

"אני רואה אני שוכח, אני שומע אני לומד, אני עושה- אני זוכר." – פתגם סיני

**Azrieli**  
College of Engineering  
Jerusalem



**עזריאלי**  
מכללה אקדמית להנדסה  
ירושלים

# הנדסת תוכנה

קורס 10014

סמסטר ב' תשע"ה

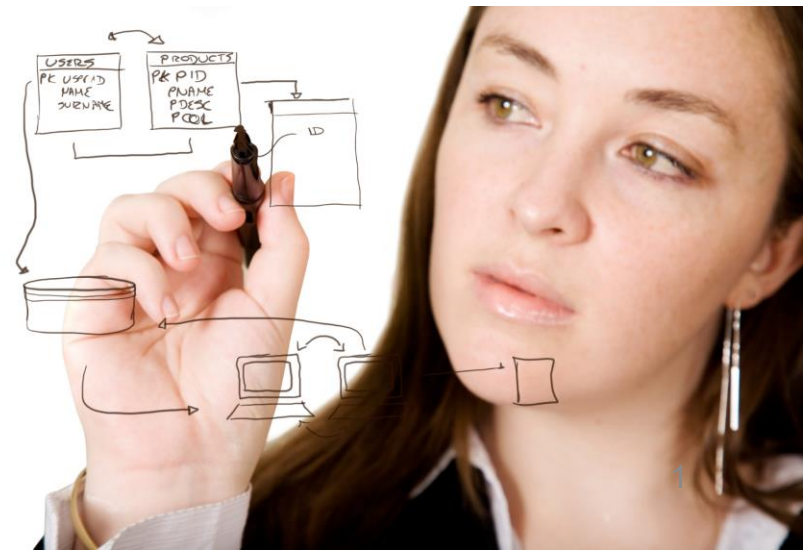
## 1. מבוא

ד"ר ראובן יגל

[robi@post.jce.ac.il](mailto:robi@post.jce.ac.il)

<http://jce-il.github.io/se-class16b>

se16b-yagel



# השבוע

- מבוא להנדסת תוכנה
- לוגיסטיקה – סילבוס \ אתר הקורס
- הפרויקט
  - מטרות
  - הדגמה
- מעבדה \ תרגיל
  - משימה אישית 1 – רישום למערכות הקורס, הכרות עם סביבת העבודה בקורס
  - משימת פרויקט 1: רעיון

# מקורות להרצאה

- Pressman, chap. 1, “Software and Software Engineering”
- [ויקיפדיה](#) – הנדסת תוכנה\SE
- IEEE SWEBOK'04 -> '13
- Laplante, “What every engineer should know about software engineering”
- Brooks, Mythical Man Month

# שאלות

- מהי "הנדסת תוכנה"?
- האם זו הנדסה? האם זה כמו תכנות?
- האם זה חשוב? מעניין?
- מהם ההבדלים בין תרגיל סטודנט לפרויקט תעשייתי?
- עוד....

# הנדסת תוכנה היא:

- לא רק תכנות
- ?

# מהי הנדסת תוכנה?

**“Software Engineering** is the study and application of engineering to the design, development, and maintenance of software”

IEEE SWEBOK’04’13, IEEE Glossary, Wikipedia

Software engineering has accepted as its charter,  
"How to program if you cannot." -- *E. Dijkstra*

# 1968 NATO SE Conference

- “We undoubtedly produce software by backward techniques.” “We build systems like the Wright brothers built airplanes—build the whole thing, push it off the cliff, let it crash, and start over again.”

• שם פרובוקטיבי לכנס

• מה מצבינו כיום?

# IEEE - SWEBOK

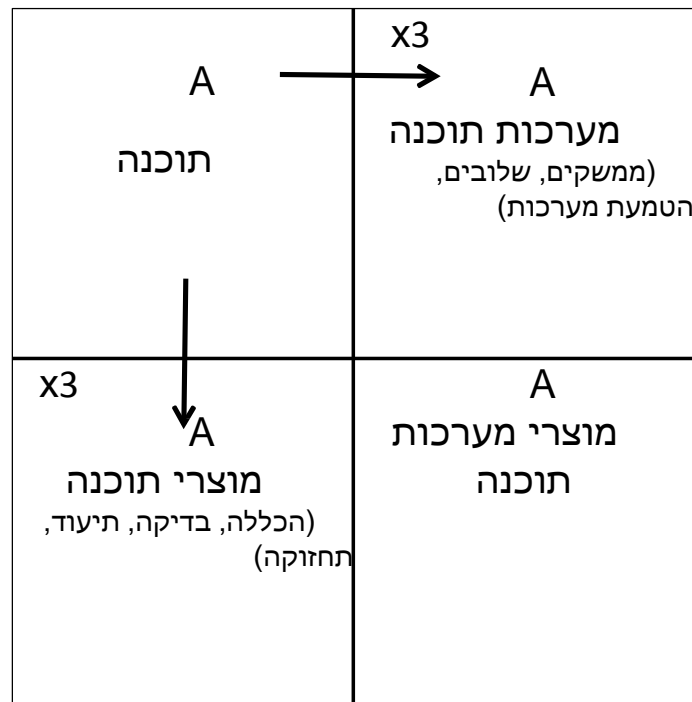
- מסמך\מיזם (2004), הגדרת עשרה תחומי ידע בהנדסת תוכנה וכן דיסציפלינות קרובות ([ויקיפדיה](#)) (גרסת 2013 – 15 תחומים)
- דרישות תוכנה
- תכנון תוכנה
- בניית תוכנה (תכנות מחשבים)
- בדיקות תוכנה
- תחזוקת תוכנה
- ניהול תצורת תוכנה
- ניהול הנדסת תוכנה
- תהליכי הנדסת תוכנה (תהליכי פיתוח תוכנה)
- כלים ושיטות בהנדסת תוכנה
- איכות תוכנה
- מקצוענות, כלכלה, עקרונות מחשוב, מתמטיקה והנדסה

• הנדסת מחשבים  
• מדעי המחשב  
• ניהול  
• מתמטיקה  
• ניהול איכות  
• הנדסת אנוש  
• הנדסת מערכות



# הגדרת הנדסת תוכנה

- B. Randell, “The multi-person development of multi-version programs”
- F. Brooks, TMMM



