



מבוא להנדסת תוכנה

תרשים מחלקות (Class Diagram)

חלק א'



- **Class Diagram** – תרשים המחלקות מתאר את מחלקות המידע במערכת ואת הקשרים ביניהם.

– מחלקה (**class**) מתארת קבוצת עצמים בעלי אותו מבנה (תכונות), אותה התנהגות (פעולות/פונקציות) וקשרים. מחלקה

מסומנת: ClassName

- **Object Diagram** – תרשים המתאר את העצמים במערכת ואת הקשרים ביניהם ברגע נתון.

– עצם (**object**) הוא ישות בדידה הניתן לזיהוי ומכילה בתוכה מבנה נתונים והתנהגות. עצם מסומן ע"י:

ObjectName: ClassName

: ClassName

- מחלקה מתוארת ע"י שלושת החלקים הבאים:

Class_Name
- attribute : type
+ operation() : type + operation(parameters) : type
Responsibilities

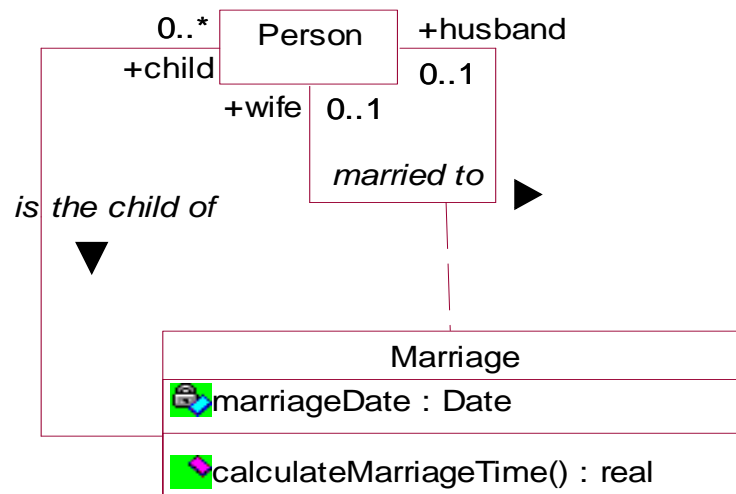
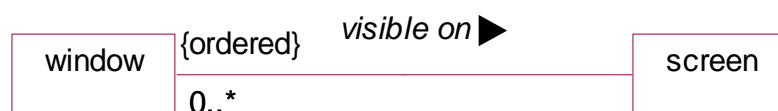
- עבור כל תכונה (attribute) ניתן להציג את סוג הנתון (integer, string,...) וערך ברירת מחדל.
- פעולה (מתודה) היא פונקציה או פרוצדורה שניתן להפעיל על עצם במחלקה. פעולה יכולה לקבל פרמטרים ולהחזיר ערך.



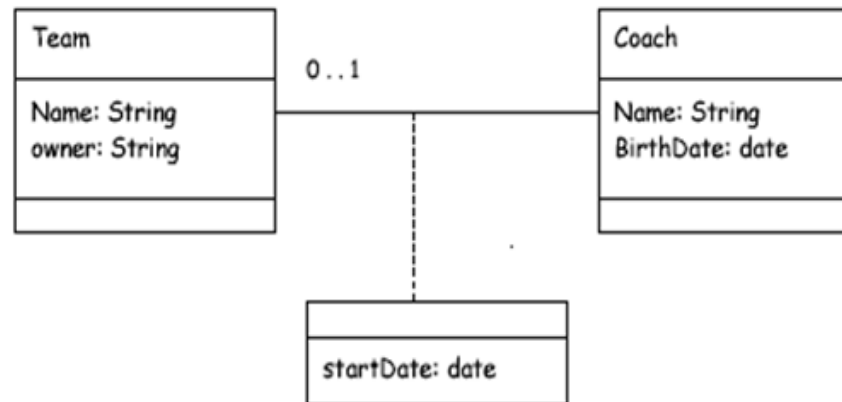
- **Association** מתאר קשר זיקה ("היכרות") בין 2 מחלקות. מתואר בדרך כלל ע"י פועל. יתכן גם קשר בין המחלקה לבין עצמה (self-association).
- על כל קשר יכולים להופיע:
 - **שם הקשר** (חד כיווני או דו כיווני).
 - **ריבוי** (multiplicity) מציין כמה מופעים של המחלקה יכולים להיות מקושרים (link) למופע אחד של המחלקה השנייה. ברירת המחדל היא בדיוק 1.
 - **תפקיד** (role) מציין מה תפקידו של כל אחד מהעצמים בקשר. שימוש ב-role נחוץ בעיקר כאשר הקשר מחבר בין המחלקה לעצמה (self-association) או כאשר קיימים מספר קשרים בין זוג מחלקות.



