



Descriptive Vision Language Using Storytelling Metaphor for Agile Software Planning

Udi Heller, Eitan Institute, ehud.heller@eitan.ac.il

Ariel J. Frank, Bar-Ilan University, ariel@cs.biu.ac.il

<http://www.eitan.ac.il/research/storyui>

January 2014

תהליך פיתוח תוכנה הוא אומנות, לא (רק) מדע, יש בו במאי (מנחה טכנולוגי), שחקנים (תוכניתנים), אנשי במה וקול (חוות משתמש) ויש את התסריטאי, היצירתי, החדשני, שבלעדיו פשוט אין הצגה, בלעדיו השחקנים יאלתרו על הבמה כלהוטונים, דבר המלא חן כשלעצמו, אך יכול בנקל להיגרם בטרדיה עבור כולם. תוכנה כאומנות היא גישה חשיבתית שבלעדיה הטמעת הנדסת תוכנה אג'ילית בארגון שעבורו תוכנה היא (בעיקר) מדע, תכשל. בהצגת הגישה האומנותית החדשה לפיתוח תוכנה, StoryUI, אנו מערעים על המודל המסורתי הדורש כתיבה טכנית טקסטואלית ("מדעית") ודוגלת בהמחשה חזותית ציורית של סיפור אותו חווה גיבורו, המשתמש ("הקהל בהצגה"). מהמחקר עד כה, במסגרתו פותחו מעל 160 סיפורים חזותיים, למדנו כיצד גישה זו שיפרה בצורה ניכרת את היצירתיות והמובנות, תוך הפחתה ניכרת בעומס הקוגניטיבי הנדרש להבנת אפיונים טקסטואליים בגישות המסורתיות ואף האג'יליות מצד התוכניתנים, וסייעה להבנה כיצד המשתמש חווה את היכולות הרצויות, במטרה לשפר את הרלוונטיות שלהן והתפקוד שלו.

נתחיל בהצגת הפתרון לפני הבעיה, או לפחות טעימה ממנה, כך שיובן לאן אנו חותרים ובמה טמונה החדשנות אותה אנו מציעים לעולם הנדסת התוכנה. לאחר הקדמה זו, נציג את בעיית הפער בין הדרישה התיאורטית ממסדית לחשיבה הנדסית עמוסת נהלים ומאמץ, לבין חשיבות החזון וגישת החשיבה וההזנק הרזה, אשר רווחת בעולם המציאותי של הפיתוח המודרני. נעבור להצגת גישת סיפור הסיפורים וננסה להוכיח את צדקת דרכנו ומדוע גישה זו עדיפה על פני הגישה הטקסטואלית, ונפרט מהם הנהלים המיטביים ומסלול החשיבה-פעולה לפיתוח סיפור בגישת StoryUI. נקנה בשני פרקים חשובים, סיכום ועתיד StoryUI כסביבת פיתוח והרצת סיפורים, קיים גם נספח ובו 24 סיפורים שפותחו עבור מערכת הנמצאת בשלבי פיתוח במסגרת חברת הזנק.

ג ישת תכן מכון מדורג למפרט דרישות



כיצד נייצר קונספט עם יכולות ייחודיות ויכולת לייצר חסמים פיתוחים מול מתחרים היא שאלה שכל מפתח, יזם, קרן השקעות וחברות רבות שואלים עצמם. התשובה היא, חמקמקה ויתכן שלא היחידה, חשיבה יצירתית. אך לפני שנצלול פנימה ונתאר מדוע אנו סבורים שגישת StoryUI עדיפה על-פני גישות אחרות וכיצד היא באה לידי ביטוי הלכה למעשה בפיתוח מפרטי תוכנה יצירתיים, ננסה לספק קריאת כיוון והצצה לשפת תיאור חזון וגישת תכן מכון מדורג, המיושמת בה. נתחיל במה StoryUI אינו מתיימר להיות - מוצר סופי או תוכנית עבודה למוצר סופי (SDD), שכן אלו נגזרים בסבבי הפיתוח מה- StoryUI. הוא גם לא קונספט לחוויית משתמש ואינו מתיימר להיות עבודת מעצב מקצועית לכזה. אחרי כל זאת, נפרט את נקודות החוזקה שלו, לגישתנו:

- ▶ החזון מומחש (Vision is Visual) – פרדיגמת עיצוב (Design Paradigm) תכן מכון מדורג (Cascading Directed Design) באמצעות עיצוב חווית המשתמש עבור מפרט הדרישות (Software Requirements Specification או SRS).
- ▶ המחשת חזון למוצר, הכי רחוק שאפשר, תוך עידוד פיתוח חשיבה יצירתית וטקטית.
- ▶ גרסה של Pseudo code לייצוג UI עבור רמה עליונה של לוגיקה עסקית.
- ▶ תמיכה במובנות עצמוניות והקשריות בפיתוח מבנה הסיפור החווייתי (Self-Explanatory Code) של המשתמש, במסגרתה כל מה שצריך להסביר, קיים ברמת הפלט-קלט הדו-כיווני מול המשתמש.
- ▶ אפשר גיבוש אסטרטגי וטקטי מושכל של המוצר, אילוצים ואתגרים.
- ▶ איתור מוקדם של פערים לוגיים במוצר באמצעות טיפוח חשיבה יצירתית סרנדיפיטית (Serendipitous Deep Creativity).
- ▶ בחירה מושכלת עסקית-תועלתנית אל מול השחקנים והאילוצים שעלו בתהליך החשיבה של יכולות, עבור סבבי פיתוח.
- ▶ יכולת הערכת משאבים (כ"א ומימון) ברמה מדויקת יותר מתוך הבנה מוחשית של המוצר.
- ▶ התאמה לדרישות עדכניות בפיתוח מערכות תוכנה מקוונות וחברתיות מרובות משתמשים.

נתחיל בדוגמא פשוטה יחסית בגישת StoryUi לתכנון רכיבי חיפוש ביישום לסרטים (תרשים 1). סיפור המנשק יכיל סדרת רכיבים רלוונטיים המשקפים הוליסטיות את פעולות המשתמש והמערכת, ויחסי הגומלין ביניהם. הוליסטיות זו מתבטאת במסגרת לוגיקת המנשק החל משלב השאילתה, אפשרויות שיעמדו לרשות המשתמש, תתי אפשרויות (עיצוב מדרגי), אתראות אפשרויות שיקבל תוך כדי השימוש במערכת, יכולת לרכוש כרטיסים, לקבל נתוני מידרוג תוך שימוש בתמונה משובצת אשר תמחיש את סוג המידע הרצוי עבור המפתחים, ועוד. חשוב לזכור כי לא מדובר בעיצוב המנשק, אלא רק בלוגיקה מופשטת של הפעולות.

StoryUI #1: User Gets Notified on a Movie That He Might Like in the Theatre and Can Order Tickets Directly

[מערכת] אודי, יש עכשיו סרט שאתה אוהב בייס פלוט

[אפשרות משתמש א'] [אפשרות משתמש ב'] [המלצות צופים] [ביצוע הזמנה]

▲ תת מסך/הסבר אפשרות א'

□ בחירה

□ ללא בחירה

▲ תת מסך/הסבר אפשרות ב'

○ בחירה

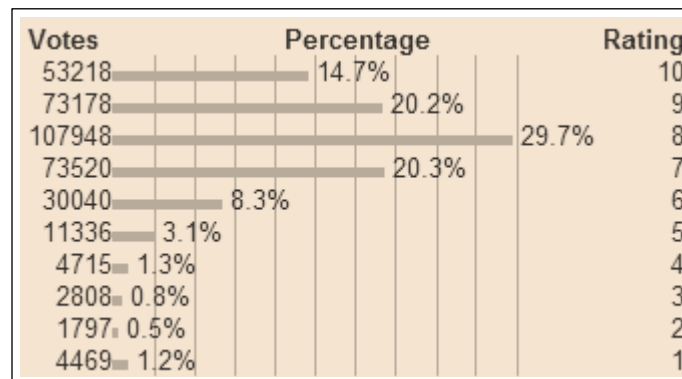
○ ללא בחירה

▲ ב [שבוע האחרון] [3765 אהבו] ו [765 שיתפו]

▲ 30 יום אחרונים

▲ רק משתמשים רשומים יכולים להמליץ

[התחבר] [הרשם]



