

# ניהול פרויקטים

מירב שקרון

1

# פרויקט - הגדרה

- מאמץ זמני שיש לו התחלה וסוף מוגדרים ועשוי למען מטרה
- מייצר מוצר ייחודי (במקרה שלנו- מוצר תוכנה)
- מורכב ממשימות התלויות ביניהן
- PMI - ארגון ניהול הפרויקטים משנת 1969

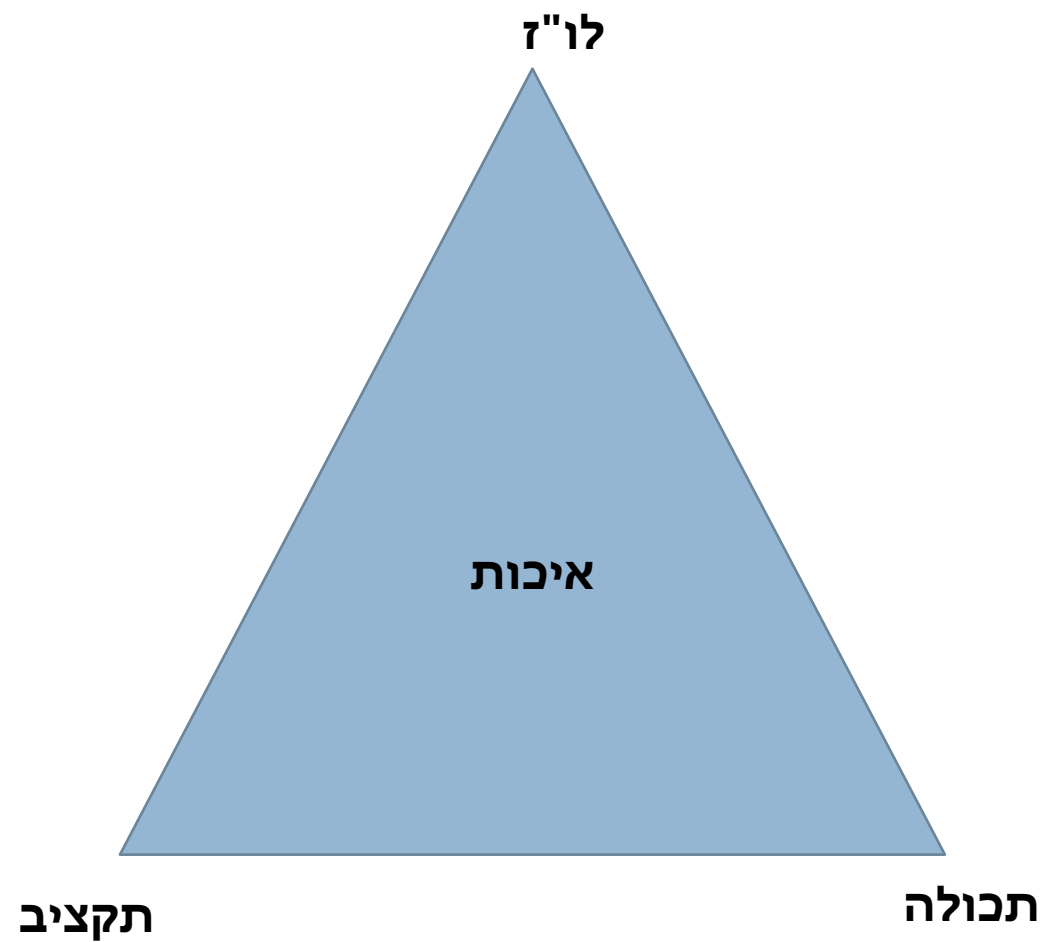


# פרויקטי תוכנה

למה פרויקטי תוכנה נכשלים לעיתים כ"כ קרובות?

- יעדי הפרויקט לא מציאותיים ולא ברורים
- אומדנים לא מדויקים של המשאבים הנדרשים
- דרישות מערכת אינן מוגדרות היטב
- דיווח לקוי לגבי מצב הפרויקט
- סיכונים לא מנוהלים
- תקשורת לקויה בין הלקוח, המפתחים והמשתמשים
- שימוש בטכנולוגיה לא בשלה
- אי יכולת לנהל את מורכבות הפרויקט
- פרקטיקות פיתוח מרושלות
- ניהול לקוי של הפרויקט
- פוליטיקה של בעלי עניין
- לחצים מסחריים

# משולש האילוצים



# תכונות חשובות למנהל פרויקטים

- תקשורת טובה עם אנשים
- יודע לנהל משא ומתן בצורה טובה ובהרגשה נעימה ל-2 הצדדים
- מנהיגות
- יכולת ניהול צוות
- יודע לנהל זמן
- יכולת ניהול סיכונים
- בן אדם מאורגן
- ידע רחב- גם בנושא הפרויקט וגם בנושאים כלליים
- חשיבה ביקורתית- יכולת ניתוח והבחנה בין יתרונות לחסרונות
- מיומנויות תכנון וידע בשימוש בכלי תכנון

# שלב ב' ניהול פרויקט

ביצוע

תכנון

ייזום

סגירה

בקרה

# Traditional Project Management Lifecycle

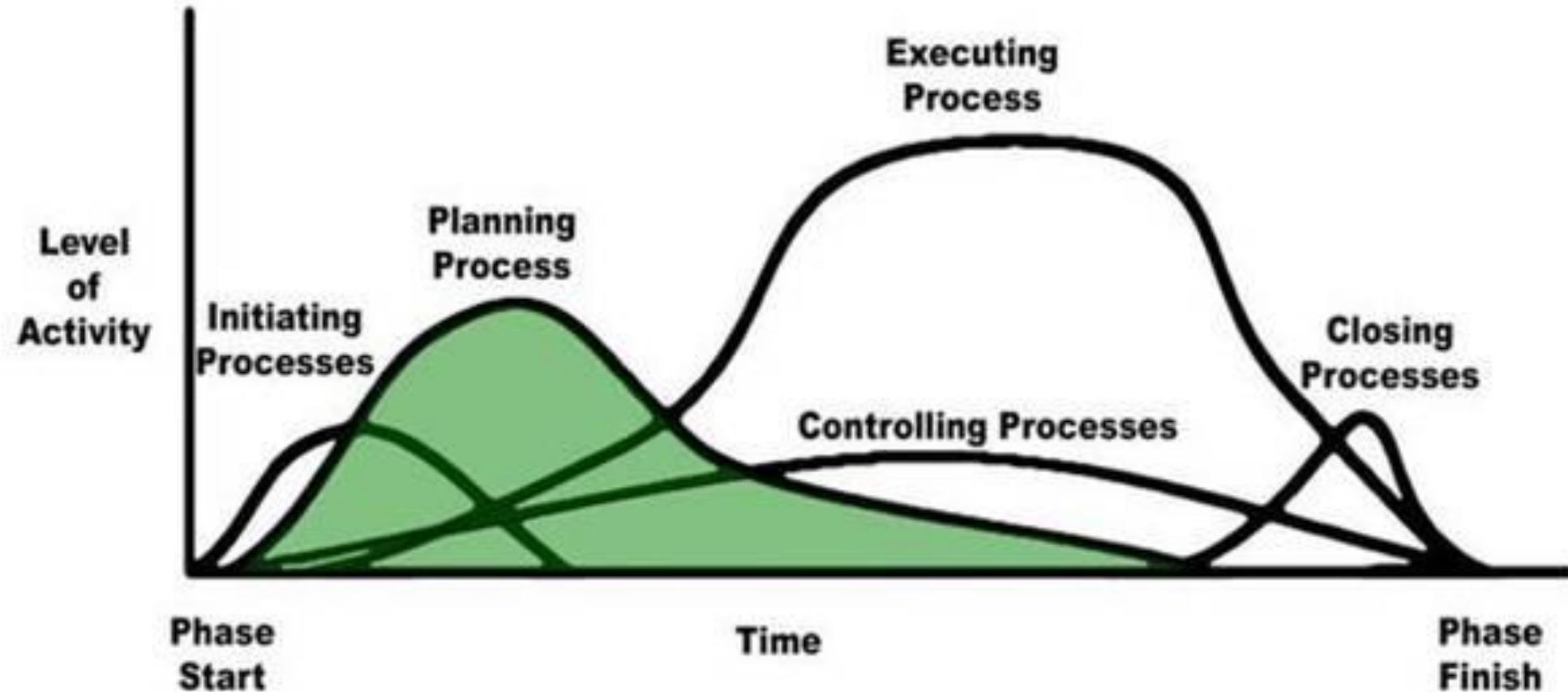


Figure 1 – Traditional Planning Focus  
(Adapted the from PMBOK Guide)