קשרים בין מחלקות (דוגמאות)



- ל-association יכולים להיות תכונות ושירותים.
במקרה זה מצרפים **association class** לקשר.
דוגמא:





סוגי קשרים בינאריים (מקשרים בין שתי מחלקות)

• קשר יחיד-יחיד

דוגמא: קשר בין חבר כנסת כיום ומפלגה – חבר כנסת כיום יכול להיות יושב ראש של מפלגה אחת לכל היותר, מפלגה יכולה להיות מנהלת ע"י חבר כנסת אחד לכל היותר.

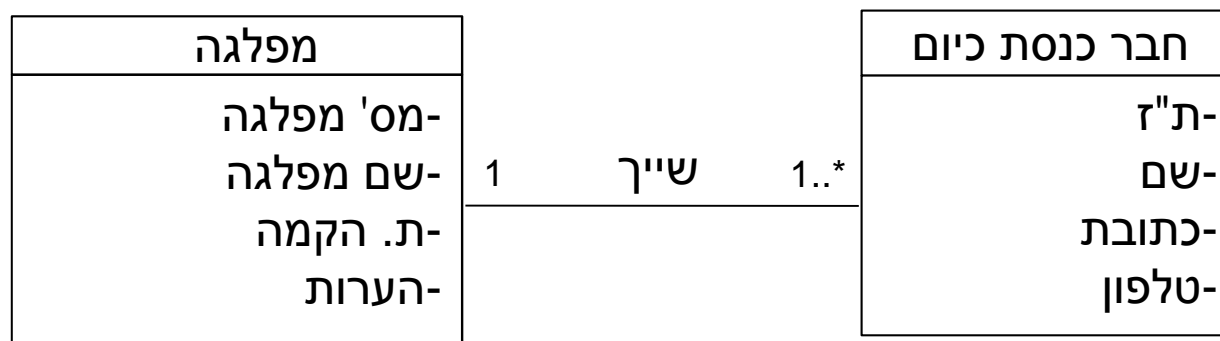




סוגי קשרים בינאריים (מקשרים בין שתי מחלקות)

• 1:N קשר יחיד-רבים

דוגמא: קשר בין מפלגה לחבר כנסת כיום – חבר כנסת כיום משתייך למפלגה אחת, כאשר במפלגה יש לפחות חבר כנסת אחד.

