שיעור 15 · 8.11

אג'ייל וסקראם

3:05 שעות הקלטה, בלי פיצול. בכיתה ובזום. הרצאת אורח של יועץ אג'ייל: למה בכלל, דרך משחק של ארוחת ערב ומפלים שנגמרים בצפרדע. אחר כך המניפסט, user stories ו-INVEST, איך מפרקים דרישה גדולה, וסקראם מהתכנון ועד הרטרו. דקות 0–14 הן התארגנות, רובן בלי קול.

מפת השיעור

21 חלקים ▲

דקות	מה קורה שם
0–14	התארגנות, ההקלטה כמעט בלי קול
14–18	פתיחה, ומי בכלל מכיר אג'ייל
18–38	**המשחק: ארוחת ערב לשלושה ילדים**
38–48	**ווטרפול, ומשא ומתן על תאריך**
48–57	אינטגרציה, 99%, ו"ביקשתי חתול, קיבלתי צפרדע"
57–67	**לפרק: זמן, מוצר וצוות. וההמבורגר**
67–73	**המניפסט, וארבעה עקרונות**
73–83	"אוטופיה?" ארגונים גדולים, וסידור הארון
83–96	**User story, ו-INVEST**
96–110	**איך מפרקים דרישה גדולה**
110–113	פיצ'ר, אפיק וסטורי: כמה מכל אחד
113–116	MVP: שני טיפים
116–119	הפסקה, בלי קול
119–125	סרטון: פס הייצור של השוקולד
125–137	**סקראם: הצוות מתכנן, ומחזור הספרינט**
137–150	**סקראם מאסטר ו-Product owner**
150–165	**תכנון ספרינט ובלת"מים**
165–168	הדיילי
168–173	ספרינט ריוויו ודמו
173–178	רטרוספקטיבה
178–185	שאלות: ווטרפול מול אג'ייל, ואינטגרציה בין צוותים

מי הגיע

השיעור הועבר על ידי **מרצה אורח, יועץ ומאמן אג'ייל**, מהנדס מחשבים עם שנים של ניהול צוותי פיתוח. רוב הכיתה הכירה את המונחים מהעבודה, ספרינטים, דיילי, רטרו, אבל לא בשם "אג'ייל".

המטרה שלו: שתצאו בהרגשה שאתם מבינים **למה** עובדים אג'ייל. על הפרקטיקות מדברים אחר כך.

המשחק: ארוחת ערב

התרחיש: אתם לבד במטבח עם שלושה ילדים. הגדול רוצה שניצלים, עשרה, כדי שיישאר גם למחר. האמצעית רוצה סלט עם כל הירקות, רוטב, קרוטונים וחביתה. הקטן, בן שש, רוצה כריך עם גבינה וזיתים. **המטרה: לשבת יחד לשולחן, כשהאוכל חם.** שלוש דקות לתכנן.

ההערכות בכיתה נעו בין חצי שעה ל-40 דקות. תוכנית אחת: להתחיל מהכריך, כי הוא הכי מהיר והקטן הכי רעב. ואז הערה מהכיתה: **החביתה תתקרר עד שהשניצל מוכן.** הסדר צריך לשרת את המטרה, ולא רק את המהירות.

ואז, תקלות:

מה קרה	מה עלה
הקטן בוכה שהוא רעב, והכריך עוד לא מוכן	לקוח קטן עם מוצר קטן, שצורח חזק. לתעדף אותו? זה מתנגש במטרה שהוגדרה, ארוחה משותפת. **הולכים למנהל המוצר**
הגדול נזכר שיש לו כדורסל	לארוז לו מה שמוכן, וחצי מהכמות ממילא הייתה למחר
"השניצל לא טעים לי"	**קודם לשאול מה לא טעים.** לא לרוץ לפתרון, לא מלח ולא קטשופ
הבררנית, ששום דבר לא טעים לה	להבין מראש מה היא אוהבת. וגם אז, **לתת לה לטעום** לפני שמגישים את כל המנה

מה היה אג'ילי במשחק

מה שהכיתה והמרצה האורח אספו:

- **פירוק העבודה למשימות קטנות**
- **להגיע מהר ללקוח**, כל אחד בתורו
- **גמישות לשנות את הסדר** לפי מה שדחוף, כמו עם הקטן
- **לתת טעימה, ולהיכשל מוקדם.** אם העגבניות לא טעימות, עדיף לדעת בהתחלה
- **לעבוד עם הלקוח**, בשקיפות ובמשוב מוקדם
- **תכנון מבוסס מידע**, ולא הערכה כללית. ההערכות השתנו ברגע שפירטו