# Agile Project Management Lifecycle

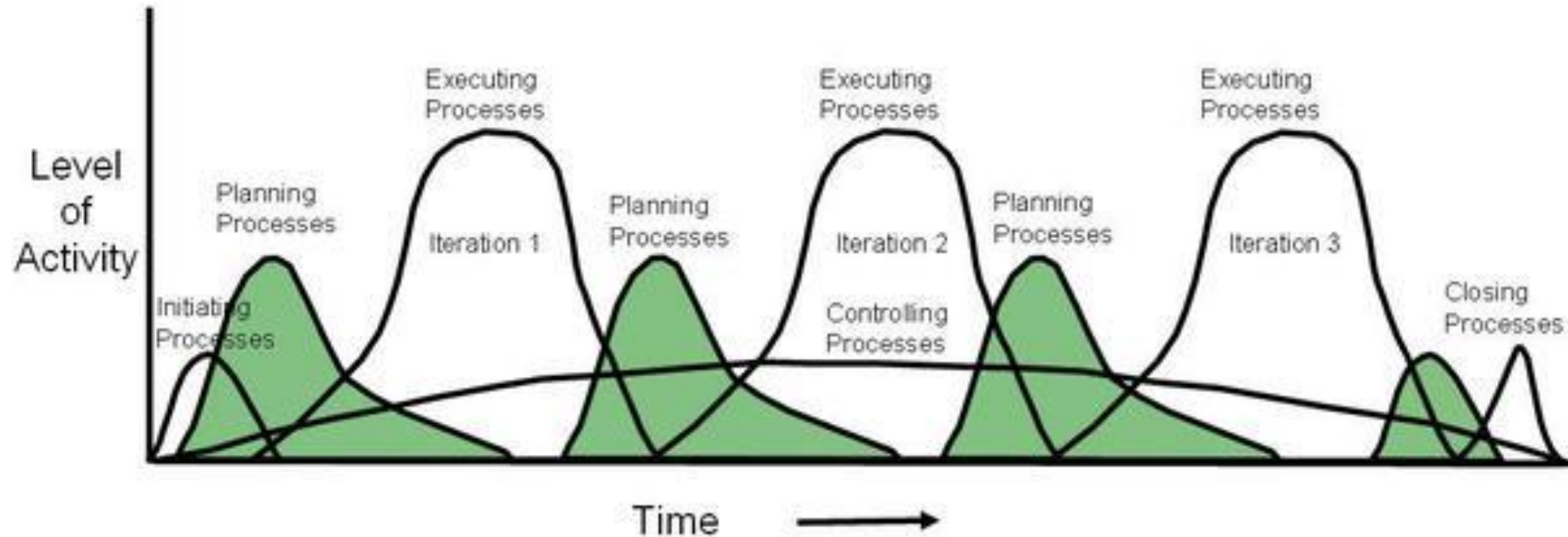
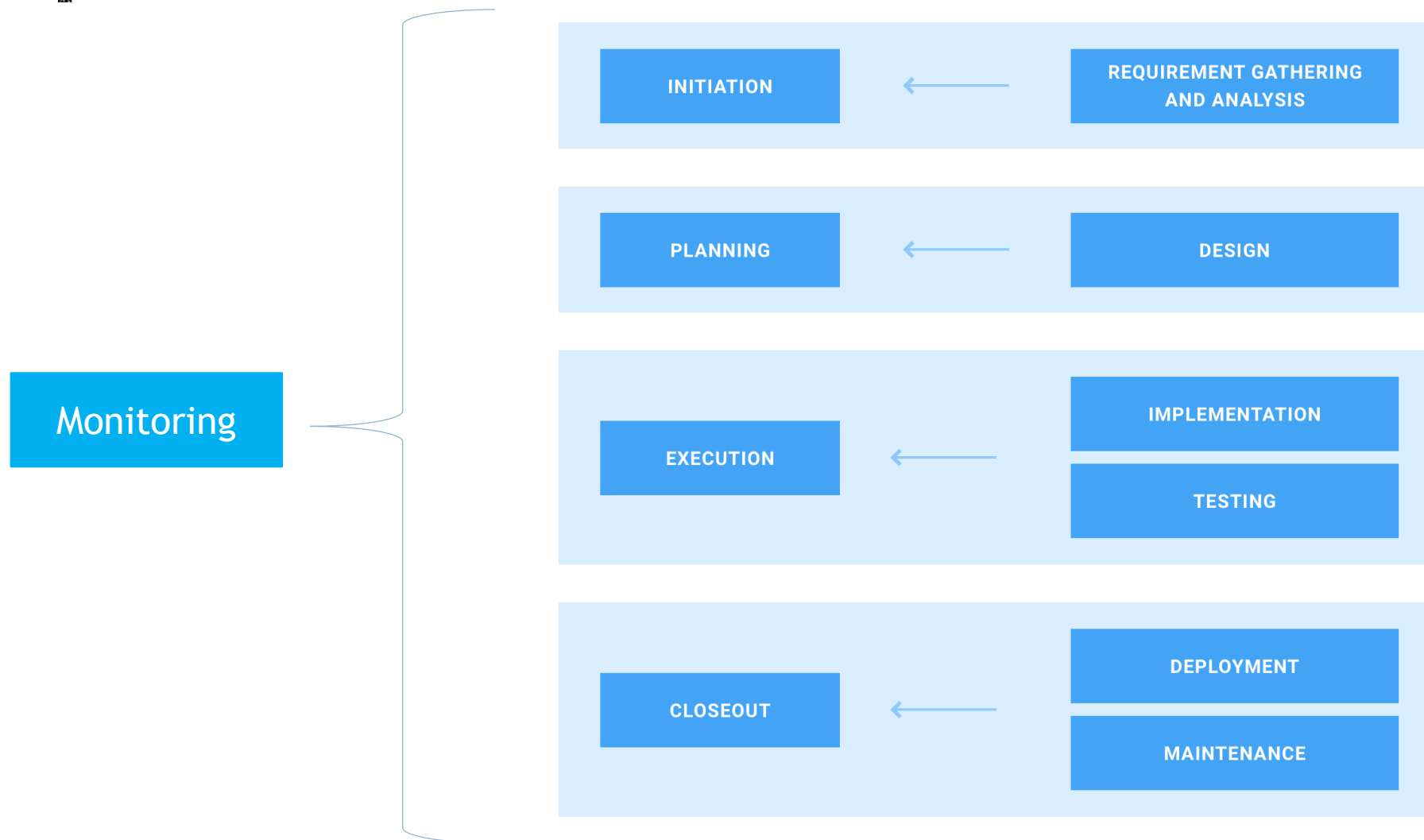


Figure 2 – Agile Planning Focus



# מחזור חיים של התוכנה + שלבי ניהול הפרויקט



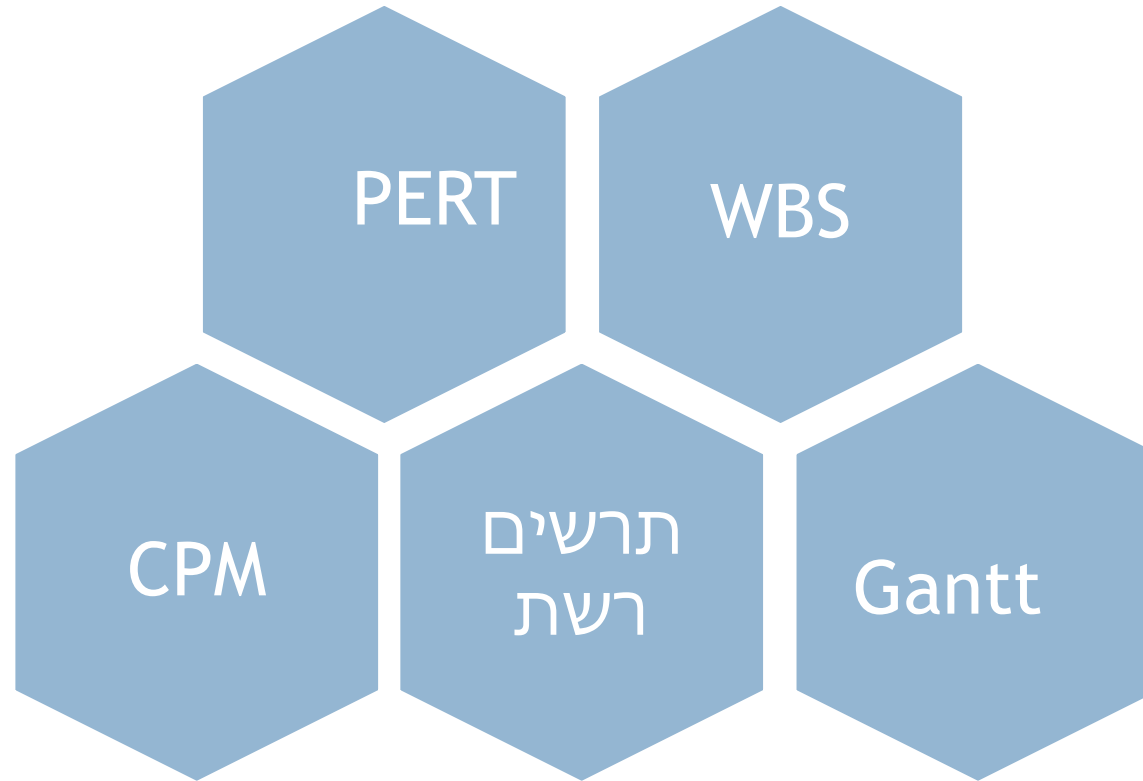
# שלב הייזום

- הכרה בצורך לבצע - מה הרעיון שלנו/ איזה בעיה אמורה להיפתר?
- הגדרת מטרות העל של הפרויקט
- הגדרת ציפיות הלקוחות, ההנהלה ויתר בעלי העניין בפרויקט
- הגדרת היקף הפרויקט
- בחירת הצוות הראשוני לביצוע הפרויקט