זכרים 2130 [סנן תוצאות מידרוג רק לבנים]

נקבות 1635 [סנן תוצאות מידרוג רק לבנות]

מתחת לגיל 18 ▼ 1245

▲ זכרים 745

נקבות 500

▲ [התחבר] או [הרשם] ותוכל להשפיע, לדעת מה חבריך אהבו ולאיזה סרט הזמינו כרטיסים

▲ מקומות: [2] < למתי: [היום 1/1/2008] שעה: [19:40] >

□ חייל/סטודנט [21 כרטיס] [זמין אונליין רק למשתמש רשום שהזדהה חד-פעמית בקופות]

□ VIP [40 תוספת לכרטיס]

□ [שתלה ופוקורן] [15 תוספת לכרטיס במקום 20]

סה"כ: [76] [בחר אמצעי תשלום ▼] [בצע הזמנה] [בצע הזמנה כמשתמש רשום וקבל פטור מעמלה]

Paypal ▲

כרטיס אשראי [הזן מספר כרטיס] [תאריך תפוגה] [קוד אבטחה]

[מערכת] תודה, הזמנתך בוצעה בהצלחה! לנוחותך, בחר כיצד לקבל את הכרטיסים:

○ הדפסה עכשיו

○ שליחת בר קוד למובייל

○ איסוף בקופות האוטומטיות

[בצע] [שתף עם חברים בפייסבוק]

1. תת-מערכת המלצות רב תחומית חברתית לסרטים בקולנוע עם הזמנה ישירה וקלה

1.1. מבוא לסיפור

1.2. יתרונות עסקיים

1.3. יתרונות חברתיים

1.4. דרישות סף טכנולוגיים

1.5. דוגמאות למצב קיים

1.6. דגשים ליישום

2. 3765 אהבו

2.1. נבחרים מספר נושאים הדורשים הבהרה מיוחדת, לרוב מורכבים טכנולוגית:

2.1.1. מתארים תהליכים, אפשרויות נוספות, דרכי יישום אפשריים

2.1.2. פתרונות טכנולוגיים קיימים למימוש

2.2. הפניה לסיפורים משלימים

2.3. חלופות למימוש

2.4. משתמשים בהדגשה כדי לחדד דגשים מהותיים או פתרונות כלכליים המשותפים לכלל הסיפורים

3. [התחבר] או [הרשם]

4. חייל/סטודנט

5. בחר אמצעי תשלום

6. בצע הזמנה כמשתמש רשום וקבל פטור מעמלה

תרשים 1 – פרדיגמת עיצוב (Design Paradigm) לתכן מכון מדורג (Cascading Directed Design)

רוניקה של אפיון מתגלגל בפיתוח תוכנה

"שלב האפיון הוא כבר משימה נכבדה ... מבחינה מתודולוגית ... שלב זה הוא פשוט "עיבוי והרחבה" של הייזום, אלא שעייבוי והרחבה אלה מחייבים השקעה רצינית. כאן בעצם מתחיל הפרויקט ... במקרים רבים, כולל שלב זה גם בניית דגם/אבטיפוס ... ניתוח סיכונים, אמידת עלויות, ניהול תצורה של הפרויקט והמערכת, כיצד מומלץ לממש את המערכת, שדרוג מערכת קיימת או בניית מערכת חדשה ... כל זה נשמע קשה ומורכב? אכן כן. אפיון עשוי להגיע ל-10-20% מעלות המערכת הכוללת" (יובל, 2009)

ב-25 למאי 1961 הנשיא ג'ון פ. קנדי מסר "הודעה מיוחדת בפני הקונגרס על עניינים לאומיים דחופים" (Kennedy, 1961), בו נפרס חזונו אשר הגדיר לוח זמנים, מטרה והתניית בטיחות:

"I believe that this nation should commit itself to achieving the goal, before **this decade** is out, of **landing a man on the moon** and returning him **safely** to the earth"