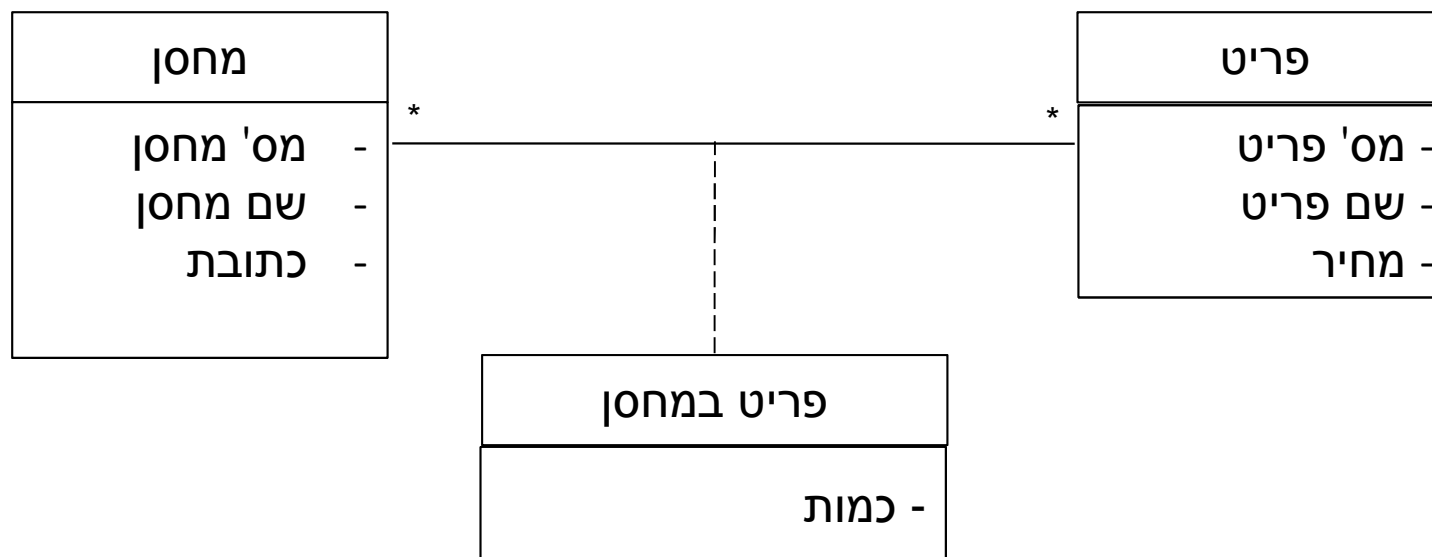




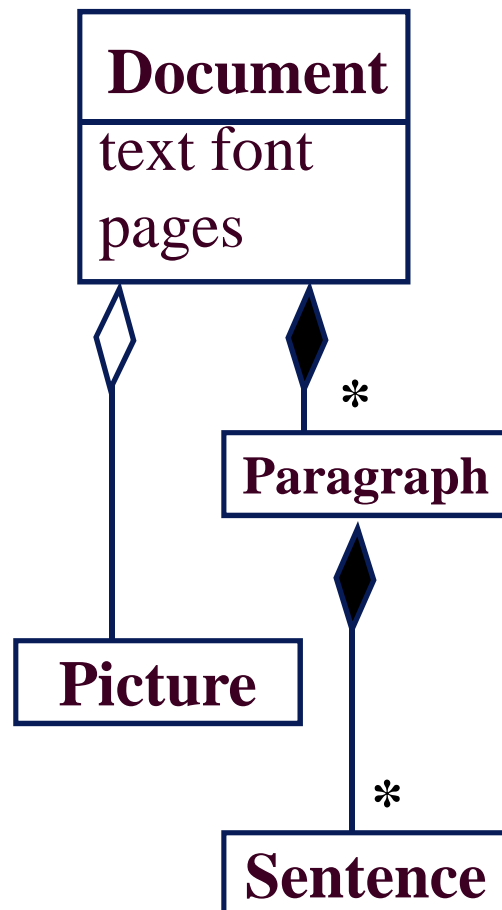
סוגי קשרים בינאריים (מקשרים בין שתי מחלקות)

• M:N קשר רבים – רבים

דוגמא: קשר בין אדם ורכב – אדם יכול להיות בעל הרבה (0 או יותר) רכבים ורכב יכול להיות שייך להרבה (1 או יותר) אנשים. קשר זה מאופיין ע"י תאריך רכישת הרכב ע"י האדם.



- קשר שלם וחלקיו הוא סוג מיוחד של association שבו ניתן להתייחס לעצמים של אחת המחלקות כחלקים של עצם במחלקה השנייה.

