

# מבוא להנדסת תכנה

מרצות: נעמי אונקלוס-שפיגל  
מורן קופפר

# תוכן ההרצאה

## Interaction Diagram •

– הקדמה

– רמת פירוט

## Sequence Diagram •

– רכיבי הדיאגרמה

– סוגי מסרים

– משתנים, תנאים ואילוצים

– לולאות

• דוגמאות

# INTERACTION DIAGRAMS

- תרשים קשרי גומלין מדגים את זרימת המסרים (Messages) בין עצמים בהקשר של השגת מטרה
- תרשים קשרי גומלין יכול לתאר Use Case, חלק ממנו או רצף של Use Cases בעלי קשרים
- המסרים גורמים להפעלת פעולה, להעברת אות, ליצירת עצם או להריסתו
- קשרי הגומלין מפרטים את כל העצמים הפועלים ביחד

# INTERACTION DIAGRAM

- התרשימים ממדלים את נקודות המבט הדינמיות של מערכות.
- קיימים שני סוגי תרשימים:
  - Sequence diagram – תרשים רצף
  - מדגיש סדר המשלוח של המסרים
  - Collaboration diagram – תרשים שיתוף
  - מדגיש את המבנה של תת המערכת שעצמיה שולחים את המסרים

# תוכן ההרצאה

- Interaction Diagram

- הקדמה

- רמת פירוט

- Sequence Diagram

- רכיבי הדיאגרמה

- סוגי מסרים

- משתנים, תנאים ואילוצים

- לולאות

- דוגמאות

# תרשים כללי ומופעי

## • Generic (כללי)

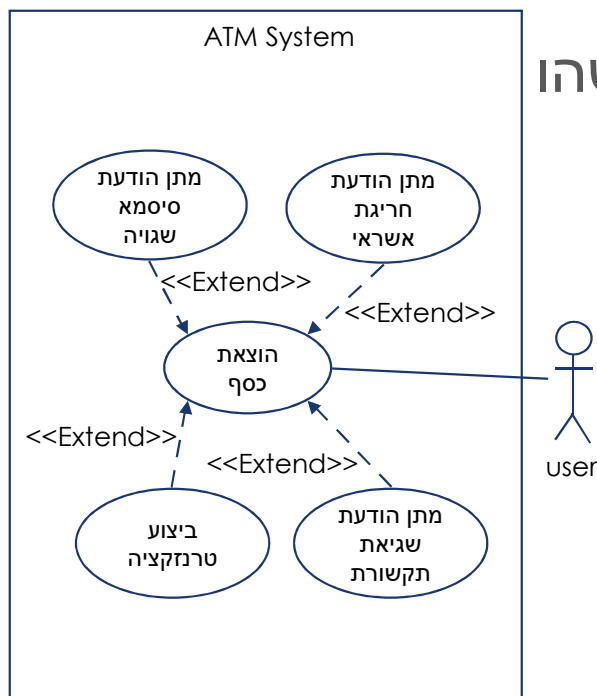
– כולל את כל האפשרויות הכלולות בתרחיש כלשהו

– כולל הסתעפויות, ולולאות

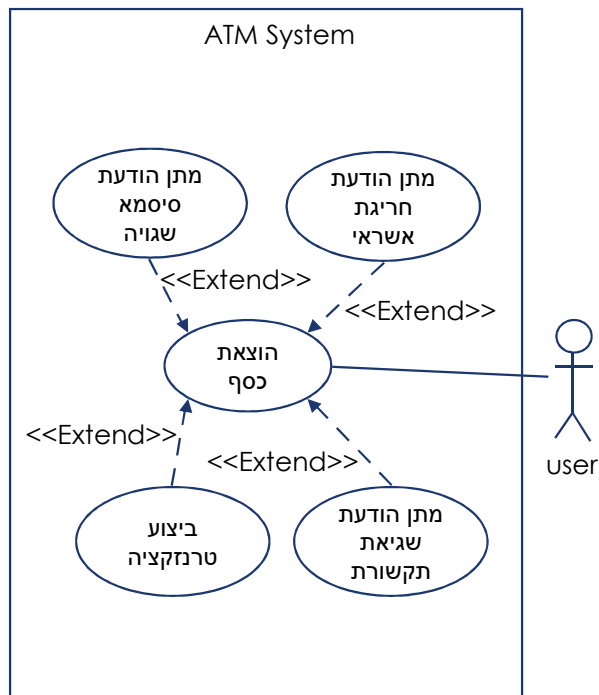
## • Instance (מופעי)

– כולל אפשרות מסוימת של תרחיש

– אינטראקציה אפשרית אחת



# תרשים כללי - דוגמא



• בתרשים הכללי יופיעו עבור תרחיש "הוצאת כסף" כל הסתעפויות ההרחבה, דיאגרמה אחת הכוללת:

– ביצוע תקין

– ביצוע שגיאה מכיוון לקוח

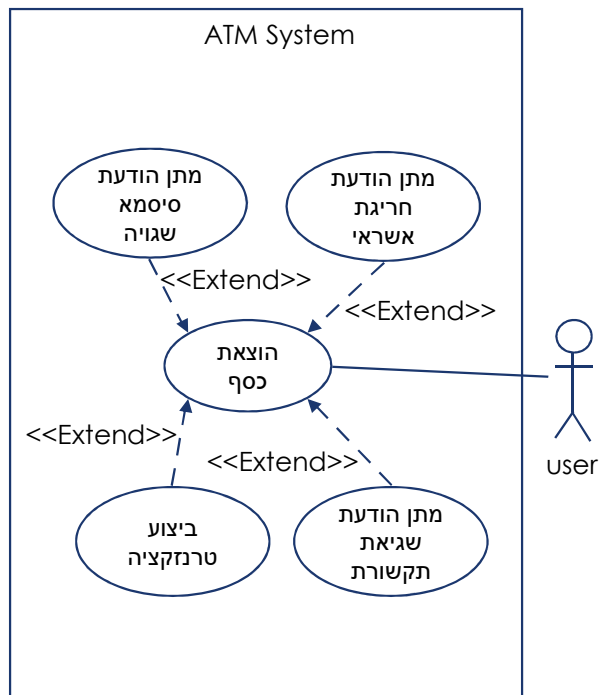
• סיסמא שגויה

• חריגת אשראי

– ביצוע שגיאה מכיוון מערכת

• שגיאת תקשורת

# תרשים מופעי - דוגמא



• בתרשים המופעי יופיעו עבור תרחיש "הוצאת כסף" מספר דיאגרמות שכל אחת מהן מתארת הסתעפות הרחבה שונה

– דיאגרמה לביצוע תקין

– דיאגרמה לביצוע שגיאה מכיוון לקוח

• סיסמא שגויה

• חריגת אשראי

– דיאגרמה לביצוע שגיאה מכיוון מערכת

• שגיאת תקשורת



# תוכן ההרצאה

- Interaction Diagram

- הקדמה

- רמת פירוט

- Sequence Diagram

- רכיבי הדיאגרמה

- סוגי מסרים

- משתנים, תנאים ואילוצים

- לולאות

- דוגמאות

# SEQUENCE DIAGRAM

- מרכיבי הדיאגרמה
  - Trigger – מי מפעיל את התרחיש
  - Actor – שחקן
    - חייב להיות מיוצג בתרשים Use Case של המערכת
  - LifeLine – אובייקט (עבור תהליך אוטומטי)
    - חייב להיות אובייקט של מחלקה בתרשים Class של המערכת
  - Message – ההודעות שמועברות לביצוע התהליך
    - חייב להיות מופע של מתודה במחלקה של האובייקט אליו היא נשלחת
  - LifeLines – אובייקטים שביניהם עוברים המסרים
    - חייב להיות של מחלקה בתרשים Class של המערכת