מאז, דבר לא השתנה בשלוש דרישות אלו והן הבסיס לכל תוכנית החלל מאחר והן ארכיטקטוניות ולא פונקציונאליות. ככלל, אסטרטגיה אינה אמורה לכלול 4000 דרישות בתחילת הפרויקט, ארכיטקטורה מערכתית משמעה הנחת מתווה (Layout) עם החזון הכי רחוק שאפשר. הדבר הראשון שעושים בפיתוח חוזרוי (Iterative) הוא לכתוב מסמך חזון (Vision Document או System Charter), הוא האמנה רחוקת הטווח הכי אפשרית בין הלקוח למפתח, אשר ממנה נגזרת הארכיטקטורה המערכתית. סיפורי הלקוח, למשל, הם דוגמא למידע פונקציונאלי, לא לחזון! חייב להיות "משהו" קודם לכן וגם תקנים דוגמת ISO 12207 או CMMI, לא פותרים סוגיה זו, והולמים יותר רמות מפורטות יותר של תיחום הפיתוח. אם כן, מטרתנו היא לחשוב לטווח הכי רחוק שאפשר בתחילת פרויקט התוכנה, הגם שלא ניתן לצפות הכל, ניתן להסתכל הכי רחוק שאפשר, אך לא בראייה ש"אני יודע מה יהיה שם", אלא בראייה של התפיסה "כל מה שאתה רוצה שיהיה". שינויים יהיו, אך צריך שיהיה אופק בדמות מטרות דוגמת מידת שרידות המידע הנדרש (10 שנים? הרי יש לך השפעה על מערך הגיבויים), מה מידת העדכניות הנדרשת של המידע בכל זמן נתון? (בעל השפעה על אמינות המידע הזמין במסד הנתונים, האם נשתמש בטכניקה של פיצול אירועים או בשלמות ביצוע למערכות קריטיות?) ועוד.

שני פרויקטים מרכזיים שבוצעו בעריית ניו-יורק בעשור האחרון האמירו בתקציבם מכמה עשרות מיליוני דולרים כל אחד, לכמה מאות מיליוני דולרים (יותר מפי 6 מהערכה הראשונית) ובממוצע 3 מתוך 4 הזנקים נכשלים על-פי מחקר שנעשה בבית הספר למנהל עסקים בהארוורד (Ghosh, 2012). מדוע? מן הסיבות המרכזיות נטען במחקר, העדר חזון ומודל עסקי המבוסס על אמונה, כאשר היזמים מצוידים בלא יותר ממצגות ואולי אבטיפוס ראשוני, עמוס בשאלות, שאולי כן ואולי לא ימצאו להן התשובות במהלך הפיתוח המזורז, מרוכזים במוצר ובסבב הגיוס הבא. העדר קונספט עם יכולות ייחודיות ויכולת לייצר חסמים פיתוחיים מול מתחרים, העדר חדשנות (Wasserman, 2012). ממצאים אלו מקבלים משנה תוקף בממצאי דו"ח הכאוס (Standish Group, 2013), אשר באופן עקבי מעידים על כך שרק שליש מן הפרויקטים מסתיימים בהצלחה (18% נכשלים, 43% מאותגרי לו"ז, תקציב ותכולה). מן הממצאים עולה כי שלושת הגורמים המשפיעים ביותר על הצלחת מיזם הם: תמיכה מדרגי ניהול בכירים, מעורבות לקוח ומיטוב (תעדוף תכולה בהתאם לסיכונים, רמת קושי בביצוע ומשאבים, חיזורים קצרי מועד בעלי תכולה

נעולה). חשוב לציין כי דו"ח הכאוס לשנת 2012 מצא כי פרויקטים שבוצעו בגישות אג'יליות הצליחו יותר, במיוחד בפרויקטים קטנים, לעומת גישות מסורתיות (מפל המים).