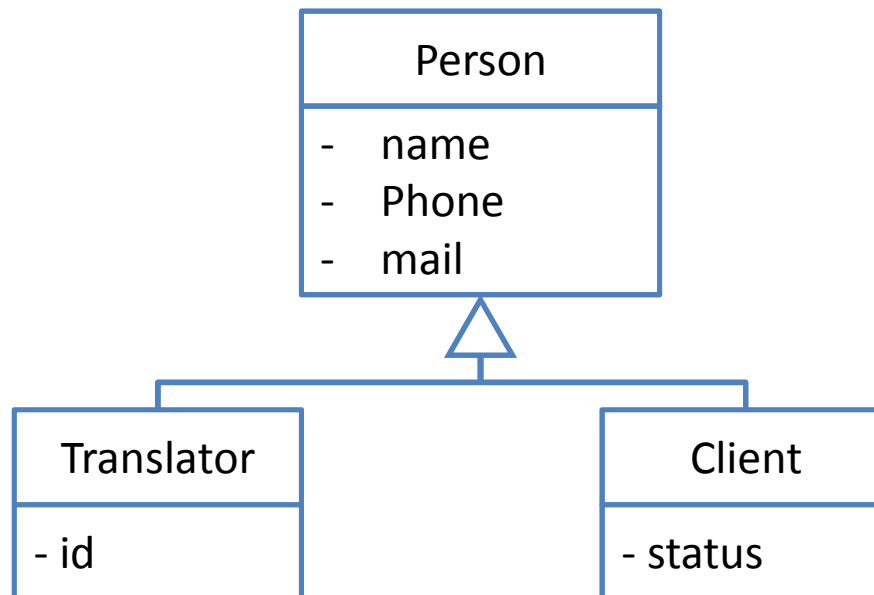


- נפריד בין 2 סוגי קשרי שלם וחלקיו:
 - Aggregation - לחלקים יש קיום עצמאי משלהם.
 - Composition - קיומם של החלקים תלוי בקיומו של השלם.

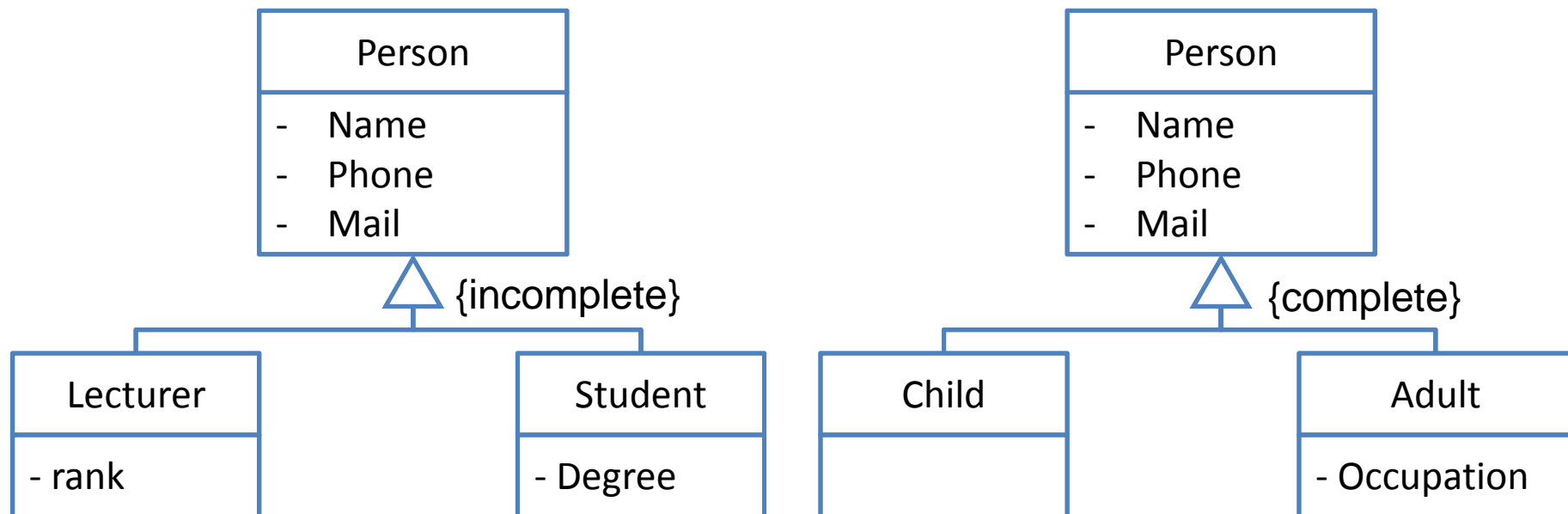


קשרי הורשה, הכללה (inheritance, generalization)

