



אינטגרציית מערכות דיגיטליות וטכנולוגיות IOT

רואי זרחיה, חבר סגל בכיר, ביה"ס לתעשייה וניהול, מכללת שנקר

נושא 03

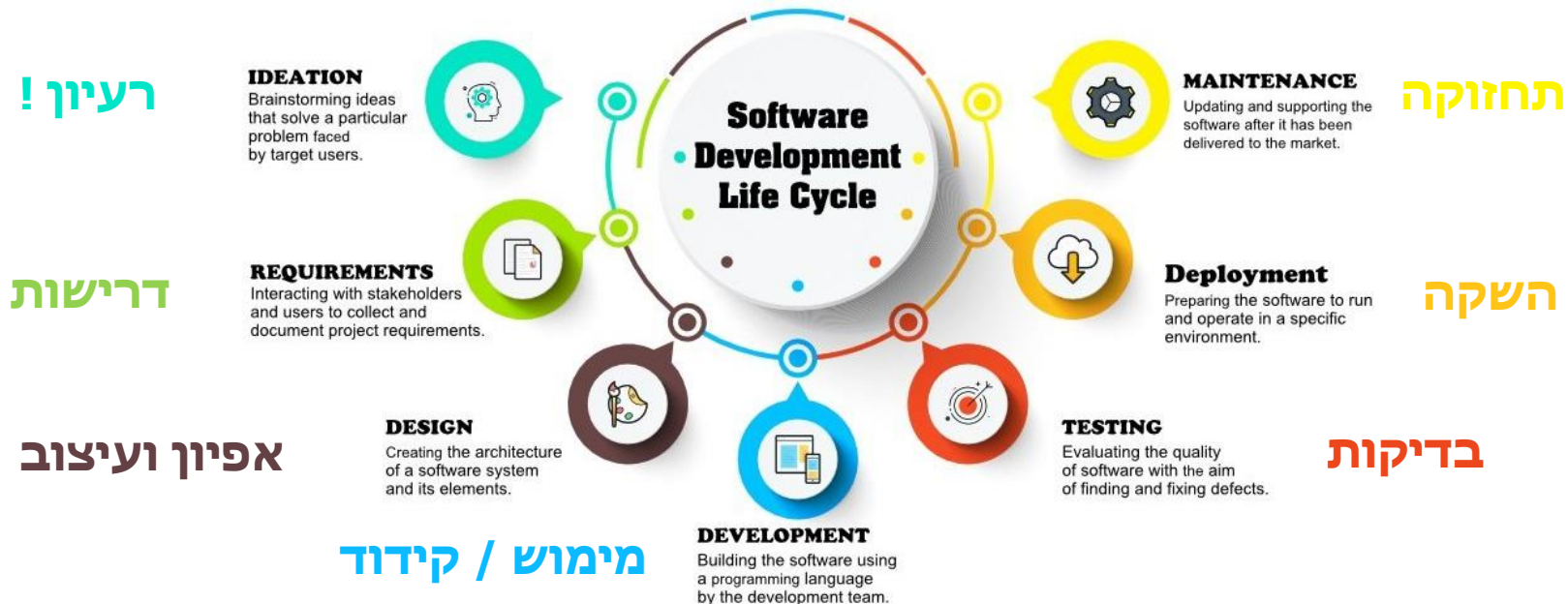
התחלת פרויקט חדש

פיתוח מערכת

אינדקס

הקדמה

תזכורת: מחזור חיים של פיתוח מערכת (SDLC) מכיל 5 שלבים עיקריים (דרישות ← השקה) ושואף לייצר מערכות באיכות גבוהה המבוססות על דרישות הלקוח וזאת על ידי **אספקת גרסאות** אשר עוברות את כל אחד מהשלבים המוגדרים בתהליך, במסגרת זמן מתוכננת ולפי הערכת עלויות מוגדרת מראש.



<https://medium.com/@aparnap.jntu/software-development-life-cycle-sdlc-a7cb40849cae>

אינדקס נושאים למצגת זו



(1) פיתוח מערכת – שלב הרעיון

(2) פיתוח מערכת – שלב הדרישות

(3) פיתוח מערכת – שלב האפיון

אינדקס נושאים למצגת זו

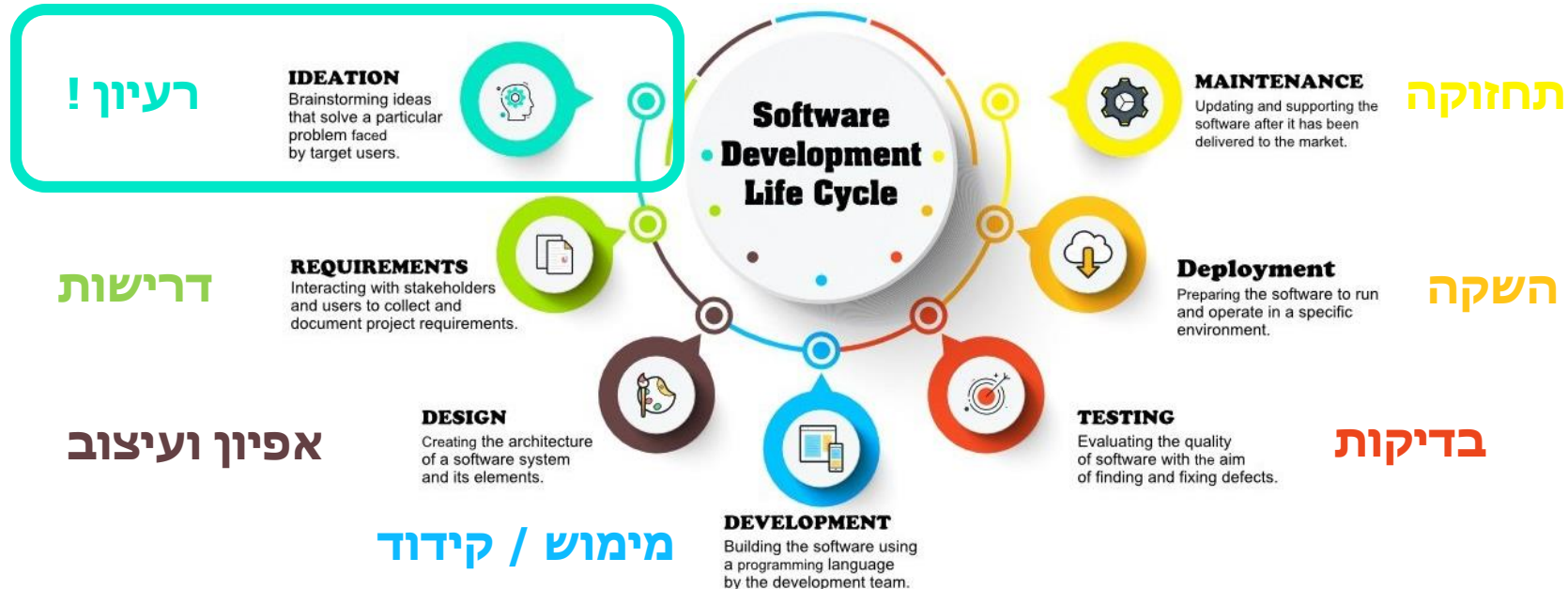
(1) פיתוח מערכת – שלב הרעיון

(2) פיתוח מערכת – שלב הדרישות

(3) פיתוח מערכת – שלב האפיון

פיתוח מערכת

נושא ה-SDLC שלמדנו ביצע מיפוי של שלבי מחזור החיים (משלב הדרישות ועד שלב ההשקה) ופירט את המתודולוגיות השונות הקיימות והמודלים המובילים בתעשייה. הפעם נדון בשלב הראשוני ביותר של הפרויקט - **שלב הרעיון**, שבלעדיו אין בעצם פרויקט ורק אחריו מתחיל מחזור החיים של הפרויקט.



<https://medium.com/@aparnap.jntu/software-development-life-cycle-sdlc-a7cb40849cae>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •

פיתוח מערכת – שלב הרעיון

בבואנו לצאת לדרך עם **רעיון** עליו חשבנו ושעבורו נרצה לפתח מערכת (רעיון למוצר חדש או פרויקט אינטגרציה בין מערכות קיימות), ההנהלה הבכירה בחברה תצטרך לתת את הדעת על הנקודות הבאות:

- איזה **בעיה** אנו באים לפתור ? מה הוא הצורך (ה-UNMET NEED)
- מהן מטרות המערכת/האינטגרציה ואיך הן **יפתרו** את הבעיה?
- מי יהיו **משתמשי המערכת** העתידיים ?
- כמה קל/קשה יהיה **להטמיע** את המערכת בתוך הארגון, חשוב להבין מי הם בעלי העניין (ה-Stakeholders) ומתוכם מי תומכים ומי מתנגדים.

*** בשלב זה עדיין לא נכנסו למעגל ה SDLC אלא אנחנו בשלבי בדיקות ראשוניות שיגידו האם בכלל כדאי להיכנס אליו (שיקול עסקי – Business Case)

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הרעיון

השיקולים האלה חשובים כי ברגע שנשקול לקדם פרויקט אינטגרציה, חשוב להבין שברוב המקרים תהיינה אלטרנטיבות נוספות לפתרון, כגון:

- **להוסיף** יכולת למערכת קיימת
 - **לקנות** מערכת שפותרת את הבעיה שאנו צריכים
 - להפעיל אנשים שיעבירו מידע "**ידנית**" בין מערכות (זול יותר / מהיר יותר)
- חשוב לבדוק את החלופות האלו מבחינת הערך של הפרויקט וה-ROI הצפוי ולפעול בהתאם (שיקול עסקי).
- כשנבין את התמונה הגדולה, נרצה לרוב לעשות בדיקה ראשונית של "טמפרטורת המים" (TTW) או בשפה העסקית לייצר בדיקת התכנות (**Feasibility Check**).

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הרעיון

Feasibility study



תהליך בדיקת ההתכנות שנקרא בשפה המקצועית **Feasibility Study** (FS) ולפעמים גם Feasibility Check יהווה עבורנו את הפעם הראשונה שנבחן את הרעיון החדש בעולם האמיתי.

היתרון של FS הוא בכך שנוכל לעשות את הבדיקה בתהליך תאורטי "על הנייר" בקבועי זמן יחסית מהירים אשר יאפשרו לנו לקבל החלטות מבוססת נתונים ומחקר ראשוני ולא לפי תחושת בטן בלבד.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הרעיון

בדיקת ההתכנות מהווה סיכום הסוקר לרוב 5 פרקים עיקריים:

(1) היתכנות טכנית: האם הפתרון הטכני שנרצה ליישם הוא בר ביצוע בהינתן הטכנולוגיות שקיימות כיום בשוק (לוודא שלא מדובר על חלום רחוק).

(2) היתכנות כלכלית: כמה נצטרך להשקיע בפרויקט הזה ומה ה-ROI הצפוי, אנו בעצם נשאל האם ההשקעה שלנו תאפשר להחזיר את ההשקעה ולצאת עם רווח בתקופה סבירה מול הריבית שקיימת כיום במשק. (חשוב להבין גם מה הן ההתחייבויות הכספיות על ציר הזמן – קרי, מהו התזרים).

(3) היתכנות תפעולית: הגדרת השינויים הנדרשים בכוח אדם, במומחיות שלהם או בהכשרות העתידיות לאחר הטמעת האינטגרציה, קרי, לוודא שיש או שיהיו את האנשים עם ההכשרה הנדרשת לבצע את המשימות בפרויקט.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הרעיון

בדיקת ההתכנות מהווה סיכום הסוקר לרוב 5 פרקים עיקריים - המשך:

(4) היתכנות של משאבים: הגדרת כלל המשאבים הנדרשים - כמות וסוג כוח האדם, כמה זמן וכסף, איזה ציוד ומתקנים, שטחים וכו'.

(5) היתכנות משפטית: בדיקות משפטיות כגון: [1] זכויות יוצרים או פטנטים של גופים אחרים שנצטרך לראות שמותר לנו להשתמש בהם. [2] שיקולי רגולציה בתעשיות שונות, במדינות שונות (דוגמא: אי יכולת להשתמש ברשתות חברתיות או מנועי חיפוש במדינות מסוימות כמו רוסיה/סין).

רק אחרי ה-FS נוכל לקבל החלטה מושכלת של NOGO/GO באם פרויקט האינטגרציה שעל הפרק יוכל לפתור לנו את הבעיה ויתן לנו ערך ובהנחה וכן, רק אז ניכנס לשלב מחזור החיים (SDLC).

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

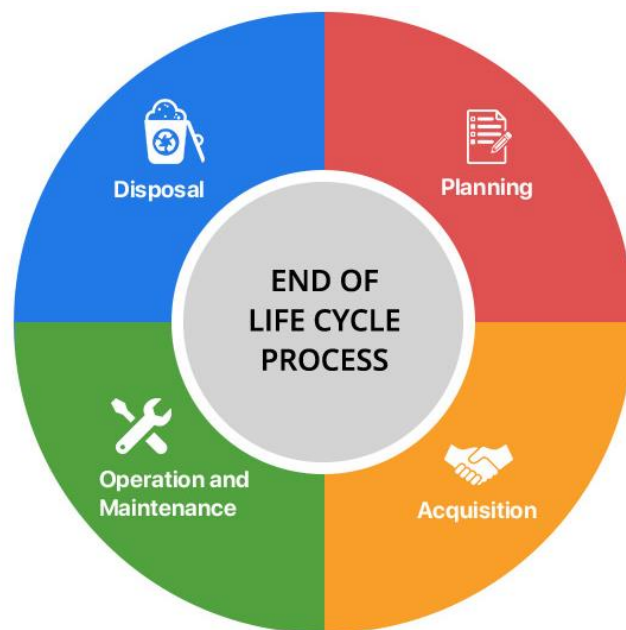
- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב סוף חיים

אחרי שהשלמנו את שלב ה FS ושנייה לפני שנחליט להיכנס לעומק של מחזור החיים לפיתוח המערכת (SDLC), חשוב להכיר שלכל מערכת מגיע היום שבו יוחלט לבצע termination למערכת/למוצר, קרי שלב **סוף החיים של המוצר**.



<https://www.b2bexportsllc.com/end-of-life-cycle-processing/>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

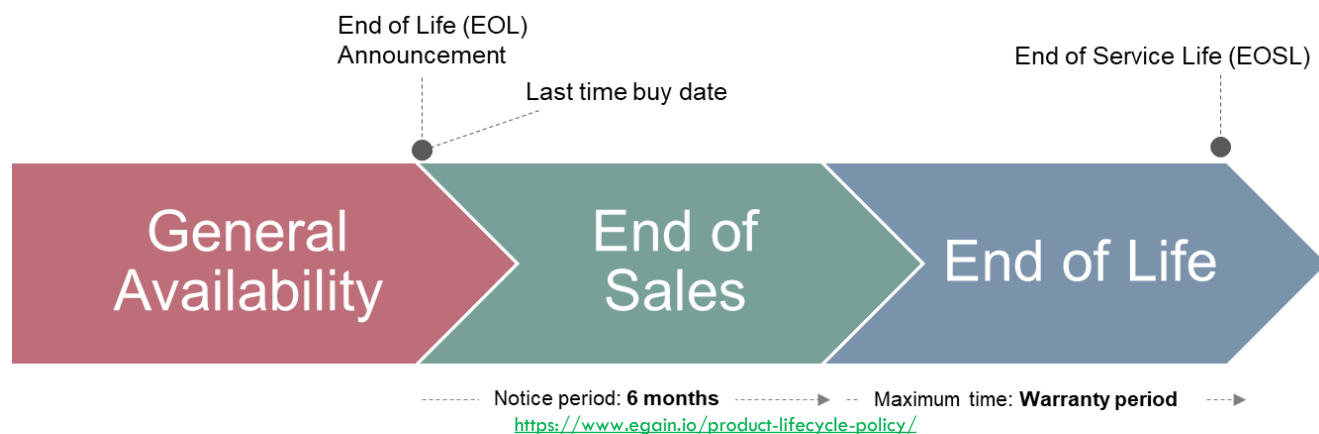
שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב סוף חיים

הכוונה ב-"סוף החיים" היא שאחרי ששחררנו מספר גרסאות של המוצר ואנחנו עמוק בתקופת התחזוקה של המוצר, לפעמים נגיע לנקודת הציון שבה תתקבל החלטה **להפסיק לתחזק את המוצר**, קרי, שהוא הגיע לסוף חייו השימושיים (מנקודת מבטו של הספק) ושלא נרצה להמשיך לספק תמיכה ללקוחות.

הסבר: תרחיש זה יקרה בד"כ לאחר שמוצר רץ כמה שנים בשוק והיה זמין לציבור הרחב ואז הגיעו לשלב שהטכנולוגיה בו כבר מיושנת.