# SEQUENCE DIAGRAM

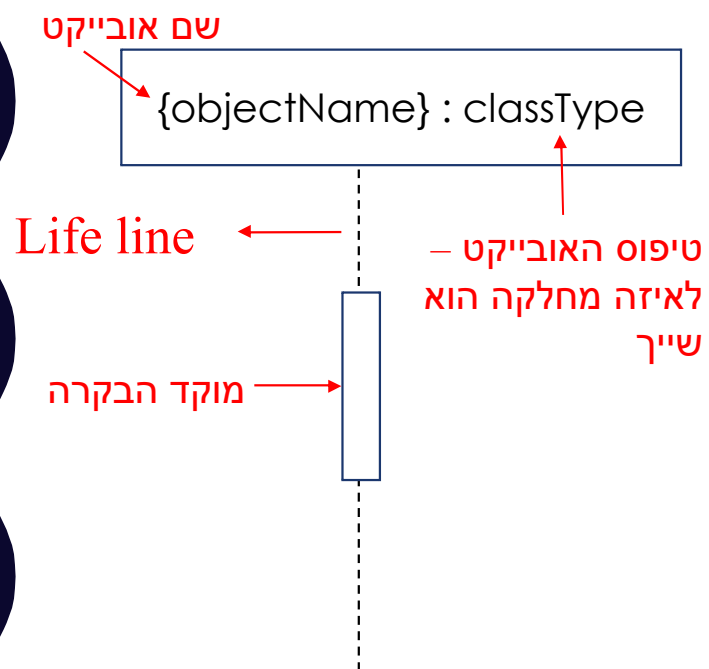
- העצמים וה- Actors המשתתפים בתהליך ממוקמים בחלק העליון של התרשים לאורך ציר ה  $X$
- המסרים בין העצמים ממוקמים לאורך ציר ה  $Y$



# LIFELINE

- ייצוג אובייקט

– קו החיים (lifeline) של עצם הוא קו מקווקו המייצג את קיום העצם בתקופת זמן מסוימת.



– "מוקד הבקרה" (focus of control) הוא מלבן צר המתאר את פרק הזמן שבו העצם מבצע פעולות. נקרא גם Activation box.

# תוכן ההרצאה

- Interaction Diagram

- הקדמה

- רמת פירוט

- Sequence Diagram

- רכיבי הדיאגרמה

- סוגי מסרים

- משתנים, תנאים ואילוצים

- לולאות

- דוגמאות

# MESSAGE

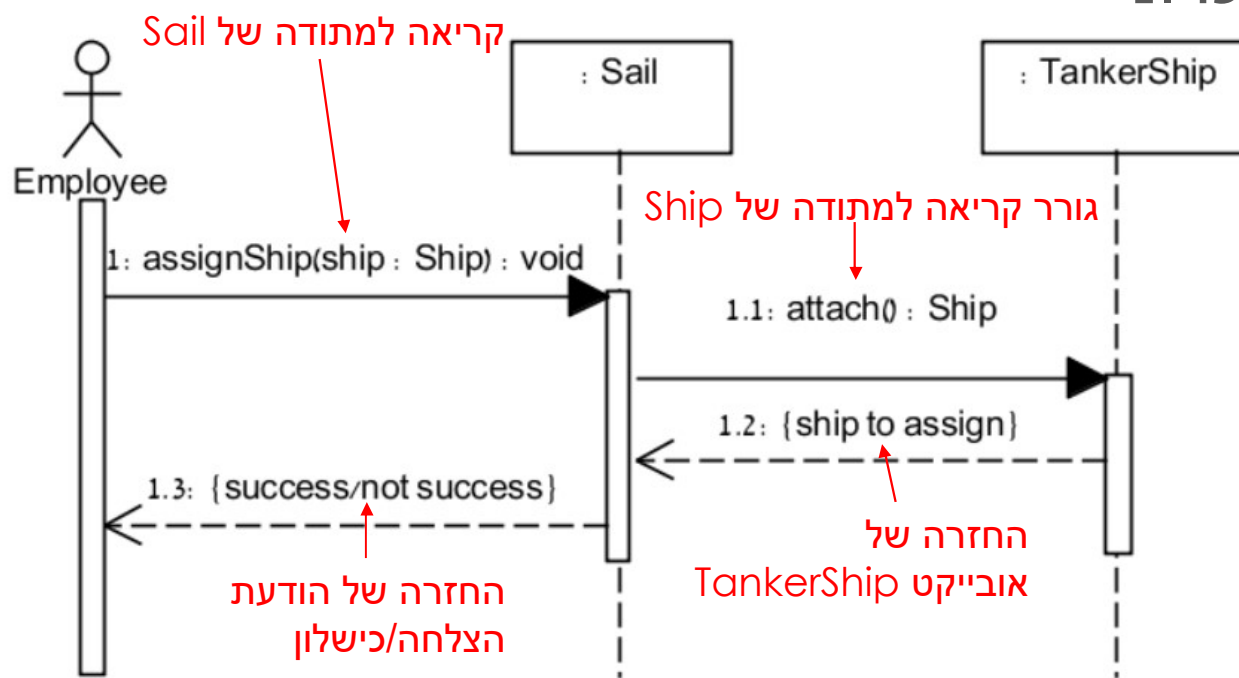
- מסר הינו הודעה המועברת בין עצמים
  - במסר כלולים פרטי הודעה המועברת בין עצמים
  - מסר מועבר בדרך כלל בין עצמים שיש ביניהם link

- סוגי מסרים:

- סינכרוני
  - מעבר בקרה מקונן
- אסינכרוני
  - אין חזרה מפורשת לפונה
- יצירה
  - יצירת עצם חדש
- חזרה (מסר חזרה לאובייקט ממנו הופעל מסר סינכרוני או א-סינכרוני)
  - עצם תגובה