- הגדרת מחלקה על בסיס מחלקה אחרת.
- המטרה של הורשה הוא לצמצם את גודל הקוד הנוצר ע"י בניית היררכיה נכונה.
- תתי המחלקות יורשות את כל התכונות, המתודות והקשרים של מחלקת העל ויכולים להוסיף עליהם (ואף לשכתב אותם).



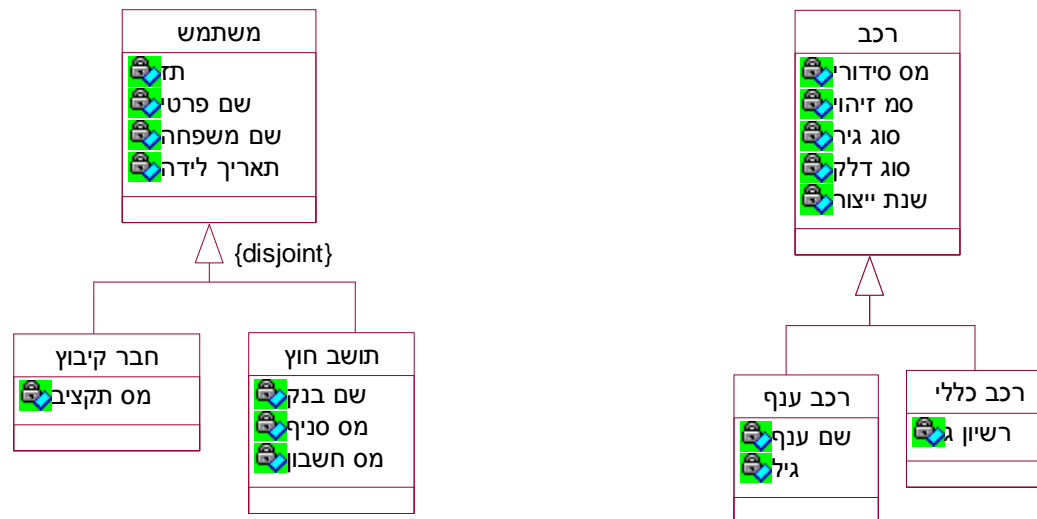
- ניתן להבחין בין הורשה מלאה ובין הורשה לא מלאה:
 - **בהורשה מלאה (complete)**, כל עצם ממחלקת העל משתייך לאחת מתתי המחלקות לפחות.
 - **בהורשה לא מלאה (incomplete)**, קיים עצם ממחלקת העל שאינו משתייך לאף אחת מתתי המחלקות.



- כמו כן ניתן להבחין בין הורשה שיוצרת **disjoint** subclasses ובין הורשה שיוצרת **overlapping** subclasses.

– **בזרות (disjoint)**, כל עצם ממחלקת העל משתייך לכל היותר לאחת מתתי המחלקות.

– **בחפיפה (overlap)**, קיים עצם ממחלקת העל שמשתייך ל-2 או יותר מתתי המחלקות.