ומי הלקוח? לא רק מי שקונה. גם צוות אחר שעושה איתכם אינטגרציה, מנהל המוצר, המנהל שלכם. **אקוסיסטם פנים-ארגוני.**

ווטרפול

אג'ייל נוסד ב-2001, בידי קבוצה מעולם התוכנה שהחליטה שאי אפשר להמשיך כמו קודם. **וקודם היה ווטרפול**, שלפי המרצה האורח נולד בנאס"א בשנות ה-60, לטיסה לירח: שלבים, דרישות בכל שלב, ושערים בדרך.

שלב	מה קורה
דרישות	כל בעלי העניין, וסדרת מסמכים
אפיון	עוד סדרה גדולה של מסמכים
תכנון	גאנט: מי עושה מה בכל יום, עד הסוף
מימוש	משימות של חודש-חודשיים
אינטגרציה	כל הצוותים מחברים את הקוד בבת אחת
בדיקות	

המשא ומתן על התאריך

הגאנט אומר 10 בספטמבר. מנהל המוצר צריך לפני החופש הגדול. מקצצים משימה, מורידים פיצ'ר, ויוצא **25 ביולי**.

> **תאריך שרירותי לחלוטין**, שנקבע רק כי הגאנטים הסתדרו ולחצנו ידיים. מנהל המוצר ניצח במשא ומתן. בעולם התוצאה הוא לא ינצח.

מה הולך לא טוב

- **"סיימתי 99%."** לפי המרצה האורח, האחוז הבודד הזה גדול מכל האחרים. **משימה של חודש קשה מאוד להעריך**
- **האינטגרציה.** הוא תכנן לה חודש וחצי. אחרי יום וחצי התכנון כבר לא היה רלוונטי. כל אחד פיתח לבד, ועכשיו זה לא מדבר
- **"יש 40 באגים, נספיק 20, תחליטי."** שבועיים לפני הסוף. זה בסדר לצאת עם באגים. **הבעיה היא לקבל את כולם עכשיו**
- **הדמו יום לפני השחרור**, ומה שרואים לא דומה למה שנכתב

> **ביקשתי חתול, קיבלתי צפרדע.** ועכשיו או שבולעים אותה ויוצאים ללקוחות עם משהו שלא רצינו, או שעוצרים הכל ומסבירים להנהלה.

הפתרון: לפתוח את החבילה בכל איטרציה קטנה, ספרינט. אם מתפתחת רגל של צפרדע, רואים אותה מוקדם ומתקנים. **ואולי מגלים שחתלתול מספיק**, ואפשר לעצור.

מה מפרקים

	איך
הזמן	ספרינטים. בדרך כלל שבועיים, לפעמים שלושה
המוצר	חלקים קטנים מספיק כדי **לפתח וגם לבדוק** בתוך הספרינט, ולהציג. לא "50%"
הצוות	**צוות שיש בו את כל מי שצריך**: front end, back end, בודקים, מנהל מוצר. לא תלוי בצוותים אחרים

ההמבורגר

אנשי תוכנה נוטים לבנות בשכבות: קודם הדאטה, אחר כך הלוגיקה, ובסוף הממשק. **כמו לבנות המבורגר שכבה אחרי שכבה, ולהגיש אותו רק ב-25 ביולי.** אבל הלקוח רוצה לטעום את הקציצה: אולי ביקש מדיום וקיבל רר. **רוצים ביס קטן מכל השכבות**, כל פעם.

ולפעמים הלקוח פשוט **שינה את דעתו** כשראה: הכפתור משמאל, ובכל מקום אחר הוא מימין. זו לא אשמה של אף אחד.

ומנהל מוצר אחד אמר למרצה האורח: "רוצים לעבוד אג'ייל? תעבדו, מה אתם רוצים ממני?" לפי המרצה האורח, מנהל המוצר הוא **הצ'מפיון של האג'ייל.** הוא מחובר למה שהצוות עושה, ולא מבקר אותו אלא מוביל.