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

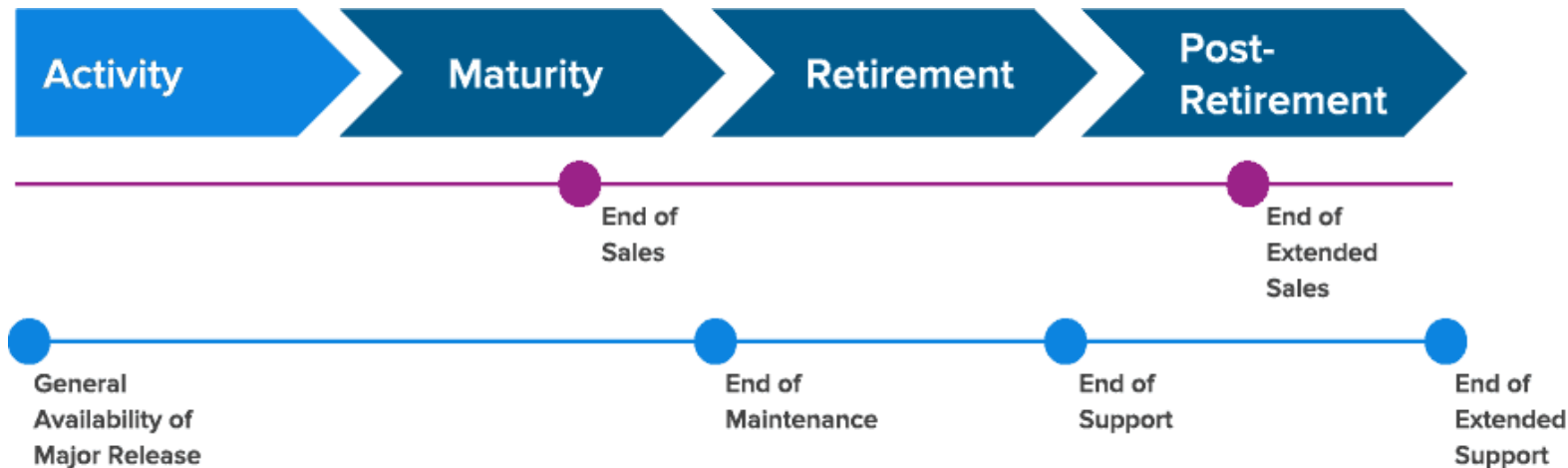
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD

- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב סוף חיים

תהליך ה EOL קורה לאחר מחשבה ותכנון ומתבצע במספר שלבים ולא ביום אחד. לרוב, החברות יוציאו הודעות מראש על מועדים חשובים, כגון:

- מועד הפסקת מכירות או זמינות רכישה/הורדה
- מועד הפסקת התחזוקה
- מועד הפסקת התמיכה
- מועד סיום שימוש והסרה מהמדפים



<https://www.magicsoftware.com/magic-support-center/product-lifecycle-policy/>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב סוף חיים

בשלב זה, הספק **יפסיק** את השיווק, המכירה או האספקה של החלקים (במוצר פיזי) או השירותים או עדכוני תוכנה (במוצר דיגיטלי).

חשוב להבין שזה לא אומר שהספק הפסיק לספק את סוג המוצר, שכן יתכן שיש גירסא חדשה שתצא לשוק עם טכנולוגיה חדשנית, אך את הגירסא הקודמת נרצה "להרוג" ולהפסיק לשווק אותה ללקוחות.

בשקף הבא נראה דוגמא מאוד ידועה שכולנו מכירים הקשורה לגירסא של מערכת חלונות - **WINDOWS 7** והתהליך (הארוך) של ה-EOL של המערכת.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב סוף חיים

דוגמא:



<https://blog.iinfosec.com/end-of-life-software-risks>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

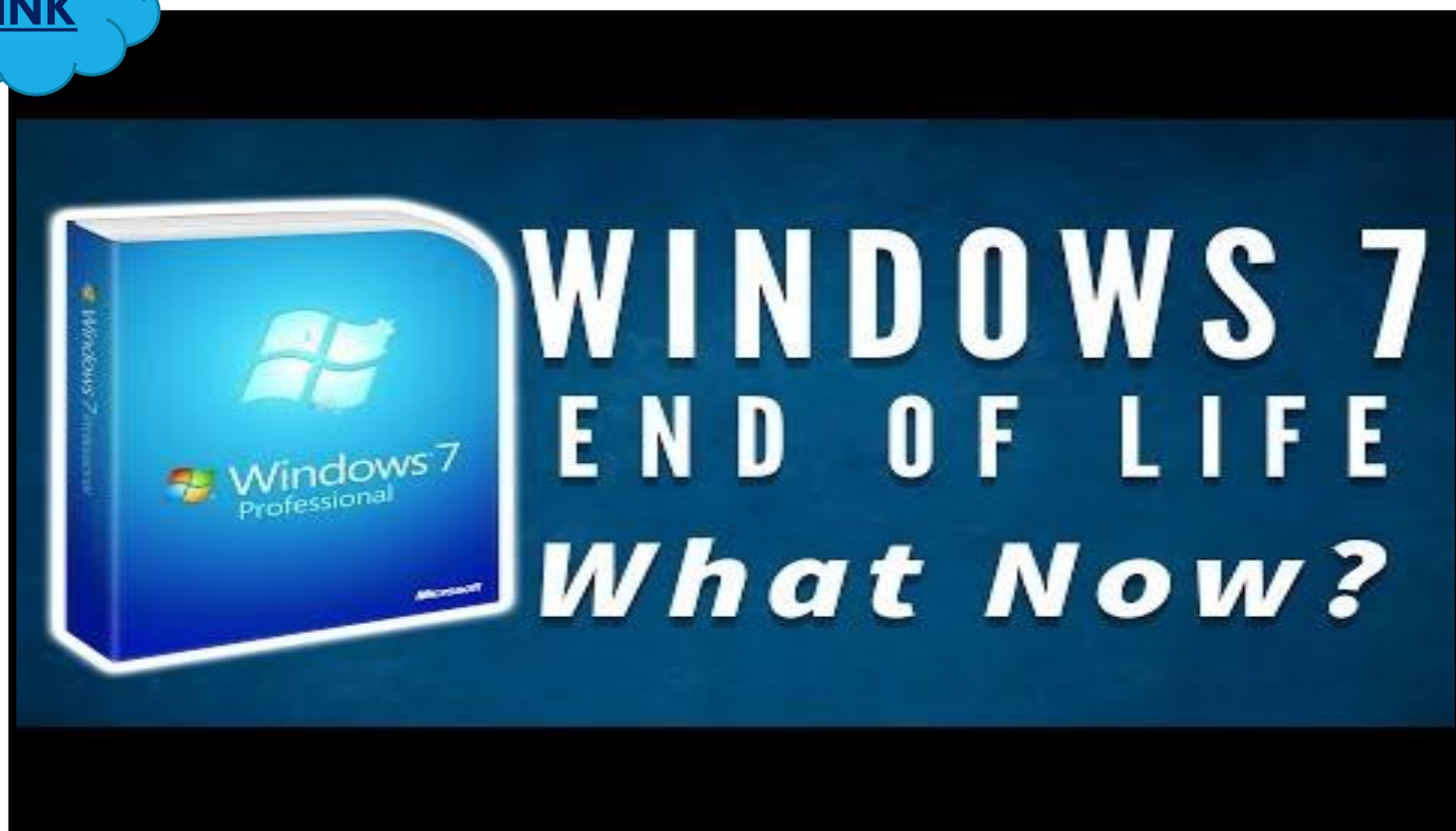
ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •

פיתוח מערכת – שלב סוף חיים

דוגמא:

[LINK](#)



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

אינדקס נושאים למצגת זו

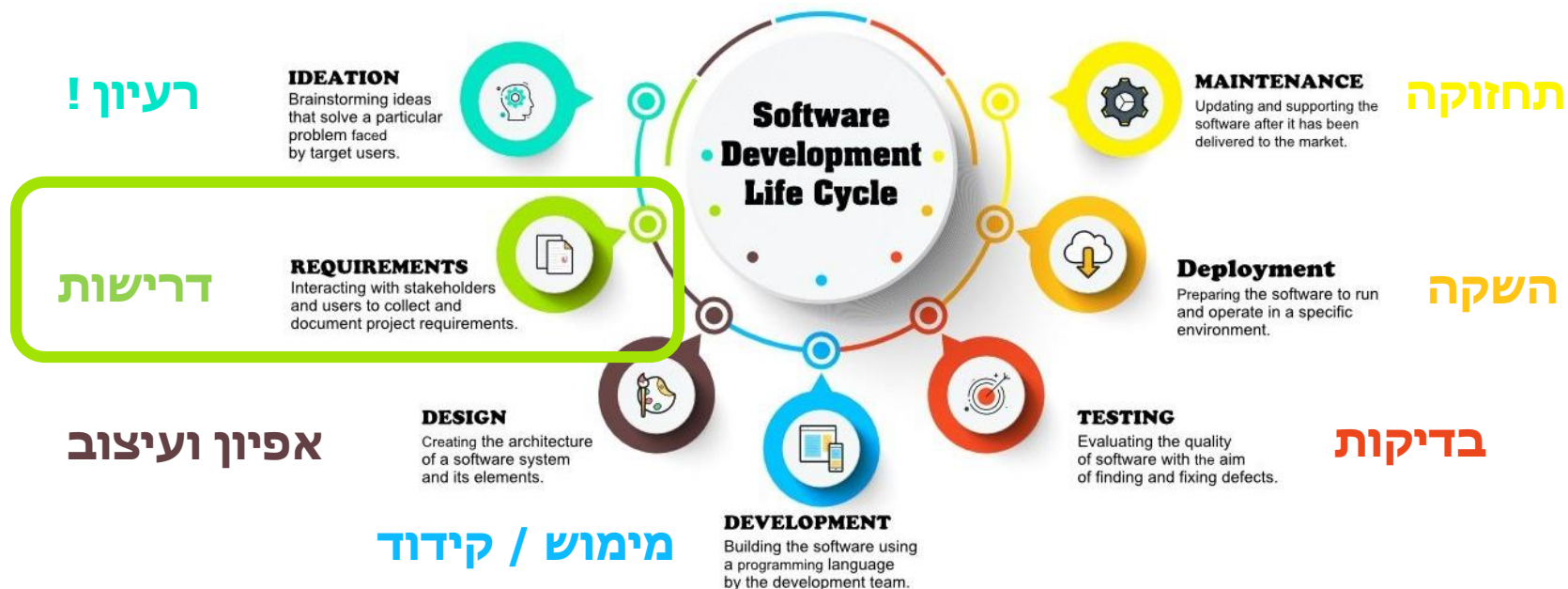
(1) פיתוח מערכת – שלב הרעיון

(2) פיתוח מערכת – שלב הדרישות

(3) פיתוח מערכת – שלב האפיון

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

לאחר שבצענו בדיקת התכנות וראינו שיש כדאיות ברוב הפרמטרים, אנו נרצה לעבור לשלב הבא, **שלב הדרישות** (השלב הראשוני ב-SDLC) ובשקפים הבאים נפרט לעומק מה כולל שלב זה ומה עלינו לעשות בכדי להגיע לשלב הבא (האפיון), אנו נציג זאת לגבי 2 מודלים מדגמיים מהשיעור הקודם.



<https://medium.com/@aparnap.jntu/software-development-life-cycle-sdlc-a7cb40849cae>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

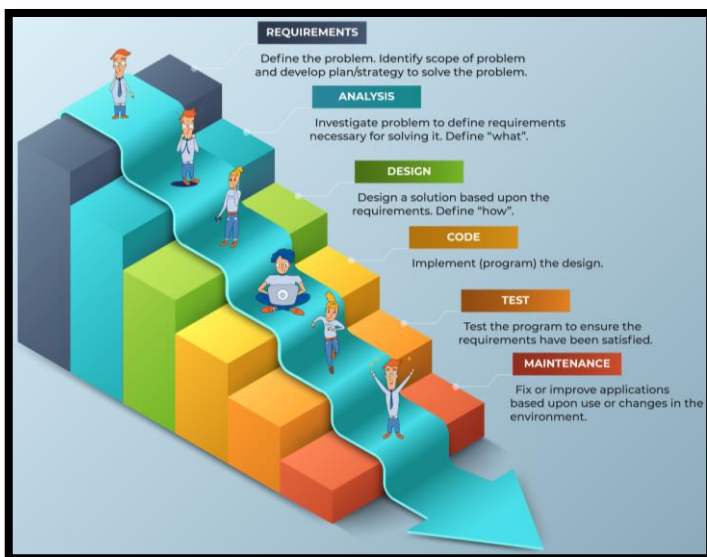
ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

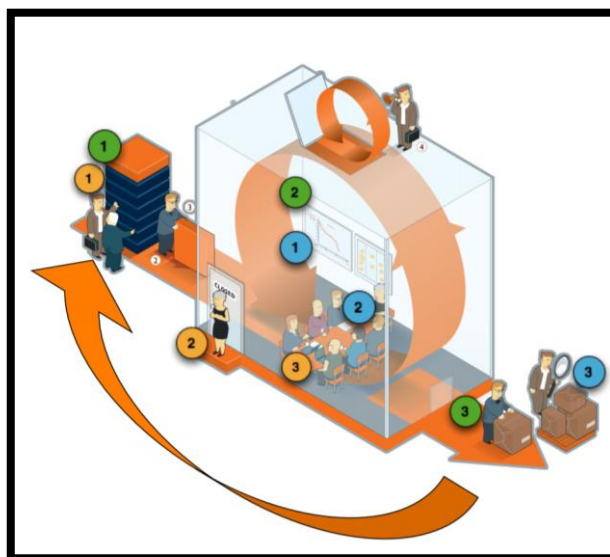


מודל מפל המים



<https://kruschecompany.com/waterfall-software-development-methodology/>

מודל Scrum



<https://documentation.cochrane.org/wwirpt/scrum-process>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

שלב הדרישות במודל מפל המים:

- בשלב הדרישות (Requirements) במודל מפל המים נזכיר שאנו עושים איסוף דרישות מקיף ומשמעותי (כחלק מהתהליך הלינארי שבו לא עוברים לשלב הבא לפני שמשלימים את השלב הנוכחי) שבמסגרתו נייצר שני מסמכים עיקריים **אחד אחר השני** (MRD ראשון ולאחריו PRD):

Marketing
Requirements
Document



Product
Requirements
Document



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

שלב הדרישות במודל מפל המים:

▪ **MRD – Marketing Requirements Document** – מסמך שמובא ע"י

צוות השיווק בחברה **שזיהה הזדמנות בשוק** (צורך במוצר חדש או הוספת יכולות למוצר קיים) ורוצה שצוות הפיתוח יבנה לה פתרון.

▪ ה MRD יכול להיכתב ע"י:

(1) חברה שיש לה מוצר בשוק ומזהה הזדמנות חדשה ועבורו כותבת MRD

(2) לקוח שמבקש מחברת פרויקטים לכתוב את מסמך ה-MRD עבורו

** מסמך ה-MRD יכול להכיל גם חלק מבדיקות הכדאיות עבור הארגון ומכאן לפעמים יוכן כבר בשלב ה-IDEATION.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- **המחשה במפל המים**
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

שלב הדרישות במודל מפל המים:

- **MRD** יכיל ברוב המקרים את הפרטים הבאים:

- אסטרטגיית החברה, מיצוב החברה ולמה צריך לפתח יכולות חדשות
- הצעת ערך - למי נפנה, איך נמכור ואיך נהיה מיוצבים מול המתחרים
- איזה מחלקות בחברה צריכות להשתתף בתהליך הפיתוח
- דרישות המערכת ב-High Level כגון ארכיטקטורה, שירותים, ביצועים (כל אלו יפורטו לעומק ב-PRD)
- דרישות נוספות שיתכן ויעלו בעתיד

Marketing
Requirements
Document



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

שלב הדרישות במודל מפל המים:

▪ **MRD** – שני טמפלטים לדוגמא:



<https://www.aha.io/roadmapping/guide/templates/market-requirements-document>

MRD 1.0		
01 EXEC SUMMARY • Business Objective/Goal • Market Segmentation and Prioritization • Financial Data • Risks and Consequences PULLS FROM PARTS OF DETAILED AREAS OF MRD (1 SLIDE)	04 TARGET AUDIENCE • Buyer Personas • Roles/Titles • Segment(s) • Industry(ies) • Regions • Other target audience traits	07 MESSAGING • Naming • "Press Release Statement" • Value Proposition • Features • Benefits • Differentiation: Offering Level • Differentiation: Company Level
02 MARKET PROBLEM • Market Problem • Market Solutions Available Today • Identified Required Capabilities and Other Requirements • Value and Benefits to Customers • Competitive Landscape • Timing Pressures	05 POSITIONING • Demand Type • Launch Tier • Sales Feedback (Qual. or Quant.) • Client/CAB Feedback • Portfolio Fit • High-level Pricing and Licensing Approach	08 USE CASES • #1 • #2 • #3
03 OPPORTUNITY • Business Objective/Goal • Market/Opportunity Sizing • Risks and Consequences (Solution/No Solution)	06 COMPETITIVE • Competitive Positioning • SWOT • How We Win • Competitive Battlecard	09 FINANCIAL • Detailed Pricing and Licensing Approach • Sales \$/w Target for New and Existing Logos • Upsell/Cross-sell • Partner Contribution

<https://www.shootthecurlmarketing.com/the-marketing-requirements-document-or-mrd/>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

שלב הדרישות במודל מפל המים:

- אחרי בניית ה **MRD** והחלטה שאנו רוצים להיכנס לפרויקט המוצע, אנו נעבור למסמך הבא בתור אחריו, מסמך ה **PRD**:
- **Product Requirements Document – PRD** – מסמך שנמצא **באחריות צוות המוצר בחברה** שלוקח את מסמך ה-MRD (שמכיל את ההזדמנות שאותרה) ומפרק אותו לתהליכים שיתנו את הפתרון (הערך) לדרישות בשוק, המסמך יגדיר **איך נממש** את הפתרון לצרכים (מי קהל היעד, באילו תשתיות וטכנולוגיות נשתמש, אילו פעולות יבוצעו במערכת, איך יראו המסכים והמעברים ביניהם).
- ה-PRD יכול את **התאור הפונקציונאלי** המעשי של **איך המערכת תפתור** את הצרכים, הוא פונה לצוות הפיתוח, הבדיקות והאינטגרציה ונותן תמונה מלאה לגבי מה נדרש מהם.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- **המחשה במפל המים**
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

שלב הדרישות במודל מפל המים:

■ PRD יכיל ברוב המקרים את הפרטים הבאים:

- המטרה – למה אנחנו בונים, למי אנחנו בונים ומה נרצה להשיג?
- מה היכולות של המוצר שיהיו, איזה מסכים יהיו, מה יהיה בכל מסך ותרשים הזרימה בין המסכים.
- דרישות סביבה ומערכת - פירוט לגבי איזה גרסאות של מערכת ההפעלה, דפדפנים ומכשירים נרצה לרוץ עליהם
- אילוצים ותלויות – האם אנחנו תלויים בספריות קוד כלשהן שיש לקחת בחשבון בשלב המימוש