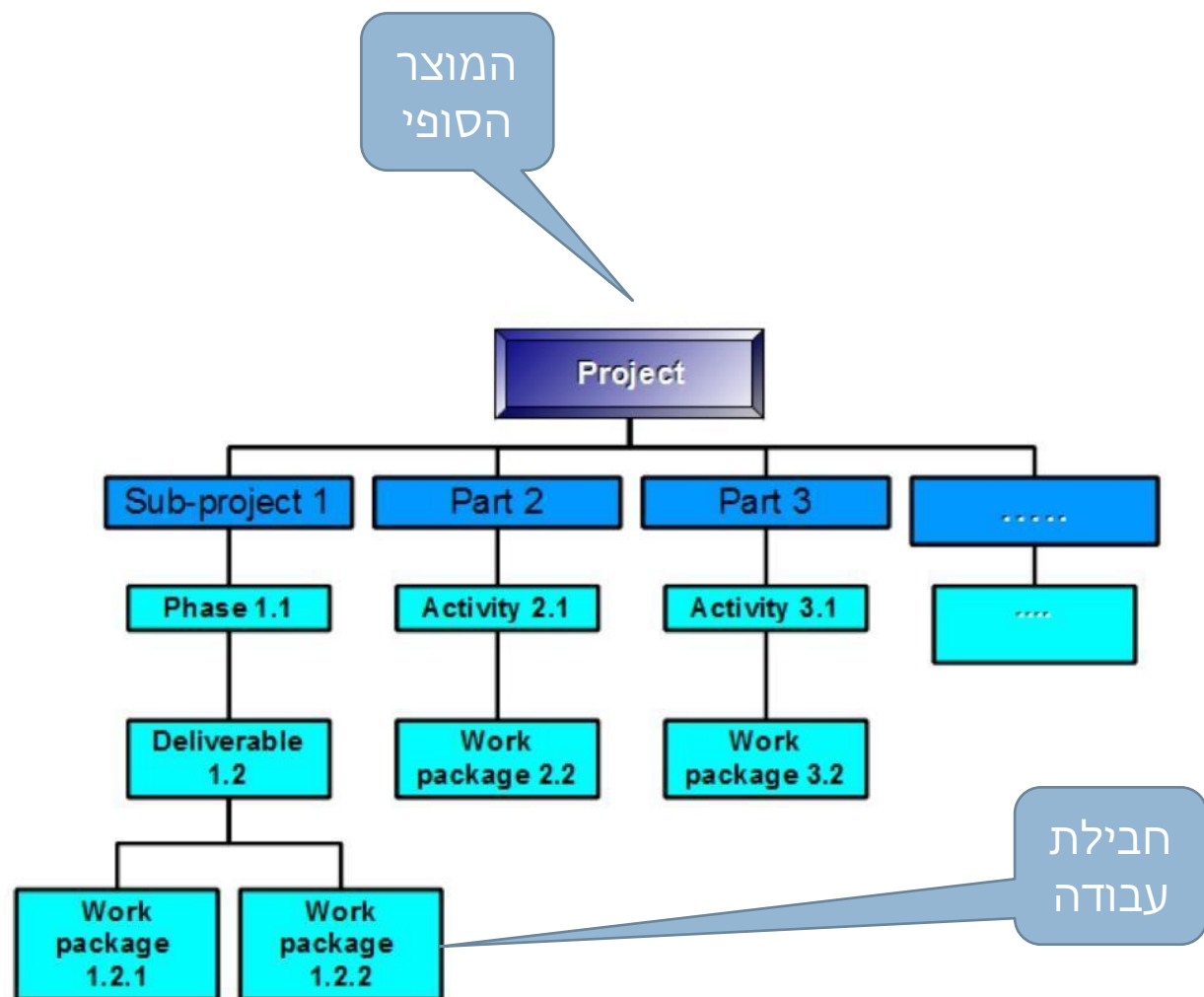
# שלב התכנון

- חלוקת המטרות העל ליעדים ניתנים למדידה
- חלוקת הפרויקט לתתי משימות
- גיוס וגיבוש צוות העבודה
- קביעת לו"ז לביצוע המשימות
- הערכת עלויות הפרויקט

# כלים (שונים) בשלב תכנון פרויקט



# WBS



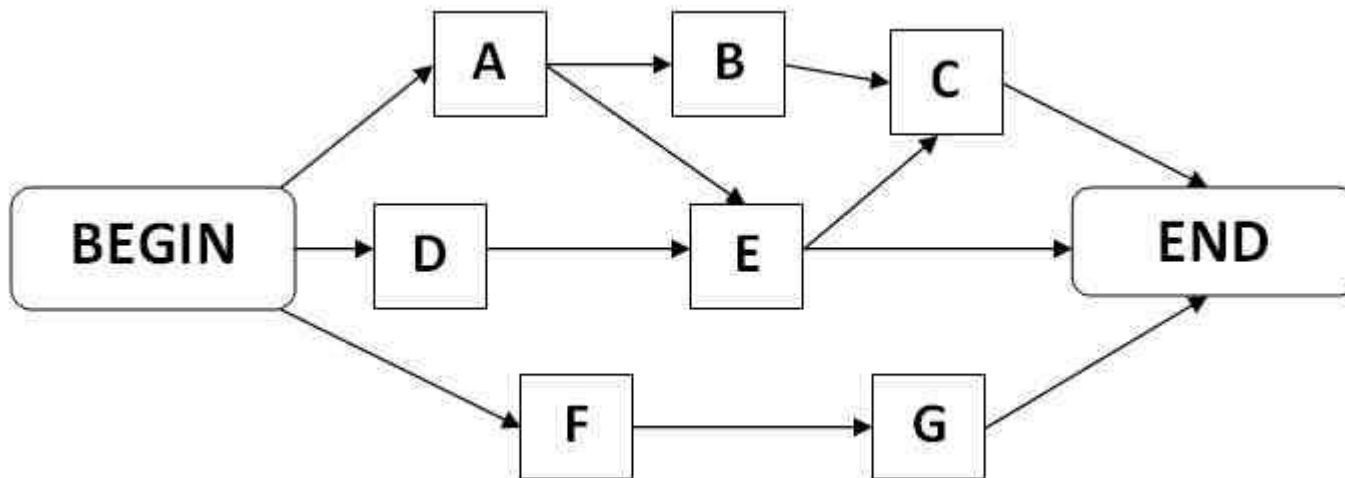
## Work Breakdown Structure

- חלוקת הפרויקט לתת משימות הנותנות ביחד את התמונה המלאה

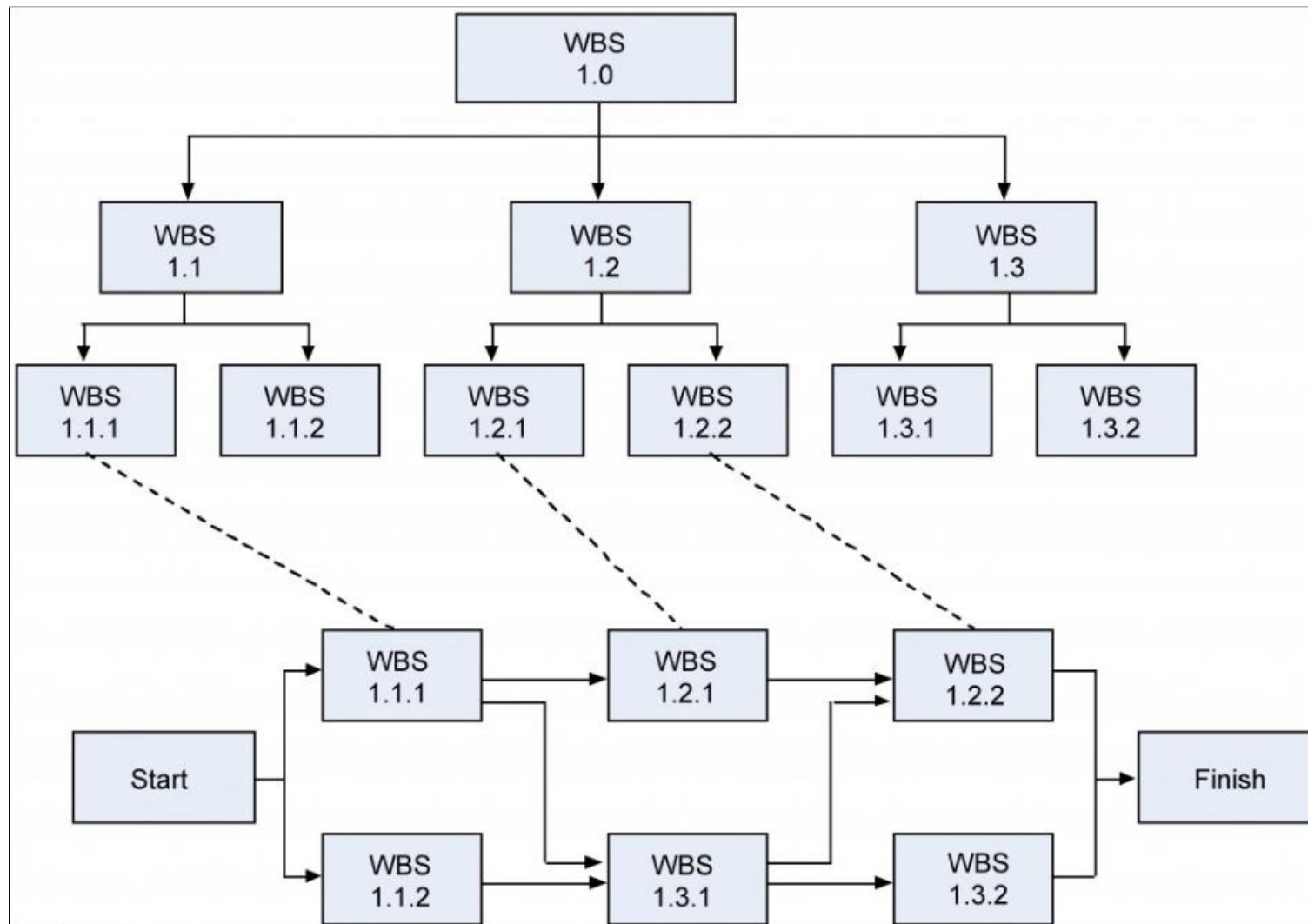
- מאפשר לקבל תמונה מלאה של דרישות הפרויקט ברמת המשימות