# תשובה "מקוצרת" לצורך הקורס

- אוסף **תהליכים, שיטות וכלים** לפיתוח מוצר תוכנה בהיקף משמעותי בעל ערך ללקוח ויכולת התאמה למצבים שונים ומשתנים, תוך שימוש מיטבי ואיכותי במשאבים, משלב הרעיון ועד לשלב הפרישה

"I'm not a great programmer, I'm just a good programmer with great habits" - Kent Beck

# TIVI

- Glenn Vanderburg: "Software engineering is the **science and art** of designing and making, with **economy and elegance**, [...] systems so that they can readily adapt to the situations to which they may be subjected."  
[confreaks 2010](#) [Qcon 2012](#)
- “Working software that matters” – D. North

# האם זו הנדסה? מתכנת\ת או מהנדס\ת תוכנה?



- מתכנת -> מפתח? -> מהנדס  
([ויקיפדיה](#), [stack overflow](#), [Jim's last commit](#))
- מהנדס: משמעות חוקית, אחריות  
– חוקי חמורבי:  
(9) בנאי הבונה בית ברשלנות, ואדם מת בעקבות כך -  
יהרג הבנאי, ואם נהרג הבן של בעל הבית בשל  
רשלנות הבנייה - יהרג בנו של הבנאי <sup>1,2</sup>.

– "[Bad coder to Jail](#)"

#1: [Pragmatic Programmer Tip](#)

## Care about Your Craft

Why spend your life developing software unless  
you care about doing it well?

# רשיון?

- “ACM's position is that our state of knowledge and practice in software engineering is **too immature to warrant licensing**. Moreover, Council felt licensing would be ineffective in providing assurances about software quality and reliability.”
  - [SWEBOK Pulled out...](#)

# מהם ההבדלים בין תרגיל כיתה

Coding while learning it at College

## לפרויקט תוכנה תעשייתי?



Coding for a Project in a real Job



se16b-yagel

- גודל \ פרויקט (שלבים ויכולות שונים)
- עבודת צוות
- בעיות ותהליכים מסובכים
- דרישות סותרות ומשתנות
- שינויים לאחר ותוך כדי הפיתוח
- עלות תקלות
  - כלכלית
  - בטיחותית
- ראייה מערכתית
- לקוח! צריך לעזור לו!

# מהי בעצם תוכנה?

“Plan to throw one [implementation] away; you will, anyhow.”



- דיברנו קצת על הנדסה
- תוכנה - מוצר\שירות הכולל:
  - תוכניות מחשב להרצה (קוד)
  - מסמכים מלווים
  - נתונים (+תצורה, סקריפטים וכו')
  - במטרה שמישהו יהיה מרוצה:
- לרוב מיוצר ע"י קבוצה עבור אחרים
- נראה בהמשך
- מה עוד? נניח בשלילה שהתוצר הוא רק קוד. ניסוי מחשבתי: אם נצטרך למחוק קוד שכתבנו...
- כמה זמן ייקח לכתוב מחדש? מה עוד נוצר?

# תוכנה – פנים שונות

- מוצר
  - ניצול חומרת המחשב \ תקשורת
  - עיבוד מידע
- תשתית לפיתוח מוצרים
  - כלים (למשל office, graphics)
  - בקרת תוכניות אחרות (מערכת הפעלה)
  - תקשורת למחשבים אחרים
  - כלים לבניית תוכנה
  - שרותים
- כיום קטגוריות רבות ושונות



# מהי תוכנה טובה (איכותית [ISO/IEC 9126](#))?

- פונקציונליות
  - תקפות (The right product)
  - נכונות (The product right)
  - ...
- אמינות, שימושיות, יעילות, ניידות
- תחזוקתיות / **גמישות לשינויים**
  - הוספת תכונות
  - תיקון באג
  - אופטימיזציה
  - שיפור מבנה

Good software is software that is designed to easily survive **change**.

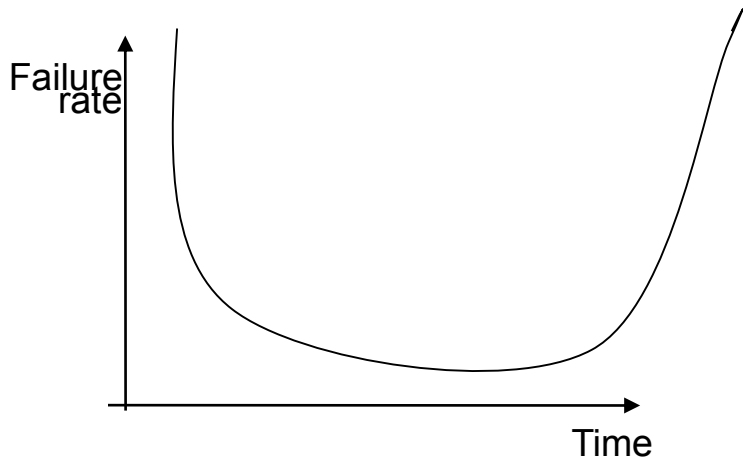
[Stephen Walther](#)

The only constant in the world is change, [Egoless Programming](#)

