




# אלמנטים של תהליכי פיתוח תוכנה



מירב שקרון, [meravgu@gmail.com](mailto:meravgu@gmail.com),  
יוסי זגורי, [yossiza@ariel.ac.il](mailto:yossiza@ariel.ac.il), 052-4668866

# אג'נדה

- בעלי העניין 
- בעלי תפקידים 
- שלב הייזום 



# בעלי העניין ובעלי תפקידים

# בעלי העניין



לקוח

- מעורב בצורה אקטיבית בפרויקט.
- בעל אינטרס חיובי/ שלילי שיכול להשפיע על ביצועי הפרויקט והשלמתו.
- מושפע או בעל יכולת השפעה על הפרויקט, תוצריו או על חברי צוות הפרויקט.



צוות

משתמש



ספונסר



מנהל הפרויקט

# מיפוי בעלי העניין

רמת המחויבות



רמת התלות/  
מעורבות

# ניהול בעלי העניין

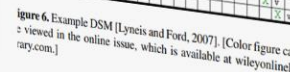
- חתירה לעבודה משותפת ושקיפות מקסימלית.
- מעקב אחרי התנהגות בעלי העניין
- הדיפה- הורדת השפעת בעלי עניין לא תומכים

# בעלי תפקידים

- מנהל פרויקט
- מהנדס מערכת
- מנהל מוצר
- מנתח מערכת
- ארכיטקט
- ראש צוות
- מתכנתים
- בודקים
- מטמיעים

- [illegible]

## Gantt Chart





## מהנדס מערכת

- ❑ פונקציה הטכנית העליונה בפרויקט.
- ❑ בקיא בתהליכי פיתוח מוצר המקובלים, מתאים אותם לפרויקט הספציפי ומיישם בתהליך הפיתוח וההעברה לייצור.
- ❑ משולב בפרויקטים הנדסיים רחבי היקף בכל שלביו.
- ❑ בעל ראייה מערכתית המבין את התמונה הכוללת.
- ❑ מבין כיצד תתי המערכות מתמזגות למערכת אחת שלמה העונה על המפרטים והדרישות.
- ❑ יודע לתאר את המערכת מפרספקטיבות ומבטים שונים.
- ❑ מסוגל לאתר בעיות ותקלות מערכתיות.
- ❑ מסוגל להפעיל שיקולים מגוונים לרבות ניהוליים, ארגוניים, כלכליים, עסקיים, שיווקיים ו"פוליטיים".

מנהל הפרויקט אמון על עמידה בכלל יעדי הפרויקט בדגש על אספקת המוצר בזמן ובתקציב ואילו מהנדס המערכת אמון על הובלת המאמץ הטכני לפיתוח המערכת.

בפרויקטי פיתוח מנהל הפרויקט ומהנדס המערכת נדרשים לעבוד בשיתוף פעולה במטרה לממש את יעדי הפרויקט: הטכניים (ביצועים, איכות) והניהוליים (לו"ז, עלות, שביעות רצון לקוח).



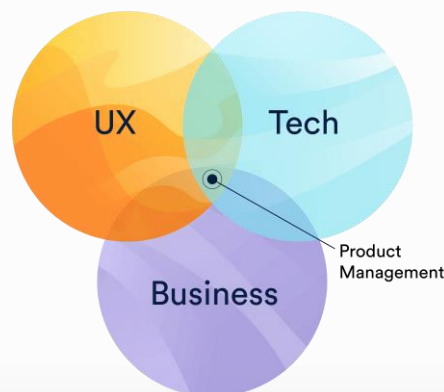
# מנהל מוצר

□ הגדרה-

□ פונקציה העוזרת לצוות/ לארגון להביא את המוצר הנכון למשתמשים (ג'וש הלמן).

□ הגורם שתפקידו לאתר את המוצר שהוא בעל ערך ושימושי ברמת התכנות גבוהה (מרטי קגן).

□ תפקיד בו נפגשים עולם העסקים, טכנולוגיה וחווית משתמש (מרטין אריקסון).



"קולו" של המשתמש בצוות הפיתוח.