Product
Requirements
Document



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- **המחשה במפל המים**
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

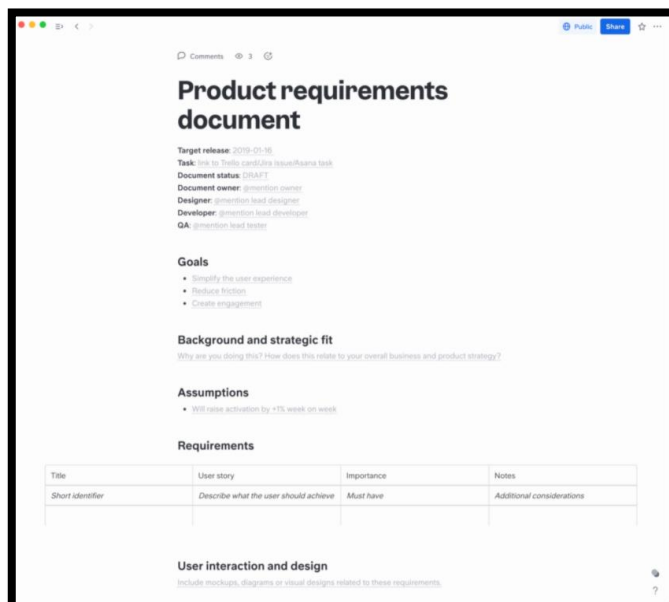
פיתוח מערכת – שלב הדרישות

שלב הדרישות במודל מפל המים:

▪ **PRD** – שני טמפלטים לדוגמא:



<https://www.aha.io/roadmapping/guide/requirements-management/what-is-a-good-product-requirements-document-template>



<https://slite.com/learn/product-requirements-document>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

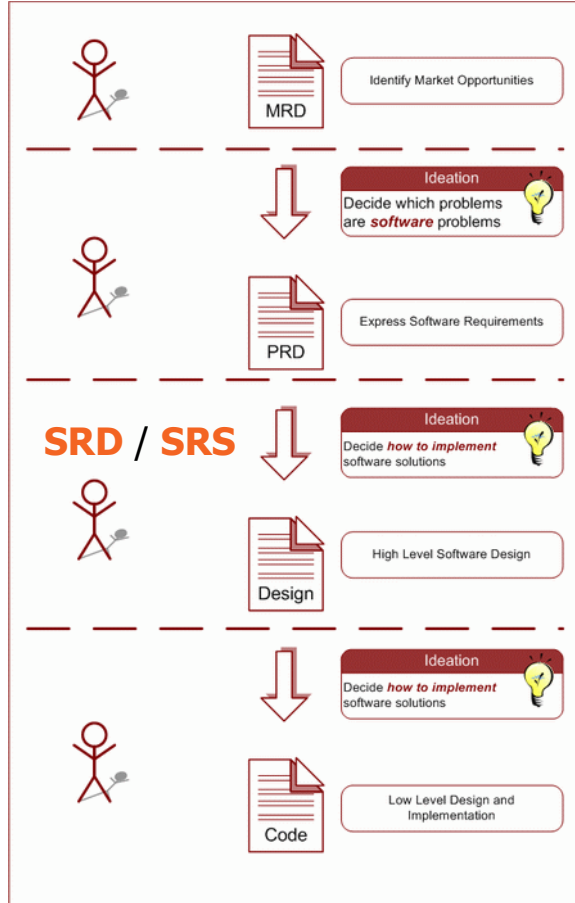
CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות



<http://tynerblain.com/>

סיום שלב הדרישות במודל מפל המים:

- בשלב הדרישות, מסמך ה-MRD מזין את מסמך ה-PRD שמעביר אותנו לשלב האפיון שבו אנו עוברים למסמך הבא בתור, מסמך העיצוב והאפיון הארכיטקטוני, ה-System Requirements Specification **SRS** או System Requirements Document **SRD** ובפועל זה המסמך שמכיל את ההגדרות הנדרשות למימוש (מסמך האפיון).

* במודל מפל המים רק בסיום מסמך MRD מקיף נעבור לשלב הבא בדרישות.

* במודלים האיטרטיביים השלד של מסמך ה-MRD נכתב בהתחלה ואז בתחילת כל איטרציה נכתוב PRD מפורט (מאפשר גמישות גבוהה)

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

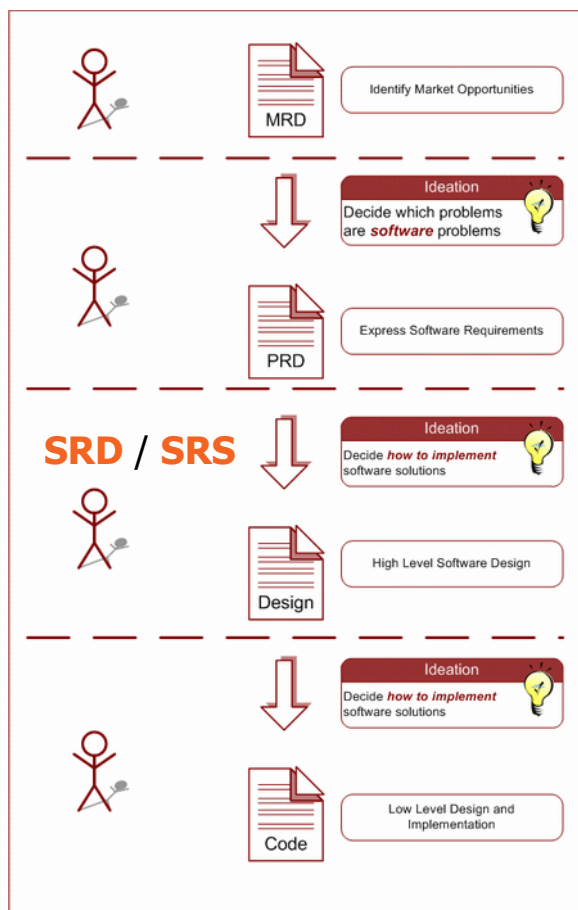
CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות



<http://tynerblain.com/>

הכנה לשלב האפיון במודל מפל המים:

- מסמך ה-SRD זהו השלב שבו ארכיטקט המערכת לוקח את ה PRD (משלב הדרישות) ומגדיר מבחינה טכנולוגית את המודולים במערכת שיבצעו את הפונקציונאליות שהוגדרה במסמך ה PRD.
- מסמך אפיון זה יגדיר גם את האינטרקציה בין המודולים השונים ואת תרשימי זרימת המידע הנדרשים.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

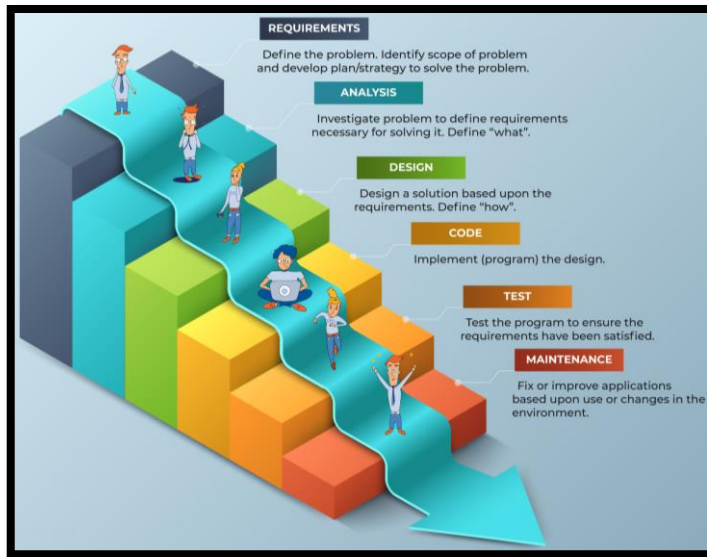
ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

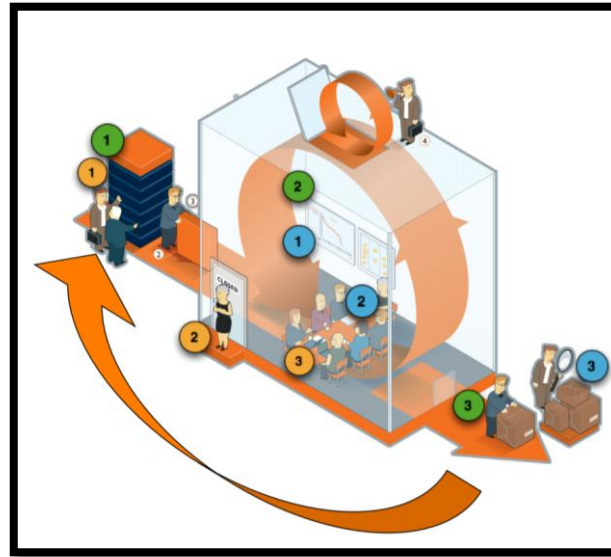


מודל מפל המים



<https://kruschecompany.com/waterfall-software-development-methodology/>

Scrum מודל



<https://documentation.cochrane.org/wwirpt/scrum-process>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

שלב הדרישות במודל Scrum:

- במודל זה אנו נבצע את שלב הדרישות (Requirements) בצורה הרבה יותר מוקטנת, שכן אין לנו מסמך מקיף של דרישות אלא יש לנו את ה **Product BackLog** שמכיל את אוסף הדרישות המתועדפות, כשבכל ספרינט אנו לוקחים את הדרישות הכי חשובות ומעבירים אותן לביצוע.
- אנו נגדיר את הדרישות (אייטמים) שנכניס לספרינטים אך לא נפרט מעבר לכך את הבאגים והפרטים הקטנים יותר
- האייטמים ב BackLog נקראים Stories כשכל Story מגדיר **צורך** של משתמש, לבצע **פעולה** מסוימת להשגת מטרה.



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

שלב הדרישות במודל Scrum:

מבנה של story שיכנס ל-ספרינט:

▪ קיים צורך של **משתמש** מסוים

▪ לבצע **פעולה** מסוימת

▪ להשגת **מטרה** מסוימת

את ה-story הזה כעת צריך לממש!

As a <user role>

I want <goal>

so that <benefit>.

<https://kruschecompany.com/waterfall-software-development-methodology/>



▪ **User Story לדוגמא:** כמרצה בקורס אני רוצה להוציא דו"ח של כל

הסטודנטים הרשומים בכדי להציג לדיקאן כמה סטודנטים צופים בשיעור.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

The
INVEST CRITERIA
For 'Good' Stories



INDEPENDENT	STORIES SHOULD BE INTERNALLY INDEPENDENT DURING THEIR EXECUTION. THE SUCCESS OF ONE STORY SHOULD NOT DEPEND ON THE SUCCESS OF ANOTHER BEING WORKED ON AT THE SAME TIME.
NEGOTIABLE	STORIES ARE THE NEGOTIATION UNITS IN SCRUM. STORIES ARE AGREED TO IN PLANNING AND ARE DELIVERED. THE TEAM NEGOTIATES ACTUAL CONTENT OF STORIES DURING DEVELOPMENT.
VALUABLE	STORIES ARE, BY DEFINITION, UNITS OF VALUE THAT ARE REQUESTED BY STAKEHOLDERS OR TEAM MEMBERS. THE VALUE CAN BE EXTERNAL OR INTERNAL - FOR STAKEHOLDERS OR THE TEAM.
ESTIMABLE	THE TEAM NEEDS TO BE ABLE TO AGREE TO THE STORY, WHICH IMPLIES THAT THE STORY'S EFFORT COULD BE ESTIMATED. HOWEVER, SOME STORIES ARE AMBIGUOUS AND MUST BE TIME-BOXED.
SMALL	STORIES SHOULD BE SMALL ENOUGH THAT THERE IS LITTLE CONFUSION ABOUT WHAT THEY MEAN AND CAN BE COMPLETED RELATIVELY QUICKLY. WE RECOMMEND A SINGLE FOCUS PER STORY.
TESTABLE	STORIES SHOULD BE TESTABLE. EACH STORY NEEDS TO BE VERIFIABLE, SO THAT THE TEAM CAN DETERMINE WHEN IT IS DONE. DONENESS TAKES DIFFERENT FORMS FOR DIFFERENT STORIES.

©2015 3Back, LLC. 3Back.com

<https://3backblog.flywheelsites.com/scrums-tips/6-criteria-good-stories/>

שלב הדרישות במודל Scrum:

בכדי לכתוב Story טוב, מומלץ "להשקיע" (Invest) ולעבוד לפי ששת הקריטריונים הבאים:

עצמאיות – כל סיפור צריך להיות בלתי תלוי בסיפורים אחרים בזמן ההרצה

ניתנים למו"מ – בשלב תכנון הספרינט, הצוות מבצע מו"מ על תוכן הסיפור

בעל ערך – כל סיפור מספר ערך לבעלי העניין

ניתן להערכה – כל סיפור עובר אישור של הצוות שהוא אכן בר השגה

קטן מספיק – מסגרת הסיפור צריכה להיות ברורה ומוגדרת בזמנים קצרים

בר בדיקה – כל סיפור צריך להיות בר בדיקה

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

שלב הדרישות במודל Scrum – סרטון הסבר לכתיבת User Story

[LINK](#)



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

כלי ניהול
עבור שלב הדרישות

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

כלים לניהול הדרישות

יש עשרות כלים כיום בשוק המאפשרים לנהל את הגדרת דרישות המערכת וכל חברה בוחרת מספר שיקולים לפני בחירת הכלי המתאים ביותר עבורה. המטרה בכלים אלו, היא להפוך את ניהול הדרישות לפשוט יותר - קל יותר למעקב, לאפשר בדיקות וניתוח, להמחיש ולתקשר את המידע לבעלי העניין.

למרות השוני, בכל הכלים לניהול דרישות (כלי ניהול משאבים) ניתן יהיה להגדיר מה צריך לעשות, לבצע מעקב על שינויים (מה השתנה, מי שינה, על מה ישפיע השינוי), מה הסטטוס הנוכחי של הדרישה (מי מטפל בו כעת, מנהל המוצר שמגדיר אותו, הארכיטקט שמאפיין, המתכנת שכותב קוד, הבודק שמבצע סט בדיקות או שהוא בסטטוס מוכן). המטרה הסופית של ניהול דרישות היא לפעול עם דרישות ברורות, מציאותיות ומוסכמות.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

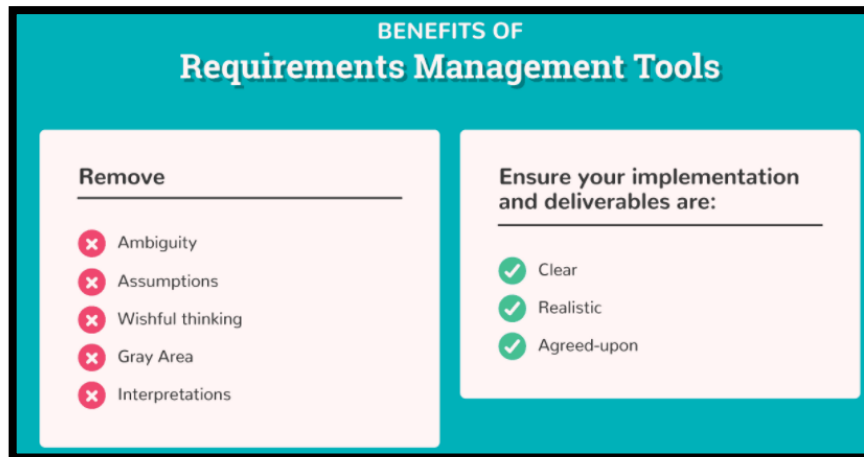
- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

כלים לניהול הדרישות

כלי הניהול מספקים סט פונקציונליות רחב להגדרת דרישות כגון:

- הסרת אי בהירות (דרישות מעורפלות, הנחות ופרשנויות)
- ויזואליזציה, סימולציה ומודלים של תהליכים עסקיים
- ניתוח מסמכים או מודלים לאיתור פערים
- תקשורת ושיתוף פעולה באמצעות פורמטים של שיחה (כמו WIKI)
- מעקב עמידה בתקינה נדרשת (compliance)



<https://thedigitalprojectmanager.com/tools/requirements-management-tools/>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות



<https://thedigitalprojectmanager.com/tools/requirements-management-tools/>

כלים לניהול הדרישות

מה נחפש כאשר נרצה לאתר כלי לניהול הדרישות:

- יכולות ניהול
- יכולות ויזואליזציה
- יכולות מעקב וניתוח
- יכולות שיתוף פעולה
- יכולות אינטגרציה

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

כלים לניהול הדרישות

כלי הניהול המובילים בשוק:



<https://thedigitalprojectmanager.com/tools/requirements-management-tools/>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- **כלי ניהול**

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

כלים לניהול הדרישות

המחשה לשימוש בשני כלים נפוצים אך ותיקים:

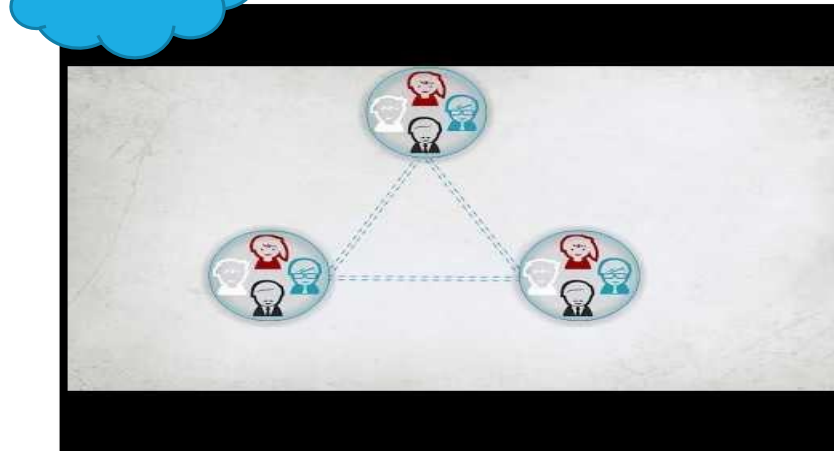


[LINK](#)