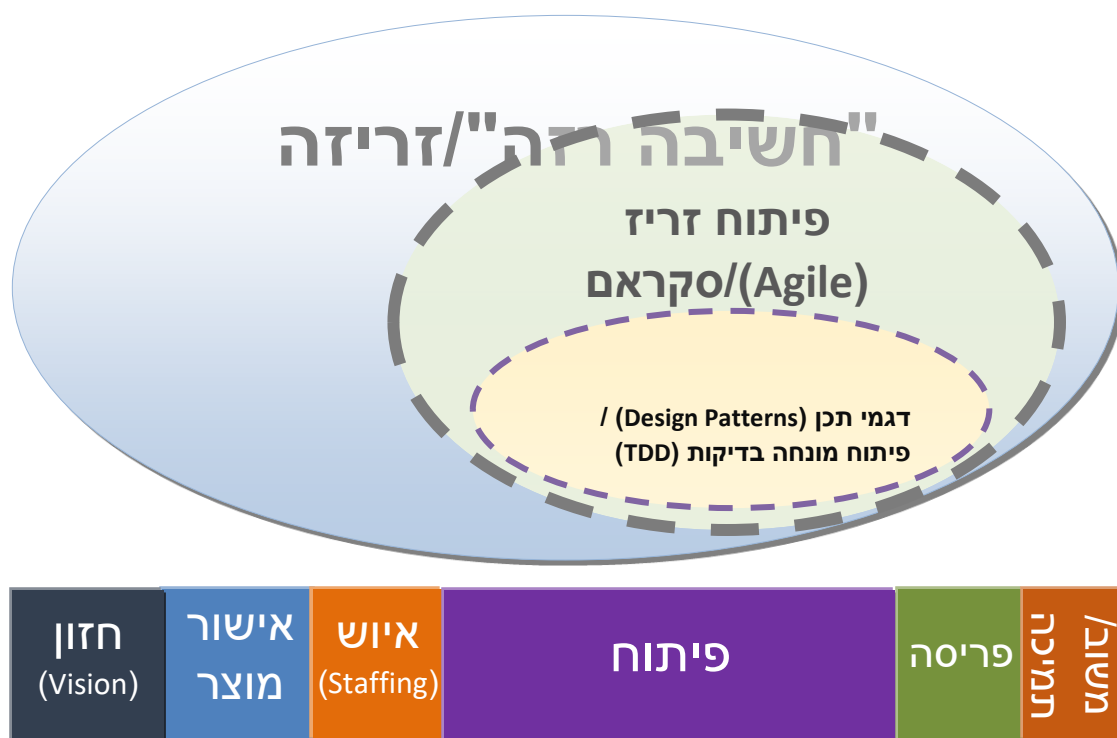
בהקשר למודל המוצע במחקר זה, ראוי לדון ביחס בין היכולות (Features) המבוקשים על-ידי הלקוח, אחוז היכולות שבפועל מפותחות ואחוז היכולות שהמשתמשים עושים בהם שימוש. ככלל, ובאופן עקבי כפי שבא לידי ביטוי בדו"ח הכאוס, רק 20% מהיכולות בשימוש, עוד 50% כמעט לא נעשה בהם שימוש וב-30% הנותרים, משתמשים לעיתים רחוקות. בפרויקטים מאתגרים (43% מסך הפרויקטים שנסקרו לשנת 2012), רק 69% מהיכולות יושמו עד תום הפיתוח, אך במחיר של 59%-74% חריגה בתקציב ובדו"ח, בהתאמה. על פניו, נראה כי החברות התייעלו והקדישו יותר זמן ותקציב לפיתוח היכולות בעלות הערך העסקי הרב ביותר. יתכן וטענה זו תהיה נכונה עבור מערכות בנקאיות, אך אנו נטען כי מתודולוגיית הנדסת התוכנה שעמדה בבסיס האפיון לקתה בחסר, ובאם ההתמקדות הייתה על אפיון המוצר מנקודת מבטו של המשתמש, תוך המחשה סיפורית-ויזואלית, ולא באפיון קלאסי מבוסס רשימת תכולה מנקודת מבט ממוספרת טכנוצנטרית חיצונית למשתמש, הרי שהיה קל יותר לבצע חלוקה לחיזורים ממוקדים ערך עסקי, המשקפות נכונה את הזמן הנדרש לתוצר.

