

חודשי-אדם ושאר אגדות

אוהד ברזילי

The Mythical Man-Month

Essays on Software Engineering,

Frederick P. Brooks, Jr.

University of North Carolina at Chapel Hill

פיתוח מערכות תוכנה

בית הספר למדעי המחשב ע"ש בלבטניק, אוניברסיטת תל אביב



Frederick P. Brooks, Jr.

נולד ב 1931

התחיל את דרכו כאיש תוכנה

IBM System/360 ארכיטקט חומרה 1956-1963

■ האבא של IBM System/360

■ Alphabetical Read-Out Device

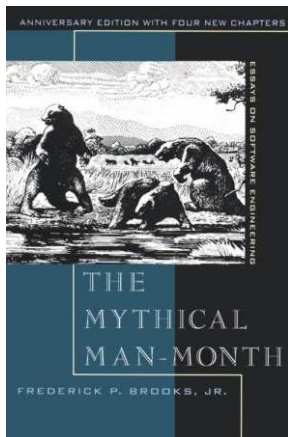
■ Program Interruption System

■ ארכיטקטורה

1964-1965 מונה למנהל Operating System/360 (MVS/370 כיום)

1964-1984 ייסד את החוג למדעי המחשב באוניברסיטת צפון קרוליינה
(Chapel Hill) ועמד בראשו

כיום עוסק בהוראת תוכנה ובמחקר virtual environments



The Mythical Man-Month

□ אוסף מאמרים

□ נכתב כאוסף תובנות שנצברו בתקופת היותו מנהל הפיתוח של מערכת ההפעלה OS/360

□ וכן שיחות עם מנהלי פרויקטי תוכנה גדולים בתעשייה ובאקדמיה

□ פורסם לראשונה ב 1975

□ מהדורת יובל ה-20 שפורסמה ב 1995 כוללת את המאמרים המקוריים, את המאמר "No Silver Bullet" (שהתפרסם לראשונה ב 1986), וכן דיון לגבי תקפות הטענות שהופיעו במאמרים המקוריים



