 11211222212



פתרון סידור 1-2

נסו להגדיר מאפיין דקלרטיבי
מאפיינים



פתרון סידור 1-2

מאפיין דקלרטיבי:

מספר הזימונים המינימלי של האופרטור Sawp שווה למספר ה-2-ים בחצי השמאלי של מחרוזת הספרות.

* כל 2 הנמצא בחצי השמאלי "תופס" מקום של 1 שנמצא בחלק הימני של מחרוזת הספרות.

+

o

•

$\begin{matrix} + \\ \cdot \\ 0 \end{matrix}$

לסיום

ומה אם הייתי מבקש סידור 1-2

בזיג זג

$\begin{matrix} + \\ \cdot \\ 0 \end{matrix}$

+
•
0

רמז:

Odd/Pair

+
•
0

+
•
o

לסיכום

המאפיין הדקלרטיבי הוא הבסיס
שממנו נגזר פתרון אלגוריתמי נכון,
יעיל ואלגנטי.

לכן נכון שכל פתרון בעיה יחל בבעיה
עצמה, בחקר והתעמקות בנתוני ומאפייני
השאלה, זאת קודם שרצים לנסח את שלבי
הפתרון ובחירת האלגוריתם הנכון לפתרון.

+
•
o