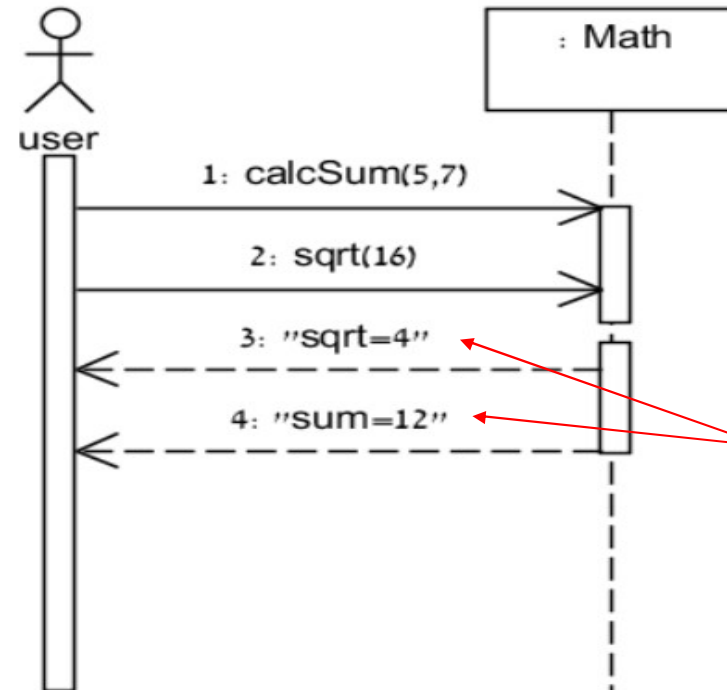
# MESSAGE - דוגמאות

- מסר סינכרוני



# MESSAGE - דוגמאות

• מסר אסינכרוני

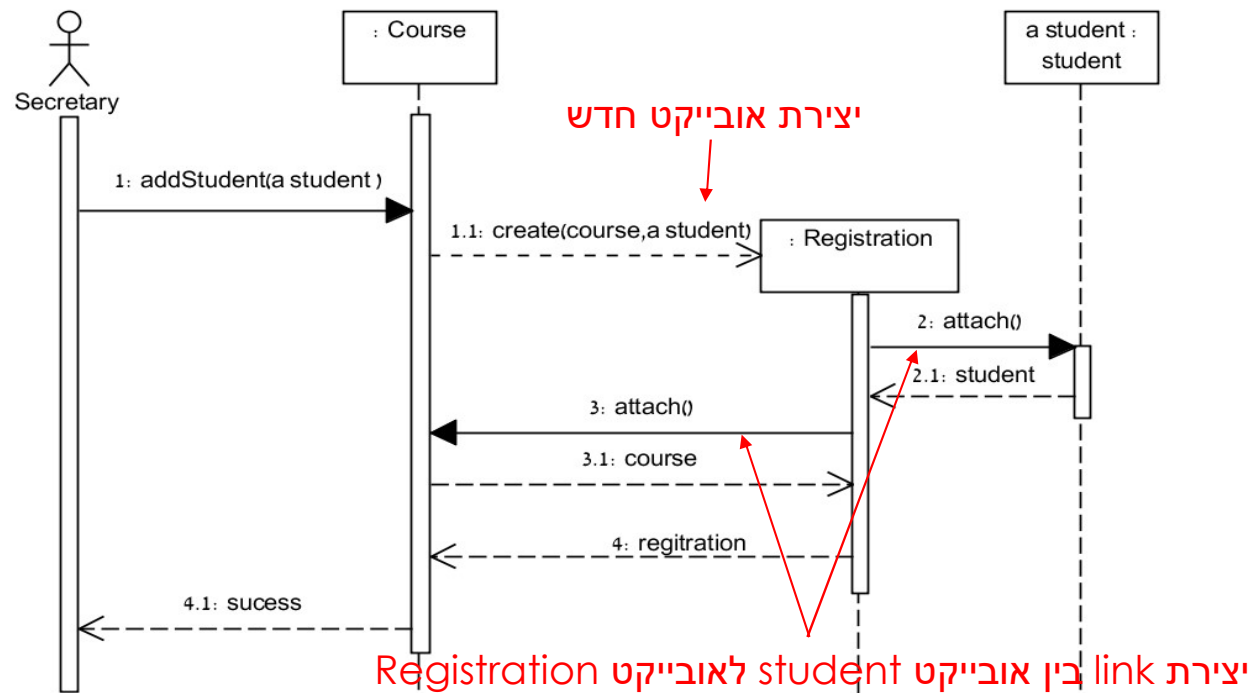


החזרה לא בהכרח  
סינכרונית



# MESSAGE - דוגמאות

## • מסר יצירה



# סוגי מסרים נוספים

- מסר עצמי



– מסר שנשלח מאובייקט לעצמו

- מסר הריסה



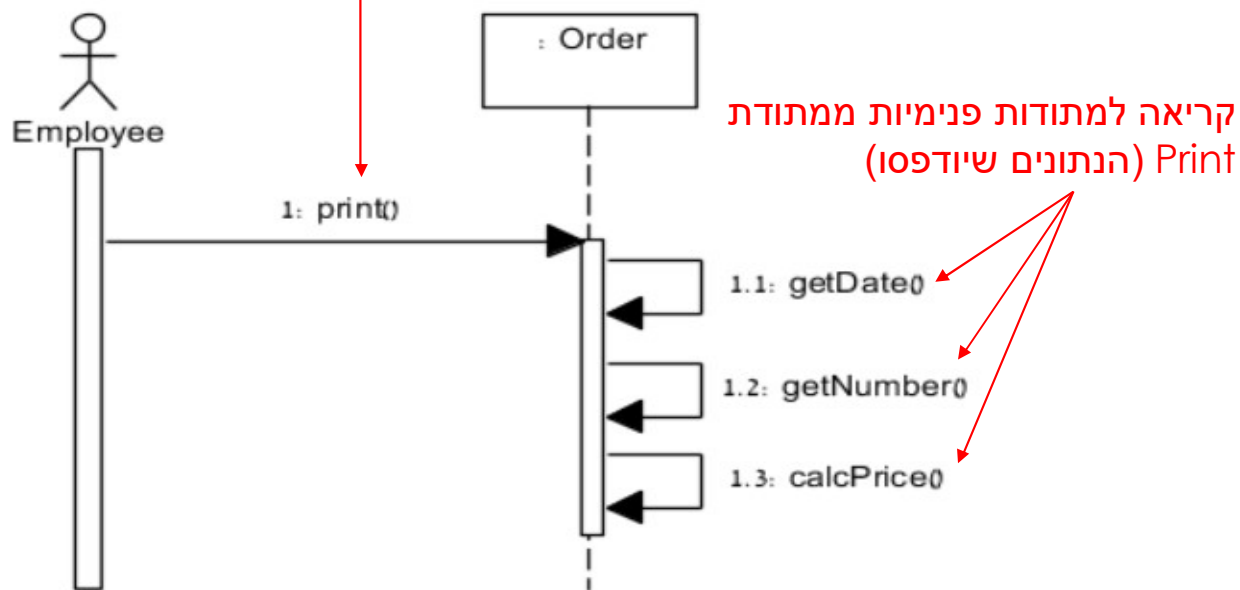
X

– בסופו האובייקט נמחק ולא ניתן להשתמש עימו

# MESSAGE - דוגמאות

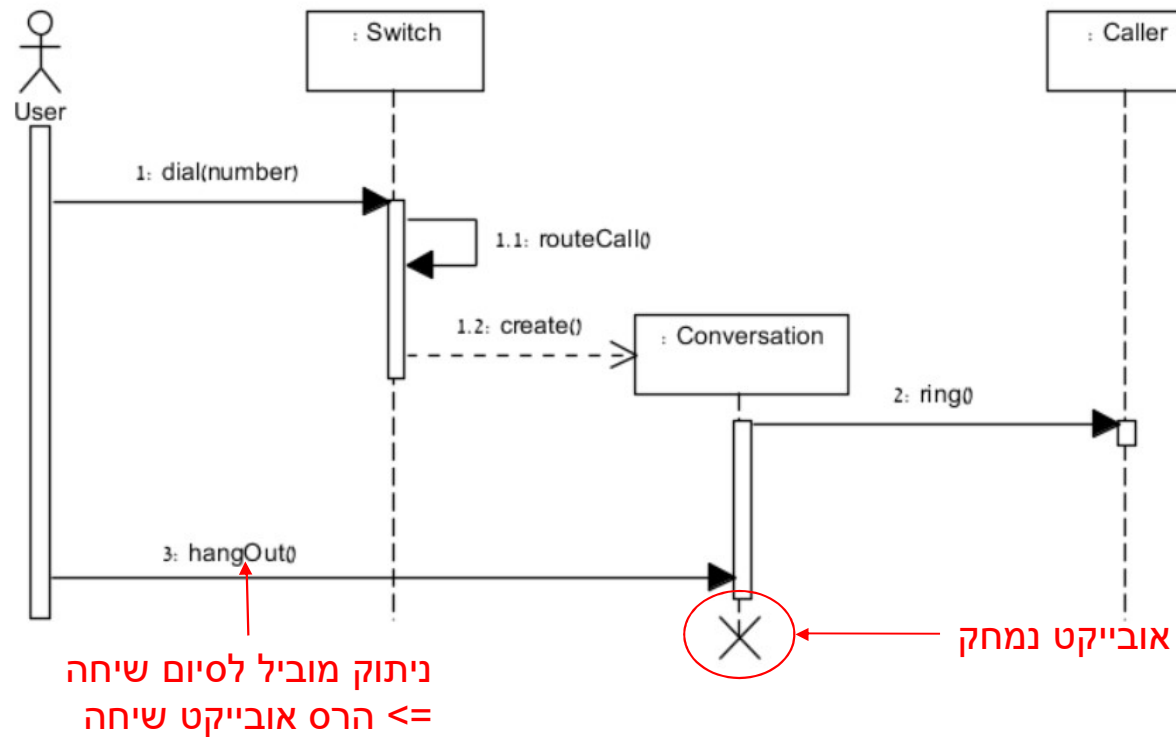