# project schedule network diagram

- כלי להצגת וניהול שרשרת המשימות בפרויקט
- מראה תלויות בין המטלות
- יכול לסייע לתכנון יעיל, ארגון ובקרת הפרויקט



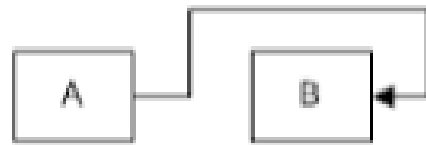
# מ-WBS לתרשים רשת



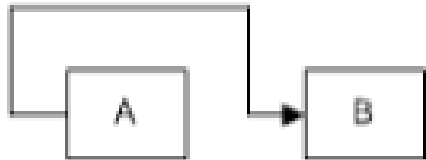
# תלות בין משימות



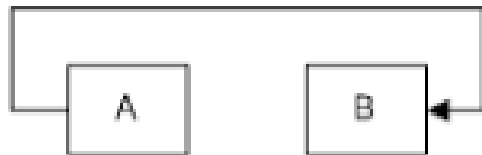
- Finish to Start (FS)
  - B יכול להתחיל רק כאשר A מסתיים
  - זו בדרך כלל ברירת המחדל
  - התלות הנפוצה ביותר



- Finish to Finish (FF)
  - B יכול להסתיים יחד עם A או אחריו (A חייב לסיים קודם)
  - או- B לא יכול להסתיים לפני ש-A מסתיים



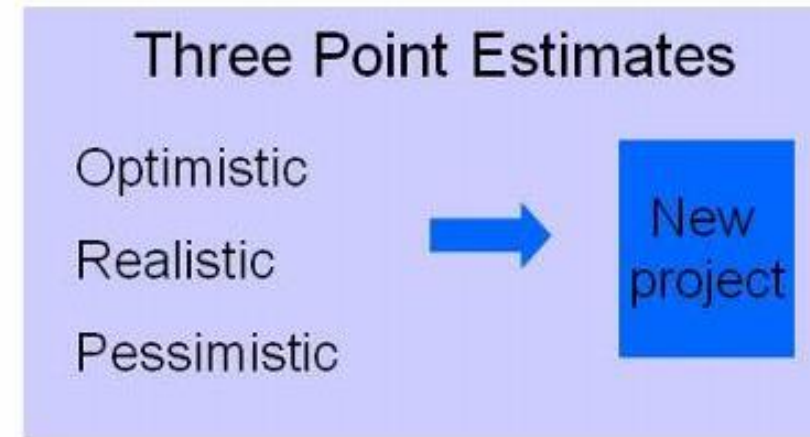
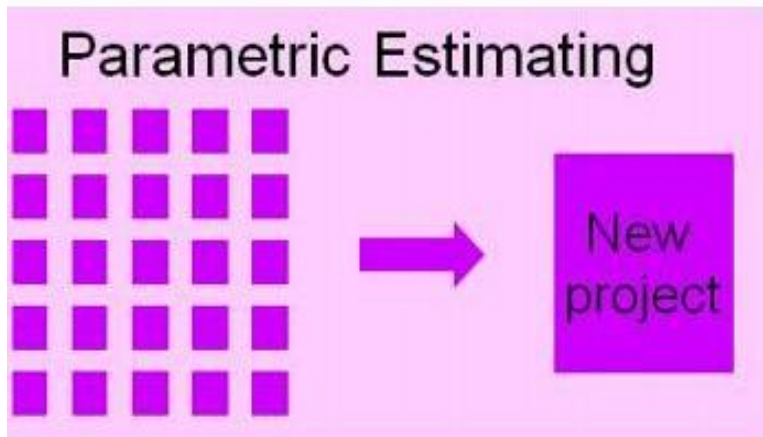
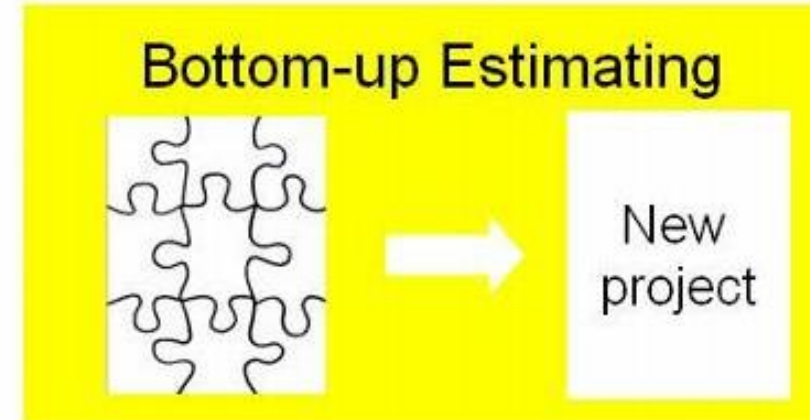
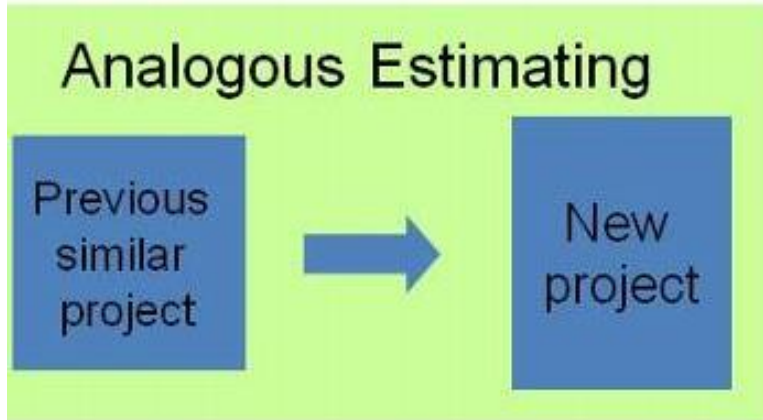
- Start to Start (SS)
  - B יכול להתחיל בו זמנית עם A או אחריו
  - B לא יכול להתחיל לפני A



- Start to Finish (SF)
  - B מסתיים כאשר A מתחיל
  - או- חייבים להתחיל את A בשביל ש-B יוכל להסתיים
  - זהו סוג יחסים נדיר



# אומדנים למשך הפעילות

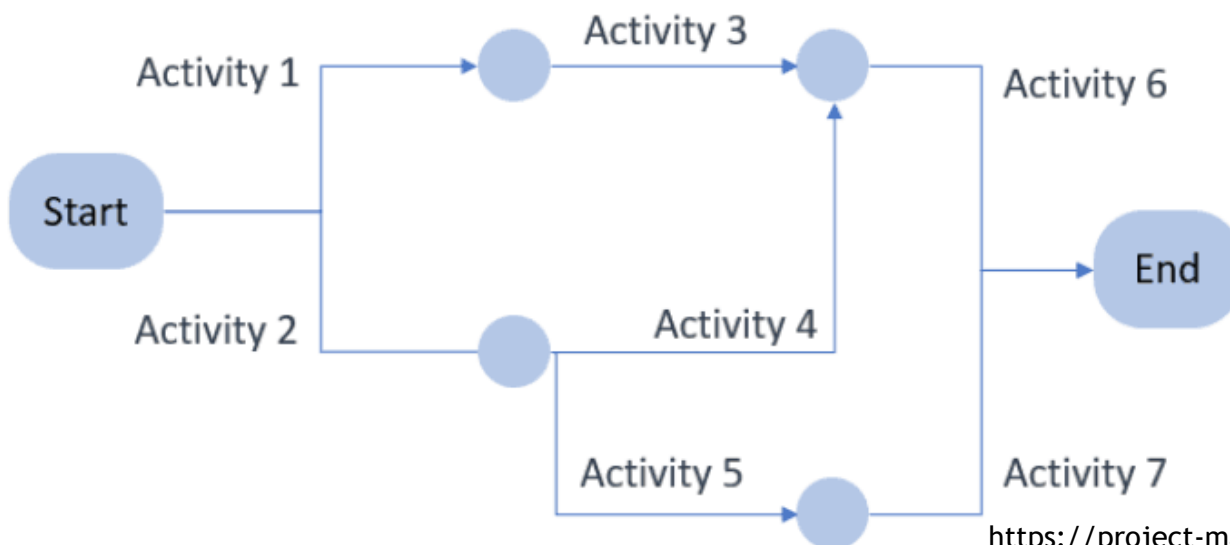


# מקדמי בטיחות

מקדמי בטיחות- כדאי או לא? ואיפה?