# פעילויות מנהל מוצר

- קביעת חזון לאחר חקר שווקים, הבנת הלקוח והגדרת אופי הבעיה.
- גיוס הארגון ורתימת הצוות לתמיכה ופיתוח המוצר.
- הגדרת תוכנית פעולה ומפת דרכים לפיתוח איטרטיבי לקראת מימוש מלא של החזון.
- עבודה בצמוד לצוות הפיתוח בתור Product Owner - פיקוח על התכולה, הקצב ופתרון בעיות
- עם יציאת גרסה- מעקב אחרי שימושיו וקבלת משוב מלקוחות

# מנהל מוצר - המשך



❑ ערכים מובילים :

❑ העצמה

❑ הצבת מטרות משותפות

❑ ממוקדי יצירת ערך ללקוח

❑ תקשורת מקדמת ושיתופית

❑ פתיחות ושקיפות

❑ שיפור מתמיד והקפדה על איכות

❑ סדרי עדיפות מוגדרים וברורים היטב

❑ עידוד יצירתיות וחדשנות

❑ בפועל פעמים רבות נושאי תפקיד זה מתפקדים גם כמנהלי פרוייקטים או מהנדסי מערכת.

❑ לעיתים קיימת אי בהירות מספקת בין מנהל המוצר למהנדס המערכת, הראשון מנסה לספק הוראות טכניות מפורטות לצוות הפיתוח, לעומת האחרון - מתחיל להגדיר את תכולת הגרסה הבאה, יש להיות ערים ורגישים לפוטנציאל חיכוך זה ולהמנע ממנו.

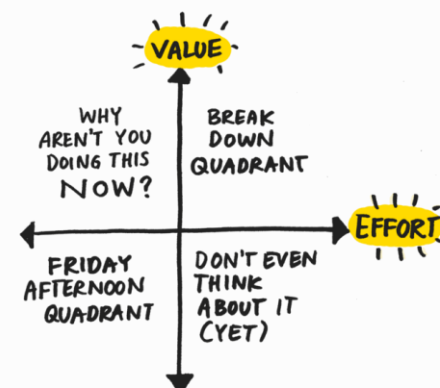
# ניהול מוצר - דגשים

- ❑ ניהול מוצר הוא תפקיד אסטרטגי
- ❑ מיקוד בהגדרת ותעדוף הבעיות, לא בתכנון הפתרון.
- ❑ מיקוד בצורכי המשתמש, מהות הפתרון ומדוע יש צורך בפתרון – לא בכיצד.
- ❑ הבנה והגדרה מעמיקה של פרופיל המשתמש באמצעות סיפורי משתמש, מאפיינים ואופי המשתמשים (persona).
- ❑ יש להמנע מקידום פתרונות מקומיים (אלא פתרון כללי)
- ❑ בתום למידת הבעיה, הגדרה, תאור ותעדוף הבעיות מצטרף לצוות הפיתוח לצורך הבהרות ועיצוב משותף לפתרונות

# ניהול מוצר - תעדוף

- ❑ בעת תעדוף וקבלת החלטות זהו את הטיפוסים הבאים:
- ❑ זה שדעתו נשמעת רק בגלל בכירותו או הותק בארגון
- ❑ זה שתמיד מתנגד לרעיונות
- ❑ זה שכופה רעיונותיו
- ❑ זה המתחבט ומתקשה להחליט

❑ השתמשו בכלי 2X2 לסיווג ותעדוף משימות (Backlog)



## מנתח מערכת

- מנתח מצב קיים ובעיות הדורשות מחשוב
- מגדיר איפיון למרחב הבעיה וקווי מתאר לפתרון
- תוחם ומחדד מטרות מערכת
- אוסף ומסווג דרישות מלקוחות ומשתמשים
- תוצרים פורמליים:
- מסמך ייזום
- ניתוח מצב קיים
- הגדרת דרישות
- איפיון פתרון
- דיאגרמות ופורמטים סטנדרטיים





## ארכיטקט תוכנה

- איש פיתוח העוסק בעיצוב High Level ומודולצית פתרונות

תחומי אחריות:

- יצירה או בחירה של תשתיות תוכנה
- חלוקה של יישום מורכב למודולים.
- הגדרת כללי עיצוב ופיתוח והעברתם למפתחים.
- הבנת הפונקציונליות בכל חלקי המערכת.
- הבנת האינטראקציות והתלויות בין רכיבים.

