

אודות הקשר האגדי  
בין אנשים וחודשים  
(רמז: לא מה שחשבתם)

**The Mythical Man-  
Month**

Essays on Software  
Engineering,

Frederick P. Brooks, Jr.

University of North  
Carolina at Chapel Hill

אוהד ברזילי

פיתוח מערכות תוכנה מבוססות Java



# Frederick P. Brooks, Jr.

---

1931 ב נולד

התחיל את דרכו כאיש תוכנה

IBM System/360 1956-1963 ארכיטקט חומרה

IBM System/360 של האבא ■

Alphabetical Read-Out Device ■

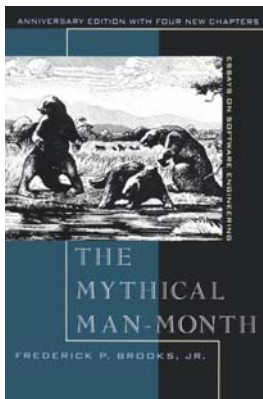
Program Interruption System ■

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

---

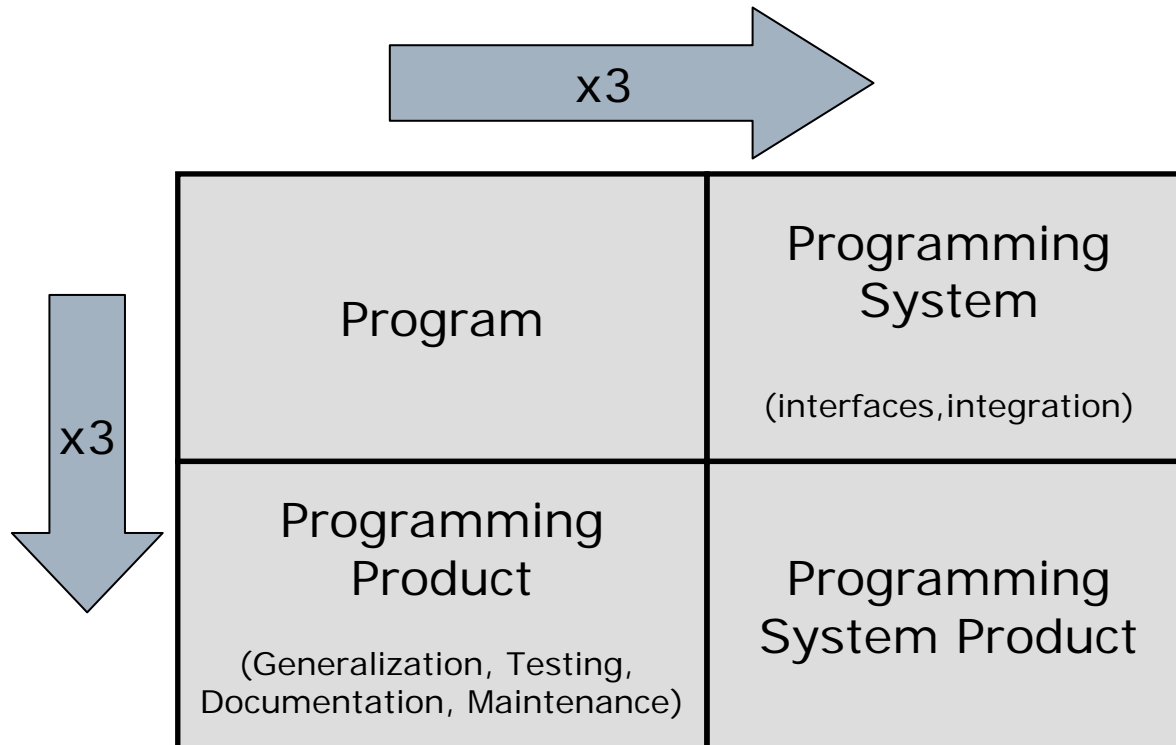
- *Een schip op het strand is een baken in zee.  
[A ship on the beach is a lighthouse to the sea. ]*

***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              |  |

# Restaurant Antoine

Fondé En 1840

## AVIS AU PUBLIC

Faire de la bonne cuisine demande un certain temps. Si on vous fait attendre, c'est pour mieux vous servir, et vous plaire.