# תרשים PERT

- Program Evaluation Review Technique
- נוצר בשנות החמישים כדי לסייע בניהול ייצור כלי נשק בצי האמריקני
- מסייע בקביעת אומדנים של עלות וזמן של משימות בפרויקט
- נקרא גם 'activities on arrows' (AOA) method



# נוסחת PERT

תרשים PERT מטפל בנושא אומדן הזמן והעלויות:

עבור כל פעילות ניתן לתת 3 אומדנים:

- אופטימי (shortest time)

- פסימי (longest time)

- סביר (likely time)

נוסחת PERT:

$$\frac{\text{shortest time} + 4 * \text{likely time} + \text{longest time}}{6}$$

# יתרונות

- מאפשר לנתח ולהעריך את הזמן, העלות והמשאבים שדרושים לפרויקט כולו.
- נותן תמונה מלאה על הפרויקט למנהל הפרויקט ולשאר בעלי העניין
- מאפשר מעקב אחרי ביצוע הפרויקט

# מציאת הנתיב הקריטי

- CPM- Critical Path Method
- הגדרה- שרשרת פעילויות הקשורות זו בזו, אשר כל שינוי בזמנים שלהם ישפיע על מועד סיום הפרויקט.
- בפרויקט בו כל המשימות תלויות זו בזו ולא מתבצעות פעולות במקביל, הפרויקט כולו נמצא בנתיב הקריטי.
- בפרויקט בו מתבצעות פעולות במקביל, ישנם מספר נתיבים, נוצרים מרווחים (slacks) המאפשרים לדחות פעילויות מסוימות בלי לדחות את סיום הפרויקט.
- משך הזמן של הנתיב הקריטי הוא גם המשך המינימלי של הפרויקט

# התחלה וסיום של פעילות

- Early start - התאריך המוקדם ביותר בו משימה יכולה להתחיל ביחס לתלויות.
- Early finish - התאריך המוקדם ביותר בו משימה יכולה להסתיים בהתייחס לתלויות
  - חישוב -  $\text{Early start} + \text{Duration}$
- Late start - התאריך המאוחר ביותר בו משימה יכולה להתחיל בלי לדחות את מועד סיום הפרויקט.
  - חישוב -  $\text{Late finish} - \text{duration}$
- Late finish - התאריך המאוחר ביותר בו משימה יכולה להסתיים בלי לדחות את מועד סיום הפרויקט.
  - חישוב - ה-LS המינימלי מבין המשימות העוקבות (במשימה האחרונה LF שווה ל-EF)

# Slack

- זמן שבו המטלה יכולה להמתין ללא עיכוב בפרויקט

- חישוב ה-slack למשימה:

*Late start – Early start*

- כמה slack יש למשימות על הנתיב הקריטי??



# דוגמא

נתונה טבלת המטלות בפרויקט מסוים:

אומדן זמן			תלויות	תיאור	מטלה
פסימי	סביר	אופטימי			
6	4	2	--	ביצוע סקר שוק	A
9	5	3	A	עיצוב אייקונים	B
7	5	4	A	תכנון המערכת	C
10	6	4	B, C	עיצוב מסכים	D
7	5	4	C	קידוד מודול 1	E
8	4	3	C	קידוד מודול 2	F
8	5	3	E	קידוד מודול 3	G
10	7	5	E, F	קידוד מודול 4	H
12	9	4	D, G, H	אינטגרציה ובדיקות	I

# המשך דוגמא

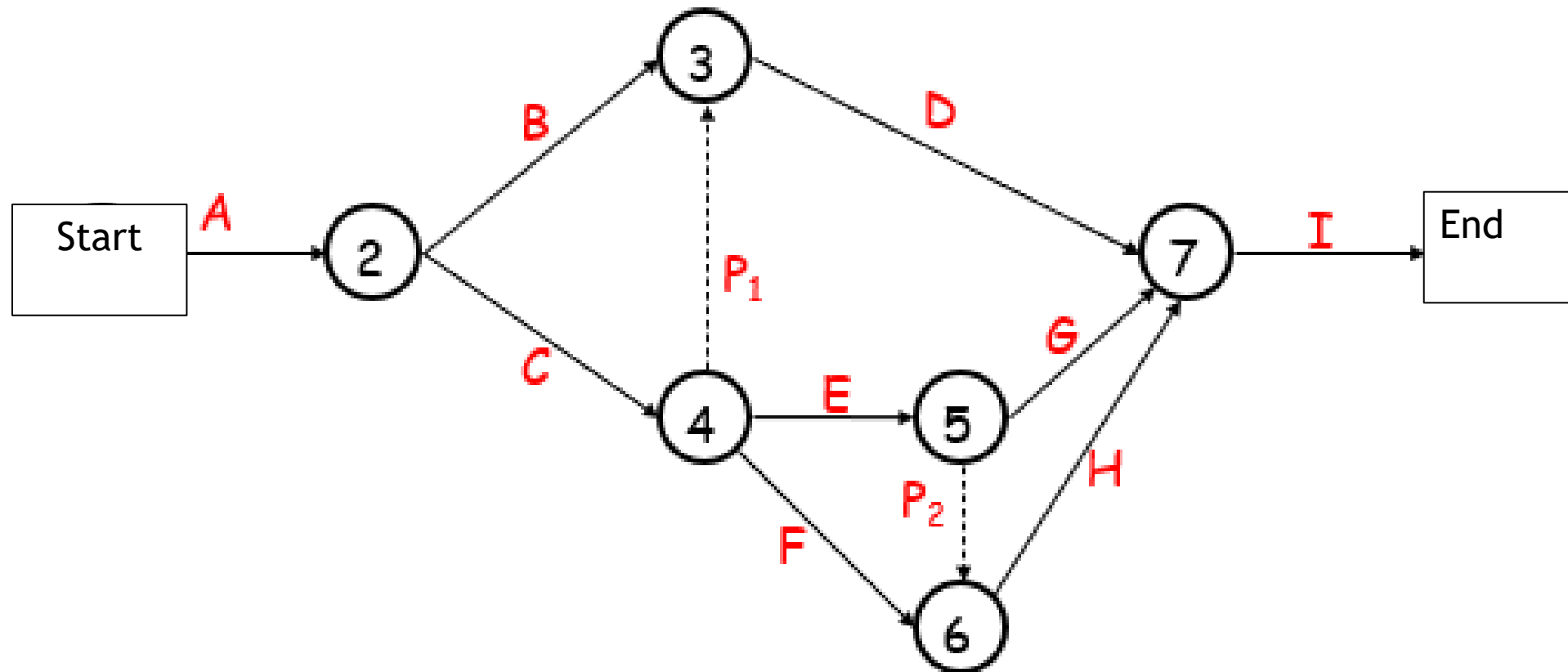
נרצה לעזור למנהל הפרויקט בתיכנון הפרויקט ונבצע את הפעולות הבאות:

- אומדן זמנים לפי נוסחת pert
- לשרטט תרשים רשת
- לחשב את 4 סוגי הזמנים-early start, early finish, late start, late finish
- לחשב את ה-slack
- למצוא את הנתיב הקריטי, מה המשכו?