תהליך פיתוח תוכנה מורכב מפרויקטי משנה רבים, כל אחד מהם מכיל נכסים ומוריש נכסים לפרויקטים אחרים וכל פרויקט, יהא זה לא מקוון או מקוון בענן, מחייב סוגי תחזוקה, תיקונית ("באגים"), שיפורית (הוספת יכולות) והתאמתית (לחומרה, מערכת הפעלה, דפדפנים, תקנים וכיו"ב). אי חשיבה ברמת קווי מוצרים, המחייבת מאגר של נכסים לשימוש חוזר (Reusable Assets), שבין היתר נגזר מתהליך תכנון החל משלב היזום, תגורר סיבוכים, כפילויות ועלויות מיותרות (הלר, ואחרים, 2009). על-כן, ברבות השנים פותחו גישות הנדסיות למכביר, ביניהן ניתן למנות את MBD (Model Based Development), RUP (Rational Unified Process), דרישות ומפרטי תכן וארכיטקטורה (SSS, SSDD, SAD, SDD), UML ו-XP (eXtreme Programming). אלו נבנו מנקודת מבט של מהנדסים, עבור מפתחים, במסגרות ארגוניות עסקיות מובחנות. גישות אלו מפרטות כיצד על המפתחים או מנהלי המוצר, רוצים שתבוצע העבודה, וזאת בשפה טכנית וממוקדת. תהליך קידום במסגרות אשר ישמו גישות אלו, הביא לחשיבה טכנית מדי מצד תוכניתנים שהתקדמו ולא מבינים באמת בארכיטקטורה והרואים יותר מדי את "הלבן" של הסיביות בעיניים וחסרי חשיבה מערכתית (הלר, ואחרים, 2009)

מנגד וכתגובת נגד הסתגלותית המונעת לרוב מאילוצים סביבתיים חיצוניים כגון מימון, יעדים, תחרות וכיו"ב, נוצרו שיטות שמקורן בחוסר סבלנות לנהלים ההנדסיים והניהוליים המיטביים המצויים הן בגישות הנדסת התוכנה המסורתיות והן באלו האג'יליות. תופעה זו באה לידי ביטוי בעיקר בקבוצות פיתוח קטנות, לרוב עצמאיות, הנוטות לוותר על תהליכי תכן (Design) לטובת "תכנות טיפשי" (המכונה גם אג'יל ללא חוקים או Freestyle) וטומנת בחובה סכנות רבות כבבניית בית ללא ארכיטקט (Giardino, et al., 2012). אבולוציה של תופעה זו מיוצגת בעלייתן של חברות הזנק רזות (Lean Startups), אשר אימצו את עקרונות ה"חשיבה הרזה" (Lean Thinking), ראו תרשים 2), תחת הסיסמא "חשוב בגדול, פעל בקטן, כשל מהר, למד בזריזות". חשיבה זו ממומשת באמצעות מתודולוגיית MVP (Minimum Viable Product), המאפשרת תהליך ניסויי (Empirical) לבחירת רכיבים רלוונטיים למשתמש הקצה, תוך פיתוח גרסאות מוצר רזות ממוקדות צרכי לקוחות קצה, אשר מתקבלים לאחר פריסה מהירה ובחינת

תהליך האימוץ בזמן אמת ועל לקוחות אמיתיים, דבר המונע הוצאת משאבים מיותרים על אפיון מורכב וקידוד (Ries, 2011). להלן נפרט את עקרונות ה"חשיבה רזה":

- צמצום הבזבז. ביטול כל הפעילויות שאינן מוסיפות ערך, יחד עם מירוב השימוש במשאבים יקרים (הון, אנשים ושטח). אם הלקוח אינו מעריך את הפעילות או שהיא מעכבת את המסירה ללקוח, זהו בזבז.
- שיפור מתמיד. עידוד ניתוח מתמיד של תהליכים ("שיפור מתמשך לטובה"), תוך הקטנת עלויות, שיפור האיכות, והגדלת היצרניות ושיתוף המידע
- ייצור במשיכה. המוצרים מיוצרים (נמשכים) לפי דרישת לקוח, לא לפי קיבולות.