הפעלת מתודה print של אובייקט Order

• מסר עצמי



# MESSAGE - דוגמאות

## • מסר הריסה



# תוכן ההרצאה

- Interaction Diagram

- הקדמה

- רמת פירוט

- Sequence Diagram

- רכיבי הדיאגרמה

- סוגי מסרים

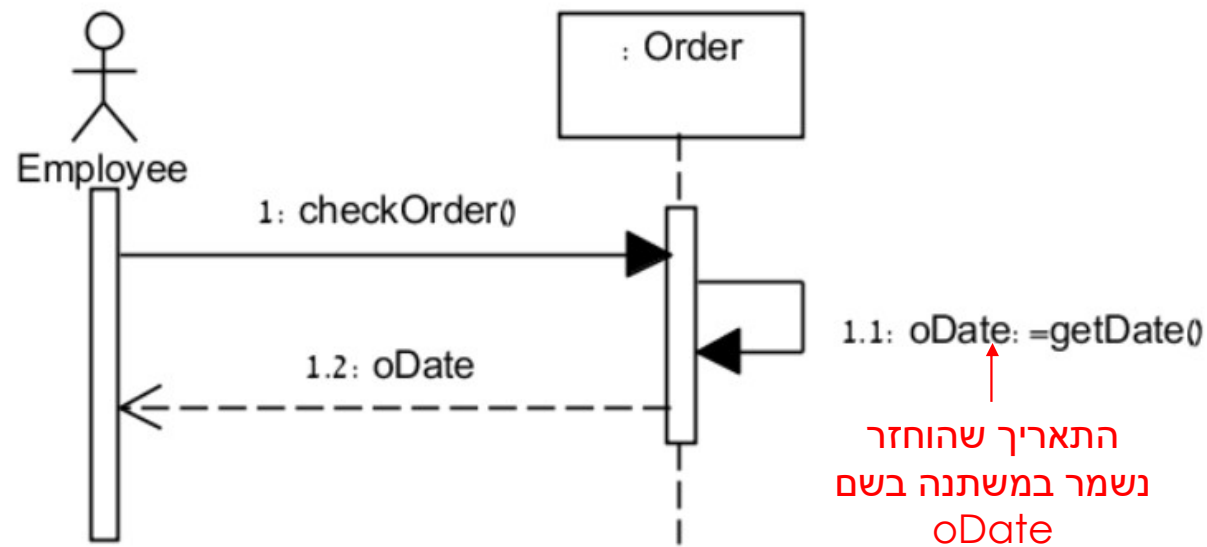
- משתנים, תנאים ואילוצים

- לולאות

- דוגמאות

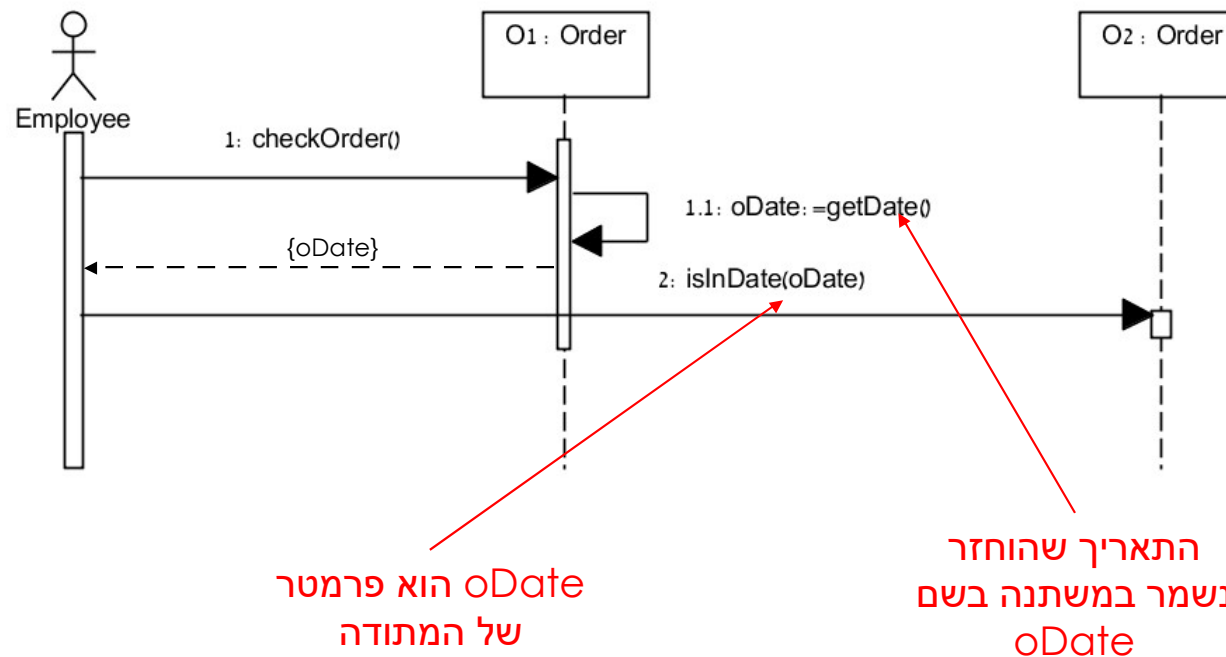
# משתנים, פרמטרים ותנאים

- ערך שמוחזר ממתודה ניתן לשמור במשתנה



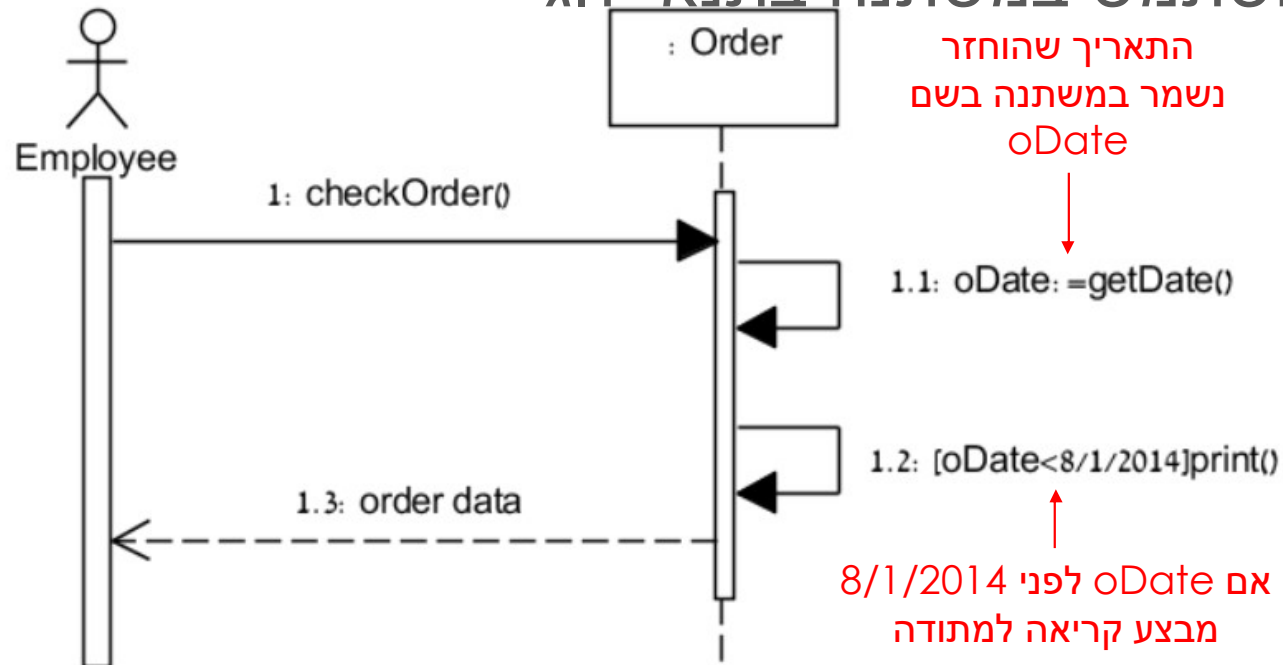