IBM DOORS

[LINK](#)



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב הדרישות

כלים לניהול הדרישות

המחשה לשימוש בשני כלים נפוצים חדשים יחסית:



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

אינדקס נושאים למצגת זו

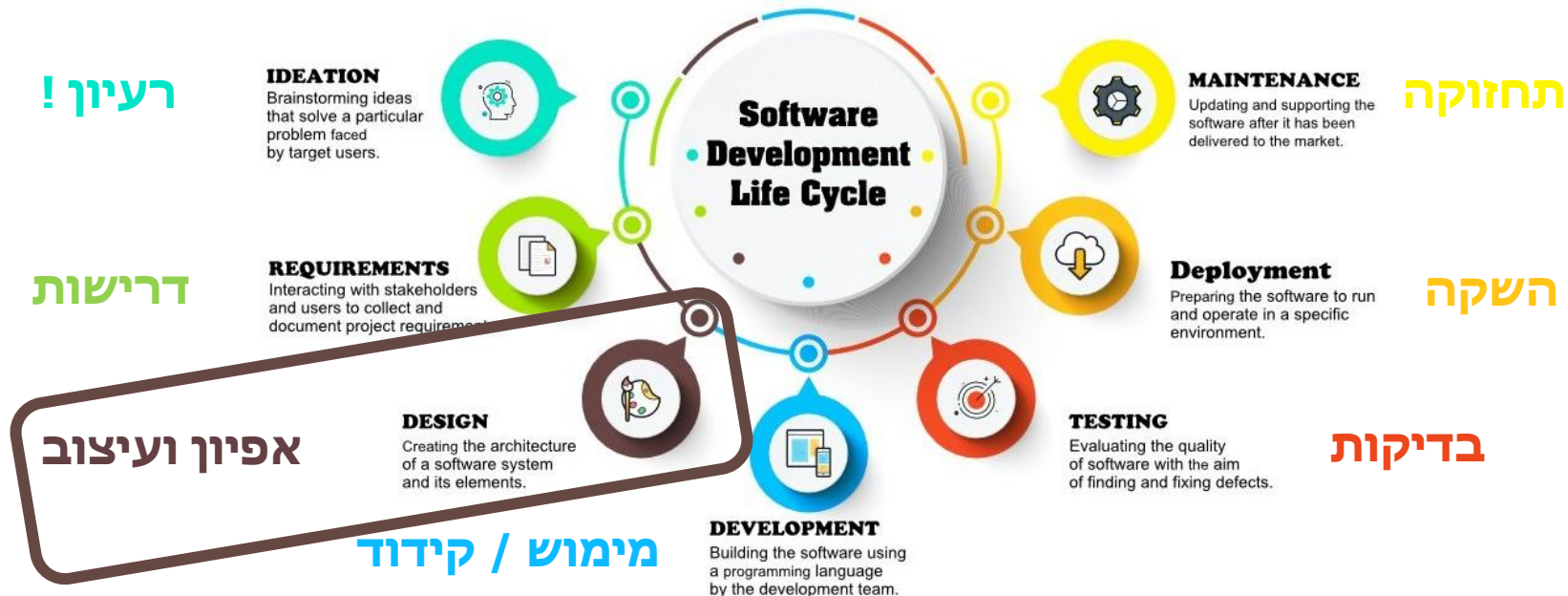
(1) פיתוח מערכת – שלב הרעיון

(2) פיתוח מערכת – שלב הדרישות

(3) פיתוח מערכת – שלב האפיון

פיתוח מערכת – שלב האפיון

לאחר שעברנו על הגדרת **הדרישות** במודל מפל המים ובמודל ה-SCRUM ולאחר שסקרנו מספר כלים לניהול הדרישות, נעבור לשלב הבא ב-SDLC שהוא שלב **האפיון**. בשקפים הבאים נצלול לעומק לנושא הארכיטקטורה ומה עלינו לעשות עד לשלב הבא, שלב הפיתוח (כתיבת הקוד).



<https://medium.com/@aparnap.jntu/software-development-life-cycle-sdlc-a7cb40849cae>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •

פיתוח מערכת – שלב אפיון

ארכיטקטורת מערכות אינטגרציה

שלב האפיון מורכב מ-2 חלקים מרכזיים שלב הארכיטקטורה (backend) ושלב ה-User Interface (frontend).

בשיעור זה, אנחנו נתרכז בשלב הארכיטקטורה שמתאר את **אפיון הלוגיקה** של כל הפעילות שקורת מאחורי הקלעים.

ארכיטקטורת מערכת הינה סט הגדרות המגדיר כיצד המערכת הולכת לעבוד, הגדרות אלו יכילו את המודל הרעיוני שמגדיר את המבנה וההתנהגות וזאת יחד עם תצוגות שונות של מערכת.

בשקפים הבאים נראה איך הארכיטקטורה באה לידי ביטוי בשלב האפיון.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

Gartner®

7 מאפיינים של ארכיטקטורה טובה

- (1) **תיחום** של הבעיה שאותה נרצה לפתור ופירוקה לתתי-בעיות
- (2) לכל תת-בעיה **נייצר תת-מערכת** שמטפל בבעיה ומנסה לפתור אותה
- (3) בניית **ממשקים** ופרוטוקולים להעברת מידע בין תתי-הבעיות השונות
- (4) **תיעוד** עבור תמיכה ותחזוקה עתידית
- (5) בניית מנגנונים (סימולציות) **לבדיקת מוכנות** תתי המערכות והממשקים (Stub)
- (6) **יכולת התרחבות עתידית** - בניית מנגנון הרחבה גמיש שיאפשר להתמודד עם תגובה לדרישות (שינויים ותוספות) טכנולוגיות שיתכן ויגיעו בהמשך
- (7) קיום **מדיניות** של שיטות עבודה בארגון שיקלו על אימוץ הארכיטקטורה

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- **מבוא + ויזואליזציה**

- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD

- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

ויזואליזציה של הארכיטקטורה

ישנן מספר דרכים **להמחיש את הארכיטקטורה** ע"י דיאגרמות שונות כשכל אחת מדגישה היבטים אחרים של המערכת.

לרוב, יהיה צורך בשילוב של מספר דיאגרמות כדי לספק הבנה מקיפה של המערכת לכל בעלי העניין.

בשיעור זה נציג את ארבעת הדיאגרמות הבאות:

- 1) CONTEXT DIAGRAM
- 2) DATA FLOW DIAGRAM (DFD)
- 3) ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAM (ERD)
- 4) SYSTEM FLOW CHARTS

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

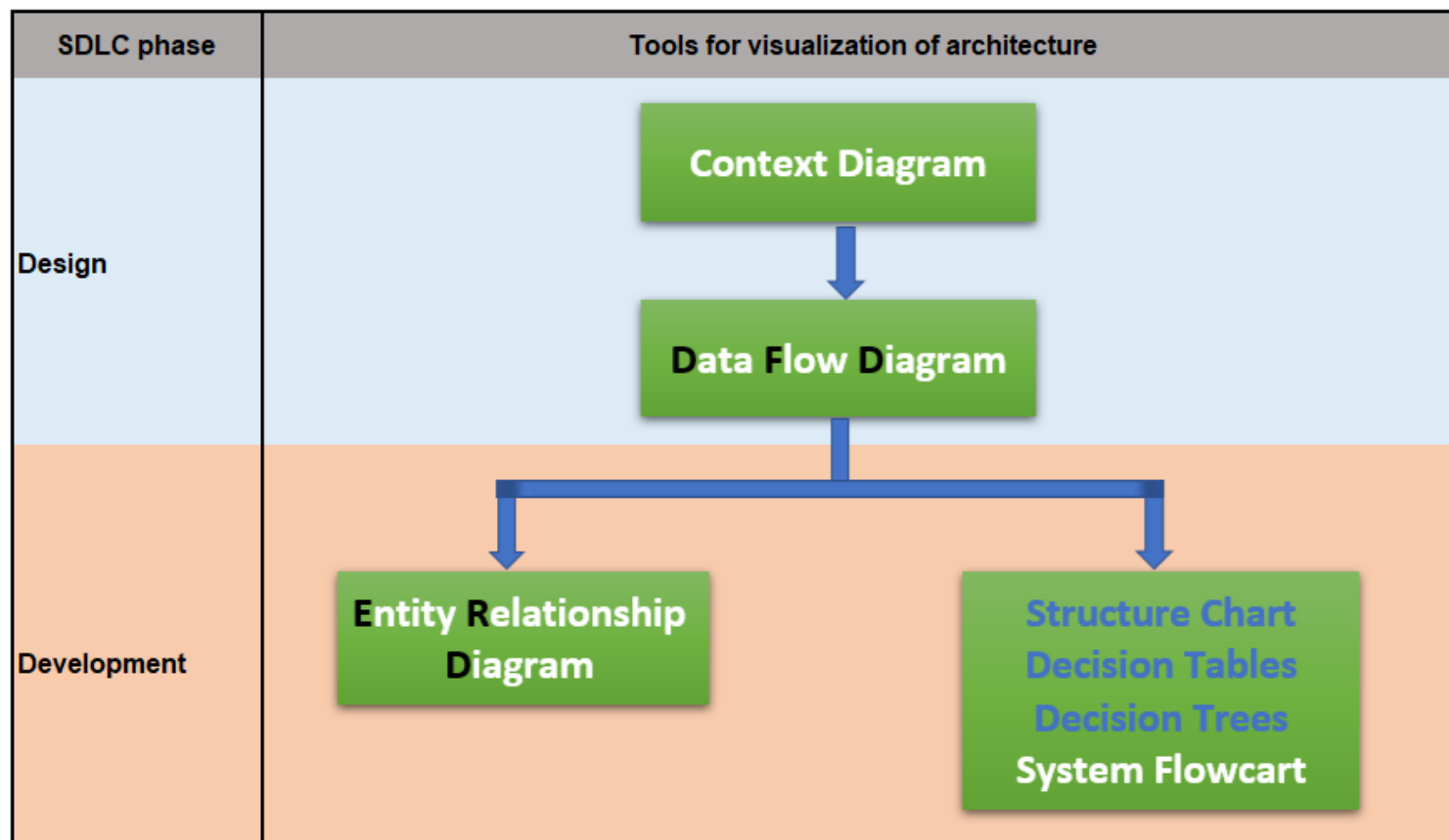
DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

ויזואליזציה של הארכיטקטורה



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD

- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

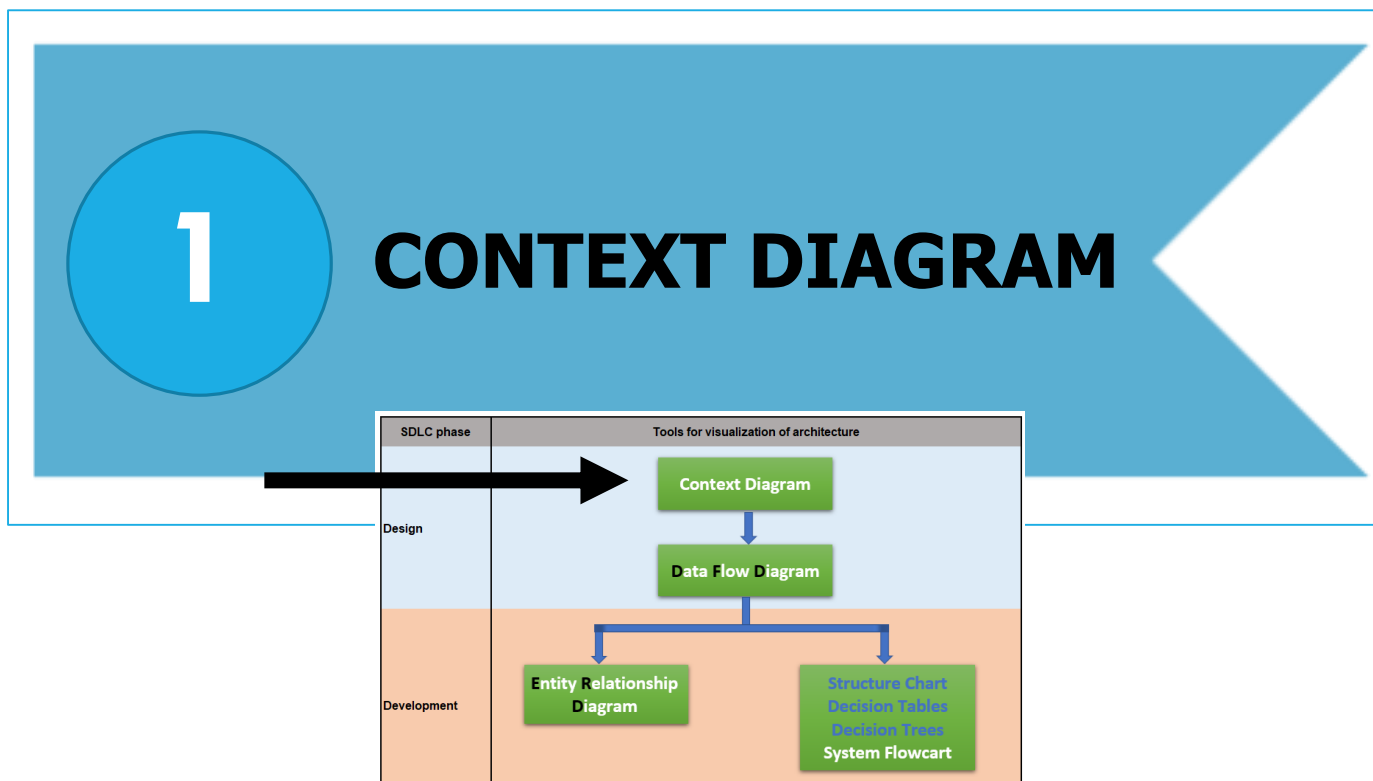
- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •



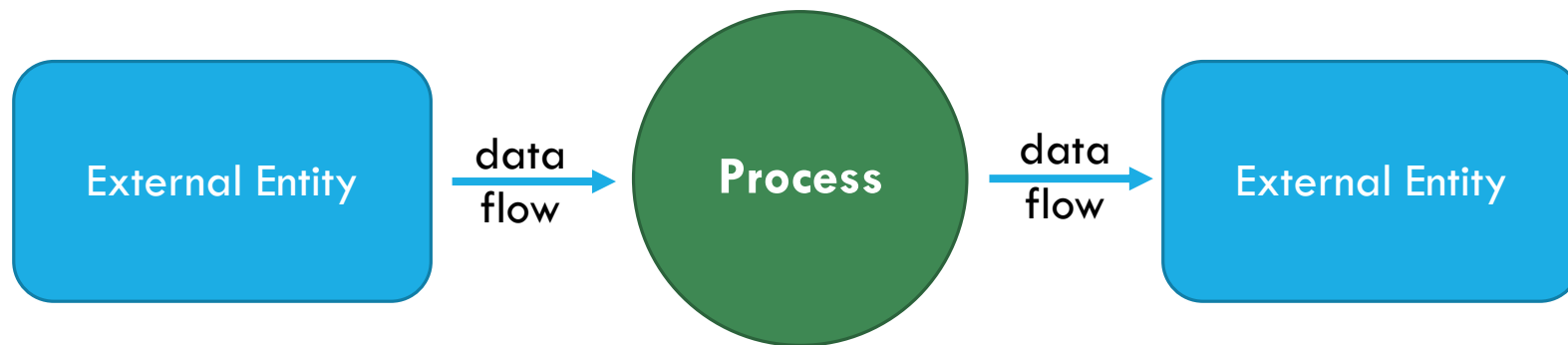
פיתוח מערכת – שלב אפיון

דיאגרמות הקשר (Context Diagram) מגדירות את גבולות המערכת ומציגות את יחסי הגומלין בין המערכת לבין גורמים חיצוניים עמם המערכת מתוכננת להתממשק (ישויות) ומסייעות **בהבנת העולם** שבו המערכת שלנו חיה ("מי נגד מי").

דיאגרמות אלו משמשות בשלב מוקדם של הפרויקט בכדי לקבל הסכמה של בעלי העניין על היקף הפרויקט ולכן **נכלול את התרשים הזה במסמך הדרישות.**

דיאגרמת הקשר מציגה את **כל המערכת כתהליך (process) יחיד** ← במרכז התרשים תמיד יופיע תהליך בודד (עיגול) שאליו מחוברים ישויות (מלבנים).

דיאגרמה זו לא מגדירה איזה מידע נשמר בתהליך והיכן הוא נשמר, אלא רק את המידע שעובר (זרמי מידע) מהישויות החיצוניות למערכת וממנה לישויות החיצוניות.