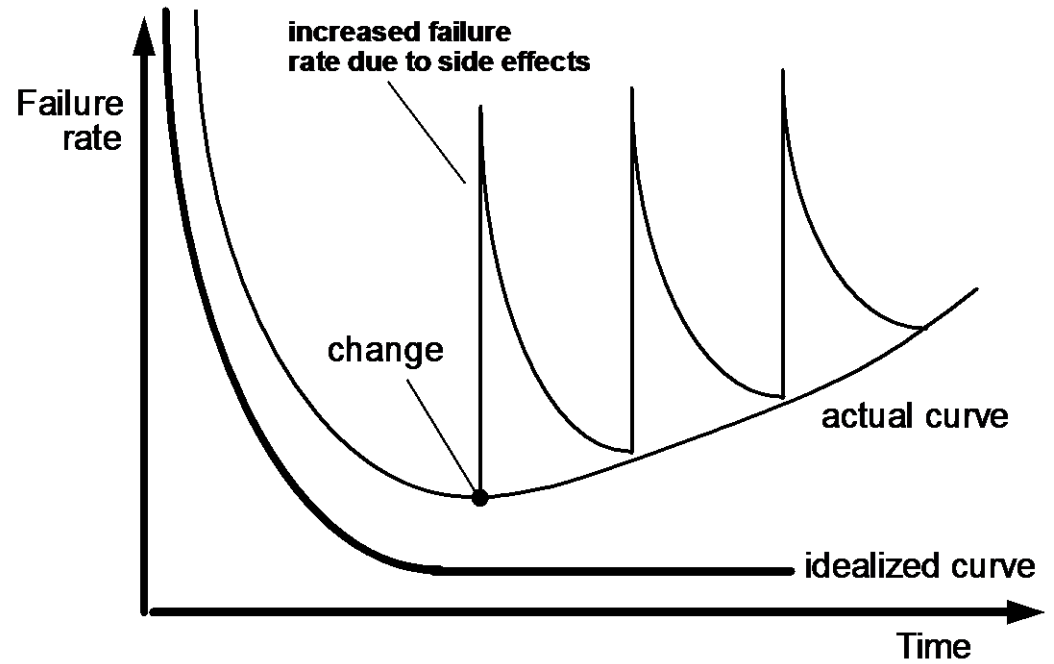
# מה מיוחד (קשה) בתוכנה?

- תוכנה נבנית (מהונדסת?)
  - כמעט כל פרויקט עוסק במשהו שלא היה קיים מעולם (לפחות בארגון, עבור הלקוחות, טכנולוגיה מסוימת ובד"כ בשילוב)
- תוכנה לא מתבלה (אך כן מתקלקלת)
- בד"כ מסובכת (א"א לבדוק את כל המצבים)
- מצד שני: השפעה עצומה על החברה האנושית
- Bjarne Stroustrup: "our civilization runs on software"  
Marc Andreessen, [2011](#): "software is eating the world"  
Forbes, [2011](#), "Now Every Company Is A Software Company"
- ובכ"ז תחום חדש יחסית

# יחודיות התוכנה



Failure for Hardware



Pressman, p. 37-38

Demarco, Lister,  
Waltzing With Bears: "If  
a project has no risks  
don't do it"

## מהו פרויקט?

- מאמץ זמני (עם התחלה וסיום מוגדרים) ליצירת מוצר או שרות ייחודי, השונה מכל מוצר/ שרות אחר

PMBOK

- מאפיינים עיקריים
  - חד פעמי – אין שני פרויקטים זהים
  - תחום בזמן – נקודת התחלה וסיום מוגדרות
  - הפרויקט לא כולל את שלבי התפעול השוטפים

# מה מיוחד\קשה בפרויקט תוכנה?

- Brooks: סיבוכיות מובנית מול אקראית  
“No Silver Bullet”

– סיבוכיות

– תאימות (לכל הדרישות)

– גמישות לשינויים

– חוסר נראות (סינדרום 90% לסיום)

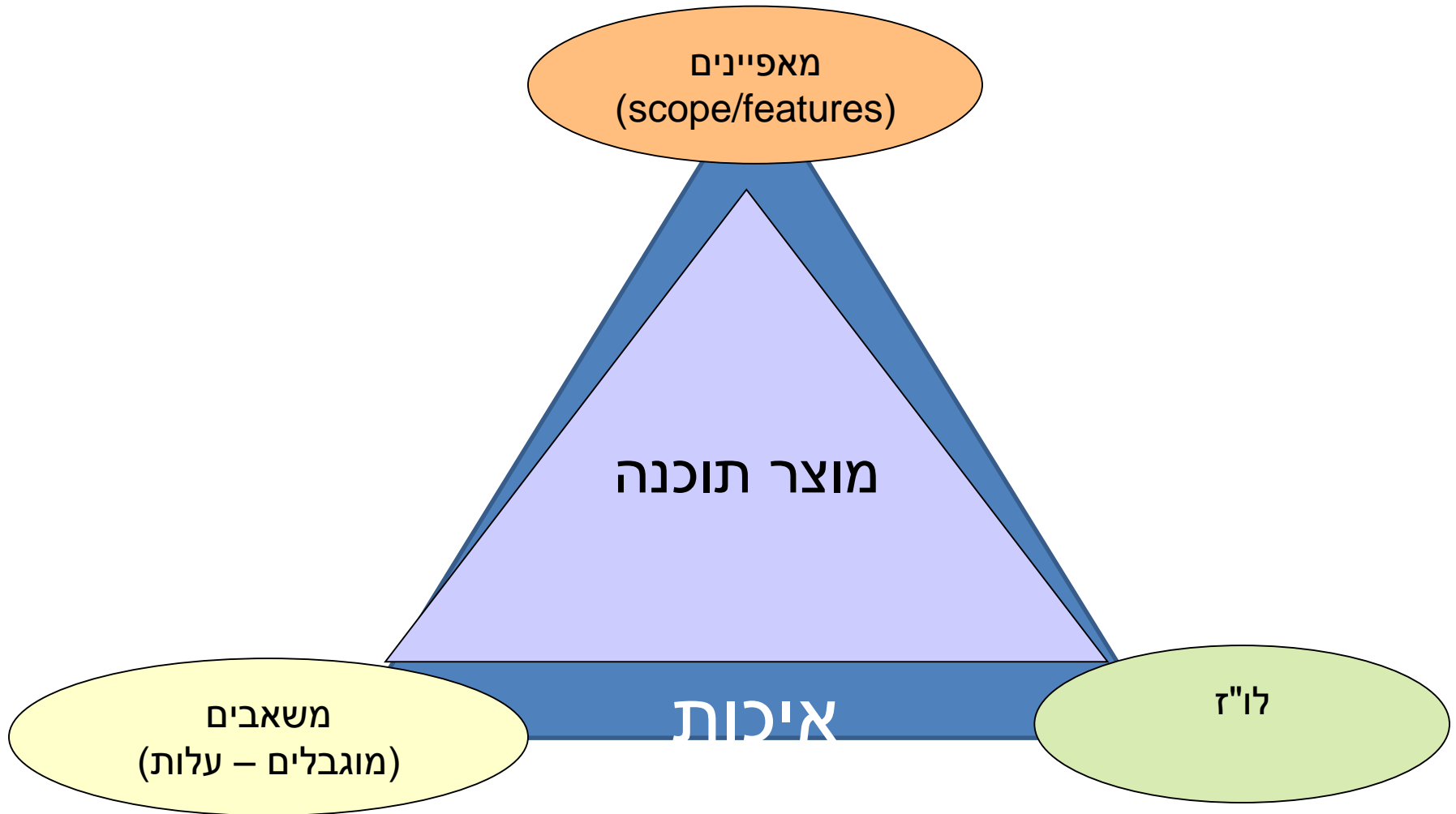
- בד"כ: עבודה אינטלקטואלית,  
עבודת צוות, רב תחומי

- רכישת ידע

Why software projects are not routine work



# אילוצי פרויקט (תוכנה)



# מה אחריותי כמנהל פרויקט\מוצר?

- תכנון והערכה

- מדידה ובקרה

- ניהול סיכונים

- תקשורת, תיאום והנהגה, סילוק מכשולים, שחרור הצוות מכל השאר, ...