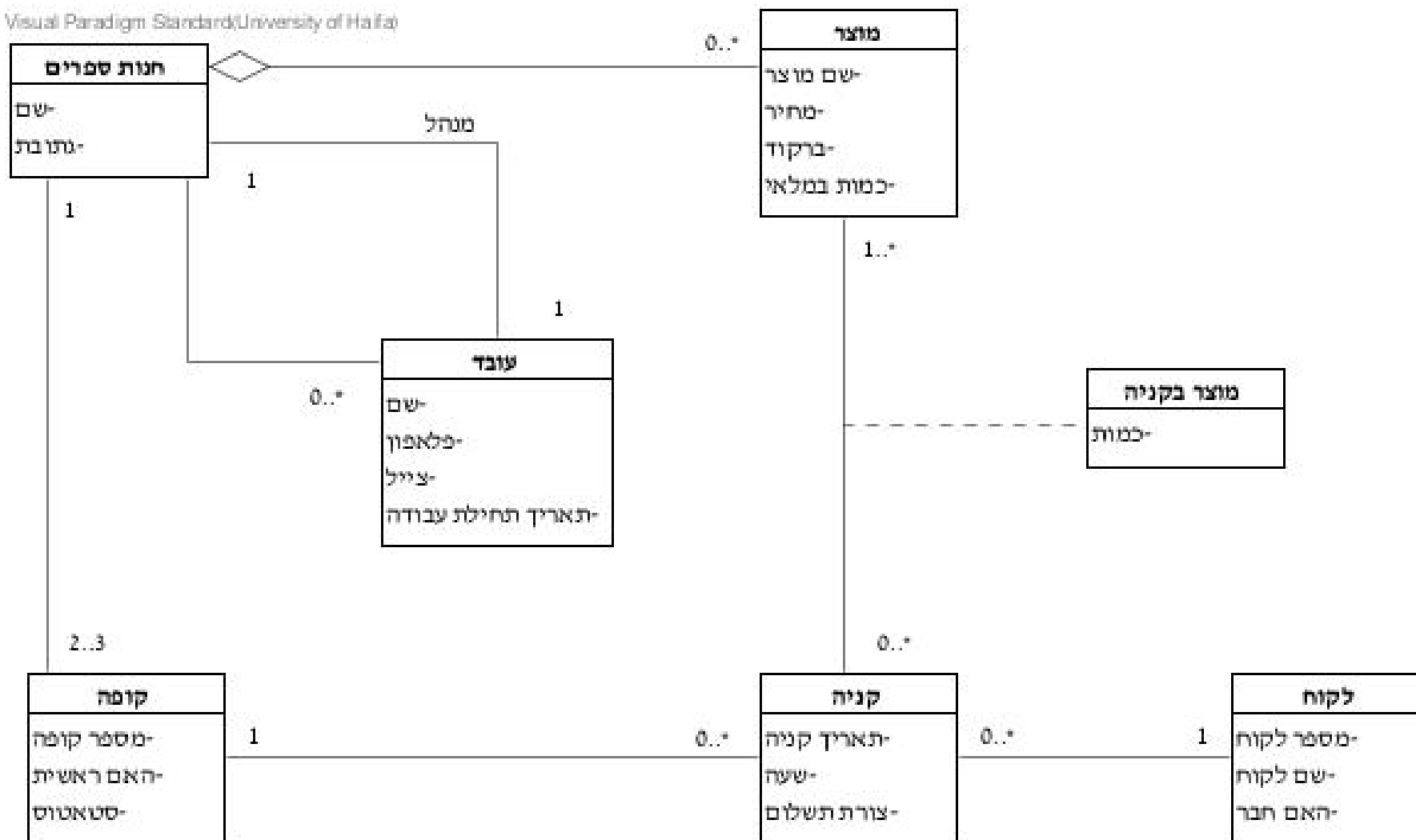




הפרסומאית ואשת עסקים הישראלית ג' יפית רכשה לאחרונה את רשת חנויות ספרים "סטימצקי". כל חנות ספרים ברשת מזוהה עפ"י שמה. בכל חנות עובדים עד 10 עובדים, כאשר אחד מהם הוא מנהל החנות. עבור כל עובד יש לדעת את שמו, פלאפון, מייל וותק בחנות. בכל חנות ספרים ישנן בין 2 ל-3 קופות שיכולות לפעול במקביל. עבור כל קופה יש לשמור את מספרה, האם ראשית או לא ואת הסטאטוס שלה (האם פעילה או לא). בכל קופה מועברים מוצרים שמהווים קניות של הלקוחות השונים. עבור כל קניה יש לשמור את תאריך הקניה, השעה, פרטי הלקוח, צורת התשלום (מזומן, אשראי, תווים), המוצרים שנרכשו וכמויותיהם. חשוב לדעת על כל מוצר את הברקוד שלו, שמו, מחירו וכמותו המעודכנת במלאי לצורכי הערכות. עבור כל לקוח יש לשמור את שמו, מספרו והאם חבר מועדון.