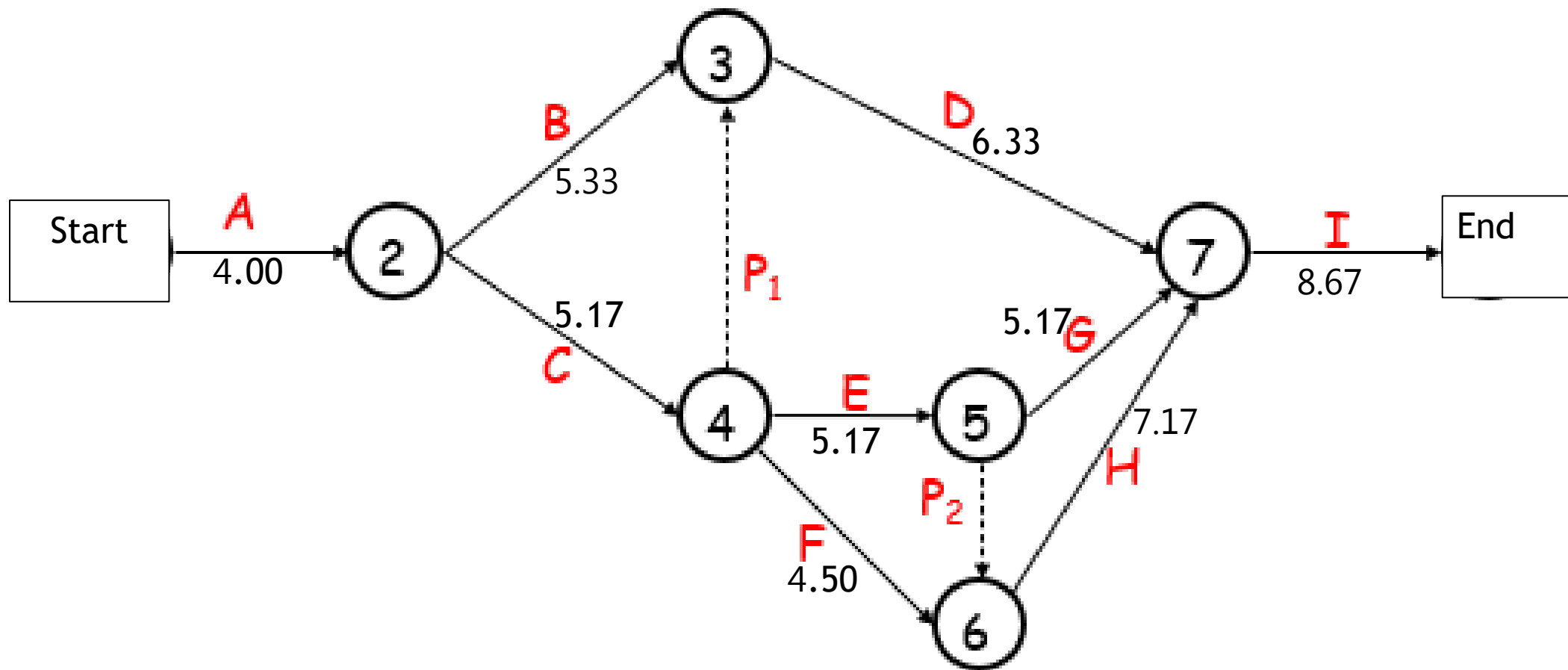
# חישוב נוסחת Pert

מטלה	תיאור	תלויות	אומדן זמן			זמן צפוי	עיגול
			אופטימי	סביר	פסימי		
A	ביצוע סקר שוק	--	2	4	6	4.00	4
B	עיצוב אייקונים	A	3	5	9	5.33	6
C	תכנון המערכת	A	4	5	7	5.17	6
D	עיצוב מסכים	B, C	4	6	10	6.33	7
E	קידוד מודול 1	C	4	5	7	5.17	6
F	קידוד מודול 2	C	3	4	8	4.50	5
G	קידוד מודול 3	E	3	5	8	5.17	6
H	קידוד מודול 4	E, F	5	7	10	7.17	8
I	אינטגרציה ובדיקות	D, G, H	4	9	12	8.67	9