המניפסט

מה חשוב יותר	ממה
אנשים ויחסי גומלין	תהליכים וכלים
תוכנה עובדת	תיעוד מקיף
שיתוף פעולה עם הלקוח	משא ומתן על חוזים
תגובה לשינוי	מעקב אחרי תוכנית

על התיעוד: בבנקים ובצבא יש רגולציה, וחייבים מסמך. אבל "אני לא רוצה שיסבירו לי מה המערכת עושה, אני רוצה לראות." **ועל החוזים:** יש היום חוזים אג'יליים. הכיוון הוא 25 ביולי, אבל בדרך מראים ללקוח את הגלגלים ואת המנוע, ואולי הוא יגיד שהדלתות לא מתאימות לו.

ראו גם את המניפסט בשיעור 13.

ארבעה עקרונות

1. **מיקוד בערך ללקוח.** לא "כתבתי ספק וביצעו אותו". שגם הצוות יבין מה הלקוח מקבל
2. **משוב מהיר.** דמו בכל ספרינט
3. **שיפור מתמיד**
4. **העצמת הצוות.** לא היררכיה שבה המנהל אומר מה לעשות. הצוות מתכנן, מנהל את עצמו, ומסתכל על עצמו

שתי רגליים: תהליכי עבודה ממוקדים וקצרים, ותרבות של שיתוף פעולה, שקיפות ותקשורת. בלי שקיפות, ספרינט מתגלגל והתוצרים מאחרים.

"אוטופיה?"

כך הגיבו בכיתה. שתי שאלות עלו:

ארגונים גדולים ומסורבלים, קופות חולים, משרדי ממשלה, שבהם "הטוב הוא המוכר". המרצה האורח: זה שינוי גדול, ולוקח זמן. אבל בנקים ומשרדי ממשלה כבר עוברים, ויש פלטפורמות לארגונים גדולים. **וזה מקל על צוותים מבוזרים.**

"אולי ווטרפול מתאים יותר למעלה, ואג'ייל למטה?" התשובה: ווטרפול נולד כשלא הייתה שיטה. אג'ייל נבנה מעליו, ומתאים בהרבה מקומות. הדוגמה שלו: **צוותים רב-תחומיים בלחימה**, שסוגרים מעגל קצר יחד במקום שכל אחד יקבל פקודה נפרדת.

סידור הארון

אשתו מוציאה את כל הארון על המיטה, ועכשיו צריך לסדר הכל בבת אחת. **ההצעה האג'ילית: מדף אחר מדף.** גם אם נגמר הכוח, מדף אחד מסודר.

> **לתכנן קטן, ולהיות פתוחים לשינויים.** גם מכונית אפשר לבנות מודולרית, ואם טסלה מוציאה משהו טוב יותר באמצע, לא צריך לגמור הכל.

User story

היחידה הקטנה שמפתחים בתוך ספרינט. והיא **end-to-end**: לא "להוסיף שורה בדאטה-בייס", זה task. אלא "הלקוח לוחץ login, מקבל פידבק ונכנס למערכת". **למה מהעיניים של המשתמש? כדי שיהיה אפשר לעשות דמו ולקבל פידבק.**

"אני מתחבר, בוחר יעד, ומקבל המלצה על טיסות ומלונות" הוא גם סיפור משתמש. **הוא פשוט גדול מדי** לספרינט.

שלושת ה-C

	מה זה
Card	כרטיס קטן על הלוח: to do, in progress, done
Conversation	שיחה. אולי זה גדול מדי? הבודק יגיד שהבדיקה לבד לוקחת שבוע וחצי
Confirmation	**קריטריוני קבלה**: מה בודקים, ומתי זה גמור

והנוסח: **As a, I want to, so that.** והמשתמש לא תמיד "משתמש": לפעמים VIP, לפעמים אדמין. ראו עוד בשיעור 13.

INVEST

	מה זה
Independent	הצוות לא מחכה לאף אחד באמצע. סטורי ל-front ועוד אחד ל-back, שתלויים זה בזה, הם לא עצמאיים
Negotiable	אין תשובת בית ספר. login בסיסמה, בטביעת אצבע ובפנים: סטורי אחד או שלושה? שניהם לגיטימיים
Valuable	יש בו ערך למשתמש
Estimable	אפשר להעריך אותו. **אם משהו קטן אי אפשר להעריך, כנראה לא מבינים מה רוצים**
Small	**פחות מחצי ספרינט**, כדי שייכנסו שניים ויהיה מקום לעיכוב. ואם שניים עובדים עליו, הוא קטן יותר בלי לפרק
Testable	אפשר לבדוק אותו

איך מפרקים דרישה גדולה

הכלל: שהמערכת **תמיד תהיה אינטגרטיבית.** אם צריך לפרק, קודם עושים את האינטגרציה ומראים משהו, ואחר כך מרחיבים.