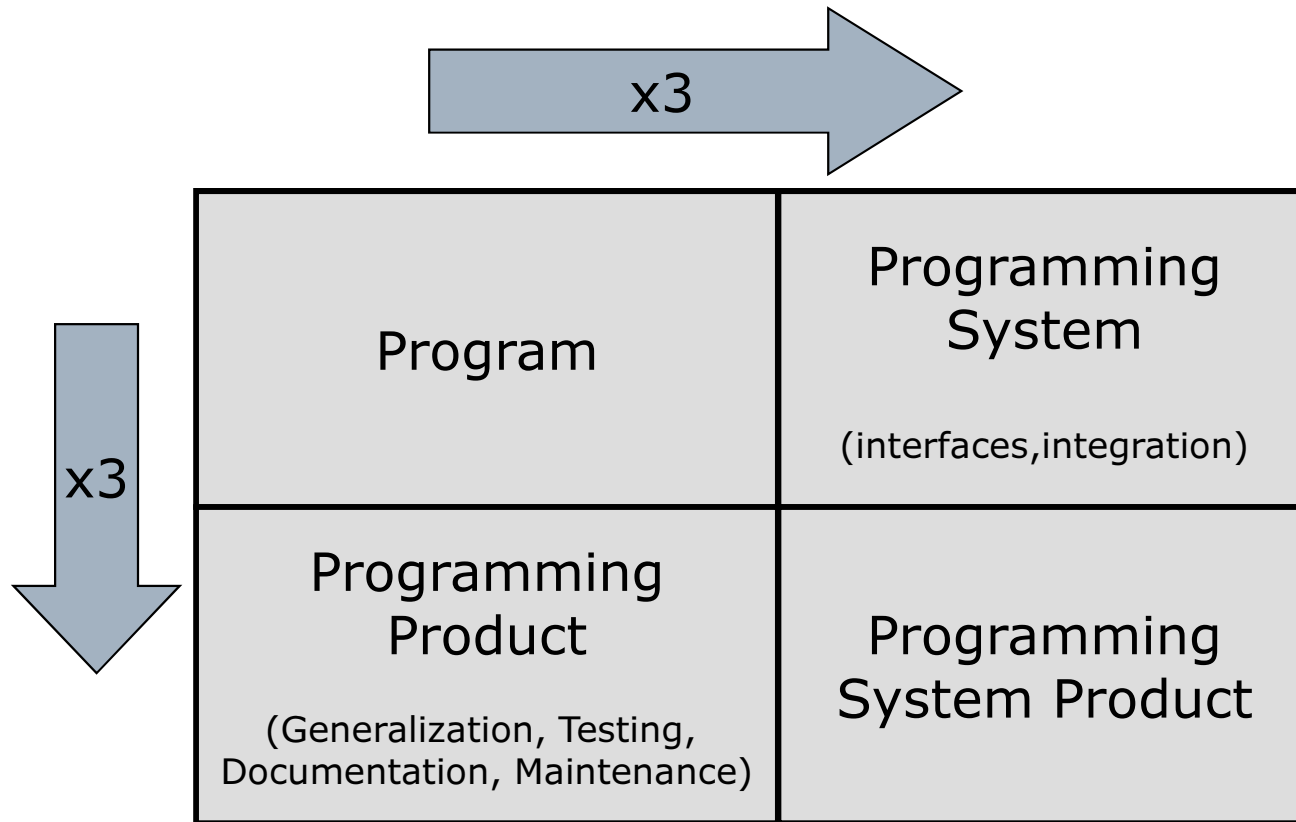
The Tar Pit

- *Een schip op het strand is een baken in zee.*
[A ship on the beach is a lighthouse to the sea.]

DUTCH PROVERB

- האגדה האורבנית על זוג מתכנתים וגראז'
 - התפוקה בתעשייה היא של 1000 statements/year למתכנתת בצוות
 - מה מקור הפער?