# משתנים, פרמטרים ותנאים

- ניתן להשתמש במשתנה כפרמטר למתודה אחרת



# משתנים, פרמטרים ותנאים

- ניתן להשתמש במשתנה בתנאי לוגי



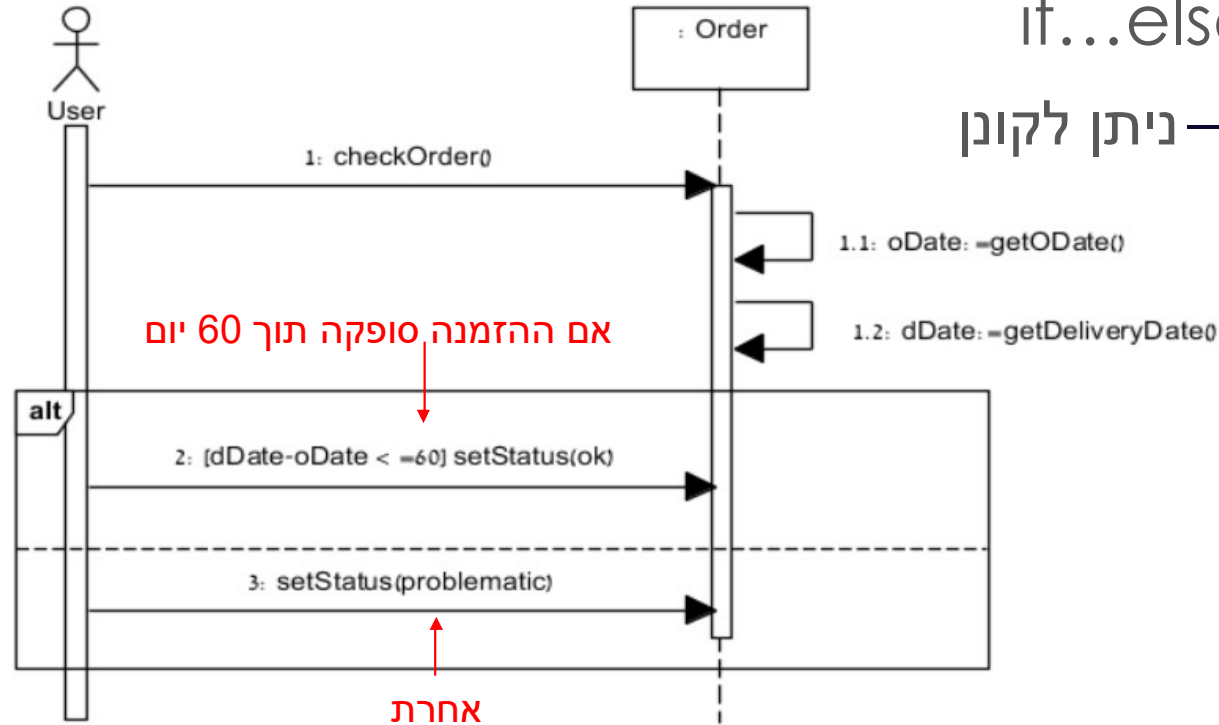


# משתנים, פרמטרים ותנאים

- ניתן להשתמש באופרנד Alt לייצוג תנאי מסוג

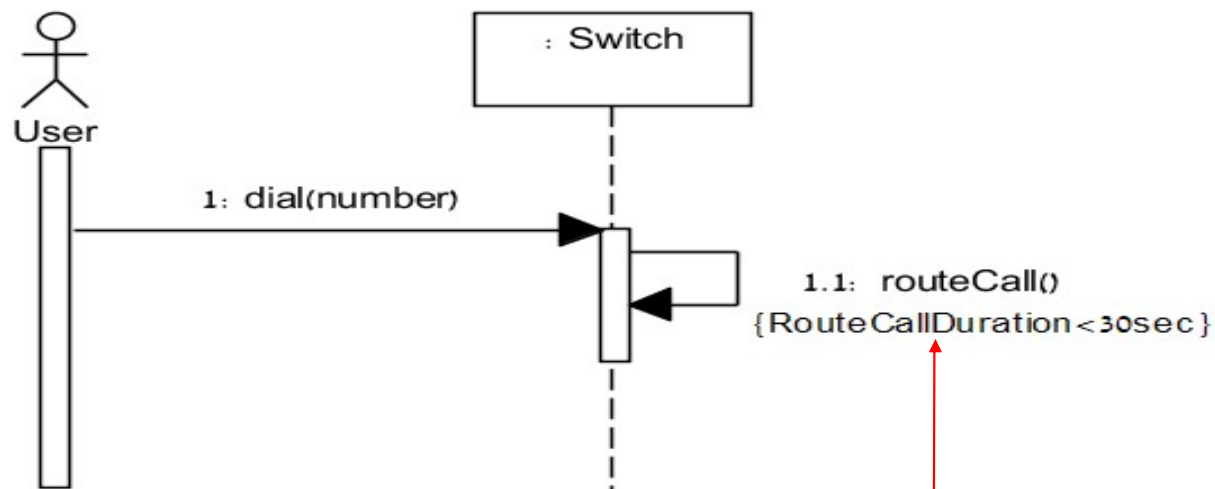
if...else

– ניתן לקונו



# אילוצי זמן

- אילוצים על ערכי זמני השיגור של מסרים מתוארים ב- {} ליד הפרמטרים המציינים את זמני השיגור