ENTRÉES (SOUFFE)	
Côtelettes d'agneau grillées 2.50	Entrecôte marchand de vin 4.00
Côtelettes d'agneau aux champignons frais 2.75	Côtelettes d'agneau maison d'or 2.
Filet de boeuf aux champignons frais 4.75	Côtelettes d'agneau à la parisienne
Ris de veau à la financière 2.00	Fois de volaille à la brochette 1.50
Filet de boeuf nature 3.75	Tournedos nature 2.75
Tournedos Médicis 3.25	Filet de boeuf à la hawaïenne 4.00
Pigeonneaux sauce paradis 3.50	Tournedos à la hawaïenne 3.25
Tournedos sauce béarnaise 3.25	Tournedos marchand de vin 3.25
Entrecôte minute 2.75	Pigeonneaux grillés 3.00
Filet de boeuf béarnaise 4.00	Entrecôte nature 3.75
Tripes à la mode de Carn (commander d'avance) 2.00	Châteaubriand (30 minutes)

LÉGUMES	
Epinards sauce crème .60	Chou fleur au gratin .60
Broccoli sauce hollandaise .80	Asperges fraîches au beurre .90
Pommes de terre au gratin .60	Carottes à la crème .60
Haricots verts au beurre .60	Pommes de terre soufflées
Petits pois à la française .75	

SALADES	
Salade Antoine .60	Fonds d'artichauts Bayard
Salade Mirabeau .75	Salade de laitue aux peufs .60
Salade laitue au roquefort .80	Tomate frottée à la Jules César .60
Salade de laitue aux tomates .60	Salade de coeur de palmier 1.00
Salade de légumes .60	Salade aux pointes d'asperges .60
Salade d'anchois 1.00	Avocat à la vinaigrette .60

DESSERTS	
Gâteau moka .50	Cerises jubilé 1.25
Meringue glacée .60	Crêpes à la gelée .60
Crêpes Suzette 1.25	Crêpes nature .70
Glace sauce chocolat .60	Omelette au thym 1.10
Fruits de saison à l'eau-de-vie .75	Glacé à la vanille .20
Omelette soufflée à la Jules César (2) 2.00	Fraisas au kirsch
Omelette Alaska Antoine (2) 2.50	Pêche Meiba

FROMAGES	
Roquefort .50	Liederkranz .50
Camembert .50	Gruyère .50
	Fromage à la crème Philadelphie .50

CAFÉ ET THÉ	
Café .20	Café au lait .20
Café brûlé diabologique 1.00	Thé glacé .20
	Thé .20
	Demi-tasse

EAUX MINÉRALES—BIÈRE—CIGARES—CIGARETTES	
White Rock	Bière locale
Vichy	Canada Dry
Cliquot Club	Cigarettes

Roy E. Alcizatore, Propriétaire

713-717 Rue St. Louis Nouvelle Orléans, Louisiane

## 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

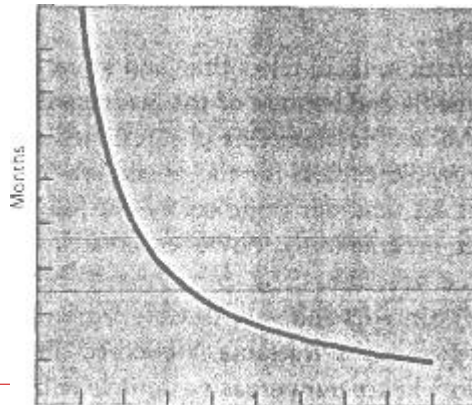
■ הוספת כ"א לפרויקט מאחר

# 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



Men

אוהד ברזילי

פיתוח מערכות תוכנה מבוססות Java



# חלוקת המשימה

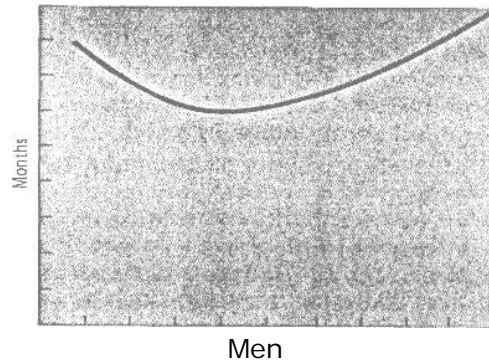
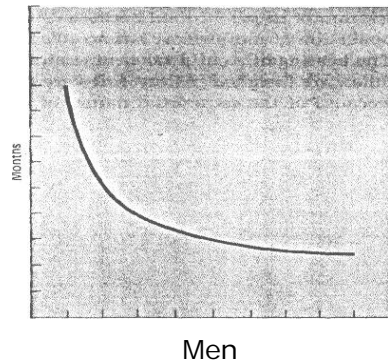
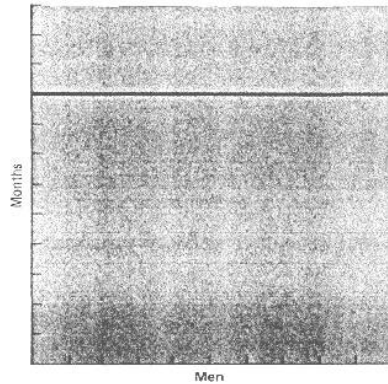
טבעו של ניפוי השגיאות