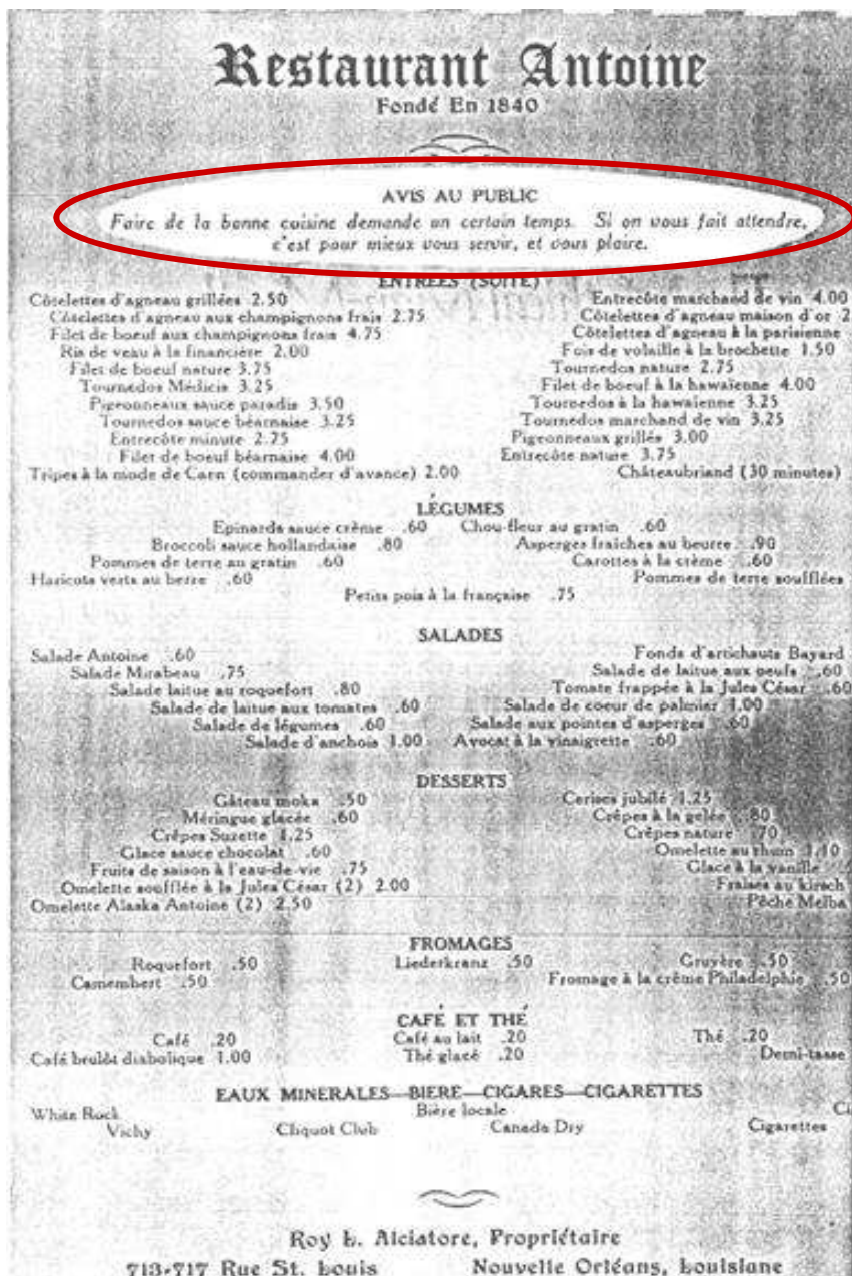
החלום ושברו





אושר מהול בצער

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> שלמות | <input type="checkbox"/> חדוות היצירה |
| <input type="checkbox"/> חוסר שליטה/עצמאות | <input type="checkbox"/> עשיית דבר שימושי |
| <input type="checkbox"/> תלות בביצועי עמיתים | <input type="checkbox"/> מורכבות היא מרתקת |
| <input type="checkbox"/> נוקדנות | <input type="checkbox"/> למידה |
| <input type="checkbox"/> תפוקה לינארית או פחות | <input type="checkbox"/> יצירתיות מופשטת |
| <input type="checkbox"/> הדבר הבא | |



The Mythical Man-Month

- *Good cooking takes time. If you are made to wait, it is to serve you better, and to please you.*

MENU OF RESTAURANT ANTOINE, NEW ORLEANS

סיבות להערכות זמנים לקויות: □

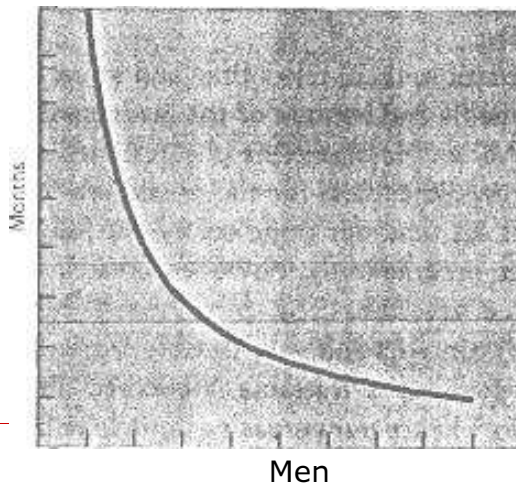
- אופטימיות
- מאמץ אינו התקדמות
- בטחון עצמי
- ניטור לקוי
- הוספת כ"א לפרויקט מאחר

The Mythical Man-Month

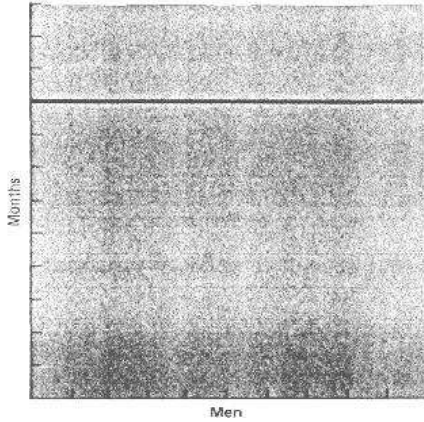
"... the man-month as a unit for measuring the size of a job is a dangerous and deceptive myth. It implies that men and months are interchangeable"

ניתן להמיר כח אדם בזמן רק בפעולות שאינן דורשות תקשורת בין האנשים (איסוף כותנה, קציר חיטה)