תרשים 2 – נקודת המפגש בין גישה זריזה, חשיבה רזה והיבטים טכניים בציר מחזור החיים

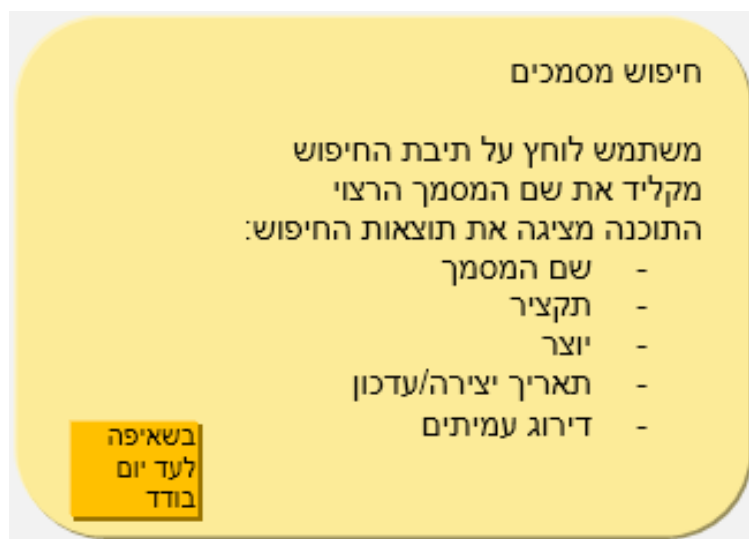
אנו נטען כי StoryUI הולמת עקרונות אלו, מוסיפה עליהם נדבך של תמיכה בתהליכי חשיבה מהנים, קוגניטיביים, רגשיים והתנסותיים שיש ביכולתם להוביל ליצירתיות וחדשנות, ומשלימה את מתודולוגיית MVP, בהיותה ממוקדת תכנון מנקודת מבטו של המשתמש, העלאת הרגישות לאופן בו הוא חווה את המוצר והבנת צרכיו טרום קידוד. זאת, תוך ישום אפיון רזה מובן תהליכים הנדסיים משלימים, אך לא רק להם, צוהר לקבלת משוברים עוד בתהליך התכנון, גם ממי שאינו מיומן וממי שמתקשה להבין מטקסט איך מערכת תוכנה תפעל.

יפור סיפורים מנקודת מבט אנושית להנדסת תוכנה



מקץ 50 שנות הנדסת תוכנה והודות לשכלולם של כלים, שיטות ומיומנויות, חלה ירידה בתרומתם לשגיאות בתהליכי פיתוח תוכנה, אך מנגד, תרומתן של שגיאות בהגדרת מסמכי דרישות ותכן לכישלון פרויקטי תוכנה נשארה קבועה ואינה יורדת מתחת לסף של 50% (Marasco, 2006). על-מנת להתמודד עם סוגיה זו, אנו נציג את גישת סיפור סיפורים (Storytelling), כהליך להבעת אירועים והבנייתם לכדי נרטיב ועלילה באמצעות היפרמדיה (טקסט, תמונות וקול), הנמצא בשימוש נרחב בתרבות בכלל ובחינוך בפרט. עדויות רבות קיימות ליתרונות קוגניטיביים ורגשיים כאחד לגישה זו, ביניהם זכרון, אנליזה, סינתזה, הערכה, רפלקציה, הפשטה, עניין, הנאה, הניעה, דמיון, הזדהות (Melanie, 2004), וכל אלו תוך יישום טכניקת משחקי תפקידים בדיאלוג לא ליניארי (Nonlinear storytelling).

יישום תפיסות קולנועיות (יצירת עלילה באמצעות סיפור סיפורים) בהנדסת תוכנה אינו דבר חדש כלל ועיקר, עיקרה של הגישה האג'ילית בסיפורי משתמש (ראו תרשים 3) בשלב התכנון של כל חיזור (Cockburn, 2000) ומחקרים העידו כי שיטת פיתוח זו משפרת את המוטיבציה של המפתחים (Highsmith, 2002; Asproni, 2004). בחברת הנפשה והתוכנה פיקסר (Pixar) לקחו את הגישה האג'ילית להנדסת תוכנה צעד אחד קדימה (Reddy, 2013), ושילבו בו מרכיבים מעולם הקולנוע. כך, לכל פרויקט תוכנה (סרטיה של פיקסר עתירי תוכנה, אותה היא מפתחת עצמאית) מונו מפיק, המגיע מעולם הפיתוח והאמון על הצד הטכני, ובמאי, המגיע מעולם הקולנוע והאמון על הצד היצירתי אומנותי. לשני בעלי תפקידים אלו קול שווה בקבלת החלטות, וחרף האתגרים, הרי שעבור פיקסר, מתואר הבדל זה, לעומת גישת מנהל המוצר (Product Owner) וראש הפרויקט (Scrum master), ביצירת איזון מיטבי בניגודיות שבין אילוצים לבניית מוצר מדהים המעורר חושים, לבין מוצר פונקציונלי ובזמן.