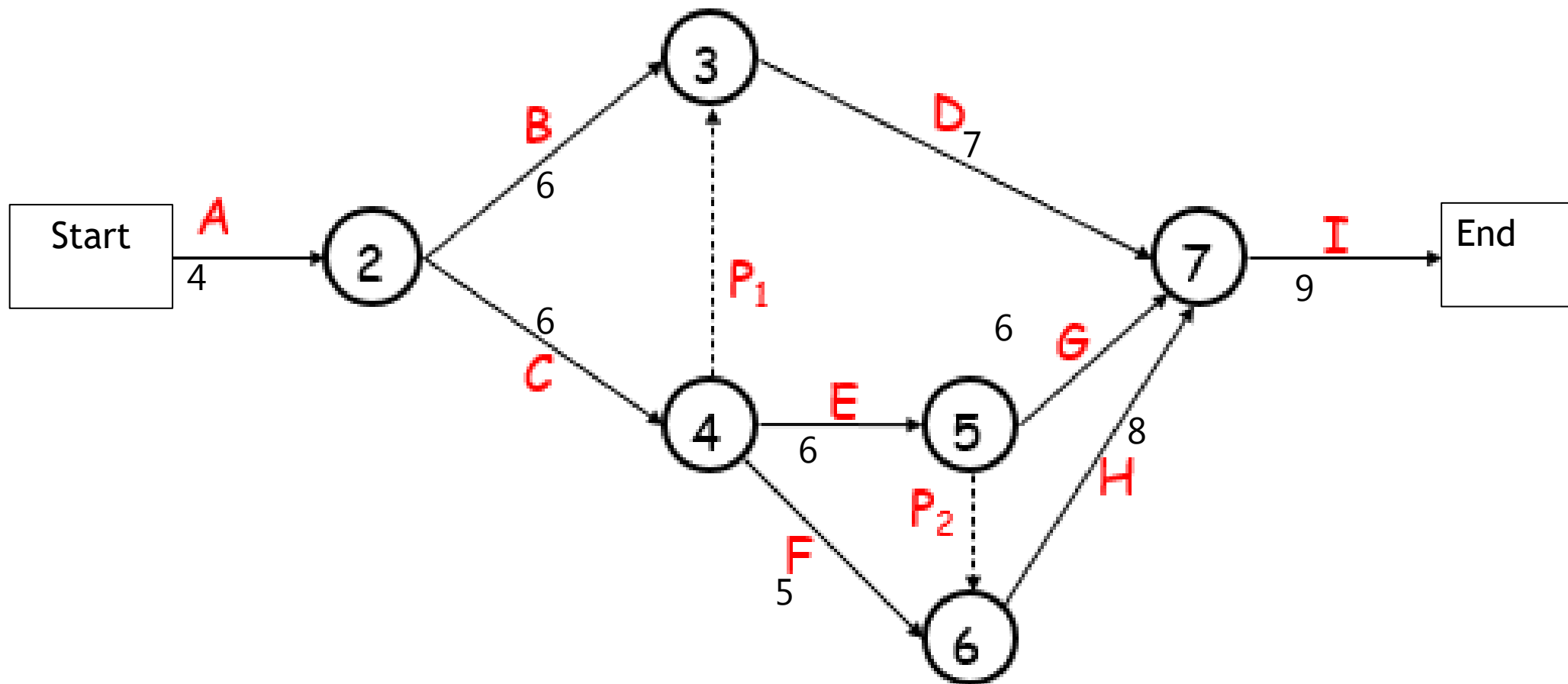
# תרשים PERT



# תרשים PERT כולל משך הפעילויות

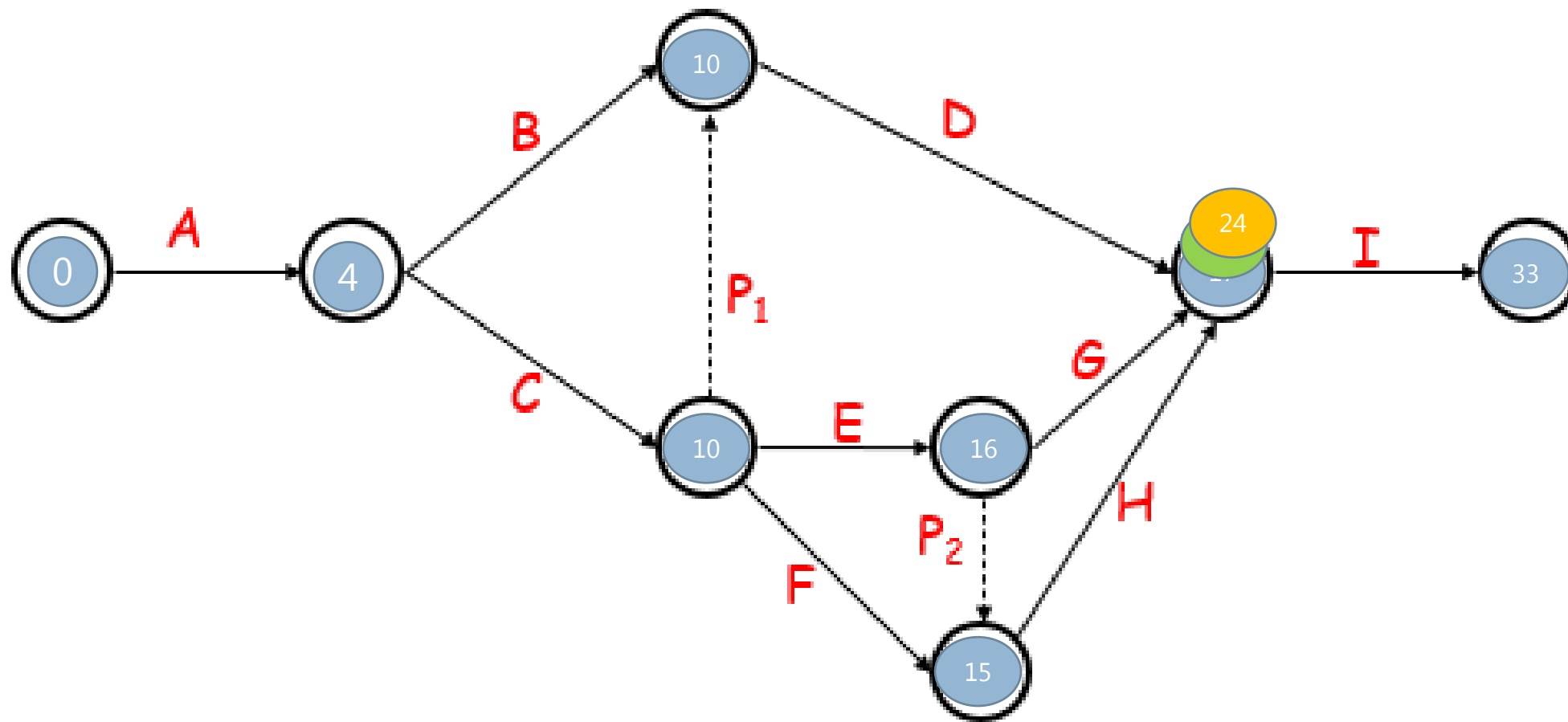


# תרשים PERT כולל משך הפעילויות



# מציאת הנתיב הקריטי

# תרשים PERT ומשך הפרויקט

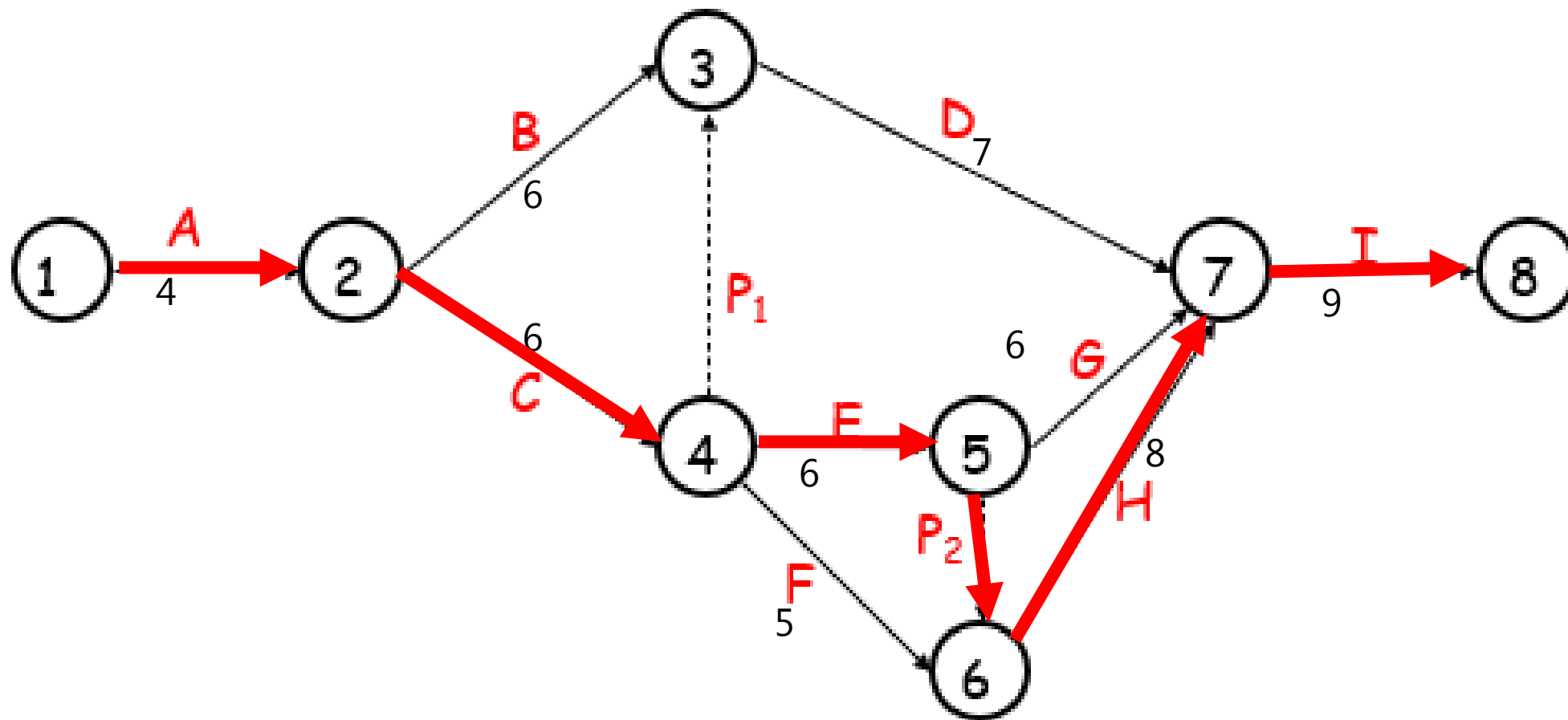




# התחלה וסיום של הפעילויות

Slack	Late Finish	Late Start	Early Finish	Early Start	משך	תלויות	מטלה
0	4	0	4	0	4	--	A
5.85	17	11	10	4	6	A	B
0	10	4	10	4	6	A	C
5.85	24	17	17	10	7	B, C	D
0	16	10	16	10	6	C	E
0.67	16	11	15	10	5	C	F
7.17	24	18	22	16	6	E	G
0	24	16	24	16	8	E, F	H
0	33	24	33	24	9	D, G, H	I

# תרשים כולל הנתוב הקריטי

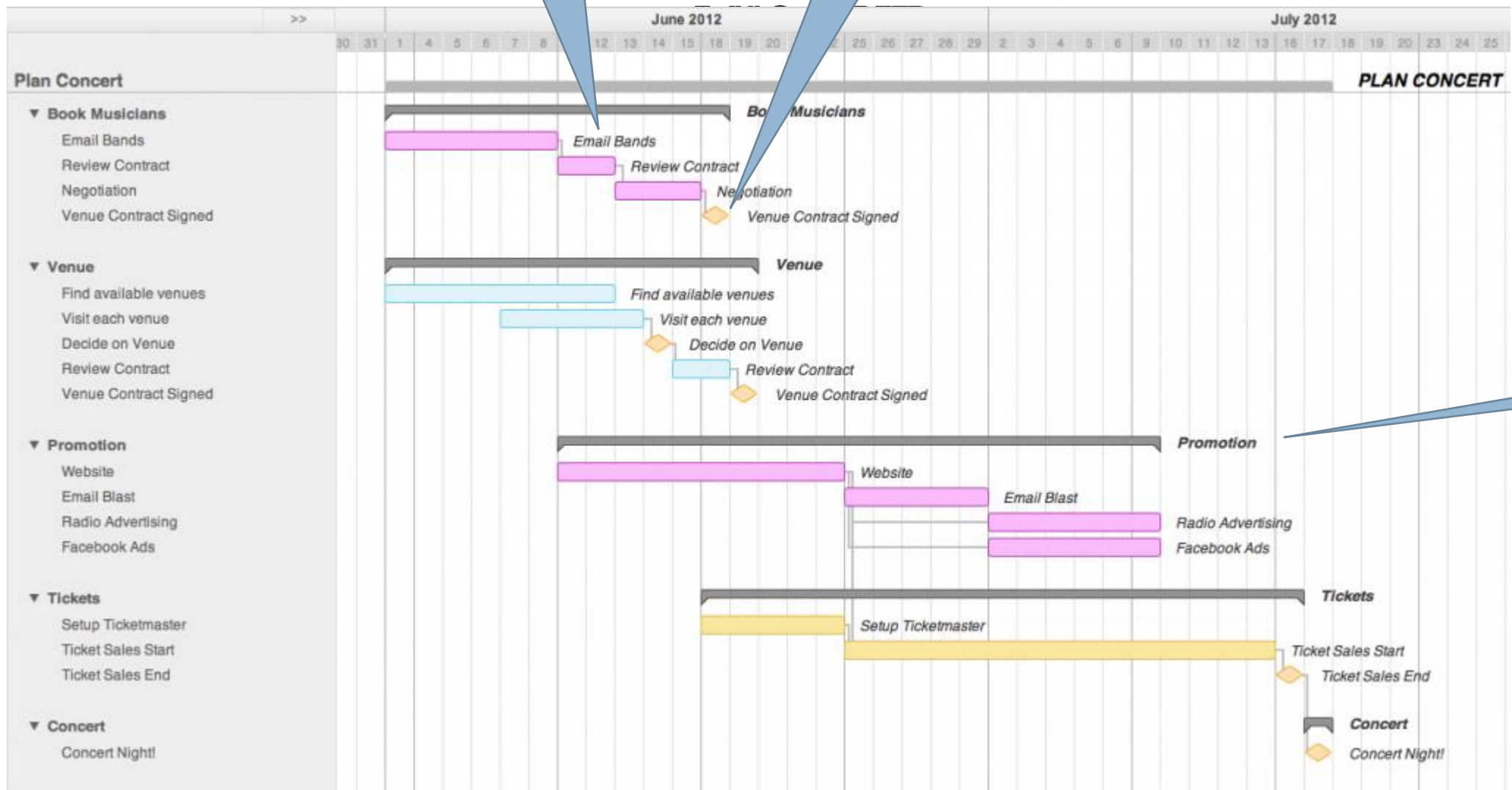


# תרשים Gantt

- הומצא בתחילת המאה ה-20
- השיטה הנפוצה ביותר להצגת לוח הפרויקט
- הציר האופקי מייצג את הזמן
- הציר האנכי מייצג את חבילות העבודה
- זה התרשים השימושי ביותר ע"י מנהלי פרויקטים