- האם רק המנהל אחראי על כך?

# ניהול גרוע של פרויקט גורם ל:

- בניית המוצר הלא-נכון
- בניית מוצר בעל איכות נמוכה
- איחור
- ביטול
- ע(ו)בדים 80 שעות בשבוע
- ...



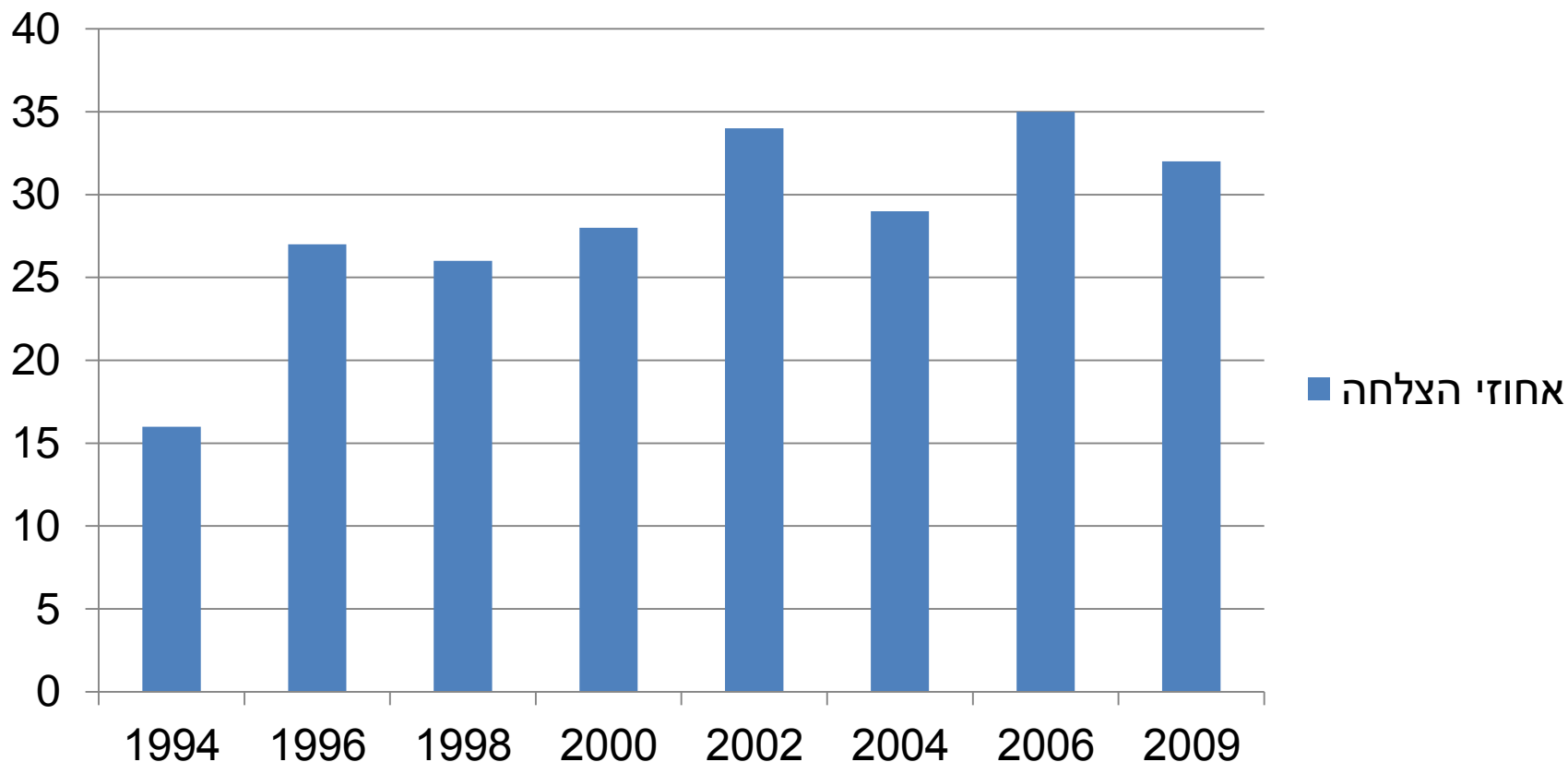
# עוד קצת הסטוריה

- משבר התוכנה – החל משנות ה-60
  - פרויקטים בד"כ מאחרים ועולים יותר מהמתוכנן
  - אחוז גבוה של כשלונות
  - חוות דעת ציבורית גרועה
- משבר? קבוע? היכן הבעיה?
- ועידת נאטו 1968
- התגובה: דיסיפלינה: מודלים, תהליכים, תקנים, שפה משותפת
- לאחרונה: קבוצת SEMAT

Wikipedia: "The software crisis has been fading from view, because it is psychologically extremely difficult to remain in crisis mode for a protracted period (more than 20 years)"

# Chaos Report (debatable...)

## אחוזי הצלחה של פרוייקטי תוכנה



# מדוע פרויקטי תוכנה נכשלים לעיתים כל כך קרובות? \*



- יעדי הפרויקט לא מציאותיים או לא 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

בסיום הקורס נחזור לרשימה  
זו ונבדוק האם רכשנו כלים  
מתאימים להתמודד עם  
בעיות אלה.