## ראש צוות

- מנהל מס' אנשים בעלי תפקיד זהה (מנתחי מערכות, מתכנתים, בודקים...)  
תחומי אחריות טיפוסיים:  
(תחומי אחריות והגדרות משתנות בין ארגון לארגון)
- בניית הצוות
- תאום עבודת הצוות
- קשר ותאום עם גורמי ניהול הפרויקט
- יצירת Low Level Design
- קביעת נהלים (Code Review, מסירה לבדיקות ועוד)

# מתכנת ובודק

• תגידו אתם 😊

## מטמיע מערכת

- אחראי על כתיבת מדריכים טכניים למשתמש
  - התקנת המערכות במחשבים השונים
  - בקרה על פעילות תקינה של המערכות
  - מעניקה שירותי תמיכה וליווי שוטפים לעובדים
- שנתקעים בתפעול תוכנות חדשות/ מסתבכים עם  
פונקציות שונות



# שלב הייזום

# שלב הייזום

שלב ראשוני בו מועלית דרישה כללית למערכת  
חדשה, או לשינוי משמעותי במערכת קיימת  
(מהדורה חדשה)



# פעולות בשלב הייזום

- הגדרת הלקוח/ות
  - בתוך האירגון
  - מחוץ לאירגון (הלקוח הפוטנציאלי)
- מציאת מנהל מוצר
- ניתוח מצב קיים, בדיקות מערכות דומות קיימות
- הגדרת מטרות (כלליות) ויעדים (ספציפיים)
  - מטרה הופכת לרשימת יעדים
  - מודל SMART

# מודל SMART

- **Specific** - יעדים ממוקדים ככל הניתן, ולא כלליים מידי.
- **Measurable** - יעדים הניתנים למדידה
- **Attainable** - יעדים ברי השגה- ריאליים והגיוניים.
- **Relevant** - יעדים המשרתים את הייעוד והאסטרטגיה הארגונית.
- **Time-bound** - יעדים התחומים בזמן.





# פעולות בשלב הייזום - המשך

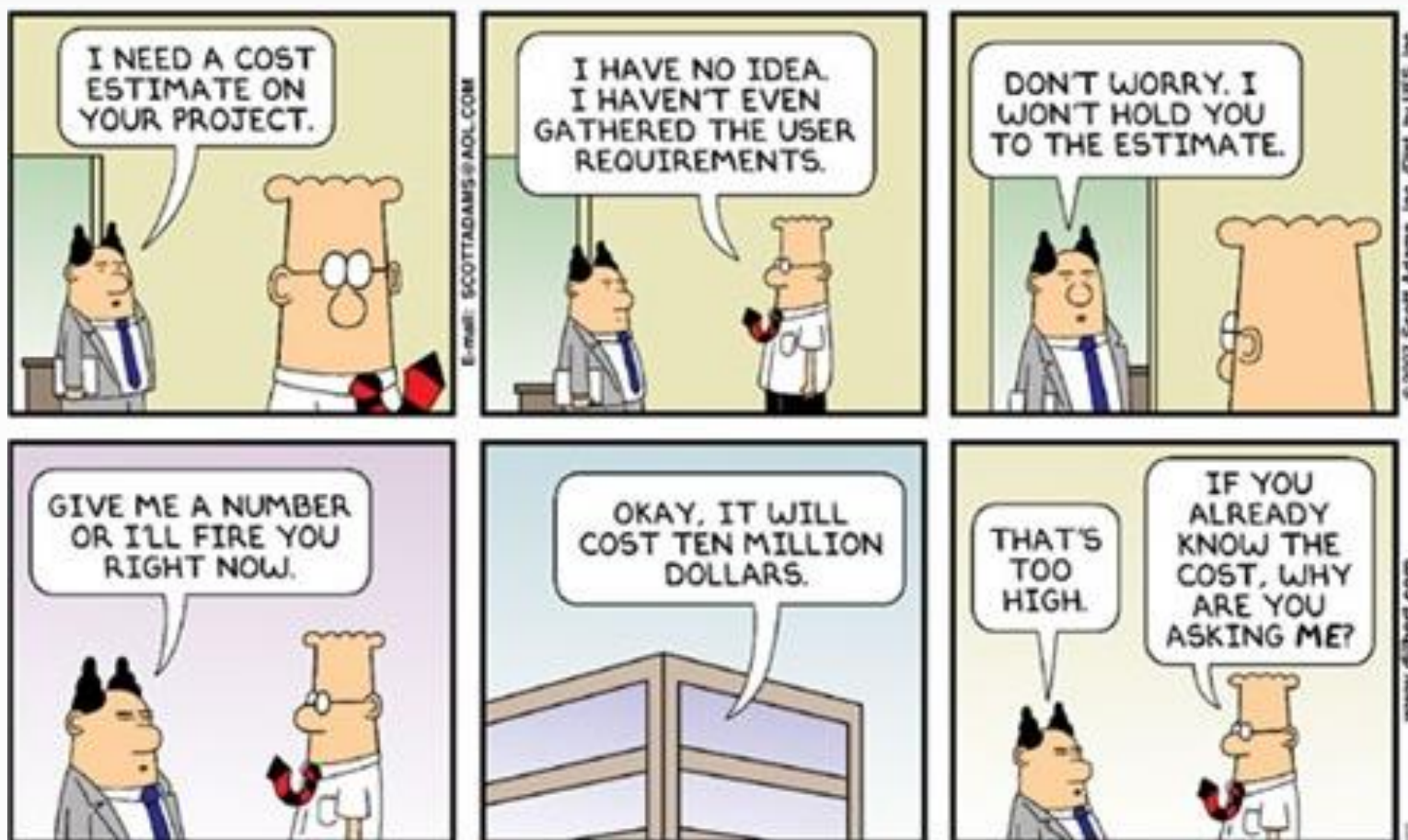
- הגדרת אילוצים וסיכונים
  - אילוצים ומגבלות טכנולוגיים/ ארגוניים
  - אילוצי זמן/ משאבים/ תקציב
- הגדרת תועלות וחסכונות
  - תועלות מוחשיות/ לא מוחשיות
  - חיסכון בכ"א/ ייעול תהליכים
- בדיקת ישימות ועלות/ תועלת