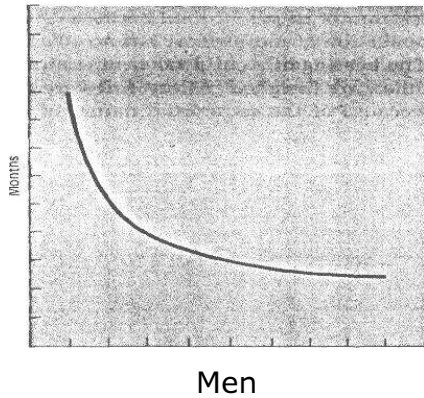
תכנות מערכות אינו כזה



חלוקת המשימה



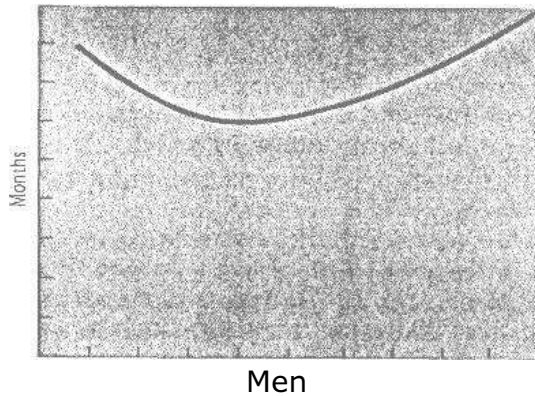
טבעו של ניפוי השגיאות



גם כאשר משימה ניתנת לחלוקה – לתקשורת יש תקורה:

הכשרה

תאום $(n(n-1)/2)$



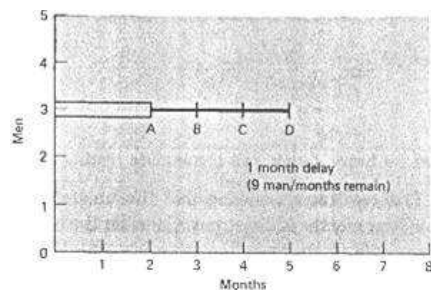
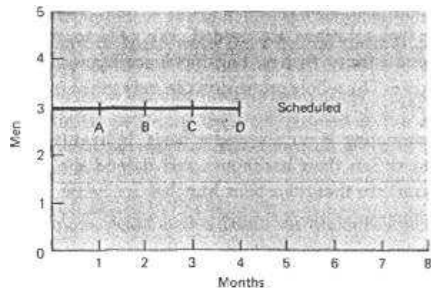
וכאשר התאום מורכב:

הערכות זמנים לפרויקט

כלל אצבע:

- 1/3 planning
- 1/6 coding
- 1/4 component test and early system test
- 1/4 system test, all components in hand

דוגמא:



- משימה הוערכה ב 12 חודשי אדם
- למשימה הוקצו 3 מתכנתות ל-4 חודשים
- הוגדרו 4 אבני דרך (A,B,C,D) בסופו של כל חודש
- נניח כי רק לאחר חודשיים הושלמה אבן הדרך הראשונה
- מה ניתן לעשות? נציג כמה חלפות

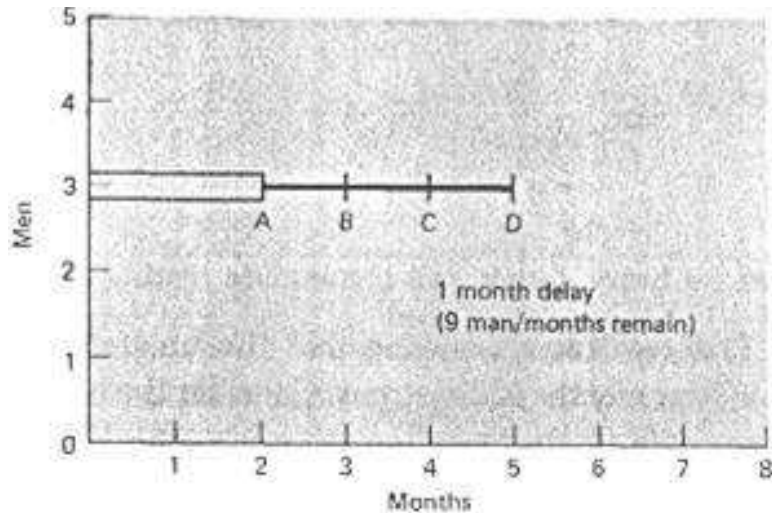
אפשרות א'

ההנחה היא שהמשימה חייבת להסתיים בזמן

רק החלק הראשון הובן שלא כהלכה

נשארו למשימה 9 חודשי אדם ורק חודשיים קלנדריים

לשם כך דרושים 4.5 אנשים



מסקנה:

■ נוסף 2 מתכנתות ל-3 הקיימות

אפשרות ב'