\* Charette, R. N., *Why Software Fails?*, IEEE Spectrum, Vol. 42, Issue 9, Sept. 2005

1

2

3

4

# מה מתוך הבאים כנראה אינו מהווה סיבה לאחוז הכישלון הגבוה בפרויקטי תוכנה?

1. מחסור במהנדסי תוכנה טובים
2. פיתוח תוכנה בשיטות הנדסיות לא מתאימות
3. חשיבותה של התוכנה לחברה האנושית
4. חוסר במעמד חוקי (רשיון) של מהנדס

# מה אפשר להספיק בסמסטר אחד?

- סילבוס
- הכרות עם המשימות השונות והציונים
- אתר הקורס, ויקי:  
[github.com/jce-il/se-class/wiki](https://github.com/jce-il/se-class/wiki)
- חומרי הקורס: [jce-il.github.io/se-class16b](https://jce-il.github.io/se-class16b)

# על הקורס

למידה באמצעות התנסות.

השתתפות, שותפות ומעורבות חיוניים להצלחה!  
קרוב לעולם האמיתי, ככל האפשר  
הסטרט-אפ הראשון שלכם ?



# ACM/IEEE Computer Science

## Curricula 2013, start with:

- “In general, **students learn best** at the application level much of the material defined in the software engineering knowledge area **by participating in a project**. Such projects should require students to work on a **team** to develop a software system through as much of its **lifecycle** as is possible. Much of software engineering is devoted to effective **communication** among team members and **stakeholders**. Utilizing project teams, projects can be sufficiently challenging to require the use of **effective software engineering techniques** and that students develop and practice their communication skills. While organizing and running effective projects within the academic framework can be challenging, the best way to learn to apply software engineering theory and knowledge is in the **practical environment of a project**.”



# נושאים נוספים \ משלימים

[Martin](#): “School can teach the theory of computer programming. But school does not, and cannot teach the discipline, practice, and skill of being a craftsman.”

- תכנות+
- צוות \ כישורים רכים
- ניהול פרויקט
- תיכון (מונחה עצמים)
- – UML ומידול בכלל
- מדידות וביצועים

[Knuth Law](#): “Premature optimization is the root of all evil”

[C2 Wiki](#): “Make It Work Make It Right Make It Fast”

- אימות פורמלי
- [יזמות](#) \ שיווק...

# פרויקט הדגמה

- מרעיון למוצר בשעה
- מטרות להדגמה
- התרשמות מכמה רעיונות מרכזיים של הקורס
- הכוונה ראשונית לפרויקט\לרעיון שלכם
- מה אפשר להספיק בשעה?
  - מינימום קוד... (ובלי להבין הרבה...)
  - מקסימום התרשמות מתהליכים, שיטות וכלים

# פרויקט הדגמה – רעיון \ הצעה

- למה? (הבעיה)

ביצוע הערכת עמיתים אמינה על העבודה בקורס  
(אבל בעצם: הדגמה ולימוד)

- מה? (פתרון אפשרי)

מערכת מבוססת טפסים - Peer Assessment

- איך?

אפליקציית רשת

- שם הפרויקט: PeerEval



# PeerEval – איך מתחילים?

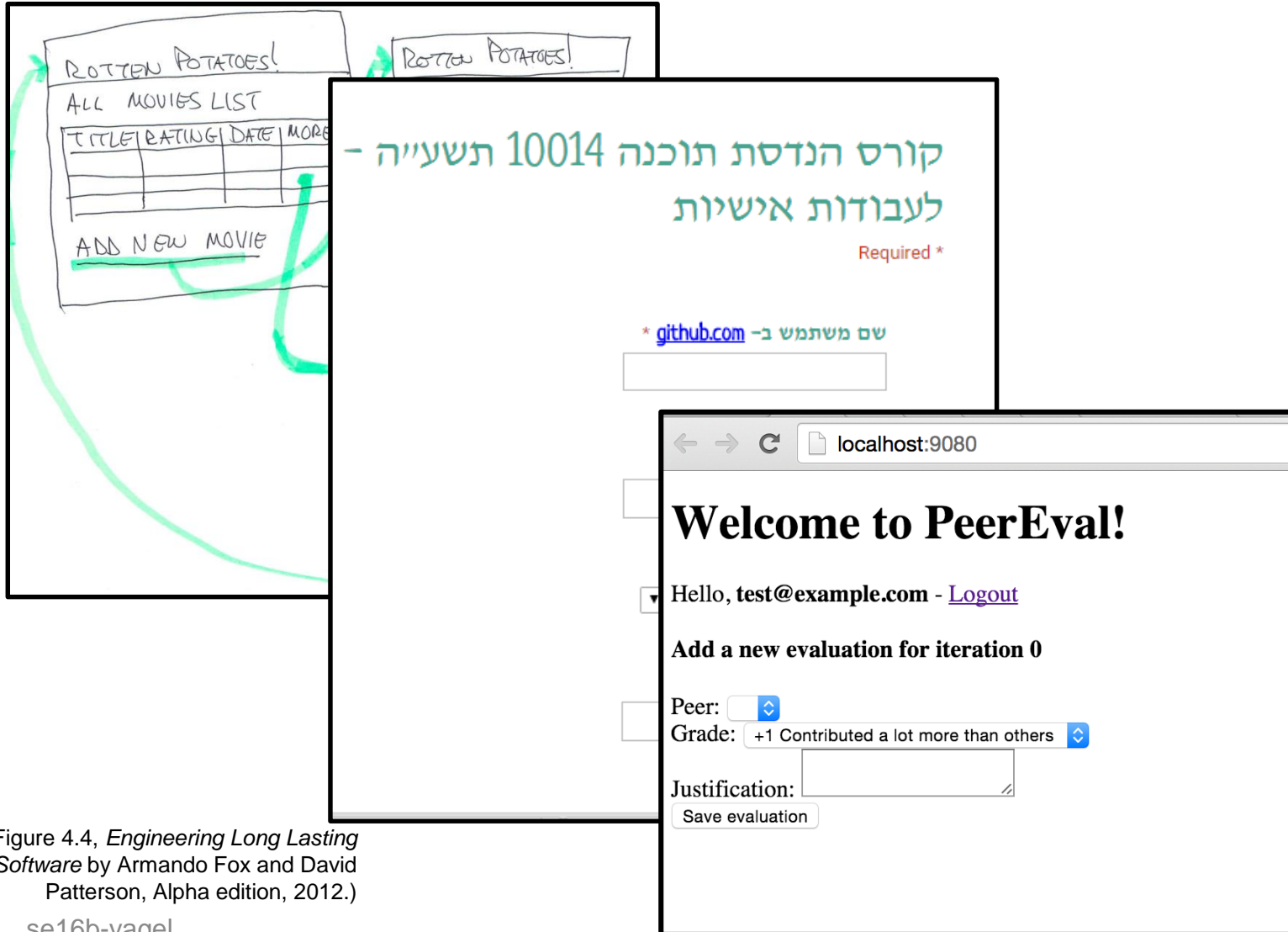
Atwood: “a basic sketch of a homepage design is the first thing you should work on in any webapp, because it serves as the essential starting design document and vision statement.”