# בדיקת ישימות

נשאל ונבדוק:

- האם צפויים קשיים/מגבלות בתחום הגדרת היישום?
- האם מדובר בטכנולוגיה חדשה ובלתי מוכרת?
- האם צפויים קשיים/מגבלות במימוש המערכת?
- האם יש בעיות היתכנות ברכיבים מסוימים, למשל, ברכיב אבטחת מידע.
- האם צפויים קשיים בתחום הטמעת המערכת?

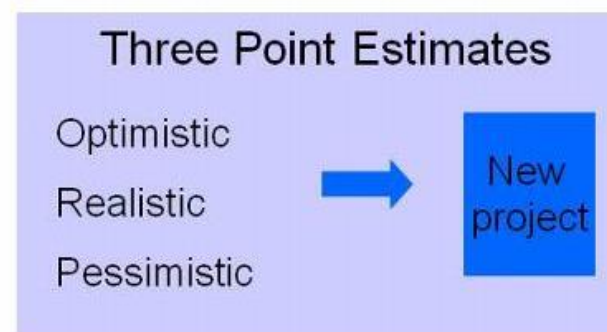
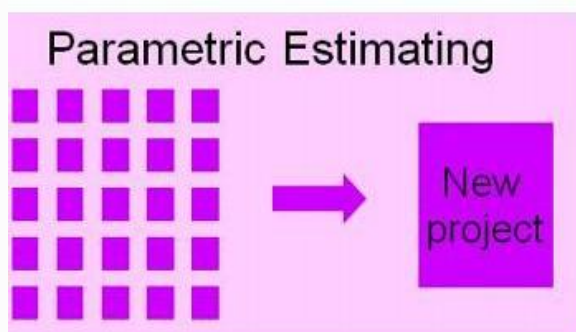
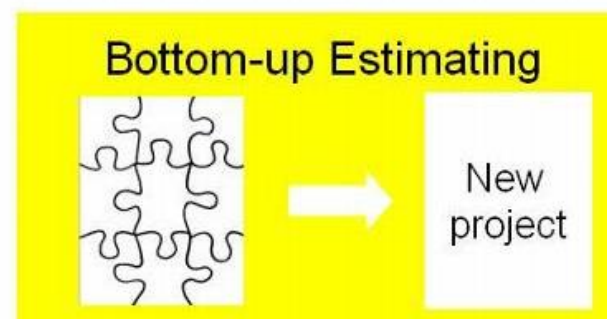
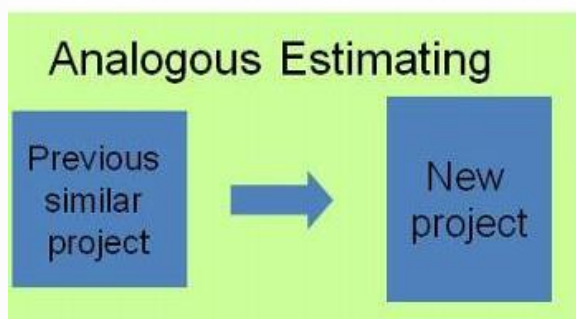
# בדיקות עלות/ תועלת