30 שניות לנסות לנתב  
את השיחה למספר שחוגג

# תוכן ההרצאה

- Interaction Diagram

- הקדמה

- רמת פירוט

- Sequence Diagram

- רכיבי הדיאגרמה

- סוגי מסרים

- משתנים, תנאים ואילוצים

- לולאות

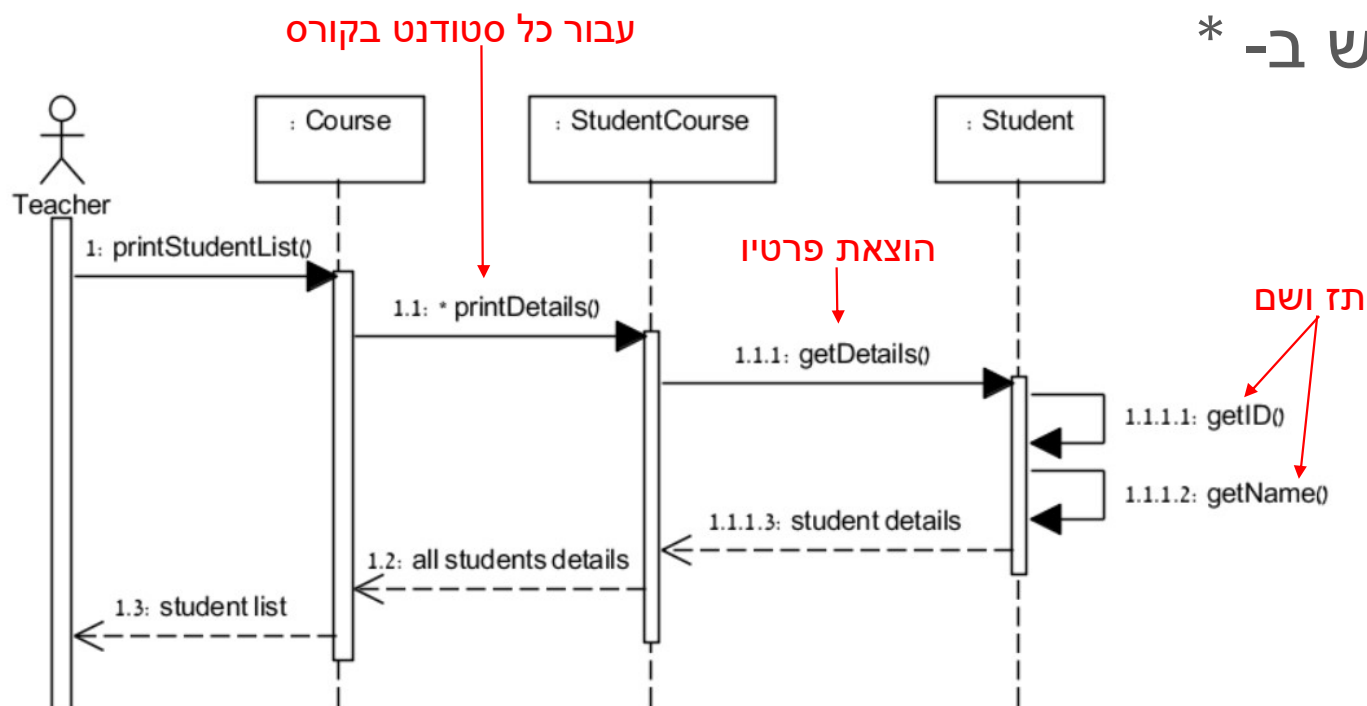
- דוגמאות

# לולאות

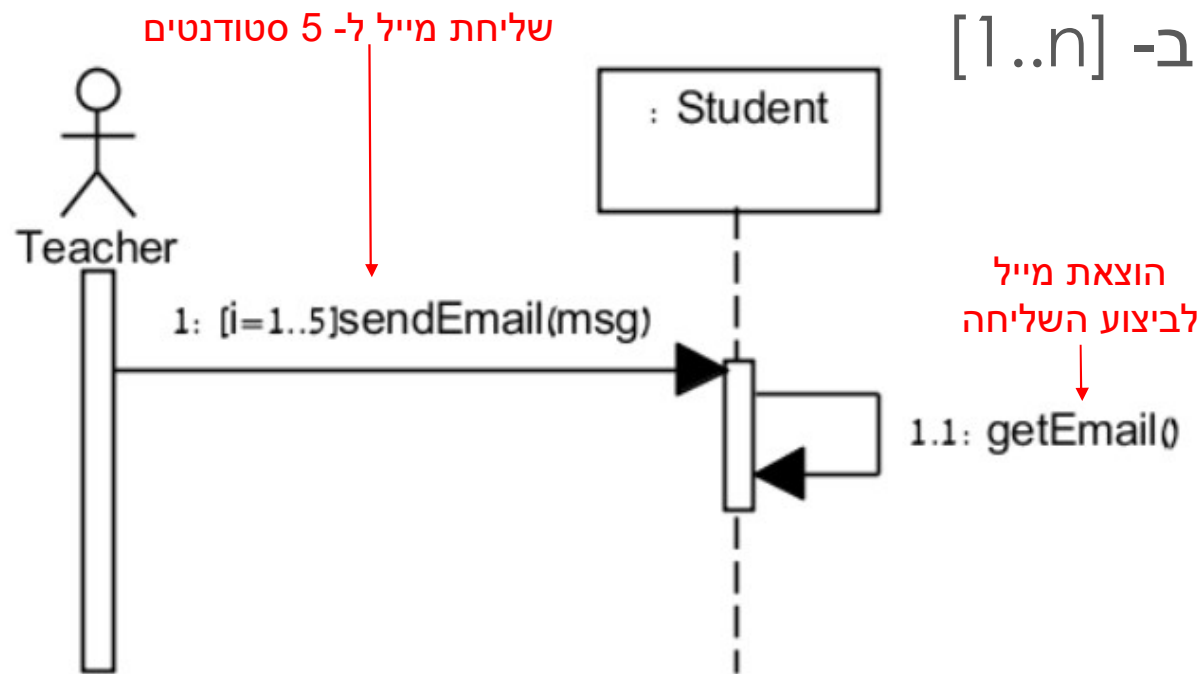
- לולאה קוראת למתודה עבור כל העצמים של המחלקה
- ניתן לסמן לולאה ב- 3 דרכים
  - ע"י הוספת \* לפני הקריאה למתודה (foreach)
  - ע"י הוספת תנאי  $[i=1..n]$  לפני הקריאה למתודה (for)
  - שימושי כאשר יודעים את כמות האובייקטים שיש לבצע עליהם את המתודה (במקום  $n$  יצוין מספר האובייקטים)
- אופרנד Loop (לולאה בתנאי)
  - שימושי כאשר עובדים עם תנאי בדיקה

# לולאות - דוגמאות

• שימוש ב- \*

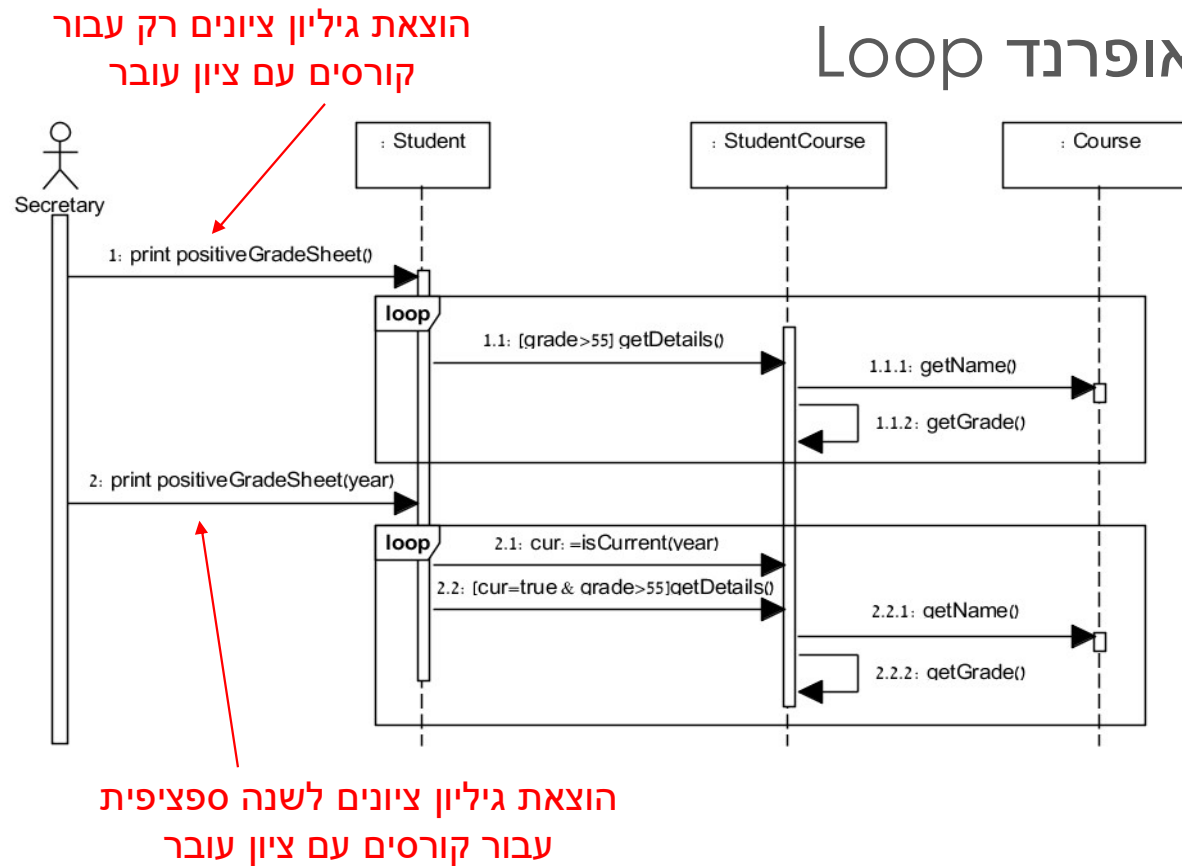


# לולאות - דוגמאות



# לולאות - דוגמאות

## שימוש באופרנד Loop



# דוגמא - ספרייה

- השאלה של עותק על ידי קורא
  - קורא יכול להחזיק 4 עותקים לכל היותר
  - כאשר ספר מושאל נבדק אם הוא הושאל כתוצאה מהזמנה אם כן ההזמנה נסגרת
- החזרה של עותק על ידי קורא
  - כאשר מוחזר עותק של ספר שהוזמן הוא נשמר למזמין, אם אין השאלה תוך 3 ימים, ההזמנה מבוטלת
- הזמנת ספר על ידי קורא
  - קורא יכול להזמין ספר