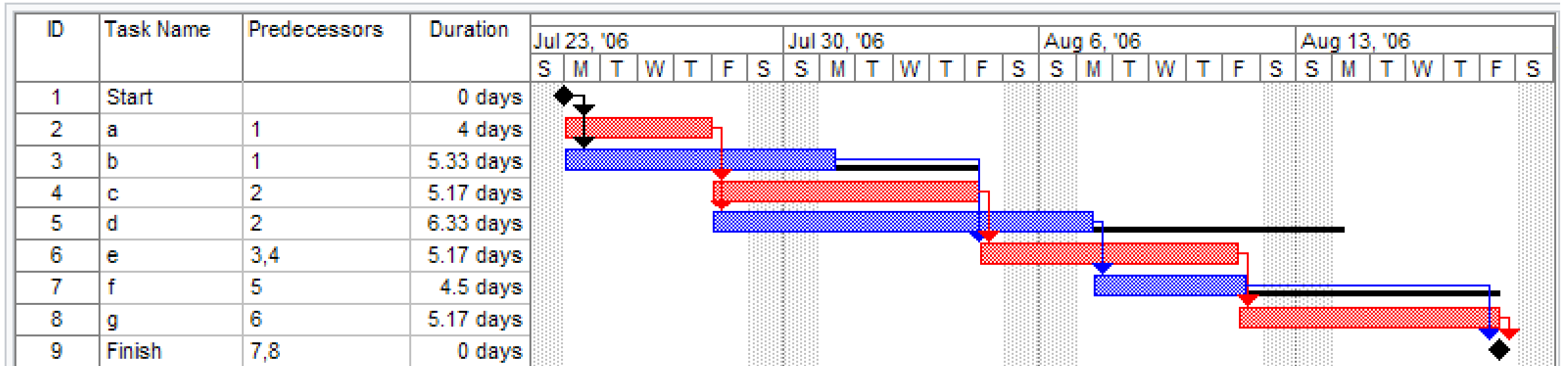
חבילות עבודה

אבן דרך



ערסל

# תרשים גאנט



# שלב הביצוע

- השלב הכי מקושר למנהל הפרויקט
- בשלב זה המנהל אחראי על:
  - סיפוק תוצרים ללקוח
  - מיקוד חברי הצוות במשימות
  - שמירה על המשאבים המוקצים
  - עמידה על הוצאה לפועל של התיכנון
  - התאמה לכל חבר צוות את המשימה שמתאימה לו
  - הסבר על המשימות - לדאוג שהכל מובן ואם לא לדאוג להדרכה
  - יצירת קשר עם הלקוחות, חברי הצוות וההנהלה
- הביצוע תלוי במידה רבה בשלב התיכנון

# שלב הבקרה

תהליך מתמיד של השוואה בין הביצוע לבין התכנון תוך נקיטת פעולות מתקנות על מנת להקטין פערים בלתי רצויים

סוגי בקורות בפרויקט:

- בקרת תכולה
- בקרת לו"ז
- בקרת תקציב
- בקרת סיכונים
- בקרת איכות
- בקרת שינויים

# דרכים לצמצום הלו"ז

## ▪ Re-estimation

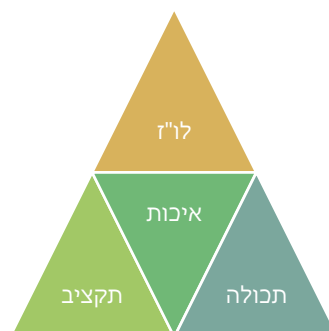
- בדיקה מחודשת של ההנחות, דברים שלא היו ידועים בזמנו וכו'

## ▪ Crashing

- הוספת יותר משאבים לנתיב הקריטי, תוך שמירה על התכולה
- דורש הגדלה של התקציב

## ▪ Fast Tracking

- ביצוע מטלות בנתיב הקריטי במקביל
- מגביר סיכונים וסיבוכיות
- לא אידיאלי, אבל אפשרי ושימושי לעיתים
- משולש האילוצים - להוריד באיכות או לצמצם תכולה





# ערך מזוכה

- הביצועים הנוכחיים הם האינדיקטור הטוב ביותר לבדיקת הביצועיים העתידיים, ולכן , באמצעות ניתוח המגמה, ניתן לחזות את עלות הפרויקט ואיחור בלו"ז בשלב מוקדם של הפרויקט.
  - השיטה הנפוצה ביותר היא שיטת ערך מזוכה- Earned Value Method
  - בשיטה זו מתרגמים את תכולת העבודה למונחים כספיים
- 
- ביצוע מעקב אחרי התקדמות הפרויקט ובדיקה האם אנחנו מקדימים או מאחרים בלו"ז של הפרויקט והאם אנחנו במסגרת התקציב או חורגים ממנו.

# כיצד?

- בחינת הערך המזוכה תמיד נעשית סביב **נקודת בקרה ספציפית**, נקבעת נקודת חיתוך בזמן (למשל: היום), אשר מהווה נקודת ייחוס אחידה לכל הפרמטרים השונים.
- השיטה למעשה תקפה רק לאחר שהפרויקט החל.
- כל החישובים נעשים ברמת הפעילות ונסכמים באופן אגרגטיבי לרמת הפרויקט כולו.

# נתונים ומשתנים

נתונים שמנהל הפרויקט מגדיר ומעדכן לכל פעילות:

- BAC - Budget At Completion - סך הכל העלות המתוכננת לפעילות
- AC - Actual Cost - סך הכל ההוצאות שהצטברו בפועל (עד לנק' הבקדה)

# נתונים ומשתנים

פרמטרים המחושבים בהתאם לדיווחי ההתקדמות בפועל של כל פעילות:

סימון	משמעות	איך מחושב
PV	Planned Value	% זמן הביצוע בתכנון * BAC
EV	Earned Value	% זמן הביצוע בפועל * BAC
CV	Cost Variance	$EV - AC$
SV	Schedule Variance	$EV - PV$
CPI	Cost Performance Index	$\frac{EV}{AC}$
SPI	Schedule Performance Index	$\frac{EV}{PV}$
EAC	Estimated At Completion	$\frac{BAC}{CPI}$
ETC	Estimated To Complete	$EAC - AC$
VAC	Variance At Completion	$BAC - EAC$

# דוגמא

הפרויקט- פיתוח פרויקט בעלת 4 משימות.  
בכל יום מבוצעת משימה אחת וההוצאות המתוכננות לכל משימה הן \$1000.  
התכנון הוא לפתח משימה אחרי משימה

היום הוא סוף היום **השלישי**.

סטטוס:

יום 1: המשימה הושלמה. ההוצאות היו \$1000  
יום 2: הייתה מעט גלישה לבוקר היום השלישי. ההוצאות למשימה היו \$1200  
יום 3: התחילו בפיתוח בשעות הבוקר המאוחרות. הושלמה רק מחצית המשימה. ההוצאות היו \$600.

חשבו את הערכים והמדדים שראינו

$$CPI = \frac{EV}{AC}$$

$$PV = BAC * \% \text{ זמן הביצוע בתכנון}$$

$$SPI = \frac{PV}{BAC} = \frac{EV}{BAC}$$

$$EV = BAC * \% \text{ זמן הביצוע בפועל}$$

$$AC = \frac{EV}{CPI}$$

$$CV = EV - AC$$

$$SV = EV - PV$$

$$VAC = BAC - EAC$$

## דוגמא

- $BAC = 1000 + 1000 + 1000 + 1000 = 4000\$$

- $AC = 1000 + 1200 + 600 = 2800$

- $PV = 1000 + 1000 + 1000 = 3000$

- $EV = 1000 + 1000 + 500 = 2500$

- $CV = 2500 - 2800 = -300$

- $SV = 2500 - 3000 = -500$

- $CPI = 2500 / 2800 = 0.893$

- $SPI = 2500 / 3000 = 0.833$

- $EAC = 4000 / 0.893 = 4479$

- $ETC = 4479 - 2800 = 1679$

- $VAC = 4000 - 4479 = -479$

# שלב הסגירה

- שלב זה קורה אחרי שמספקים ללקוח מוצר (או תוסף וכו')
- בשלב זה עושים ניתוח על התהליך שעברו חברי הצוות:
  - מה עבד?
  - מה לא עבד?
  - למה?
  - איך המנהל יכול להשתפר?
  - וכו'
- כדי ליצור צוות ותהליך יותר טוב להבא