

בֹּקֶר ק' חשוון, ה'תשפ"ד 3.11.2024

חשבון אנלי

מספרים ממשיים - \mathbb{R} (real)

- מבוא לתורת הקבוצות:

• קבוצה היא אוסף של אלמנטים (איברים)

• קבוצה A , יש רק 2 אפשרויות עבור אלמנט כשהוא x :

1. x שייך ל- A

2. x לא שייך ל- A

סימון: נסמן שהאיבר x שייך לקבוצה A $x \in A$

אם x לא שייך ל- A נסמן $x \notin A$

קבוצה נקראת קבוצה של מספרים,

$$U = \{1, 2, 3, \dots\}$$

המספרים הממלאים מסתמים ש-4 קבוצה שמכילה

3 איברים: 1, 2, 3.

למשל: $1 \in U$, $4 \notin U$

• קבוצה A שווה לקבוצה B אם יש להם בדיוק

אותם איברים אלמנטים: כלומר $x \in A$ ו- $x \in B$

אם ורק אם $x \in B$ (כלומר $x \in A$ נמצא ב- B ,

וכל איבר ב- B נמצא ב- A , אם ורק אם שווות)

קבוצה קבוצה
 $A=B$: סימון

חשוב לדעת: סדר האיברים בקבוצה אינו חשוב

לדוגמה: $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{1, 3, 2\}$

מקיים $A=B$

בנוסף, אם כפולות אינן נחשבות

לדוגמה: $C = \{1, 1, 1, 2, 2, 3\}$ | $A=B=C$

• קבוצה יכולה להיות אלמנט של קבוצה אחרת

למשל: $D = \{1, \{1, 2, 3\}\}$ / $D = \{1, \{1, 2, 3\}\}$

↑
קבוצה שמכילה
2-1-1

↑
קבוצה שמכילה
את 1, דיוק איבר אחד

אנחנו צריכים לכתוב סימון של קבוצה:

$$D' = \{A, B\} = \{\{1, 2, 3\}, \{2, 3, 1\}\}$$

↑
מכילה איבר 1, כי הקבוצות שוות

שאלה: האם $1 \in D'$? (לא, אכן)

$$\{1, 2, 3\} \in D'$$

• ניתן להגדיר קבוצה בעזרת תכונה:

$$\{x \mid x \text{ מקיים את } \dots\}$$

$$U = \{x \mid x+1 \in U\} \quad U' = \{x \mid x+1 \in U\}$$

(הגדרת תכונה)

$$U' = \{0, 1, 2\}$$

$$V = \{x \mid x+1 \in U \text{ אם } x \in U\} =$$

$$V = \{1, 2\}$$

הערות

• A (היא) תת קבוצה של B , מסומן כ-

$A \subseteq B$, אם כל איבר ה- A שייך ל- B .

כלומר, לכל x , אם $x \in A$ אז $x \in B$

$$((x \in A) \Rightarrow (x \in B))$$

(לדוגמה: אם A מוכלת ב- B במקרה

ש $A \subseteq B$)

סימון: \subseteq - מוכל (בין 2 קבוצות)

לדוגמה: $A = \{1, 2\}$, $B = \{1, 2, 3\}$

אז $A \subseteq B$ אבל $B \not\subseteq A$

נניח: $U = \{1, 2, 3\}$

$$U = \{1, 2, 3\}$$

1. היום $U \subseteq U$ (א)

2. היום $\{1\} \subseteq U$

3. היום $\{1\} \in U$ (כן, אם $\{1\} \subseteq U$)

אבל $\{1\} \notin U'$

$$\{\{1\}\} \subseteq U'$$

• נשים לב שמתארים מתקיים $A \subseteq A$ לכל קבוצה A .

הנוסחה $A=B$ אומר $A \subseteq B$ ואם $B \subseteq A$

• **סימון:** \emptyset - קבוצה ריקה ואינה מכילה אף

איבר בפרט $\emptyset = \{\}$

לדוגמה: $A = \{\emptyset, 1\}$ (2 איברים)

לשים לב $\emptyset \subseteq A$ ♥

פעולות על קבוצות:

כל האיברים
שמופיעים ב- A ו- B

• איחוד קבוצות - $A \cup B$

• $\{x: x \in A \text{ או } x \in B\}$

לדוגמה: $A = \{1, 2\}$, $B = \{2, 3\}$

$$A \cup B = \{1, 2, 3\}$$

• חיתוך קבוצות - $A \cap B$ כל האיברים

המשותפים ל- A ו- B :

$$A \cap B = \{x: x \in A \text{ ו-} x \in B\}$$

$$A \cap B = \{2\}$$

לדוגמה: $A = \{1\}$, $B = \{2\}$

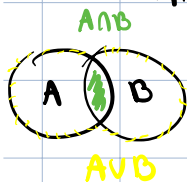
$$A \cap B = \emptyset$$

קבוצת הפרש

• הפרש - $A/B = \{x: x \in A \text{ ו-} x \notin B\}$

לדוגמה: $A = \{1, 2\}$, $B = \{2, 3\}$

$$A/B = \{1\}, B/A = \{3\}$$



כסדר

מספרים טבעיים

הקבוצה (Natural Numbers)

הקבוצה הטבעית היא קבוצת המספרים הטבעיים (Natural Numbers)

$$N = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$$

$$= \{0, 1, 1+1, 1+1+1, \dots\}$$

יש \heartsuit שתיקה (1) של שני מספרים טבעיים

הוא מספר טבעי

אם הכפלה (א) של שני מספרים טבעיים

הוא מספר טבעי

במספר לזכר:

$$(x \in N \text{ ו- } y \in N) \Rightarrow (x+y) \in N$$

$$\Rightarrow (x \cdot y) \in N$$