User story mapping: שואלים מה הפעולות העיקריות של המשתמש. במערכת לתכנון חופשה: להיכנס, להזין פרטים, להחליט, להזמין טיסה, להזמין מלון. **כל פעולה כזו מועמדת להיות epic**, ומתחתיה ה-stories.

טכניקה	הדוגמה מהשיעור
שלבי ה-workflow	קודם login, אחר כך פרטים, אחר כך טיסה. **הכי פשוט, והשאלה הכי טובה**
Happy path ואז חריגים	קודם הזמנה בלי שום תקלה, אחר כך שגיאות ומקרי קצה
חוקים עסקיים	קודם מחיר רגיל, אחר כך קופונים והטבות. אלה לא מקרי קצה, אלא מקרים אמיתיים עם הרבה אינטגרציות
וריאציות בדאטה	קודם מסלול אחד קבוע, אחר כך עוד
ממשקים	למשל, מועדון לקוחות של חברת אשראי
Spike	סטורי של מחקר, כשלא יודעים מספיק כדי להתחיל

פיצ'ר, אפיק, סטורי

ההמלצה של המרצה האורח, ולא כלל כתוב:

	כמה	כמה זמן
פיצ'ר	בערך שישה epics. **15 זה כנראה שני פיצ'רים**	**עד רבעון**, שזה שישה ספרינטים של שבועיים
Epic	בערך שישה stories. **20 על הדף זה כבר לא מובן**	ספרינט, לכל היותר שניים

הסימן לאפיק לא מנוהל: המון stories, והוא אף פעם לא נגמר.

MVP: שני טיפים

1. **MVP הוא תמיד ניסוי**, גם כשהוא מול לקוח. לשאול מה רוצים להשיג ממנו: לחשוף ל-early adopters, לבדוק אינטגרציה ראשונית. **ולהסביר ללקוח שזה ניסוי**
2. **לא להתחיל מכל הפיצ'רים ולהוריד.** כך מורידים 30% ונשארים עם 70%, וזה כבר כמעט מוצר. **להתחיל מאפס, ולשאול מה כן נכנס.** קשה מאוד לוותר כשמסתכלים על הכל

ראו MVP.

הסרטון: פס הייצור

אחרי ההפסקה: עובדות בפס ייצור של שוקולדים, והקצב עולה ועולה עד שהן לא עומדות בו. **מה עלה מהכיתה:** מי שקובע את הקצב לא יודע מה קורה בצד השני. גם עם עוד עובדות, אם מישהו אחר דוחף בקצב שנראה לו, זה יישבר או יבזבז.

> **לא המנהל צריך להחליט כמה. הצוות.**

הסיפור: ראש צוות שנתן לצוות 30 משימות בכל ספרינט, כשהצוות עושה באופן קבוע 12. "הפרויקט חייב לצאת בדצמבר." אז עבדו שעות נוספות והגיעו ל-15, **ונשחקו.** ומנהלת הפרויקט? היא לא לחצה בכלל: "אני רוצה לשמוע מה הם יעשו, לא אשליות."

סקראם

סקראם היא שיטה אחת לממש אג'ייל, הנפוצה והפשוטה. יש גם SAFe ו-LeSS לארגונים גדולים, ואת המודל של ספוטיפיי, עם שבטים וסקוודים. ראו אג'ייל וסקראם.

השמות מהספורט. ספרינט, לפי המרצה האורח, הוא שם מבלבל: הוא לא אומר לרוץ כמו משוגעים, רק שזה **קצר.** סקראם מגיע מהרוגבי: כולם בגוש סביב הכדור, ואף אחד לא אומר להם לאן ללכת.