- יכולות ודרישות (מה)
  - זיהוי בעלי עניין ומשתמשים
  - תרשימי ממשק משתמש
  - איסוף וניתוח
  - מחקר
- תיכון ראשוני \ ארכיטקטורה (איך)
- תהליך (כיצד)
  - תכנון הפרויקט
  - מימוש
  - משוב והתקדמות

# PeerEval – דרישות \ סיפורי משתמשים

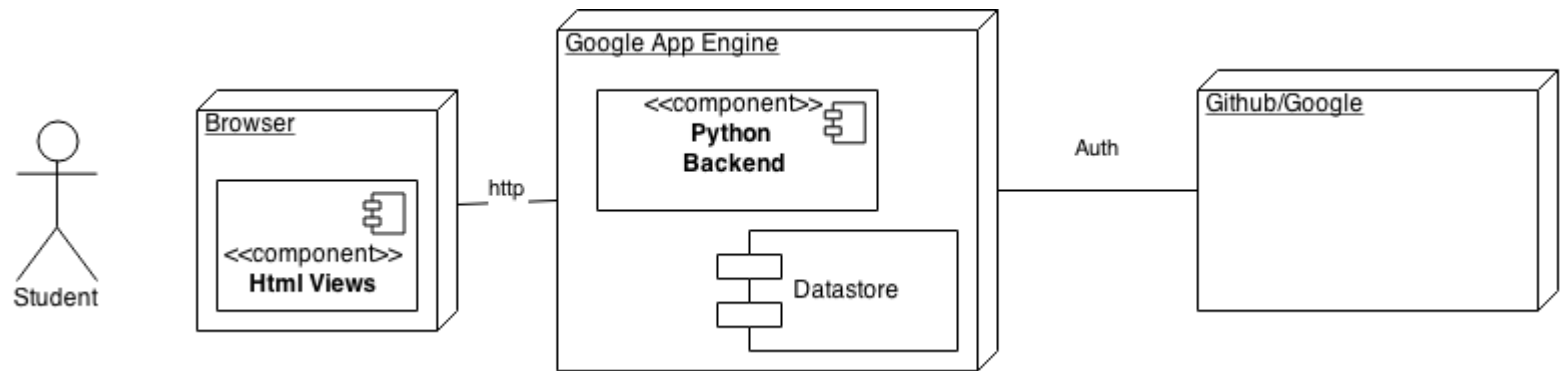
- **הערכת עמיתים**  
**בתור** מרצה בקורס הנדסת תוכנה  
**כדי** שאוכל לכתיל את ציון הפרויקט הקבוצתי לפי תרומה אישית  
**אני רוצה** שסטודנטים יעריכו את חברי הצוות שלהם  
(בעלי עניין: סטודנט, צוות הקורס, github/google, ...)
- **זיהוי ושיוך סטודנט**  
**בתור** סטודנט עסוק  
**כדי** שאוכל להעריך בקלות וללא טעויות  
**אני רוצה** שבטופס יופיעו שמות חברי וטווח הציון המותר
- **עוד**
  - ניהול ועריכה / שיוך קבוצה לסבב פיתוח / סיכום / קורסים אחרים...
  - אבטחה? ביצועים? עיצוב? שמישות? ח18i, ...

# PeerEval – תרשימי ממשק משתמש



(Figure 4.4, *Engineering Long Lasting Software* by Armando Fox and David Patterson, Alpha edition, 2012.)

# PeerEval – תיכון ראשוני (UML)



<https://www.draw.io/#G0B-4SzepB8aZMdfhTSV9VZmxUXzQ>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Applications\\_of\\_UML](http://en.wikipedia.org/wiki/Applications_of_UML)

# PeerEval – תכנון ותיעוד

- צוות? משימות? הערכות? חלוקה ותיעדוף?
- הזדמנויות? סיכונים?
- אילו מסמכים? שיתוף קוד? הפצה?
- כלים: מערכת ניהול פרויקט, למשל –  
PivotalTracker.com, [github.com issues](https://github.com/issues)
- הרצאות ומשימות 1+2



# PeerEval – סיכונים

#	נושא	חומרה	סיכוי	מענה
1	היקף: עד לסבב 1	1	1	תיעדוף שימוש במערכת קיימת
2	טכנולוגי – לימוד והתאמה לבעיה	2	2	עזרה, לימוד
3	אבטחה	1	3	באמצעות אימות
...	צוות, לקוח...			

# PeerEval - תהליך ומשוב

- אז מאיפה מתחילים?  
Minimum viable product (MVP)
- מי קובע מה עושים?
- לפי אילו שלבים לעבוד?  
– לכל שלב יעדים \ קלטים \ פלטים
- איך נדע שסיימנו?
- הרצאות 3-5

# PeerEval - ניתוח תרחיש

- בחירת סיפור בכל הערך הגבוה ביותר: נניח 1 לעיל (איך מחליטים? מי קובע?)
- מאפיין: הערכת עמיתים
- תרחיש:
  - **בהינתן** שאני בדף הראשי אחרי אימות
  - **כאשר** אני ממלא את טופס הערכה ושולח
  - **אזי** אני רואה את הטופס עבור חבר הצוות הבא
- יכול לשמש לאימות ה**מימוש**

# PeerEval - מימוש

- על פי הסיפורים
- מבוסס [Proj1:HelloGAE](https://github.com/robi-y/peereval)
- מאגר קוד (git)
- <https://github.com/robi-y/peereval>
- הפצה
- <http://jce-se-peereval.appspot.com/>