Visual Paradigm Standard(University of Haifa)





בחברה כ-100 עובדים הנחלקים לעובדים מקצועיים (לדוגמא, רו"ח) ולעובדים ניהוליים (עובד יכול להיות עובד מקצועי או ניהולי, אך לא שניהם). כל עובד מאופיין ע"י מס' עובד, ת"ז, שם, כתובת, טלפון, תאריך לידה, תאריך תחילת העבודה בחברה ושכר. לעובד מקצועי נרצה גם לדעת את עברו (שדה Memo). לכל עובד מוגדרים מספר תחומי התמחות, לדוגמא ייצור, לוגיסטיקה, רכש, מכירות, כספים, הנהלה ועוד. עבור כל תחום התמחות יש לדעת את דרישותיו/תיאור (כטקסט) ואת שמות המוסדות האקדמיים שהעניקו אותם (מס"ד ושם). עובדי מחלקת משאבי האנוש אחראים על ניהול פרטי העובדים. בנוסף למידע שמצוין מעלה, עבור כל עובד, יש לשמור את שם התואר, לאיזה תחום לימודים הוא שייך ושנת תחילת וסיום התואר.



- חברת "JS" משרתת לקוחות מהארץ ומחו"ל. לכל לקוח יש צורך בפרטים הבאים: מס' לקוח, שם, כתובת, ארץ, טלפון ופקס. כל לקוח יכול להזמין מס' פרויקטים בחברה.
- עבור כל פרויקט מצוינים מספרו, כותרתו, תאריך התחלה מתוכנן, תאריך סיום מתוכנן, תאריך סיום בפועל, סטטוס והערות (למשל, מדוע נכשל, באיזה שלב בביצוע נמצא, וכו'). כדי להתאים לצורכי הלקוח, הפרויקט מבוצע בלעדית ללקוח – לא ניתן להשתמש באותו פרויקט למס' לקוחות ולא ניתן להתחיל פרויקט ללא לקוח (שישלם).
- כל פרויקט מורכב ממשימות מסוגים שונים, לדוגמא, הרכבת המוצר, שרטוט תרשימים וכו'. לכל סוג משימה נשמרים קוד, תיאור וסטטוס.
- מנהל הפרויקט קובע לכל משימה לכל תפקיד את העובדים שיועסקו בה וכן את תאריך ההתחלה, תאריך הסיום וסה"כ השעות המוקצות לכל עובד בכל משימה ובכל תפקיד בה.



עם קבלת פרויקט חדש קובע מנהל התפעול את מנהל הפרויקט ואת העובדים שיעסקו בו. לכל עובד, כולל מנהל הפרויקט, קובעים את כמות השעות החודשיות שהוא אמור להשקיע בפרויקט וכן את תאריכי ההתחלה והסיום של התעסוקה.



בסוף כל חודש מוציא מנהל הכספים חשבונית חודשית לכל פרויקט פעיל. בחשבונית מחויב הפרויקט בכל השקעות השעות שדווחו על ידי העובדים באותו החודש עם פירוט המשימות שבהן הושקעו השעות. על מנהל הכספים לוודא שלא חויבו שעות מעבר למה שסוכם בהסכם. במידה וחויבו שעות למשימה מעבר לשעות שהוקצבו לה, בחשבונית יופיע רק הסכום שהלקוח נדרש לשלם עפ"י ההסכם ותישלח הודעה למנהל הכספים לבדיקת החריגה. המידע על קבלת התשלום מתועד בחשבונית כולל מספר הקבלה.