מה הצוות עושה אחרת

- **מתכנן בעצמו.** "אני יודע לעשות 12, אעשה 12." ואם תכנן 20 ועשה 12, בפעם הבאה מתכנן פחות
- **מתכנן לשבועיים**, ולא תחת גשם של משימות לא מתוכננות. ואם יש, we embrace the change
- **הבודקים חלק מהצוות.** אין תקופת בדיקות
- **בדיקה לילית ואינטגרציה רציפה.** כל אחד מכניס קוד בערב, בבוקר קוראים את הדוח ומתקנים. CI/CD
- **ההנהלה יודעת שעובדים בספרינטים.** כשיש משימה דחופה, שואלים קודם מתי מתחיל הספרינט הבא

Protected zone: לא לעמוד בכניסה לחדר של הצוות. לייצר סביבה שבה מה שתכננו, גם יעשו. "יש מציאות, והמציאות היא בלגן. אנחנו מנסים לעשות יותר סדר."

מחזור הספרינט

מתי	מה
פתיחה	Sprint planning
כל יום	Daily
באמצע	**Refinement**: מפרקים את הבקלוג ל-epics ול-stories לספרינטים הבאים
לקראת הסוף	**Pre-planning**: צוות מצומצם בודק שיש מספיק stories מוכנים
סוף	Sprint review, ורטרוספקטיבה

ולמה ספרינט מתחיל באמצע השבוע? בארגונים עם צוותים בחו"ל, כדי לא להתחיל או לסיים בסוף השבוע של מישהו. אבל זה גמיש.

התפקידים

הצוות הוא תפקיד. אף אחד לא יתכנן בשבילו.

	מה הוא עושה	מה הוא לא
Scrum master	**מאמן האג'ייל של הצוות.** קובע את הפגישות ומנחה אותן, מרים דגל כשמשהו תקוע, עוזר להשיג סיוע מבחוץ, ושומר על הצוות מדרישות באמצע הספרינט	לא מחלק משימות, לא מזיז אותן בג'ירה, ולא המנהל של הצוות
Product owner	**אחראי על הבקלוג.** שבספרינט הבא יהיו מספיק stories, מפורקים, מתועדפים ובשלים. מדבר עם בעלי העניין	לא בהכרח רואה לקוחות, ולא בהכרח מנהל המוצר
ראש צוות	פיתוח אישי של האנשים, התקדמות טכנולוגית, וחשיבה על התהליך קדימה	לא מחלק ולא מנהל משימות ביום-יום

מנהל המוצר מחליט מה עושים. הצוות מחליט איך.

- **ראש צוות שהוא גם סקראם מאסטר:** קורה הרבה. הסיכון, לפי המרצה האורח, הוא מיקרו-מנג'מנט. רוצים קצת מרחק
- **Product owner ומנהל מוצר:** לפעמים אותו אדם, לפעמים אין מספיק מנהלי מוצר, ולפעמים מנהל המוצר פונה כל כך ללקוח שאין לו זמן לצוות. **"לא יצא לי הרבה לעבוד עם מנהלי מוצר שבאמת עושים product owner טוב."** כשזה קרה, "זה היה מדהים"

- **ואם מנהל המוצר לא יכול לתעדף בין 1 ל-20?** "אתה לא תעשה, מישהו אחר יעשה"

ראו התפקיד.

תכנון ספרינט

1. **כמה הצוות עושה?** ממוצע של הספרינטים האחרונים. נגיד 20
2. **ה-Product owner מכין יותר**, נגיד 25, מתועדפים מ-1 ועד 25. גם tasks, באגים, ומה שלא נסגר בספרינט הקודם
3. **עוברים אחד-אחד:** שהם מובנים, קטנים, ומעריכים אותם. ומתאמים בין האנשים, **כולל הבודקים**, שנוטים להידחק לסוף
4. **הצבעת אמון.** כל אחד מרים אחת עד חמש אצבעות: כמה הוא בטוח שנשלים. **מי שמרים שתיים, שואלים למה.** אולי הוא הבין משהו שאחרים לא

בלת"מים

משאירים מקום. אם 15% מהעבודה היא בלת"מים, מתכננים 85%: בספרינט של עשרה ימים, שמונה וחצי. ובממוצע, אם הצוות עושה 20, מתכננים 20, ואם יש משימות גדולות, 18.

כשמגיעה משימה באמצע: - באג מפרודקשן נכנס, ובשביל זה יש את המקום - **קרוב לסוף הספרינט:** "נתכנן אותה לספרינט הבא" - **אחרת:** "אם היא נכנסת, משהו אחר יוצא. שיהיה לך ברור"

ולמה בכלל לתכנן, אם אפשר פשוט למשוך מהבקלוג? כי ככה מי שמסתכל על הספרינט יודע מה יהיה בסופו. **זו השקיפות**, ומנהלים מקבלים החלטות טובות יותר. **צוות שעושה תמיד 100% כנראה מתכנן עם המון מרווח.** 80% ומשהו, מצוין.