# בדיקות - PeerEvel

```
class Utils:
```

```
    @classmethod
```

```
    def complements(cls, a, b):
```

```
        return [item for item in a if item not in b]
```

---

```
import unittest
```

```
class TestUtils(unittest.TestCase):
```

```
    def test_remaining(self):
```

```
        remaining = Utils.complements(['a', 'b', 'c', 'd'], ['b', 'd'])
```

```
        self.assertEqual(remaining, ['a', 'c'])
```

```
if __name__ == '__main__':
```

```
    unittest.main()
```

# PeerEval - תשתיות

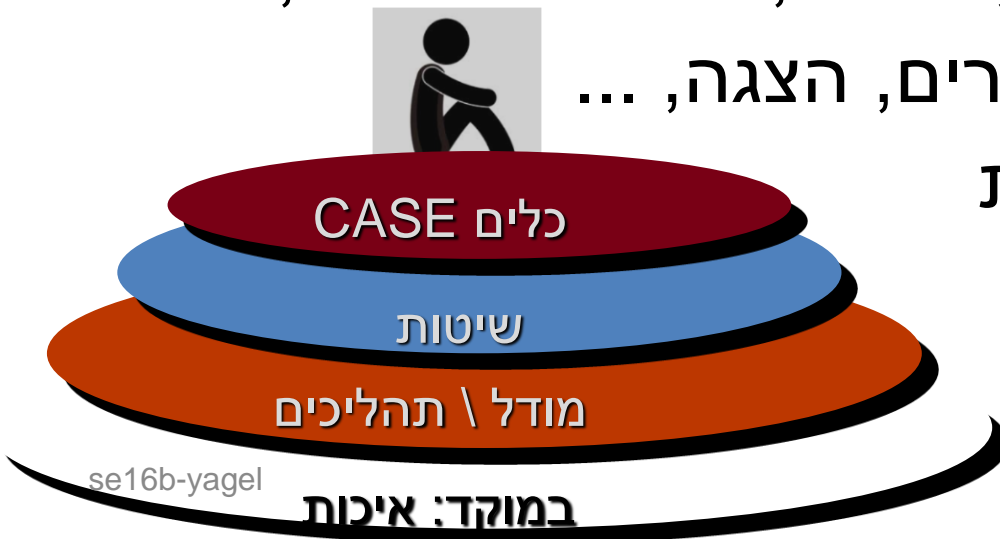
- עזרה מסביבת פיתוח, תוספים וספריות (RAD), למשל (Django, MS Visual Studio / Eclipse)
- שימוש ב-API למשל של google, github?
- בקרת תצורה\גרסאות (git)
- שימוש בתבניות ידועות (MVC)
- מונחה בדיקות (כלי בדיקות יחידה pythontest)
- הפצה מתמשכת מראש (לענן, למשל [azure](#), Heroku, Google AppEngine)
- הרצאות 5-8

# PeerEval – עקרונות פיתוח

- שימוש ברכיבים קיימים
  - ספייק (מחקר \ שיטוט...)
  - מנהל חבילות\תלויות (למשל maven, nuget)
- תיכון מפורט
  - כללי קידוד, למשל Don't Repeat Yourself (partial view)
  - עקרונות OOD, למשל Dependency Inversion Principle, Single Responsibility
  - תבניות תיכון, למשל [Repository Pattern](#)
  - בדיקות יחידה ו- TDD ([Red-Green-Refactor](#))
- עוד: UX חווית משתמש (למשל עדכון עם ajax), משוב (למשל UserVoice)
- הרצאות 9-13

# PeerEval - משוב

- תהליכים: תכנון, דרישות, תיכון, בדיקות, פיתוח איטרטיבי ואנכי, משוב, ...
- שיטות: פיתוח מונחה בדיקות, תיכון מונחה עצמים, חווית משתמש, ...
- כלים: ניהול פרויקט, בקרת גרסאות, כלי תיכון, סביבות פיתוח, בדיקות, הפצה, פורומים\חיפוש, ...
- אנשים: צוות, ניהול, סקרים, הצגה, ...
- המטרה: תוכנה איכותית
- **אולי אפשר בלי כל זה?**





# PeerEval - רטרואספקטיבה

- מה הלך טוב?
- מה פחות וניתן לשפר?
- מה נשנה לפעם הבאה?

# PeerEval – כלי הנדסת תוכנה

## Computer Aided SE

- Programming Language, Compiler, IDE+, Version Control, Packages
- Design, Testing, Building, Integration, Deployment (Cloud)
- ...
- Web: Google, stackoverflow,...

# בקרת תצורה הינה:

1. תהליך לפיתוח תוכנה
2. עזר לשיתוף פעולה בין מהנדסים
3. כלי לגיבוי קבצי קוד
4. תשובות 2 ו-3 נכונות

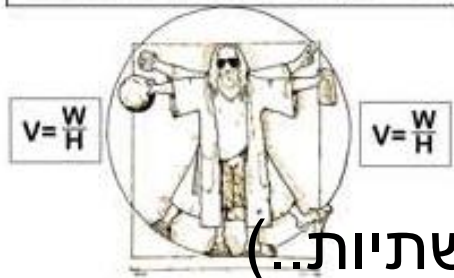
# הפרויקט - מטרות

- נסיון ישיר עם חומר הקורס
- אתגרים טכניים בשל גודל הפרויקט
- אתגריים חברתיים במסגרת מאמץ קבוצתי
- הזדמנות להתנסות בסביבות וטכנולוגיות חדשות
- הזדמנות עסקית (זכויות יוצרים!)
- המלצה: לא לפתוח הרבה חזיתות!
- מה בכל זאת שונה מהתעשייה?



# פרויקט קבוצתי – מהיכן מתחילים?

Dude's Law: Value = Why / How



- כל זוג מגישים **רעיון** \ הצעה לפרויקט

- בעיה (למה?)

- הצגה פונקציונלית (מה?)

- פתרון \ תיכון ראשוני (איך?) (מחשבים \ תשתיות...)

- ייתרונות, ישימות וסיכונים (האם?)