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

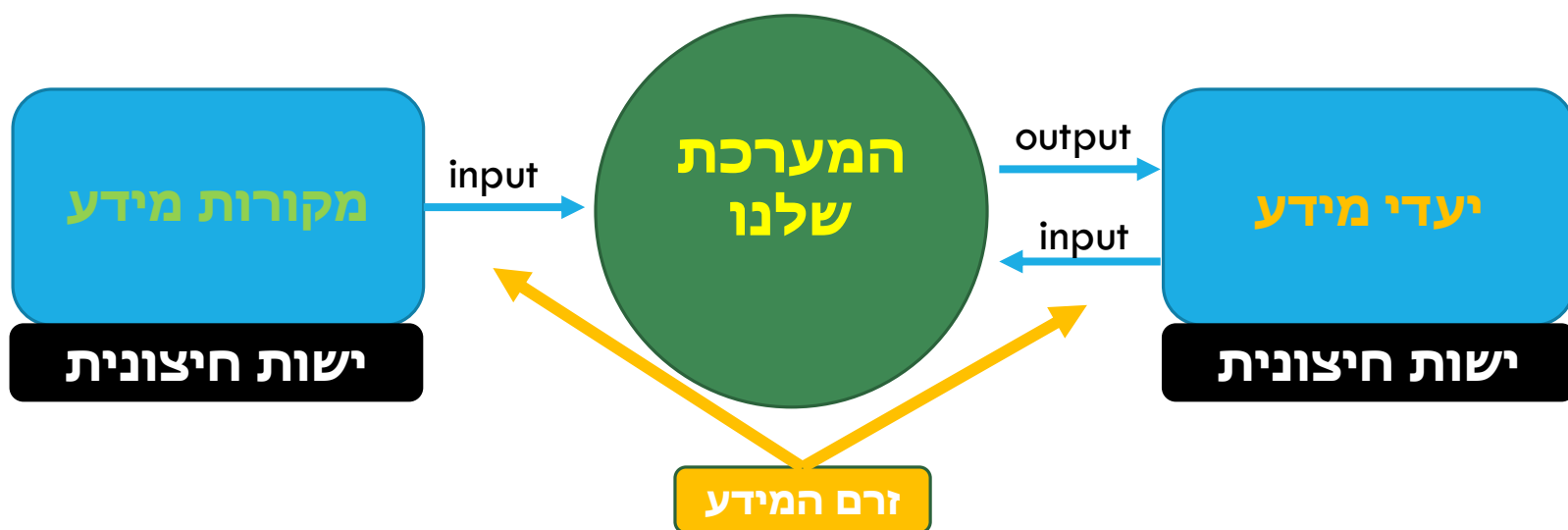
DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •

פיתוח מערכת – שלב אפיון

המחשה של CONTEXT DIAGRAM – העולם שסובב את המערכת שלנו:



מקור המידע [ריבוע] מכיל מידע שיכנס אלינו (קלט) למערכת (עיגול) שיעבור תהליך של עיבוד במערכת ולאחר מכן אנחנו נוציא מידע (פלט) ליעד [ריבוע] כאשר לפעמים גם נקבל חזרה מידע נוסף (פידבק) מהיעד. דוגמאות להמחשה...

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

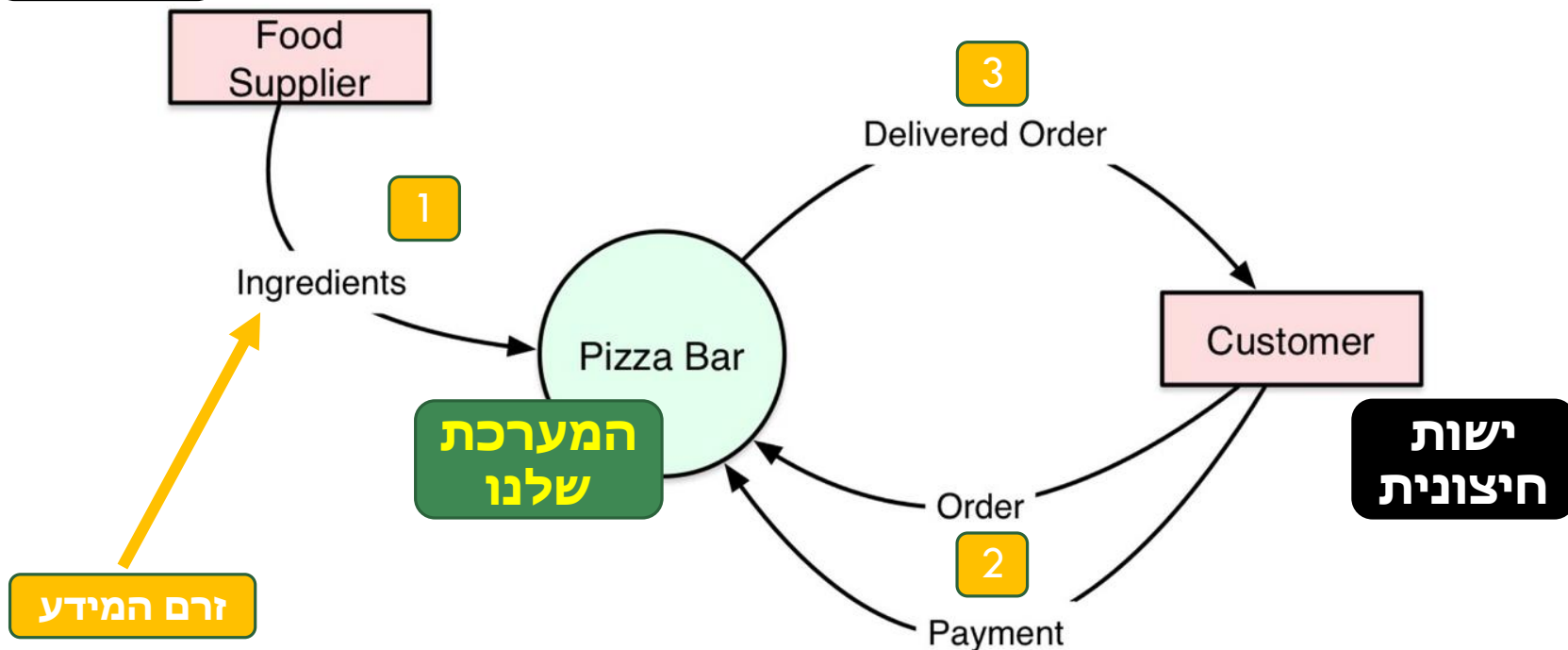
ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

ישות
חיצונית

דוגמא של CONTEXT DIAGRAM:



<https://minjianlp.weebly.com/foundations-of-process-modelling.html>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

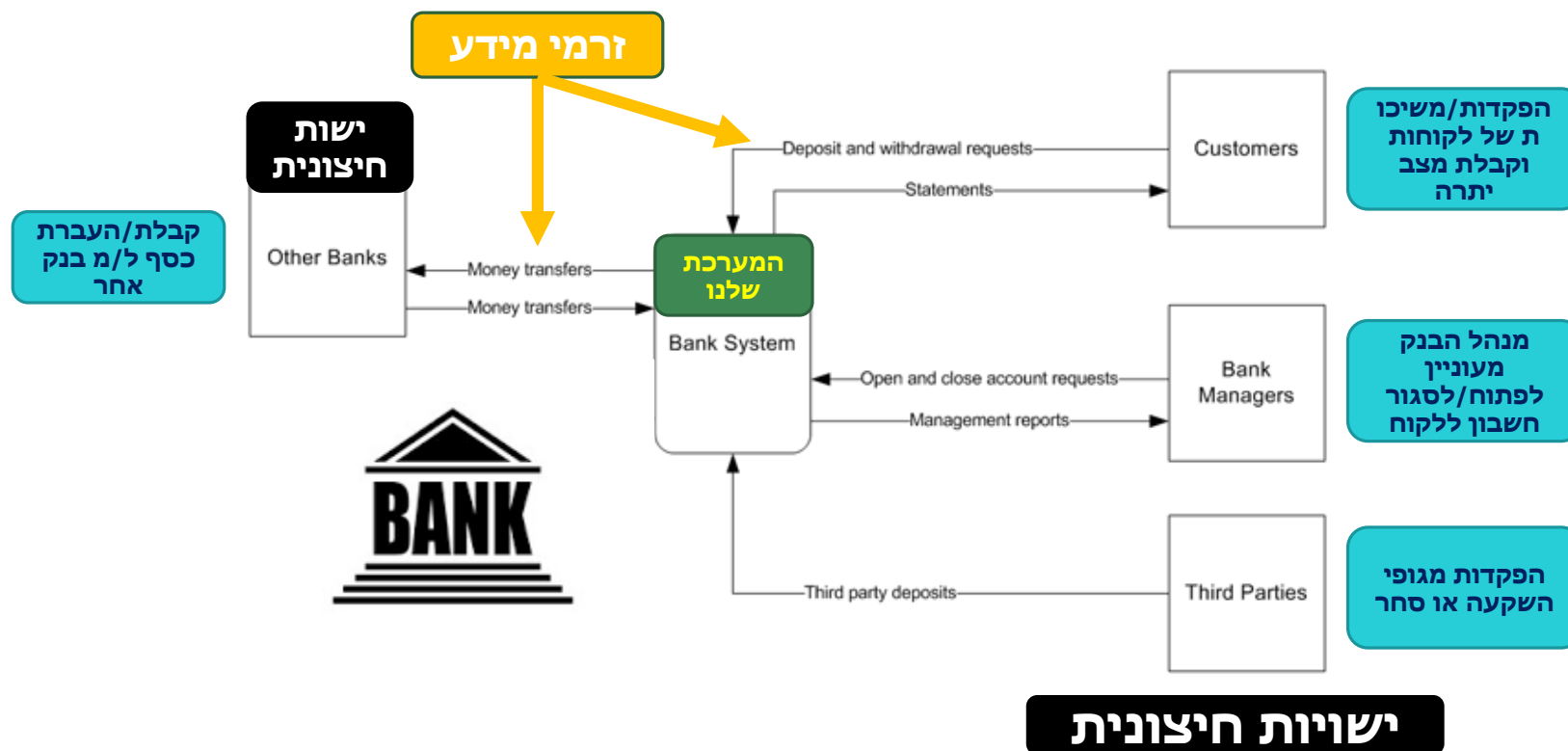
DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

דוגמא נוספת של CONTEXT DIAGRAM:



<https://www.modernanalyst.com/Resources/Articles/tabid/115/ID/2012/Putting-Systems-Analysis-Into-Context-using-the-Context-Diagram.aspx>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

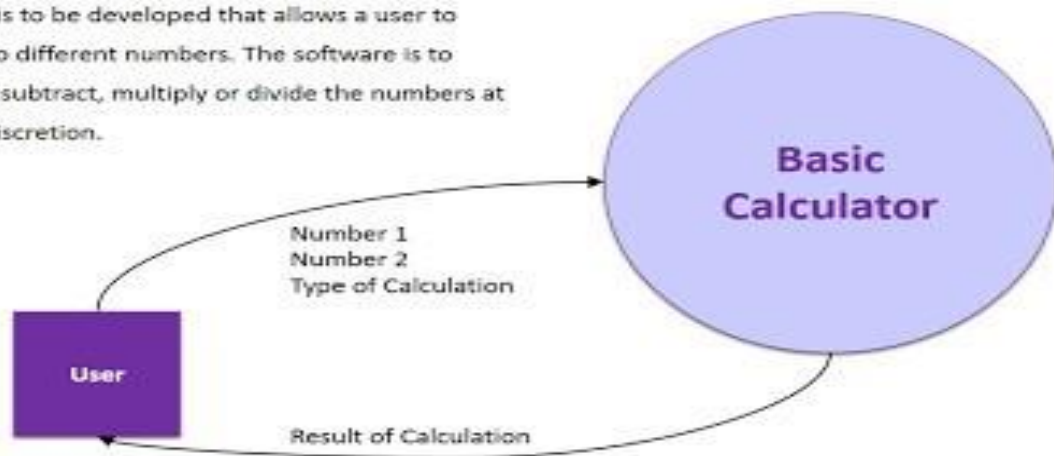
פיתוח מערכת – שלב אפיון

[LINK](#)

Context Diagrams

Example: Basic Calculator

A program is to be developed that allows a user to enter in two different numbers. The software is to either add, subtract, multiply or divide the numbers at the users discretion.



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •

פיתוח מערכת – שלב אפיון

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

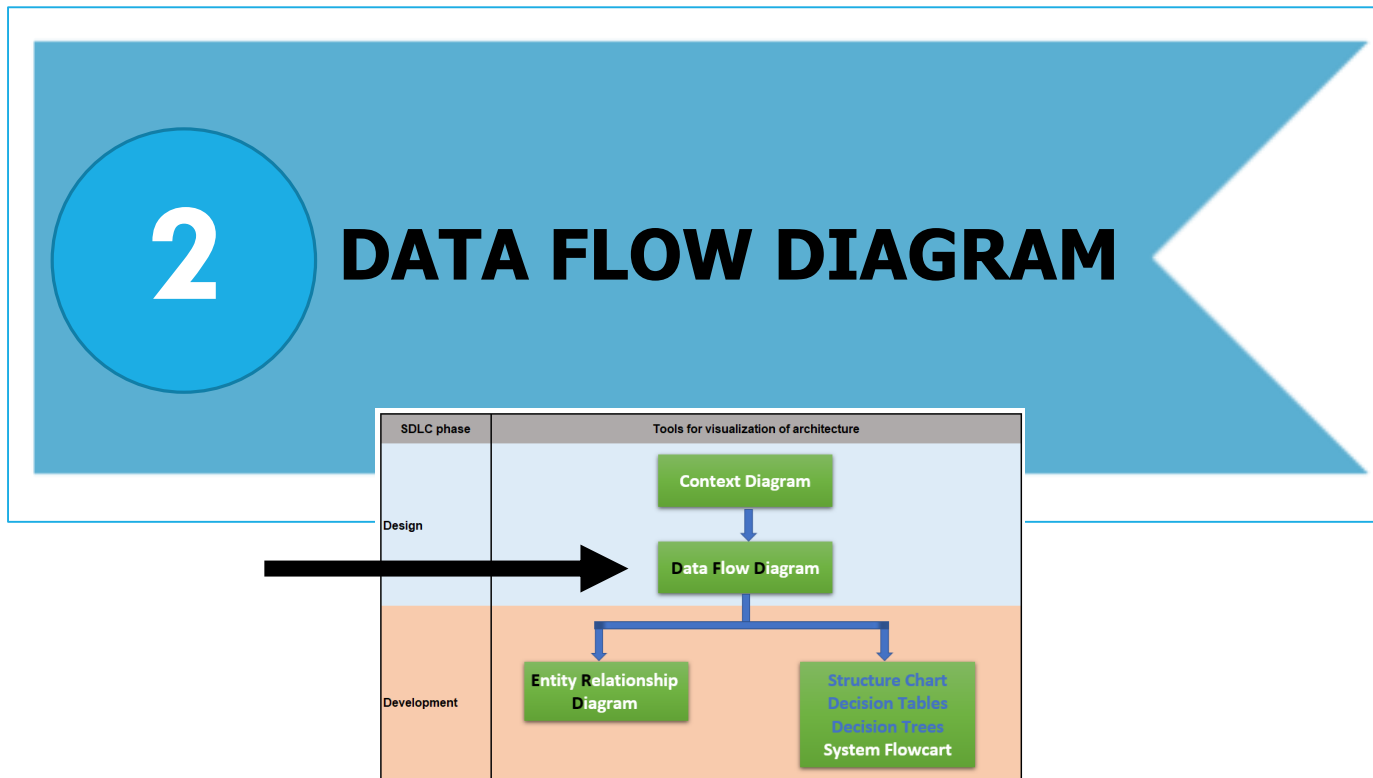
- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •



פיתוח מערכת – שלב אפיון

דיאגרמת זרימת נתונים (DFD) היא ייצוג גרפי של ה"זרימה" של נתונים דרך מערכת מידע.

DFD הוא **כלי עיצובי** המשתמש בגישת TOP DOWN של **שכבות** הנותן תמונה מפורטת (יחסית לדיאגרמת-ההקשר שנתנה תמונת-על בלבד) ובעצם, הבועה המרכזית של דיאגרמת-ההקשר תפורק לתתי-בועות שונות בתרשימי ה-DFD.

ב-DFD המשתמשים יכולים להמחיש **איך המערכת תפעל**, מה המערכת **תשיג** וכיצד המערכת **תיושם** שכן אנו נראה את מעבר המידע בין תתי-המערכות השונות.

תרשים DFD לא יציג	תרשים DFD יציג
מידע על עיתוי התהליך	איזה סוג של מידע ייקלט וייצא מהמערכת
מידע האם תהליכים יפעלו ברצף או במקביל	מאיפה הנתונים יגיעו וילכו
	היכן יאוחסנו הנתונים

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

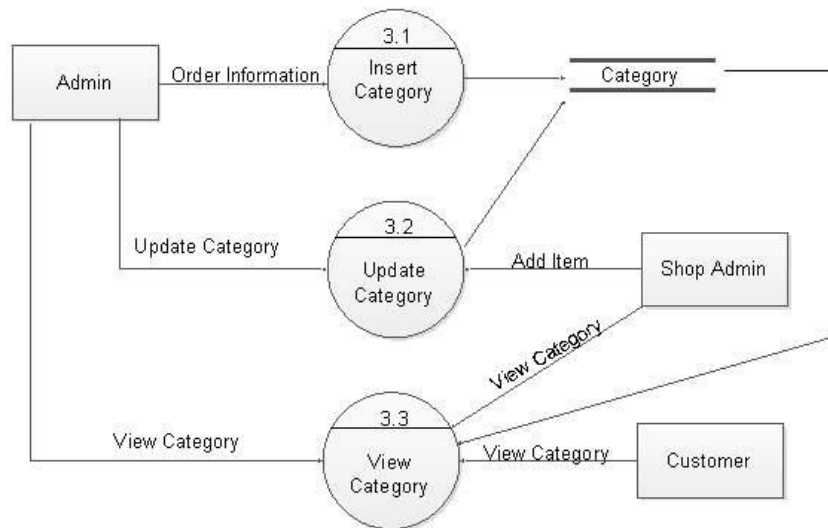
שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון



<https://ukdiss.com/examples/mobile-application-for-shopping.php>

ב-DFD הישויות המוצגות יהיו משתמשים או ישויות חיצוניות (מערכות אחרות).

השלבים ליצירת תרשים DFD הינם:

- נתחיל מה Context Diagram שיהווה את הבסיס שמגדיר את הישויות החיצוניות ואת התהליכים הנדרשים.

- נבנה DFD ברמה 0 שיהווה את זיהוי תהליכי המשנה (יקרא DFD-0).