# תוכן ההרצאה

- Interaction Diagram

- הקדמה

- רמת פירוט

- Sequence Diagram

- רכיבי הדיאגרמה

- סוגי מסרים

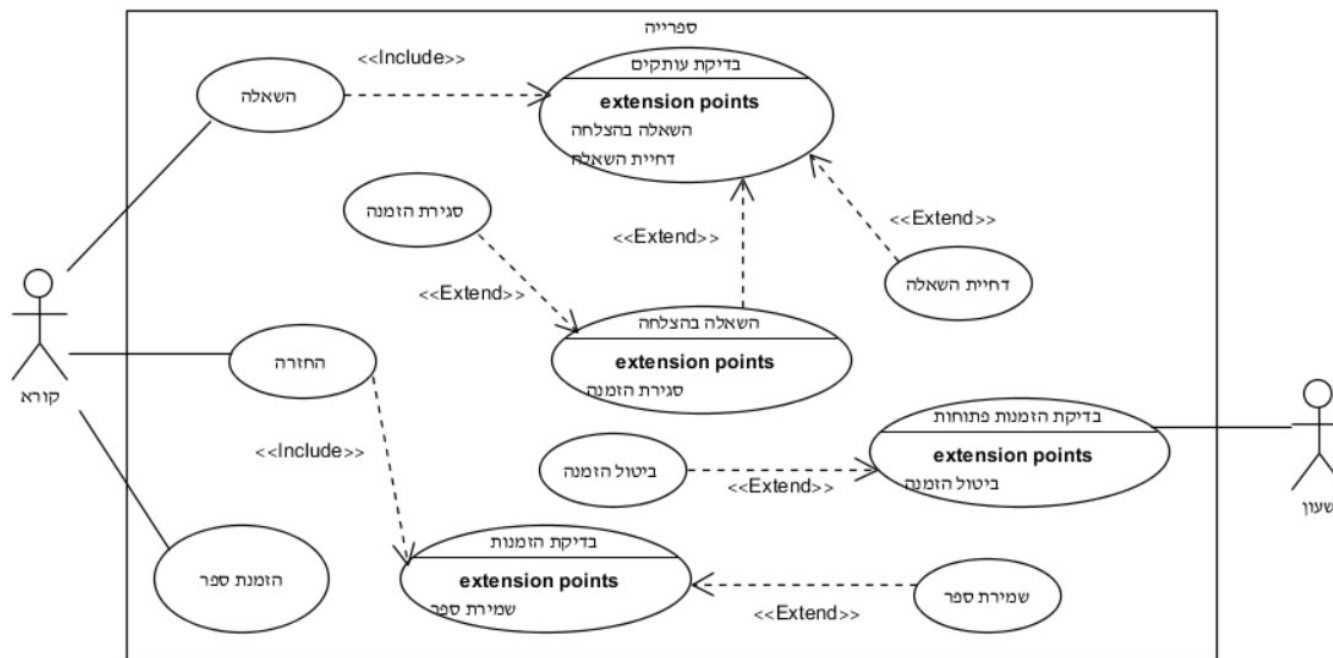
- משתנים, תנאים ואילוצים

- לולאות

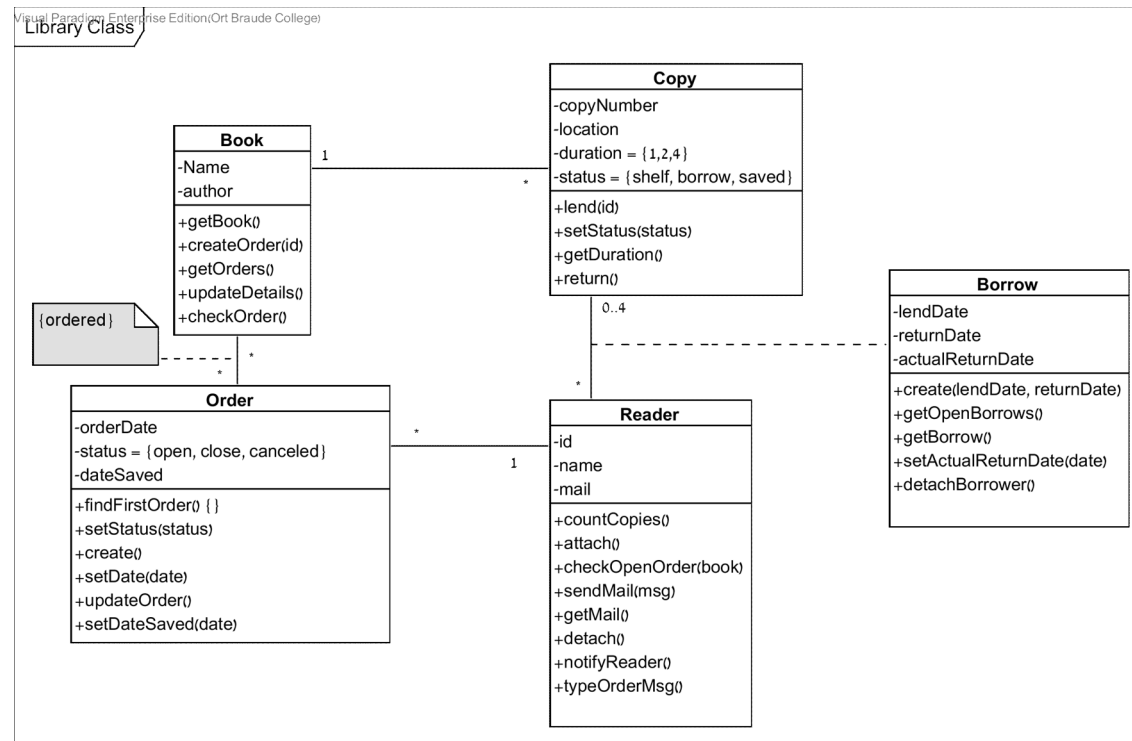
- דוגמאות

# דוגמא - ספרייה

Use Case •