□ ההנחה היא שהמשימה חייבת להסתיים בזמן

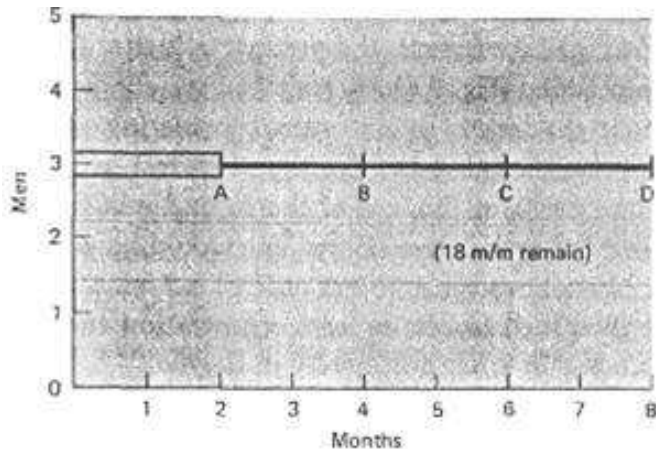
□ הערכות הזמנים היו נמוכות בצורה אחידה

□ בעצם נשארו למשימה 18 חודשי אדם ורק חודשיים קלנדריים

□ לשם כך דרושים 9 אנשים

□ מסקנה:

■ נוסף 6 מתכנתות ל-3 הקיימות



אפשרויות נוספות

אפשרות ג'

- Reschedule
- "Take no small slips"

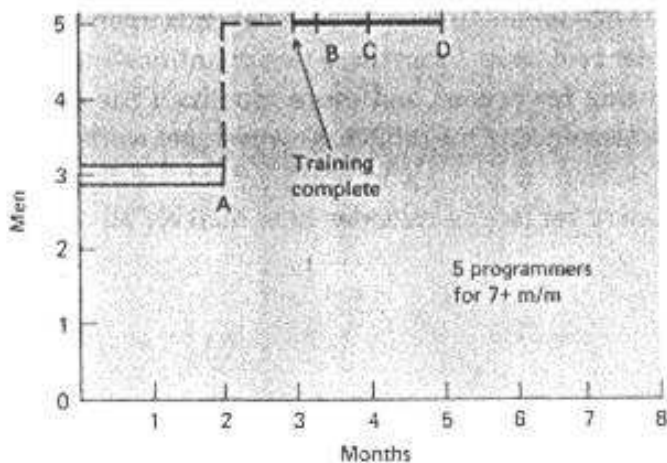
אפשרות ד'

■ קיצוץ המשימה

על פניו נראה כאילו שתי האפשרויות האלה פחות טובות משתי האפשרויות הקודמות – האמנם?

ההשלכות של אפשרות א'

- גם אם נזניח את גיוס 2 המתכנתות המוכשרות הנוספות
- עדיין תידרש אחת המתכנתות הוותיקות להכשיר אותן
- אפילו הכשרה של חודש קלנדרי אחד עולה 3 חודשי אדם (מסך חודשי האדם הדרושים בתכנון החדש)
- את המשימה שפוצלה במקור ל-3, יש לפצל עכשיו ל-5
- מאמץ שכבר הושקע בעבודה שהושלמה עשוי להתבזבז במהלך
- שלב בדיקות האינטגרציה ובדיקות המערכת מסתבך
- בחלוף החודש השלישי עדיין נותרו 7 חודשי-אדם של עבודה ורק חודש קלנדרי אחד
- העיכוב המקורי נשאר – עלות הפרויקט עלתה

