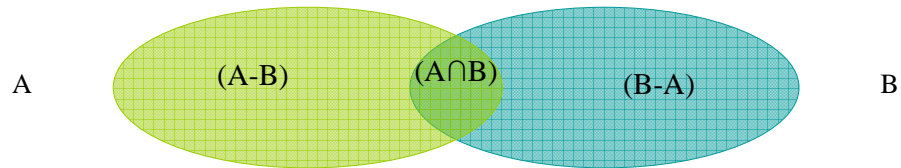


עקרון ההכללה וההפרדה

מקרה של 2 קבוצות

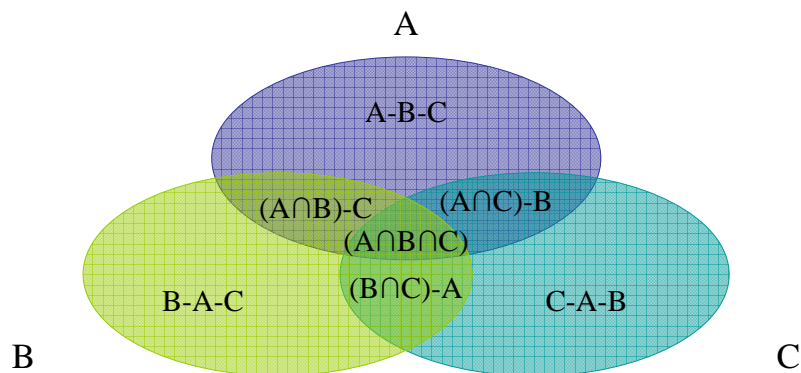


$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$$

The complement:

$$\begin{aligned} |\overline{A \cap B}| &= |\overline{A \cup B}| = |U| - |A \cup B| = \\ &= |U| - |A| - |B| + |A \cap B| \end{aligned}$$

מקרה של 3 קבוצות



$$|A \cup B \cup C| = |A| + |B| + |C| - |A \cap B| - |A \cap C| - |B \cap C| + |A \cap B \cap C|$$

The complement:

$$\begin{aligned} |\overline{A \cap B \cap C}| &= |\overline{A \cup B \cup C}| = |U| - |A \cup B \cup C| = \\ &= |U| - |A| - |B| - |C| + |A \cap B| + |A \cap C| + |B \cap C| - |A \cap B \cap C| \end{aligned}$$

### עקרון ההכללה וההפרדה

מקרה של 4 קבוצות

$$\begin{aligned}
|A \cup B \cup C \cup D| &= |A| + |B| + |C| + |D| \\
&- |A \cap B| - |A \cap C| - |A \cap D| - |B \cap C| - |B \cap D| - |C \cap D| \\
&+ |A \cap B \cap C| + |A \cap B \cap D| + |A \cap C \cap D| + |B \cap C \cap D| \\
&- |A \cap B \cap C \cap D| \\
&= \sum_{i=1}^4 |A_i| - \sum_{1 \leq i_1 < i_2 \leq 4} |A_{i_1} \cap A_{i_2}| + \sum_{1 \leq i_1 < i_2 < i_3 \leq 4} |A_{i_1} \cap A_{i_2} \cap A_{i_3}| - |A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4|
\end{aligned}$$

The complement:

$$\begin{aligned}
|\overline{A} \cap \overline{B} \cap \overline{C} \cap \overline{D}| &= |\overline{A \cup B \cup C \cup D}| = |U| - |A \cup B \cup C \cup D| = \\
&= |U| - |A| - |B| - |C| - |D| \\
&+ |A \cap B| + |A \cap C| + |A \cap D| + |B \cap C| + |B \cap D| + |C \cap D| \\
&- |A \cap B \cap C| - |A \cap B \cap D| - |A \cap C \cap D| - |B \cap C \cap D| \\
&+ |A \cap B \cap C \cap D| \\
&= |U| - \sum_{i=1}^4 |A_i| + \sum_{1 \leq i_1 < i_2 \leq 4} |A_{i_1} \cap A_{i_2}| - \sum_{1 \leq i_1 < i_2 < i_3 \leq 4} |A_{i_1} \cap A_{i_2} \cap A_{i_3}| + |A_1 \cap A_2 \cap A_3 \cap A_4|
\end{aligned}$$

המקרה הכללי:

$$S_k = \sum_{1 \leq i_1 \leq i_2 \leq i_3 \dots \leq k} |A_{i_1} \cap A_{i_2} \cap \dots \cap A_{i_k}|$$

$$|A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n| = \sum_{i=1}^n (-1)^{i-1} S_i$$

The complement:

$$|\overline{A_1} \cap \overline{A_2} \cap \dots \cap \overline{A_n}| = |U| - \sum_{i=1}^n (-1)^{i-1} S_i$$

הערה חשובה:

כל החיתוכים מסדר זוגי הם במינוס והחיתוכים מסדר אי-זוגי הם בתמיד בפלוס.  
 במקרה של המשלים זה מתהפך..  
 ולכן במשלים: החיתוכים מסדר זוגי הם בפלוס והחיתוכים מסדר אי-זוגי הם במינוס.