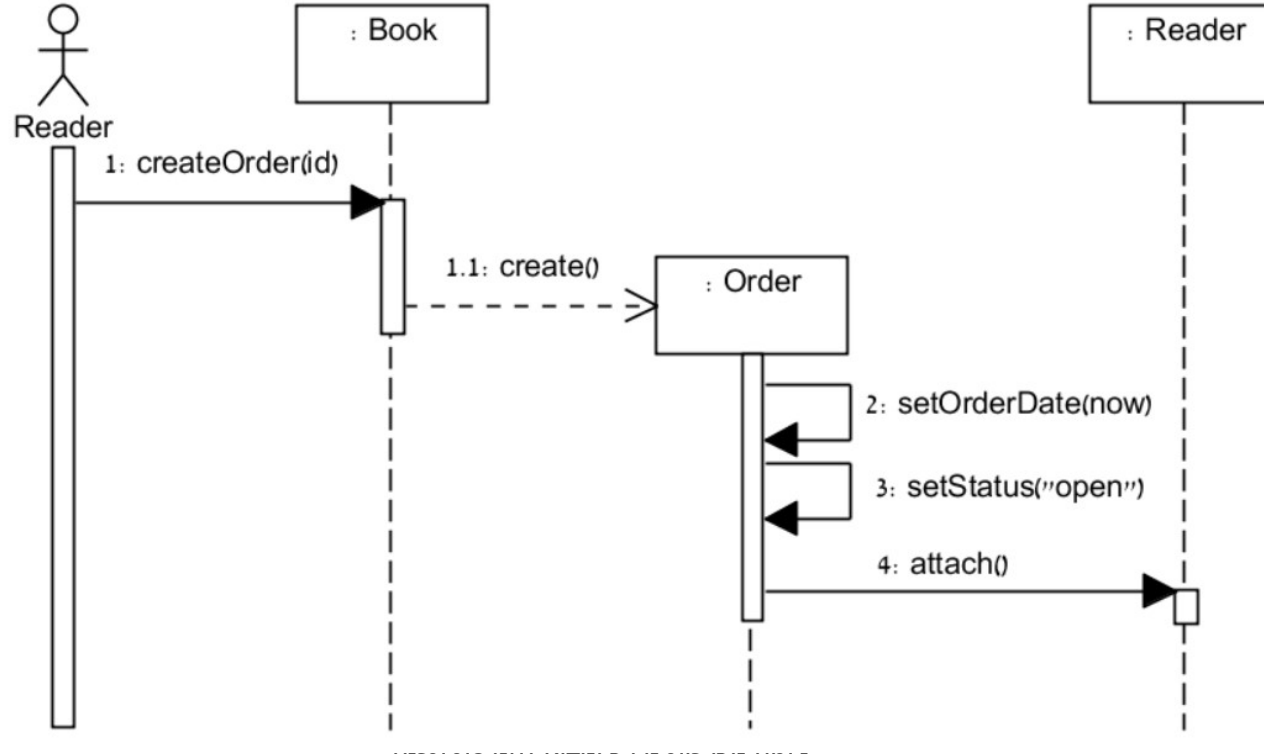
# דוגמא - ספרייה



Class •

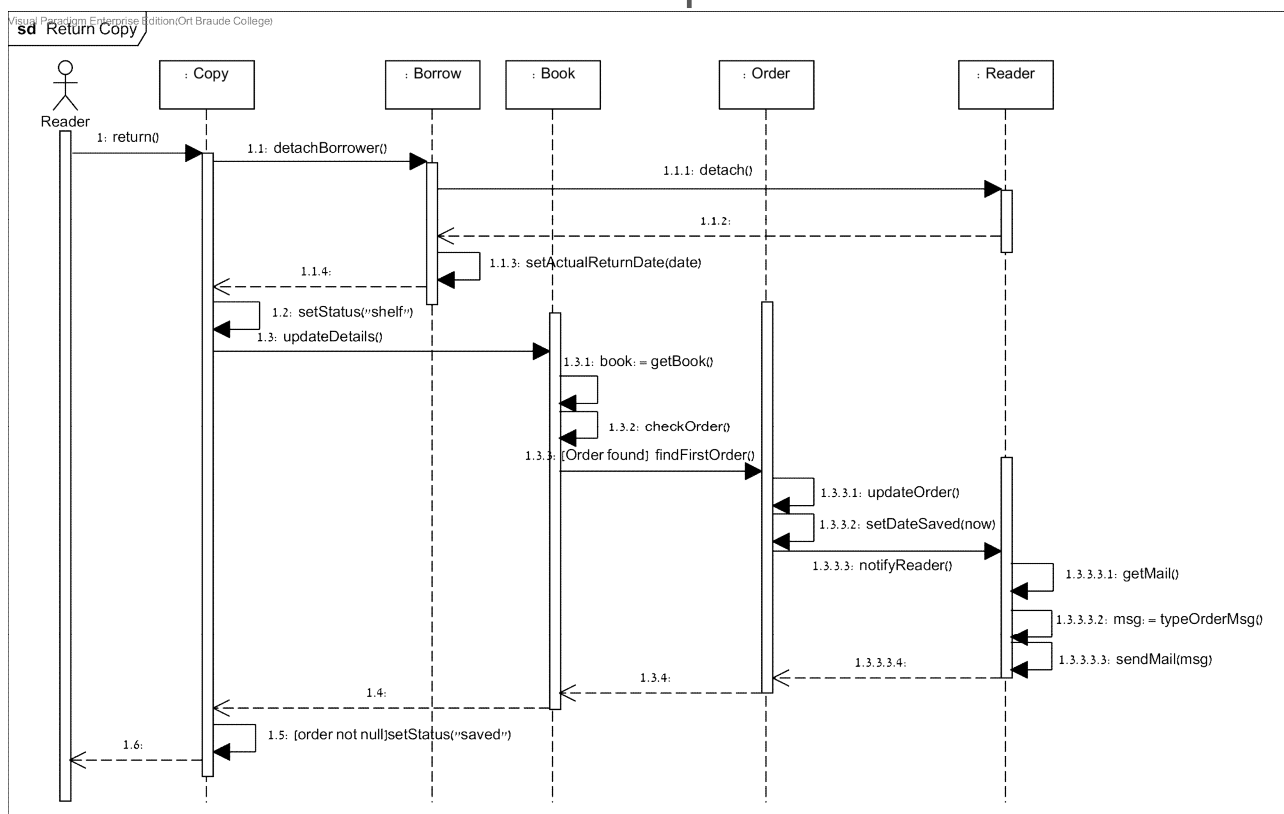
# דוגמא - ספרייה

## Sequence: Create Book Order •

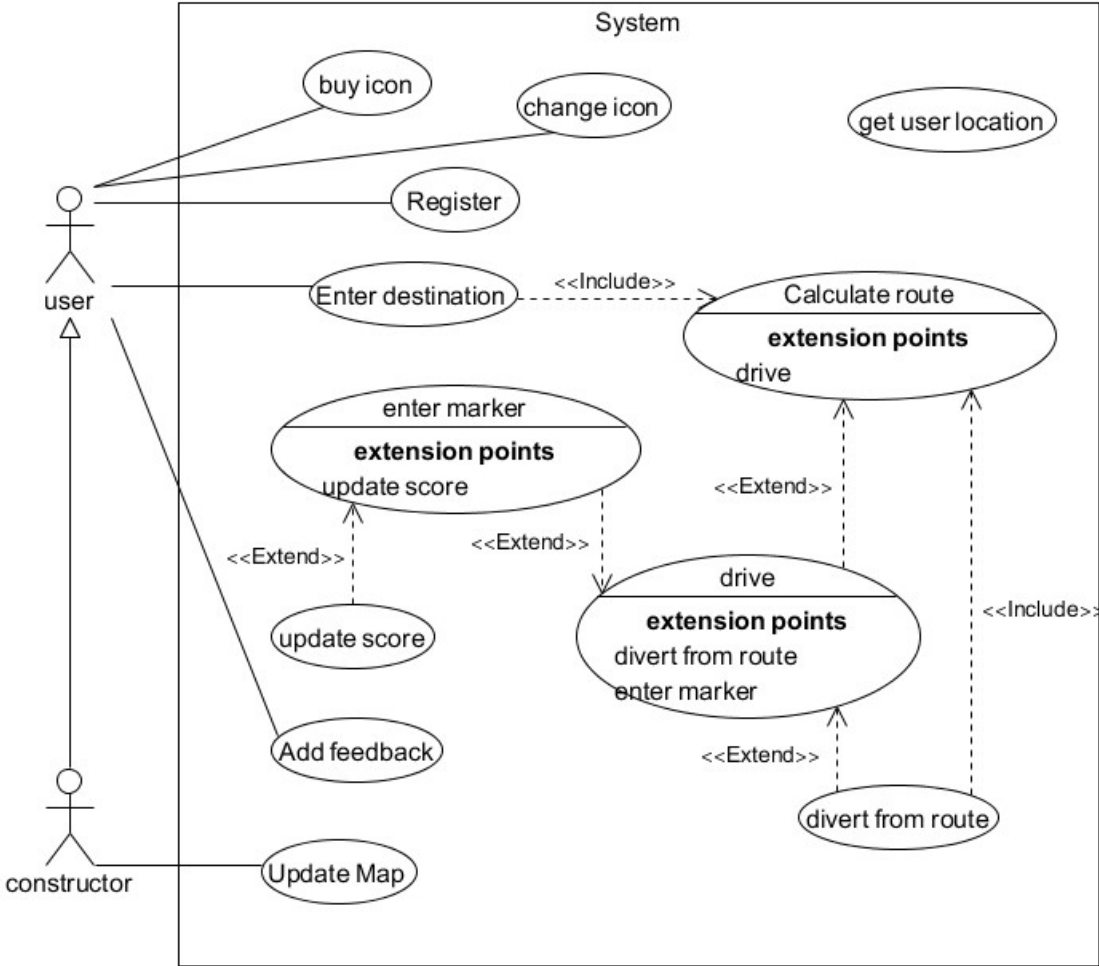


# דוגמא - ספרייה

## Sequence: Return Copy •



# WAZE - ΑΜΑΓΙΤ



# WAZE - אפליקציה