- נמשיך לרדת לרמה הבאה ב DFD (רמה 1 עד n) שבכל רמה נגדיר את הישויות, זרימות נתונים ומאגרי נתונים.

- נסיים כאשר אי אפשר לפרק תהליכים לתתי-תהליכים נוספים.

דוגמא למעבר בין רמות ב-DFD

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

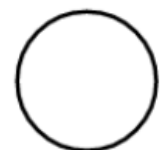
ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

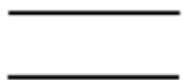
פירוט הרכיבים הוויזואליים בתרשים ה-DFD:

- תרשים זרימת נתונים טוב יהיה קל להבנה ואינטואיטיבי שכן זו צורה מוסכמת וברורה של העברת מידע



Function

- זהו תרשים אידיאלי לביצוע **בקרה** ע"י בעלי עניין בפרויקט.



File/Database

- כשנפרק שכבת DFD **לשכבה מפורטת** יותר, נדאג למספור הפונקציות שמפורקות בכדי שנוכל לחבר בין השכבות השונות.



Input/Output

- החץ (flow) יראה את כיוון זרימת המידע העובר מהישות לפונקציה (קלט) או מהפונקציה לישות (פלט).



Flow

https://en.wikipedia.org/wiki/Data-flow_diagram

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

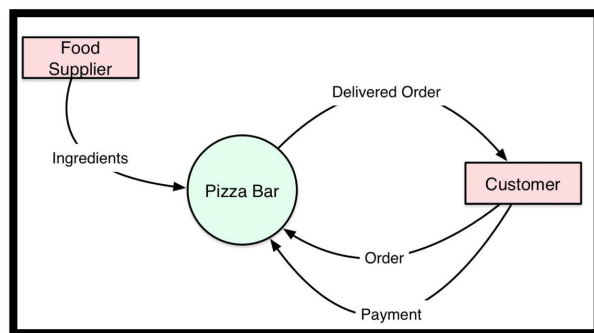
DFD

ERD

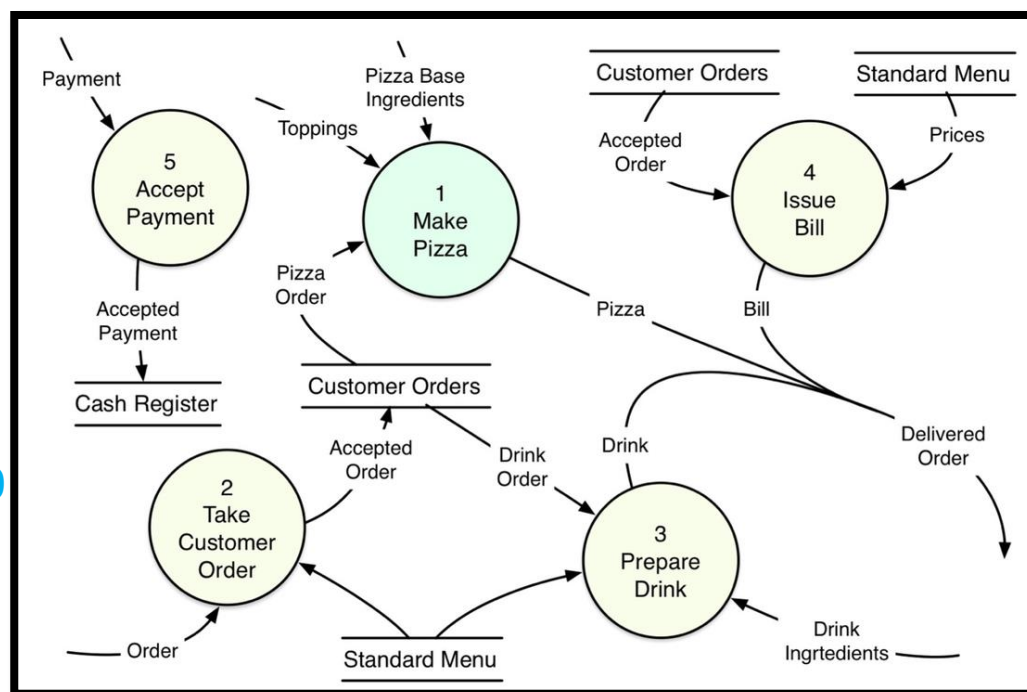
SYSTEM FLOW CHARTS

דוגמא:

ניקח את תרשים ה Context Diagram של הפיצרייה ונבנה ממנו תרשים DFD-0



Context Diagram



<https://minjianlp.weebly.com/foundations-of-process-modelling.html>

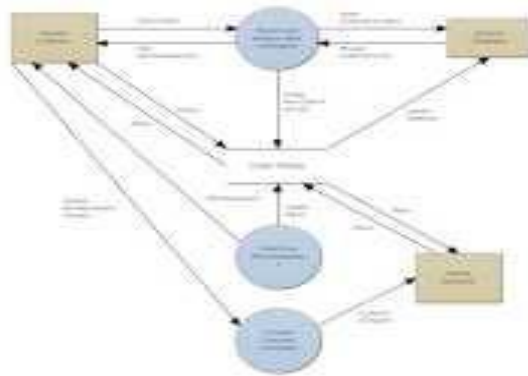
DFD-0

נפרק את המערכת
בדיאגרמת ההקשר ל-5
פעולות שונות ב-DFD
שכל אחת מייצגת
פעולה אחת בפיצרייה
ולכל אחת יש זרמי
מידע נכנסים/יוצאים
וחיבור למאגרי מידע.

פיתוח מערכת – שלב אפיון

איך ליצור תרשימי DFD בכל הרמות:

[LINK](#)



אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

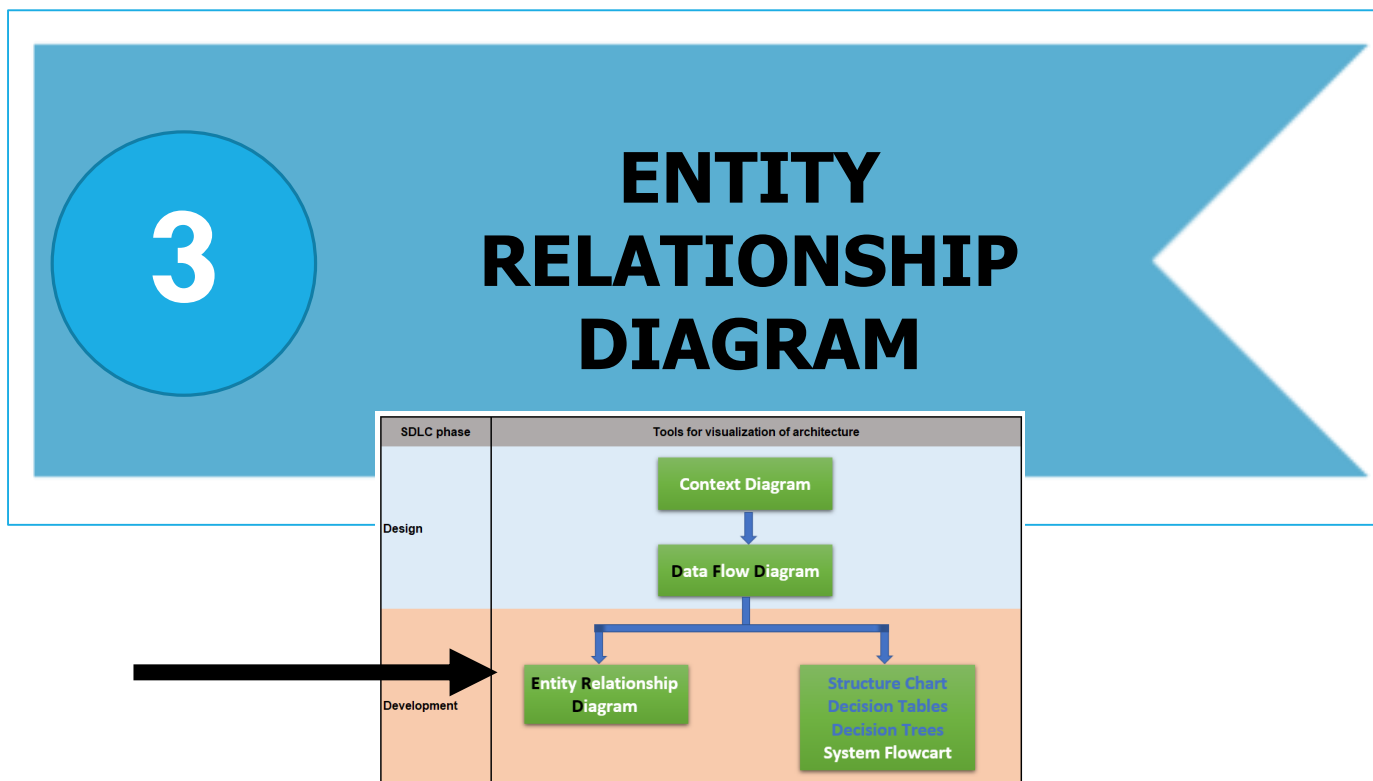
- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHARTS •



פיתוח מערכת – שלב אפיון

תרשים ERD:

- אם עד עכשיו הסתכלנו על המערכת במובן של ממשקים לישויות אחרות או מעבר של מידע בין פעולות בתוך המערכת ב DFD, כאשר הדגש הוא על זרימת המידע, אז כעת בדיאגרמת ישויות-קשרים (ה-ERD) נשים דגש על תהליך **אחסון המידע והחיבור בין מאגרי המידע השונים**.
- ב ERD אין כיוון זרימה ואין לוח זמנים או סדר של פעולות, אנו נגדיר איזה סוגי מידע יש, מה הקשר הלוגי ביניהם ואיך הם מאוחסנים בתוך מאגרי הנתונים.
- הנתונים מיוצגים כישויות המקושרות זה עם זה על ידי מערכות יחסים המבטאות את התלות והדרישות ביניהם.
- ישויות עשויות להכיל מספר מאפיינים שונים (תכונות) המאפיינות אותם.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

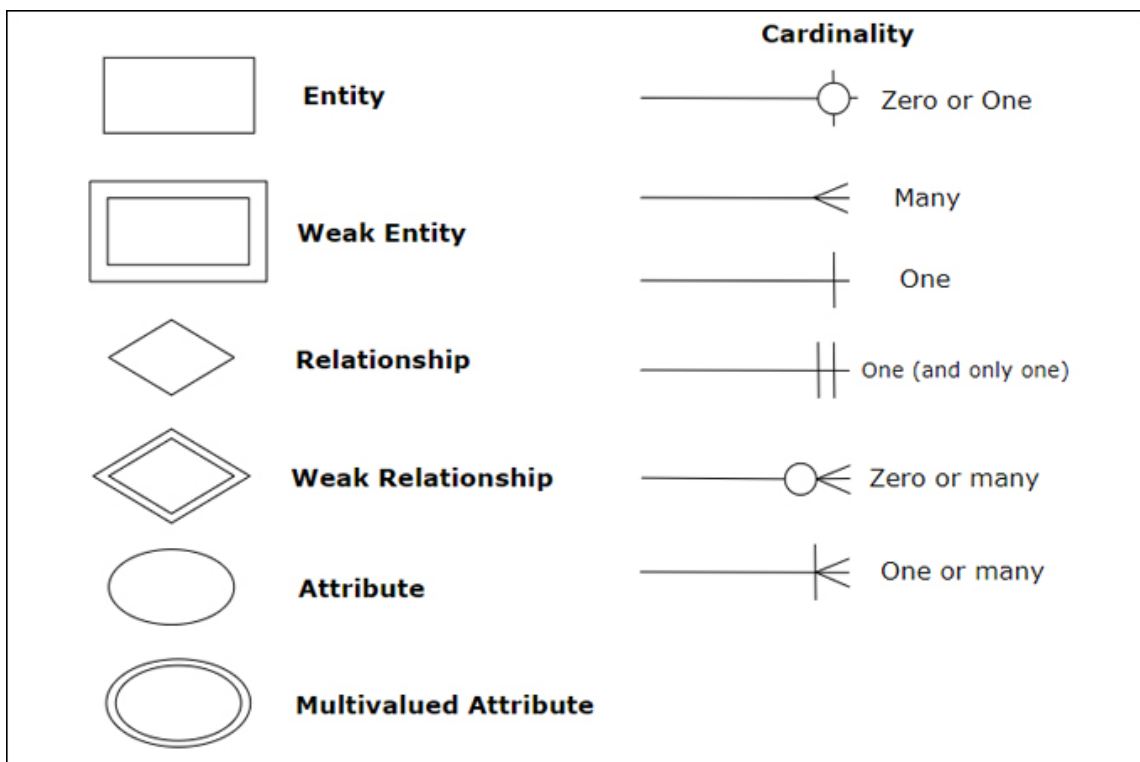
- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- **ERD**
- SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

פירוט הרכיבים הוויזואליים בתרשים ה-ERD:



<https://gitmind.com/erd-examples.html>

- הרכיבים העיקריים הם ישויות (מלבן) ו-קשרים (מעוין) שלכל אחד מהם ניתן לחבר תכונה/ות (אליפסה)
- החיבורים יתבצעו לפי קרדינליות הקשר (N:M , N:1 , 1:1)
- לינק למידע מורחב

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

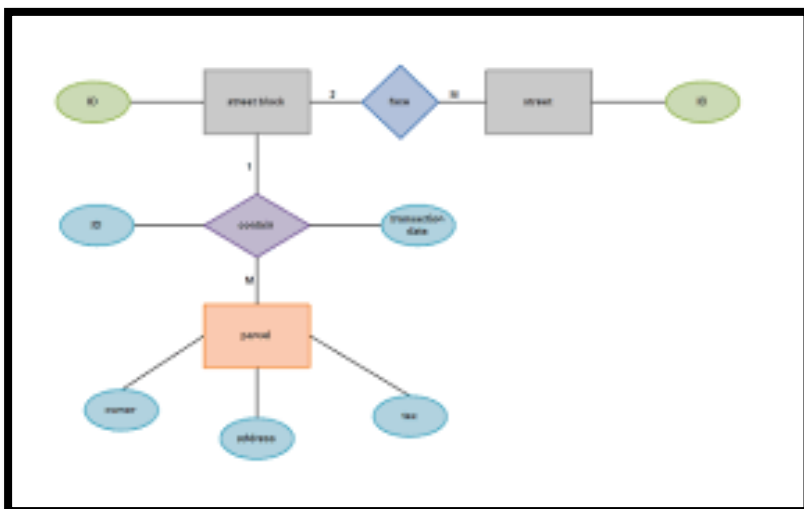
SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

המחשה של תרשימי ERD:

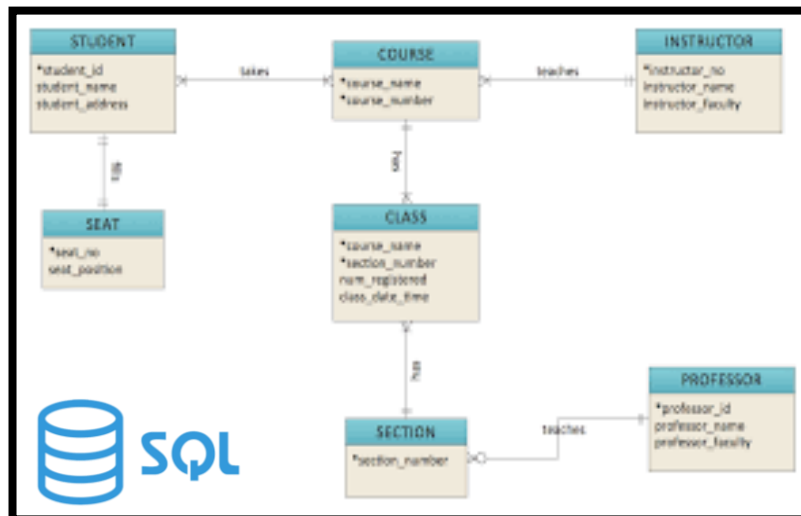
- ישנם שני סוגי ERD נפוצים:

ERD המכוונים לבסיסי נתונים לא טבלאיים



מכיל ישויות, פעולות ותכונות

ERD המכוונים לבסיסי נתונים טבלאיים



מכיל ישויות (טבלאות), תכונות, מפתחות

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

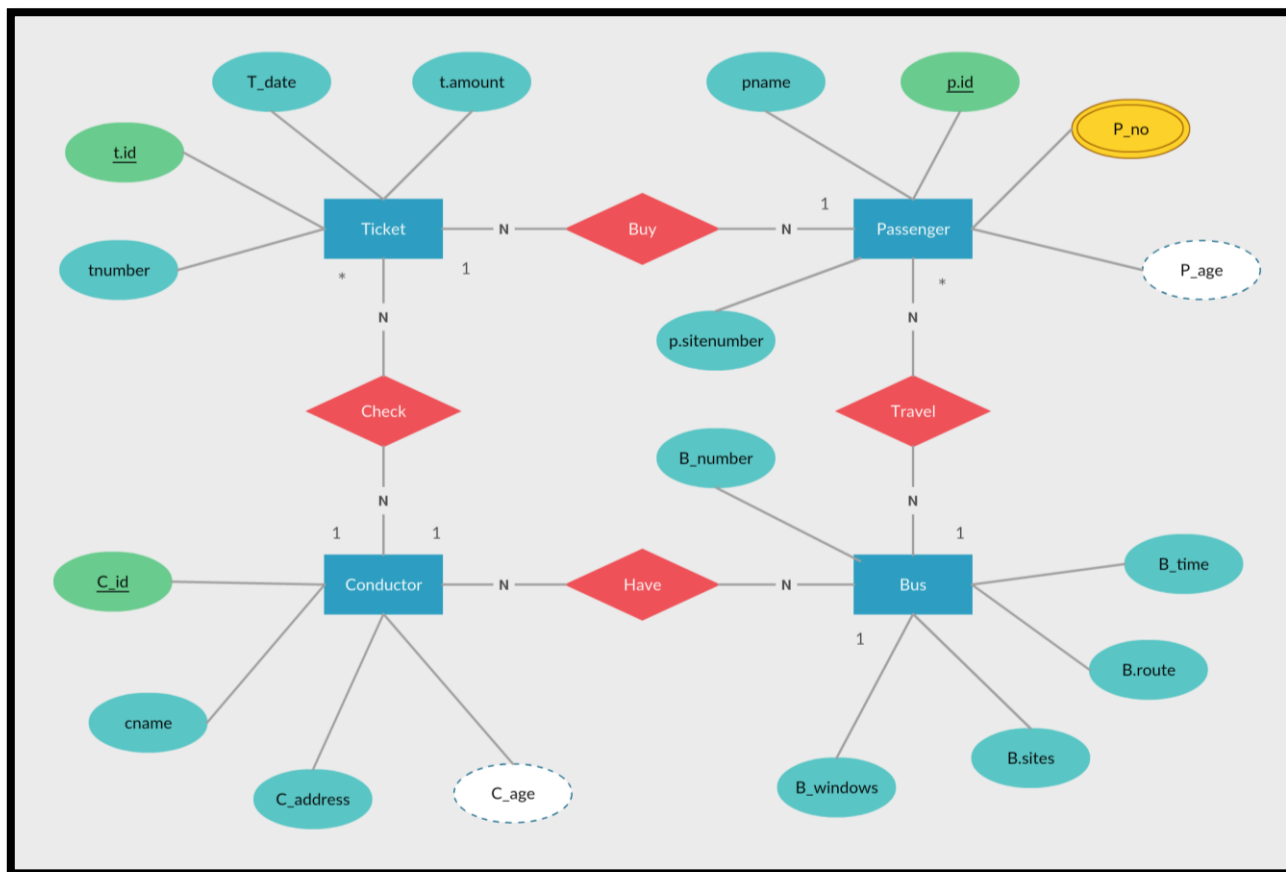
DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