- מסמך ומצגת

- בהרצאה הבאה:

- מצגות

- <- צוותים

- פירוט במטלה (התנסות)

# מאיפה אקח רעיון?



nhprman  
@nhprman



Follow

"All startups should be thinking: what frustrates me and how do I make it better?"

Sir Richard Branson

← Reply ↺ Retweet ★ Favorite

5:01 PM - 9 Aug 12 - Embed this Tweet

Eric Raymond , The Cathedral and the Bazaar:  
**"Every good work of software starts by scratching a developer's personal itch."** [link](#)

Ed Catmull, Pixar: "If you give a good idea to a mediocre group, they'll screw it up. **If you give a mediocre idea to a good group, they'll fix it.** Or they'll throw it away and come up with something else. "

<http://www.youtube.com/watch?v=k2h2lvhzMDc>



• בוער לי

• חיפוש וסיעור מוחות

• משהו מעניין



# התרשמות מקורסים קודמים

- 2012/3/4/5 – <https://github.com/jce-il/se-class/wiki/PastProjects>
  - Example: [Picture Barcode Generator](#)
- 2011E - [https://bitbucket.org/robi\\_y/se11b/wiki/Projects](https://bitbucket.org/robi_y/se11b/wiki/Projects)
  - Example: [Car Pool](#)
- 2011 - [https://bitbucket.org/robi\\_y/se11a/wiki/teams](https://bitbucket.org/robi_y/se11a/wiki/teams)
- 2010 - [https://bitbucket.org/robi\\_y/se11a/wiki/teams](https://bitbucket.org/robi_y/se11a/wiki/teams)
- 2010E - <http://sejce2008.codeplex.com/> (down right at the main page)
- 2009 - <http://my.jce.ac.il/~robi/jce2008/jce2008-fogbugz/jce2008-old.fogbugz.com/default68ca.html> <http://jproject-2/fogbugz2008> (במכללה)
- 2008 -
  - CrazyLinks - <http://sites.google.com/site/crazylinksproject/Home>, ThinkFast - <http://sites.google.com/site/thinkfastgame/>, FastRegister - <http://groups.google.com/group/fast-register?hl=en>, GoogleIt - <http://sites.google.com/site/searchitproject/>, SharePaint – <http://www.freewebs.com/sharepaint>, ReadItUp – <http://readitup.hopto.org/>

**DONE IS  
BETTER  
THAN  
PERFECT**

# עוד רעיונות

- קורס בחירה: [רעות](#), [גן חיות](#), [נוער בסיכון](#), [ריפוי בעיסוק](#)
- Open Source Projects (github, bitbucket, source forge, codeproject, codeplex, ....), AppStores
- Project pages of a similar course [1](#) [2](#) [3](#)
- [startupisrael.com](#), [Start-ups Israel news](#) ([student example](#)), [ynet news](#)
- <http://startupweekend.org>
- מרכזי חדשנות: [טכניון](#), [בין-תחומי](#)
- [ההאב הירושלמי](#), הסדנה לידע ציבורי
- [google summer of code](#), [2012](#)
- Competitions: [JerusalemApps](#), [MS imagine cup](#), [RailsRumble](#)



# סיעור מוחות - קישורים

- Ries, [The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses](#)
- Savoia, [Pretotyping](#) ([book](#), [video](#))
- McConnel, GTAC 2011: [Closing Keynote - Secrets of World Class Software Organizations](#), Video 2011
- Copeland, [Innovation at Google](#), Video 2010
- [The Myth of Innovation](#)
- [Graham: Ideas for Startups](#)
- [The Naming Game: Things to consider when naming an open source project](#)

# נושאים נוספים למבוא

- אתיקה למהנדס תוכנה

- "חוקי הנדסת תוכנה"

- הנדסת תוכנה מול

הנדסות אחרות \ מדעי המחשב \ הנדסת מערכות

- מבחן ג'ואל (או איך לבחון את מקום עבודה)

- איך להיות מהנדס טוב \ הכנה לתעשייה

- כישלונות ידועים בתוכנה



# הנדסת תוכנה ואחריות חברתית

ACM: Software Engineering Code of Ethics and Professional Practice (Version 5.2), starts with:

“Computers have a central and growing role in commerce, industry, government, medicine, education, entertainment and **society** at large. **Software engineers** are those who contribute by direct participation or by teaching, to the analysis, specification, design, development, certification, maintenance and testing of software systems. Because of their roles in developing software systems, **software engineers have significant opportunities to do good or cause harm, to enable others to do good or cause harm, or to influence others to do good or cause harm**. To ensure, as much as possible, that their efforts will be used for good, software engineers must commit themselves to making software engineering a beneficial and respected profession. In accordance with that commitment, software engineers shall adhere to the following Code of Ethics and Professional Practice.”

<https://www.acm.org/about/se-code>

# ההרצאה היום עזרה לי להבין ש:

1. הצילו, איך בורחים מכאן?
2. מצטער, הרבה דברים עדיין לא ברורים לי
3. דווקא נחמד, מקווה שאעבור את זה איכשהו
4. אין, חייבת כבר להתחיל לעבוד על הפרויקט שלי

# בפעם הבאה

- עבודת צוות

- תיאוריה: תהליכים, מודלים ומתודולוגיות  
(הכנה: [wikipedia sdp](https://www.wikipedia.org/wiki/SDP) [פיתוח תוכנה זריז](#))

- הצגת רעיונות

- משימות

– שב1: רישום ל github (בהקדם לקבלת  
הרשאות במאגר הקורס) והפצת אפליקציית ווב  
– רעיון\הצעת פרויקט (בזוג) : מסמך ומצגת,  
רישום להצגה

# לסיכום

- דיון בהנדסת תוכנה, תוכנה היום, אתגרים
- מטרת הקורס: מתכנת  $\leq$  מהנדס תוכנה
- המיוחד בקורס
  - רב תחומי, סדנאי
  - הזדמנות לעבוד על רעיון שלכם
  - בד"כ אין תשובה אחת נכונה, מותר לטעות
  - כישורים "רכים" (יצירתיות, שיתוף פעולה)
  - לא קשה, אבל עבודה די רבה (ומהתחלה!)
- תוכן הקורס: תהליכים, דרישות, תיכון, בדיקות, מימוש, כלים ועוד.....
- שאלות \ הבהרות \ הצעות ?

## בהצלחה ובהנאה