# למה לבצע בדיקת עלויות

- קיימת מגמה למדוד הכל בכסף (וזה לא דווקא שלילי..)
- עוזר בהשגת תמיכת ההנהלה וקבלת תקציב
- הגדרת היקף ההשקעה הכדאי במערכת
- כלי לבחינת האלטרנטיבות
- ניסיון להפוך הנחות סובייקטיביות, השערות ותקוות לעובדות ומדדים (או להפריח את ההשערות הוורודות...)

# שיטות לשערוך עלויות



<https://www.smartsheet.com/ultimate-guide-project-cost-estimating>

<https://www.smartsheet.com/ultimate-guide-project-cost-estimating>

# שיטות לבדיקת כדאיות כלכלית

- Net Present Value – NPV
- Return On Investment – ROI
- Payback analysis



# ערך הזמן של הכסף

**Present Value Table**

Periods	6%	8%	10%	12%	14%
1	0.943	0.926	0.909	0.893	0.877
2	0.890	0.857	0.826	0.797	0.769
3	0.840	0.794	0.751	0.712	0.675
4	0.792	0.735	0.683	0.636	0.592
5	0.747	0.681	0.621	0.567	0.519
6	0.705	0.630	0.564	0.507	0.456
7	0.665	0.583	0.513	0.452	0.400
8	0.627	0.540	0.467	0.404	0.351
9	0.592	0.500	0.424	0.361	0.308
10	0.558	0.463	0.386	0.322	0.270

Source: <https://opentextbc.ca/projectmanagement/chapter/chapter-7-project-initiation-project-management/>

# NPV

- בעברית- ענ"נ – ערך נוכחי נקי
- NPV זהו מונח מתחום המימון המשמש לניתוח רווחיות של השקעה או פרויקט מסוים.
- הערך הנוכחי הנקי מורכב מהשווי הנוכחי של סך כל התקבולים (ההכנסות) העתידיות של השקעה מסוימת פחות ההוצאות הצפויות. פעולה זו, אשר מחשבת את הערך הנוכחי של סכום שיתקבל בעתיד נקראת היוון והיא לוקחת בחשבון משתנים כגון ריבית ואינפלציה.
- מהוונים כל הכנסה צפויה מהמערכת לערך הנוכחי (בו אנחנו משלמים על המערכת) וכך נוכל לבדוק האם המערכת כדאית או לא.

N - מס' השנים לחישוב  
 $R_t$  - הכנסות - הוצאות באותה שנה  
 $i$  - שיעור ההיוון  
 $t$  - מתי תגיע ההכנסה

$$NPV(i, N) = \sum_{t=0}^{t=N} \frac{R_t}{(1 + i)^t}$$

# דוגמא

N - מס' השנים לחישוב  
 $R_t$  - הכנסות - הוצאות באותה שנה  
 $i$  - שיעור ההיוון  
 $t$  - מתי תגיע ההכנסה

$$NPV(i, N) = \sum_{t=0}^{t=N} \frac{R_t}{(1+i)^t}$$

שנה	0	1	2	3	4	5	סה"כ
ערך היוון	100%	1.1	1.21	1.331	1.4641	1.6105	
הכנסות	0	50,000	100,000	150,000	200,000	250,000	
PV	0	45,454	82,644	112,697	136,602	155,231	<b>532,628</b>
PV סיכום	0	45,454	128,098	240,795	377,397	532,628	
הוצאות	400,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	
PV	400,000	16,362	14,868	13,518	12,294	11,178	<b>468,220</b>
PV סיכום	400,000	416,362	431,230	444,748	457,042	468,220	

- המערכת שלנו צפויה במשך חמש שנים להגדיל את מס' הלקוחות ב- 50 כל שנה.
- כל לקוח מכניס לקופת חולים 1000 ש"ח לשנה.
- ערך היוון הוא 10%.
- מחיר עלות התוכנה הוא 400,000 בתחילה ואחר כך תעלה 18,000 לשנה לתחזוקה ושיפורים
- אחרי 5 שנים הNPV שלי יהיה  
 $532,628 - 468,220 = \mathbf{64,408}$

# כללי אצבע

## • ה-NPV מהווה אינדיקציה האם כדאי להמשיך

If...	It means...	Then...
$NPV > 0$	The investment would add value to the firm.	The project may be accepted.
$NPV < 0$	The investment would subtract value from the firm.	The project should be rejected.
$NPV = 0$	The investment would neither gain nor lose value for the firm.	We should be indifferent in the decision whether to accept or reject the project. This project adds no monetary value. Decision should be based on other criteria (e.g., strategic positioning or other factors not explicitly included in the calculation).