גם כאשר משימה ניתנת לחלוקה – לתקשורת יש תקורה:

■ הכשרה

■ תאום  $(n(n-1)/2)$

וכאשר התאום מורכב:



# הערכות זמנים לפרויקט

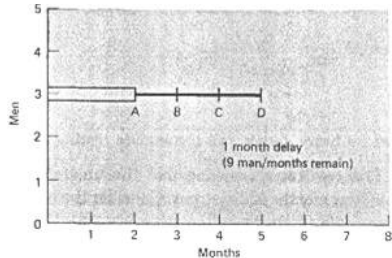
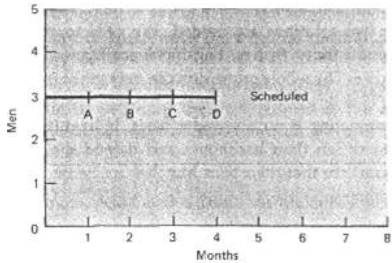
כלל אצבע:

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

דוגמא:

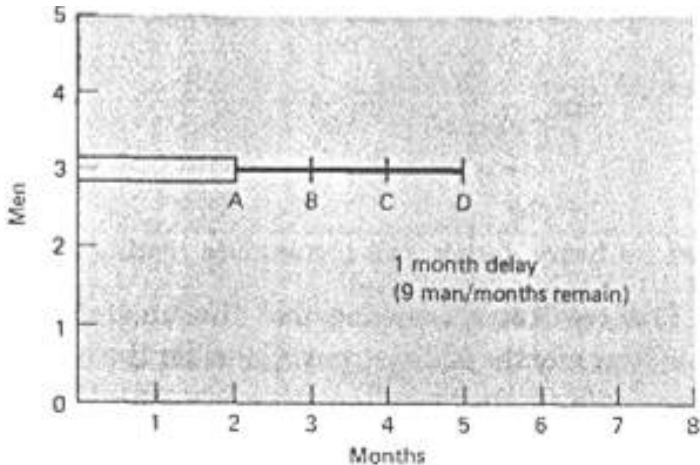
- משימה הוערכה ב 12 חודשי אדם
- למשימה הוקצו 3 מתכנתות ל-4 חודשים
- הוגדרו 4 אבני דרך (A, B, C, D) בסופו של כל חודש

- 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

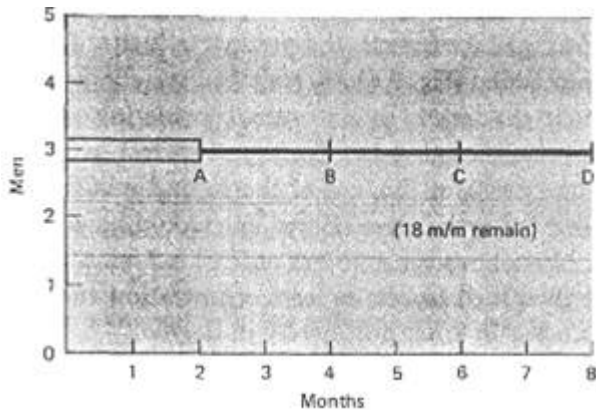
□ הערכות הזמנים היו נמוכות בצורה אחידה

□ 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"

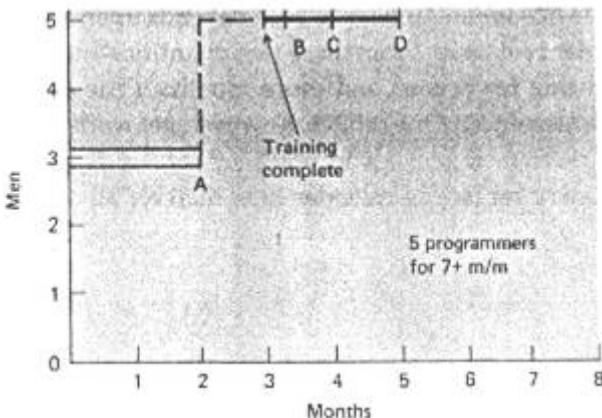
אפשרות ד'

■ 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*