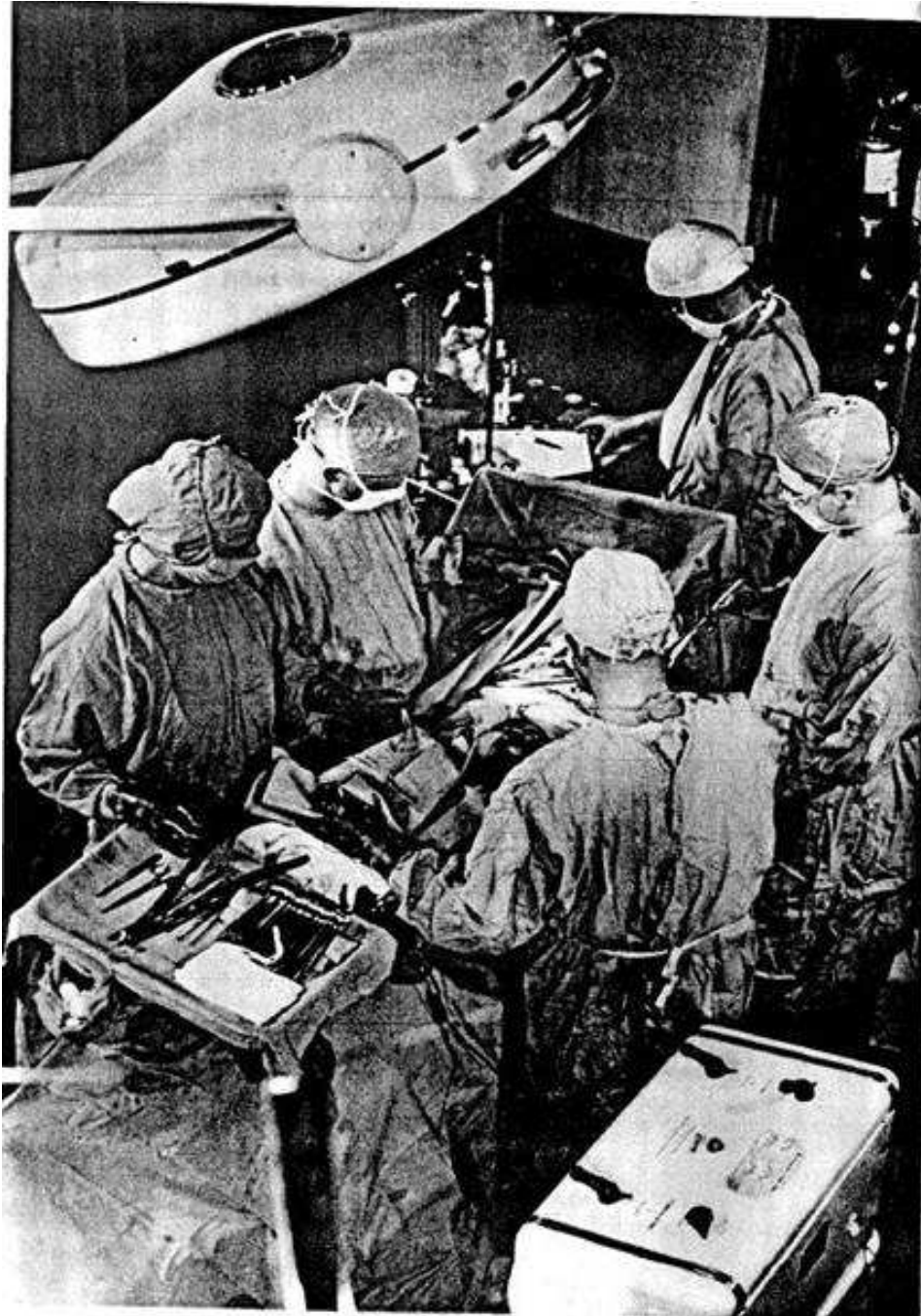


the plot thicken...

- אז אולי פשוט היינו צריכים להוסיף 4 מתכנות? (ולא רק 2)
- נשים לב כי בכל מקרה של הוספת כח אדם עדיין אין עמידה באבן הדרך הבאה – מה שעלול להוביל לחזרה רקורסיבית על האלגוריתם...
- כל זאת תחת ההנחה קרתה רק באבן הדרך הראשונה...

Brooks's Law:

Adding manpower to a late software project makes it later



The Surgical Team

These studies revealed large individual differences between high and low performers, often by an order of magnitude.

SACKMAN, ERIKSON, AND GRANT

- ❑ Productivity – 1:10
- ❑ Program Speed and Space – 1:5
- ❑ Salary – 1:2

- ❑ מקרה בוחן: בפרויקט של 200 איש, שמתוכם 25 מנהלים
- ❑ צוות קטן ומיומן לא יכול להרים מערכת תוכנה אמיתית
- ❑ בפרויקט OS/360 הושקעו 5000 שנות אדם במשך כ-4 שנים – כמה זמן יקח לצוות מיומן של 10 מתכנתים להשלים את הפרויקט?

מבנה הצוות

- `chief programmer` – המנתח
- טייס המשנה
- מנהל אדמיניסטרטיבי
- עורך (תיעוד)
- 2 מזכירים (למנהל האדמיניסטרטיבי ולעורך)
- פקיד התוכנית (`logging`)
- `toolsmith`
- בודק
- מומחה לשפת התכנות