Source: Wikipedia

# ROI

- ראשי תיבות של - Return On Investment
- מונח המציין את היחס בין הכסף והמשאבים שהושקעו בפעילות עסקית כלשהי לבין ההכנסות שנבעו מאותם מאמצים (במקרה שלנו, פיתוח מערכת חדשה)
- נוסחת ROI בסיסית -

$$100 * \frac{\text{benefits} - \text{costs}}{\text{costs}} = \% \text{ החזר ההשקעה}$$



# המשך הדוגמא

- $NPV = 64,408$

- בניית המערכת תעלה לנו 400,000.

- $NPV$  חיובי

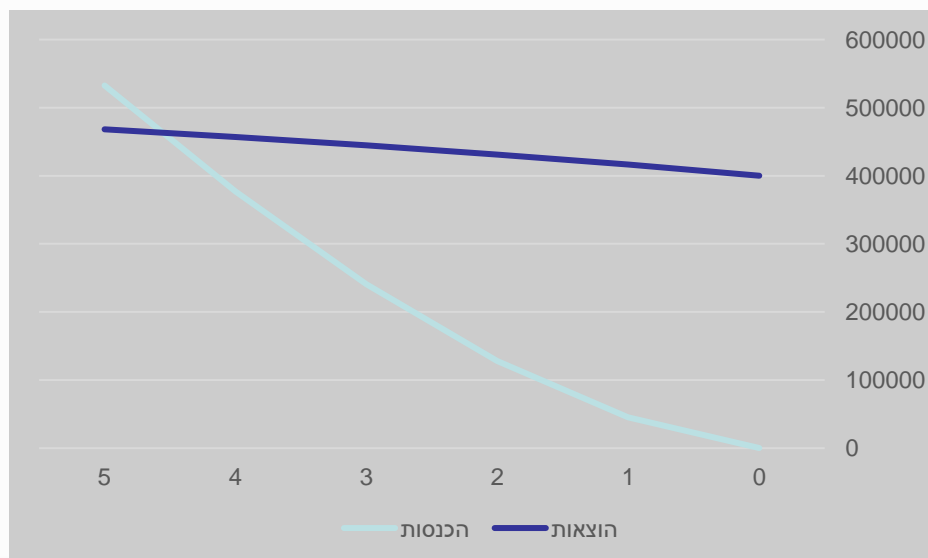
עכשיו נחשב את  $ROI$ :

$$100 * \frac{benefits - costs}{costs} = \% \text{ החזר ההשקעה}$$

$$100 * \frac{532,550 - 468,220}{468,220} = 14\%$$

# Payback analysis

- קביעת משך הזמן שייקח למערכת להחזיר את השקעותיה
- או
- מתי המערכת מתחילה להיות רווחית



# פעולות בשלב הייזום - המשך

- גיבוש ועדת היגוי

- נציגים מתחומי ידע שונים (מיחשוב, תשתיות, כספים, משתמשים...)

- ממשיכה לתפקד עד אחרי העלאת המערכת

- תפקידי ועדת ההיגוי:

- קביעת מדיניות פיתוח

- מעקב ובקרה אחרי הלוח והעלויות של המערכת

- פתרון בעיות במהלך הפיתוח

- שינויים בשלב הפיתוח

- קבלת החלטות בשלבים השונים של פיתוח המערכת

- יצירת מעורבות ומחויבות אצל הלקוחות ואנשי הפיתוח



# פעולות בשלב הייזום - המשך

## • קביעת לו"ז ומשאבים

– לו"ז:

- סיום אפיון
- סיום פיתוח
- סיום בדיקות
- מועד עלייה לאוויר

– משאבים:

- משאבי חומרה ותוכנה
- משאבים אנושיים- לאפיון, לפיתוח, לבדיקות, להרצה ולתחזוקה