גרפים שעוזרים: **velocity**, כמה stories בספרינט, ו-**burn down** או **burn up**, תוך כדי.

הדיילי

רבע שעה, גג. מה עשיתי אתמול, מה היום, ואם יש לי בעיה. **והבעיה היא העיקר:** הדיילי נועד לראות אם הספרינט מתקדם, ולתקן.

> **אבל לא מתקנים בדיילי.** המילה היא **אופליין**: מי שצריך, נשאר אחרי ופותר.

המרצה האורח היה בצוות שבו כל דיילי לקח 40 דקות. **אחרי זה הצוות אומר: "לא רוצים את האג'ייל הזה."** ועוד טיפ: כשכל אחד מזיז בעצמו את המשימות שלו בג'ירה, הלוח מספר את הסיפור, ומנהל יכול לפתוח אותו ולדעת מה המצב בלי לשאול.

ספרינט ריוויו

הדמו. מנהל המוצר בחדר, לפחות, ורואה אם מה שנבנה **מתאים לו עכשיו**. לא מה שביקש בהתחלה. "אבל זה היה כתוב בספק?" אז משנים את הספק.

- **לא מתכוננים לדמו.** קבוצה בספרינטים של שלושה שבועות הקדישה שבוע להכנה לדמו. "אתם מבזבזים 30% מהזמן." מראים על המסך של המפתח, ואם לא עובד, גם זה מידע
- **עוברים על מה שבוצע ומה לא**, ומחמיאים כשהיה ספרינט טוב
- **מנהל מוצר לא נוזף בצוות בדמו.** שיח ענייני: "אני חושב שהכפתור צריך להיות שם." וזה גם המקום לשאלות: שתי ספרות אחרי הנקודה בסדר, או שלוש?

כאן מגלים את הרגליים של הצפרדע.

רטרוספקטיבה

רטרו טוב הוא רטרו שיוצאים ממנו ניסיונות, משהו שעושים בספרינט הבא.

סיפור מהשבוע של המרצה האורח: stories עברו פיתוח ובדיקות, ורק אז הבודק גילה שהדרישה עצמה לא נכונה. לא פעם אחת, באופן עקבי. **הסיבה: האפיון נכתב עם AI, ולא בדקו אותו.** הפתרון שעלה ברטרו: הבודק עובר על ה-story **לפני** הפיתוח. חוסך את כל הפינג-פונג.

- **הפורמט הבסיסי:** כל אחד מעלה נקודה לשימור ונקודה לשיפור
- **הסכנה: שזה נהיה משעמם.** יש עוד הרבה פורמטים, כמו **סירת המפרש**: רוח שדוחפת, עוגן שמעכב, סלע מתחת למים
- **הטיפ:** הסקראם מאסטר מחפש בעצמו נושא שצריך לדבר עליו, ומביא אותו כשאלה
- **לא אישי.** מכוון לשיפור, לא להאשמה. זה תפקיד של הסקראם מאסטר

מה שלקח 20, שייקח 19. שיפור קטן, כל פעם.

שאלות בסוף

"מה ההבדל בין ווטרפול לאג'ייל?" בווטרפול: דרישות, שער, אפיון, תוכנית עבודה, אינטגרציה ובדיקות, וכל זה חודשים. באג'ייל: ספרינטים קצרים, והמערכת **כל הזמן אינטגרטיבית ונבדקת.** בסוף כל ספרינט יש increment. גם פיצ'ר גדול עובד כך: מפרקים לאפיקים ולסטוריז. **לפי המרצה האורח, יותר מ-90% מארגוני התוכנה עובדים באג'ייל.**

"ואיך עושים אינטגרציה בין שני צוותים?" השאיפה היא צוות אחד רב-תחומי. אם יש שניים, כמו חומרה ותוכנה, הם עובדים בצימוד: מתכננים יחד את החלק המשותף, **וקודם מפתחים את הממשק ואחר כך את הלוגיקה שמאחוריו.** האינטגרציה קטנה, ונעשית כל הזמן, אפילו ברמת היום.

הוכן על ידי ניתאי אלנקרי · סיכומים אישיים מתוך ההקלטות, ולא חומר רשמי של הקורס.