דוגמא לשימוש ב-ERD גנרי (ישויות, תכונות, קשרים וסוגי החיבורים):



<https://www.pinterest.com/pin/464011567857076415/>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS

פיתוח מערכת – שלב אפיון

[LINK](#)

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

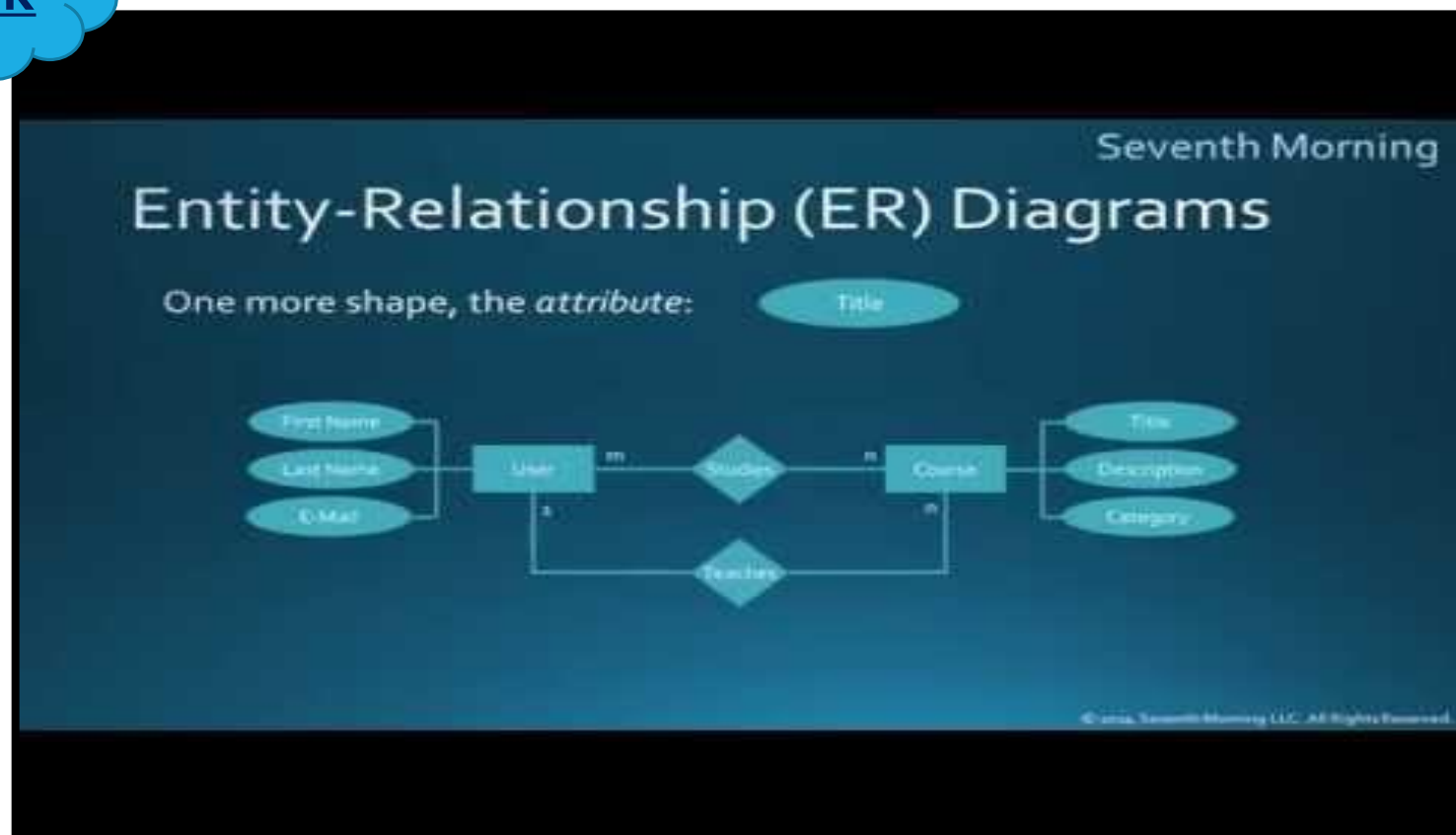
- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

SYSTEM FLOW CHARTS



פיתוח מערכת – שלב אפיון

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

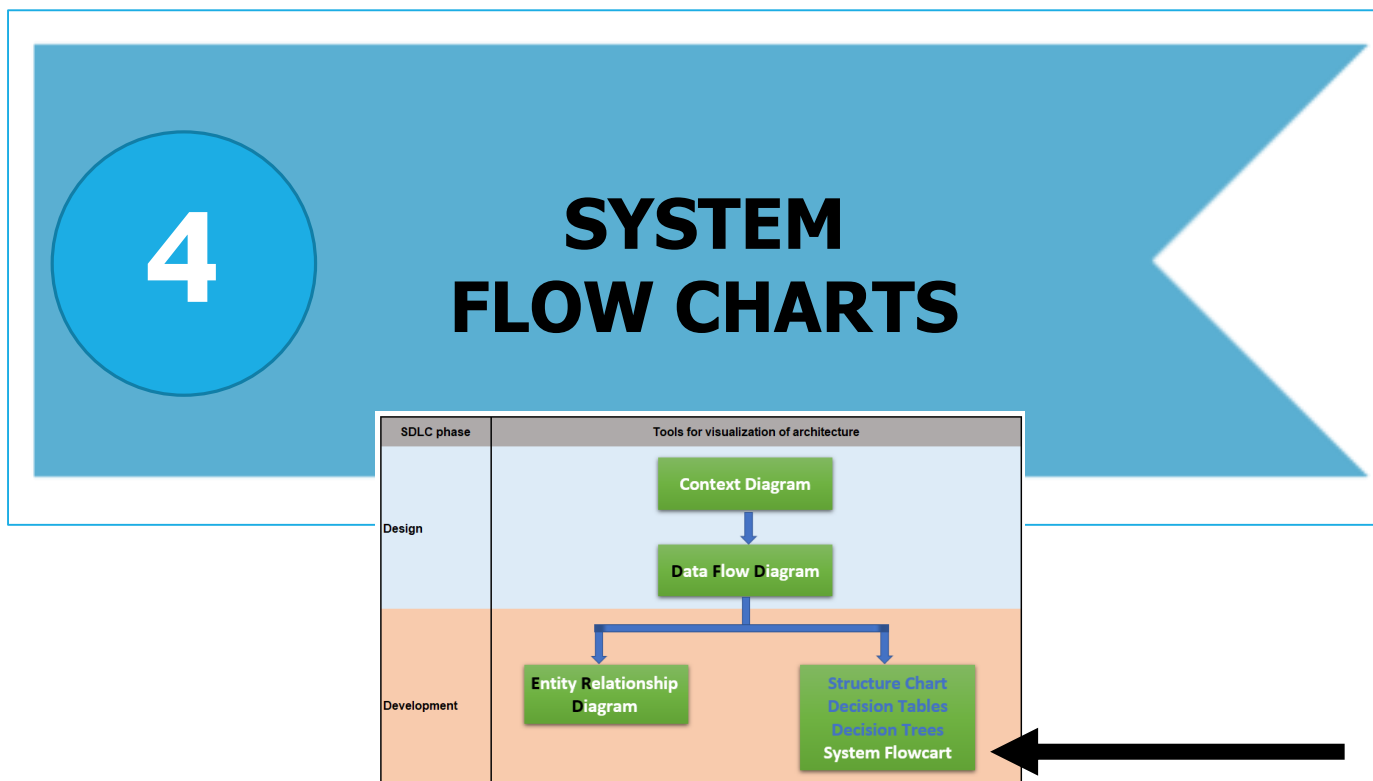
- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD

SYSTEM FLOW CHART



פיתוח מערכת – שלב אפיון

:SYSTEM FLOW CHART

- עד עכשיו דיברנו על זרימת מידע (DFD) ואחסון נתונים (ERD) וכעת נעבור לתרשים זרימה (FLOW CHART) שמייצג לוגיקה/אלגוריתם של תהליך בודד.
- ה-FLOW CHART מתאר תהליך **זרימה של הלוגיקה של המערכת** ומכיל מידע על איזה תהליכים קורים, מה הם יוצרים ובאיזה סדר הם מתרחשים.
- הרעיון בתרשים הוא להציג היכן מתחיל ומסתיים תהליך, להציג את רשימת הפעולות שמתרחשות כולל קלטים ופלטים וצמתי החלטה לאורך התהליך.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

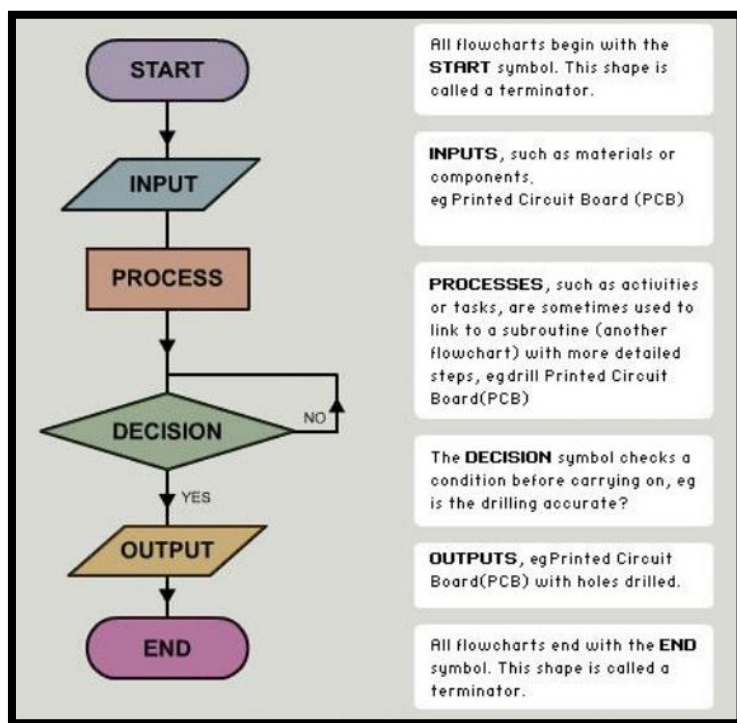
- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- **SYSTEM FLOW CHART**

פיתוח מערכת – שלב אפיון

פירוט הרכיבים היוזואלים בתרשים ה-FLOW CHART להצגת האלגוריתם:



<https://www.pinterest.com/pin/306948530857166264/>

Symbol	Name	Function
	Start/end	An oval represents a start or end point.
	Arrows	A line is a connector that shows relationships between the representative shapes.
	Input/Output	A parallelogram represents input or output.
	Process	A rectangle represents a process.
	Decision	A diamond indicates a decision.

<https://www.pinterest.com/pin/565131453215037064/>

רשימת רכיבים מורחבת

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

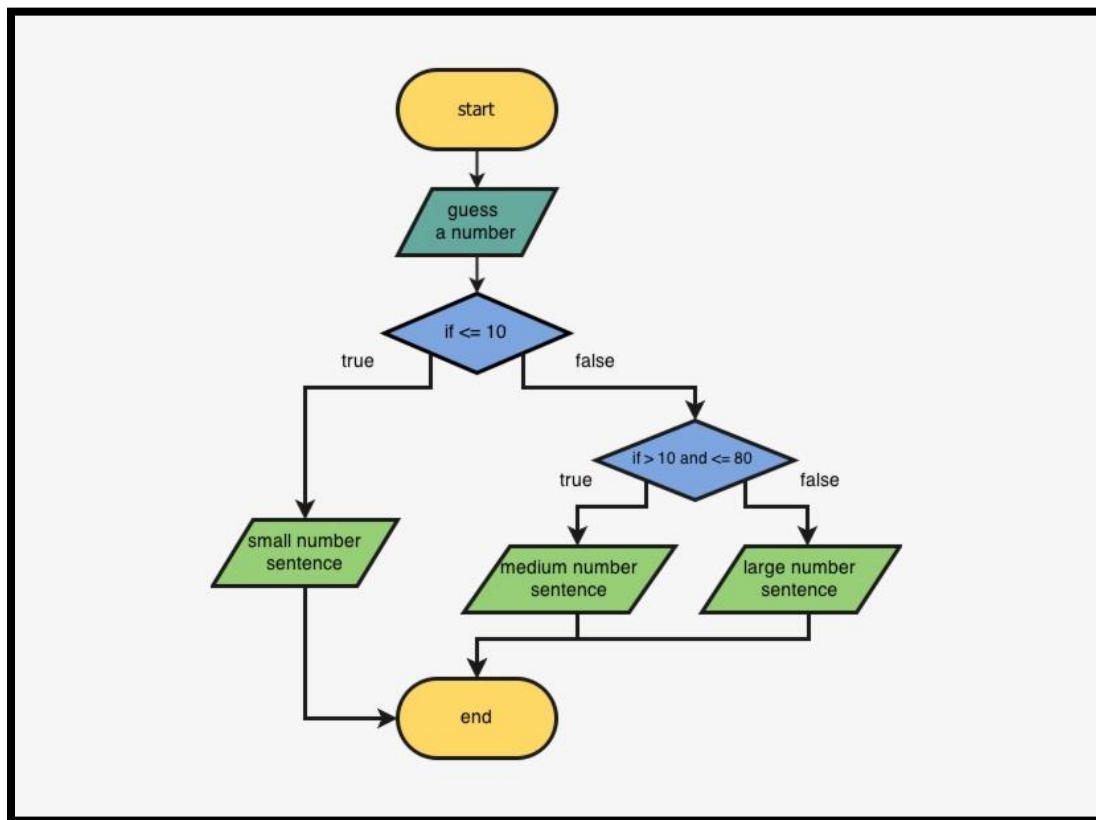
DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHART •

פיתוח מערכת – שלב אפיון

דוגמא 1: אלגוריתם לקביעת גודל של מספר



https://www.pngkit.com/view/u2e6t4w7t4a9y3w7_convert-my-puesdo-code-to-flow-chart-inspirational/

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

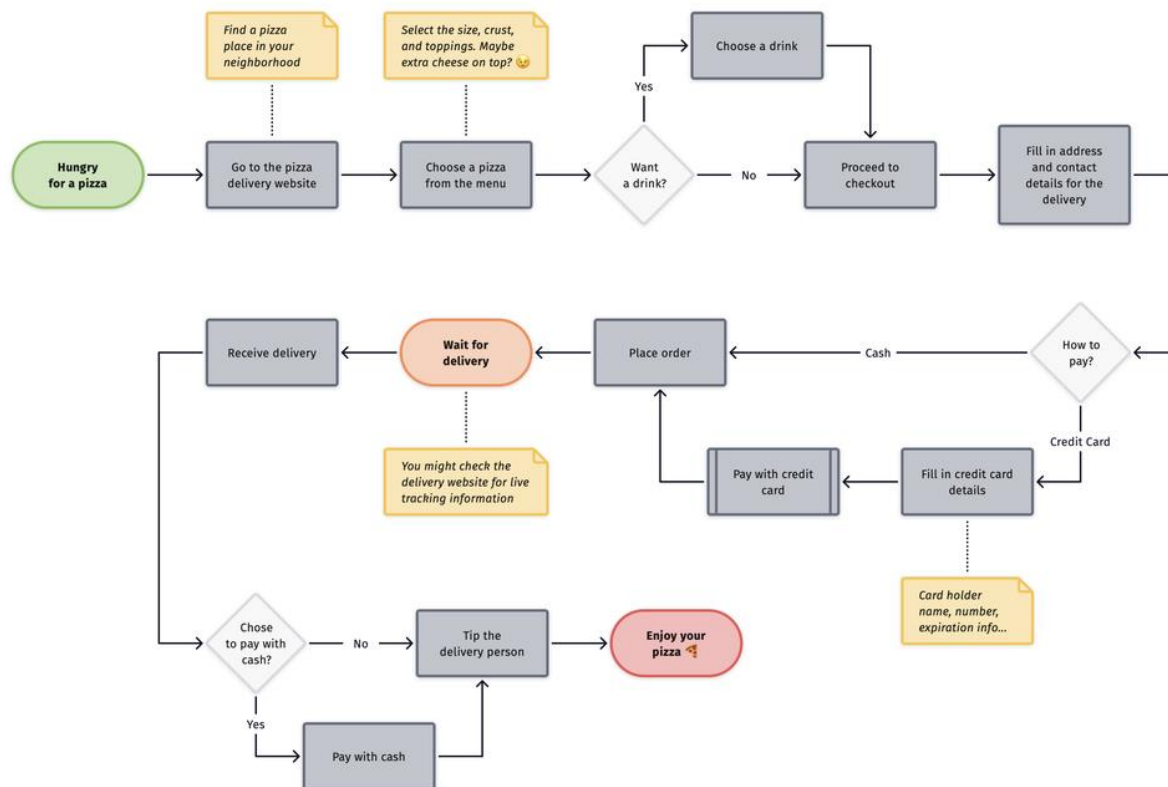
DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHART •

פיתוח מערכת – שלב אפיון

דוגמא 2: אלגוריתם להזמנת פיצה (מה מתבצע בכל שלב בתהליך)



<https://diagrams.app/examples>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM

DFD

ERD

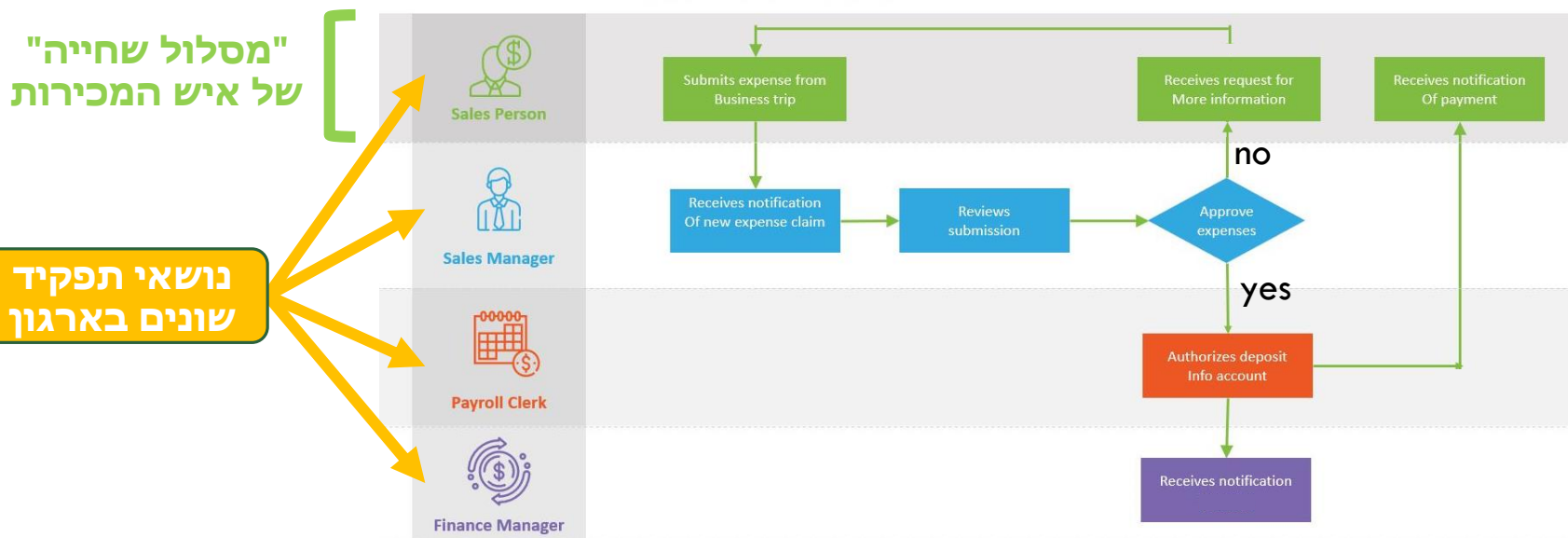
SYSTEM FLOW CHART

פיתוח מערכת – שלב אפיון

SYSTEM FLOW CHART – צורת הצגה חלופית:

- תרשים ה FLOW CHART יכול להיות גם מסוג **SWIMLANE DIAGRAM** המהווה תרשים זרימה המחולק ל-"מסלולי שחייה" שונים המתארים מעבר בין יחידות ארגוניות - מערכות שונות בארגון ו/או נושאי תפקידים שונים בארגון ("מי עושה מה").

SWIM LANE FLOWCHART



<https://powerslides.com/powerpoint-charts/flow-chart-templates/swim-lane-flowcharts/>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD

SYSTEM FLOW CHART

פיתוח מערכת – שלב אפיון

SYSTEM FLOW CHART – צורת הצגה חלופית:

- מבחינת הצגה: הופעת סמל ב"מסלול שחייה" מסוים (אופקי או אנכי) אומר שהתהליך נמצא בשליטה/אחריות של אותה יחידה ארגונית.
- התחלה/סיום: בתרשימים שונים נוכל לראות שיש אפשרות למספר נקודות כניסה ו/או מספר נקודות יציאה המתארים בעצם תרחישים שונים שיש לקחת בחשבון.
- היתרונות של החלוקה למסלולים הם:
 - האפשרות להבין את **האחריות** של כל גורם ולבצע הקצאת הרשאות בהתאמה לאחריות.
 - אם התהליך נתקע או לוקח הרבה זמן, נוכל לדעת היכן ומי אחראי, כמו כן נוכל **לבצע אופטימיזציה** במקומות שמבוצעת משימה בצורה לא יעילה.
 - נוכל לראות "**מי מדבר עם מי**" לאור המעבר בין המסלולים השונים.

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

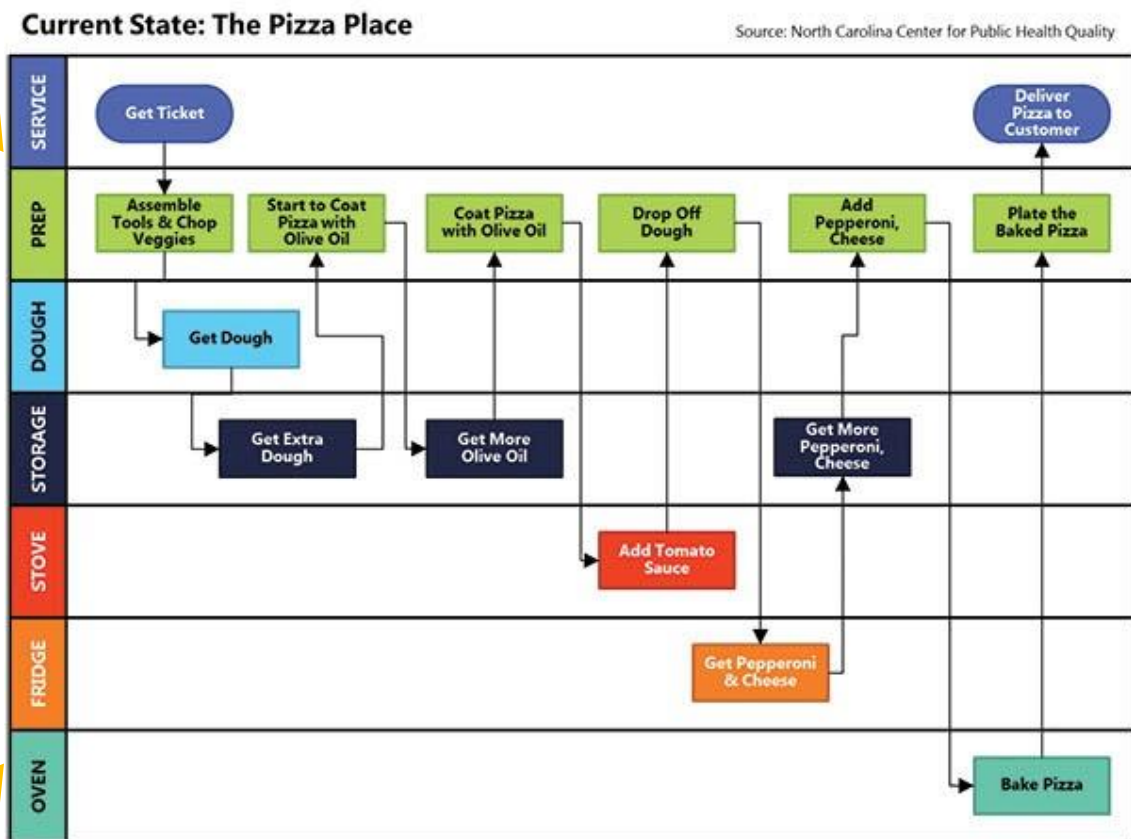
- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHART

פיתוח מערכת – שלב אפיון

דוגמא 1 (זרימת תהליך הכנת פיצה משמאל לימין על ציר זמן ב-7 מסלולים)



<https://www.efficientplantmag.com/2020/03/swim-lanes-improve-reliability/>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

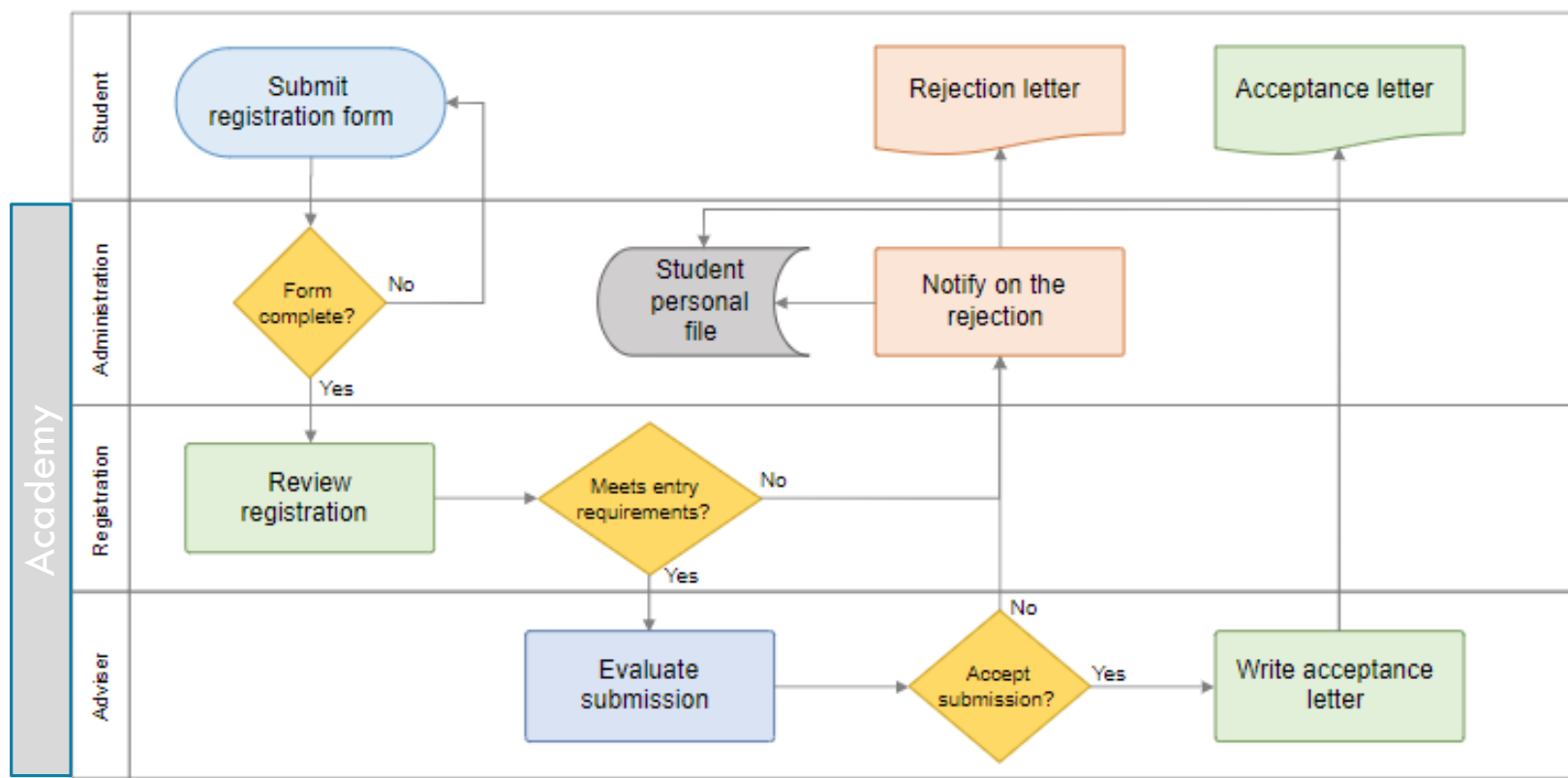
שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD

SYSTEM FLOW CHART

פיתוח מערכת – שלב אפיון

דוגמא 2 (זרימת תהליך בקשת רישום סטודנט לאקדמיה, דרך 3 משרדים)



<https://www.neymad.top/ProductDetail.aspx?iid=187590262&pr=42.88>

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה

CONTEXT DIAGRAM •

DFD •

ERD •

SYSTEM FLOW CHART •

פיתוח מערכת – שלב אפיון

[LINK](#)



Introduction to **PROCESS FLOW CHARTS**

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- **SYSTEM FLOW CHART**

פיתוח מערכת – שלב אפיון

השוואת תרשימי FLOW

עברנו על 4 סוגי תרשימים/דיאגרמות בשיעור זה, אך נרצה לשים דגש נוסף על ההבדל בין שנים מהתרשימים שהצגנו והם Data Flow Diagram ותרשים Flow Chart. וזאת לאור הסיבה שבשניהם מופיעה המילה **Flow** – להלן **טבלת השוואה** שתאפשר לשים את הדגש על ההבדלים המהותיים בין שני התרשימים הנ"ל.

תרשימי DFD	תרשימי FLOW CHART
מתייחס לזרימת מידע	מתייחס לזרימת החלטות ותהליכי בקרה
מתאר את זרימת המידע בארגון בין ישויות שונות ולאורך שלבי המערכת השונים	מתאר אלגוריתם הכולל אינטראקציות בין ישויות, עם אפשרות לביצוע החלטות ולולאות
תהליכים יכולים לרוץ במקביל	תהליך מופעל סדרתית

אינדקס

שלב הרעיון

- התחלת פרויקט
- סיום פרויקט

שלב הדרישות

- המחשה במפל המים
- המחשה ב-SCRUM
- כלי ניהול

שלב האפיון

- מבוא + ויזואליזציה
- CONTEXT DIAGRAM
- DFD
- ERD
- SYSTEM FLOW CHART

השלבים ב-SDLC שסקרנו בשיעור זה:



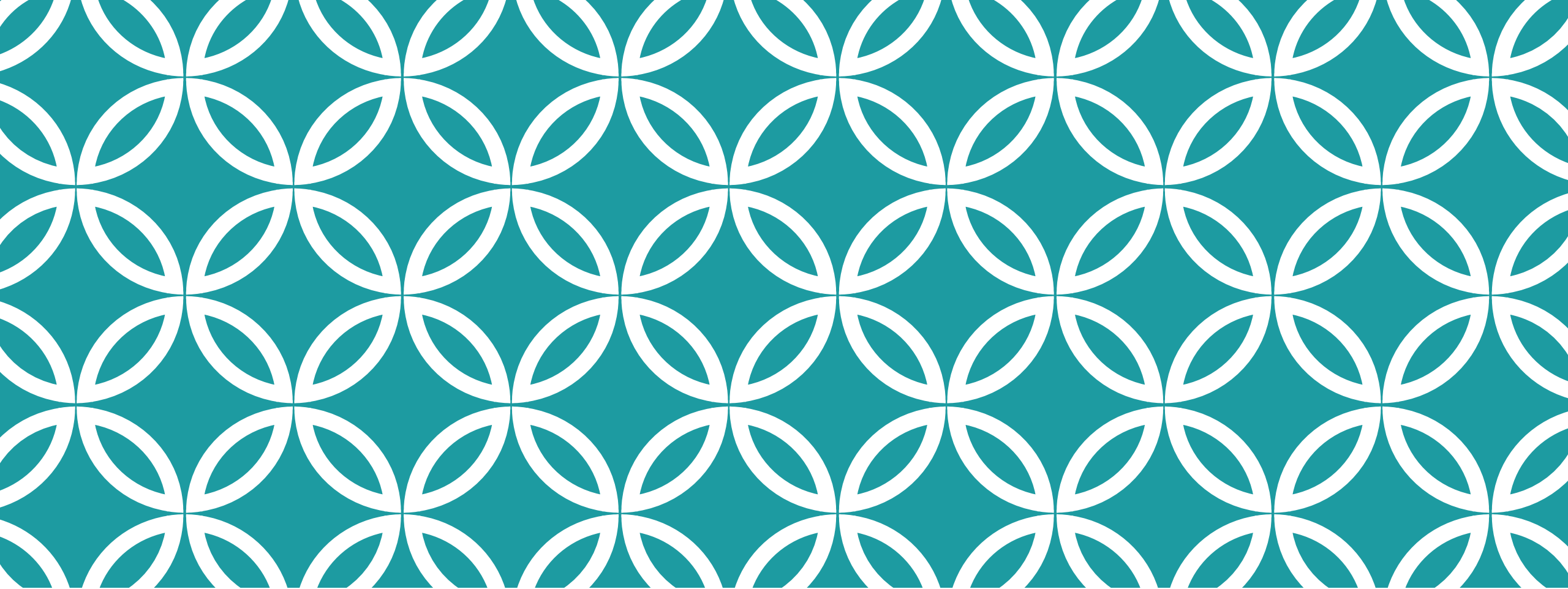
1) פיתוח מערכת – שלב הרעיון



2) פיתוח מערכת – שלב הדרישות



3) פיתוח מערכת – שלב האפיון



roeizer@shenkar.ac.il

כתובת אימייל לשאלות במהלך הסמסטר