תרשים 3 - User Stories in XP

זיהוי דרישות בשלב מוקדם יותר, התאמה מיטבית בפיתוח תוכנה עבור לקוח-קצה, שילוב למידה כחלק מתהליך פיתוח התוכנה, שחרור מחובת ידע הנדסי או טכנולוגי לצורך הבנה והשתתפות במשוב, או כפי שרוג'רס היטיב

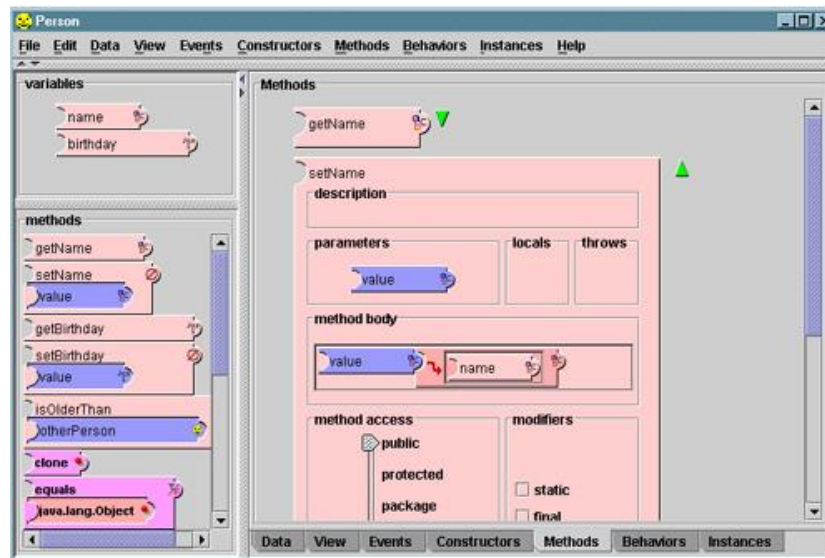
לבטא זאת, לא כולם יכולים להתייחס למידע כאל עובדות ומספרים (Kelsey, 2010), הם רק חלק מהיתרונות שנמצאו בגישת סיפור הסיפורים (Melanie, 2004). עם זאת, ובפרט לגבי גישת הכרטסות בתיכנות מואץ (XP, Extreme Programming), אנו עדים לשלוש בעיות מרכזיות:

- ❖ הסיפורים כתובים בשפה טכנית ומתארים את הרכיבים הדרושים למסירה. כאן טמון הכשל שבהעדר חוויית המשתמש, כיצד הסיפור מקיים דיאלוג עם המשתמש והוא עם הסיפור? המפתח אינו יכול להזדהות ולחוש את מה שהמשתמש יחוש, הוא ניטרלי, טכנולוגיסטי, ולא בעל יכולת להבין ולהגיב בהעדר משהו מוחשי.
- ❖ הסיפורים האגיליים במתכונתם הקיימת הם מילים, ולא יותר, ולמילים מנעד פרשנות ומשמעות שונה עבור אנשים שונים (נדון בכך בהמשך). אומנם הסיפורים הם תוצר של שיחה עם הלקוח, אך תיעוד השיחה מתבצע במילים, ומשם לתכן, ומשם לעיצוב. סקירות משתמש ו-Build יומי הם דבר נחמד, אך מוביל לתיקונים רבים במסגרת החיזור ואף הוספת חיזורים מיוחדים.
- ❖ קושי בזיהוי היתרונות בסיפור, מה שמקשה על תעדוף ורמת קושי לביצוע.
- ❖ מעטים מיישמים כתיבת בדיקות קבלה (Acceptance criteria), ואם לא יודעים בבירור מה התוצא של הסיפור, לא ניתן לדעת האם הוא בוצע כנדרש.
- ❖ הסיפורים מנותקים אחד מהשני, חסרי תובנה מערכתית מופשטת ברמת קווי מוצרים.

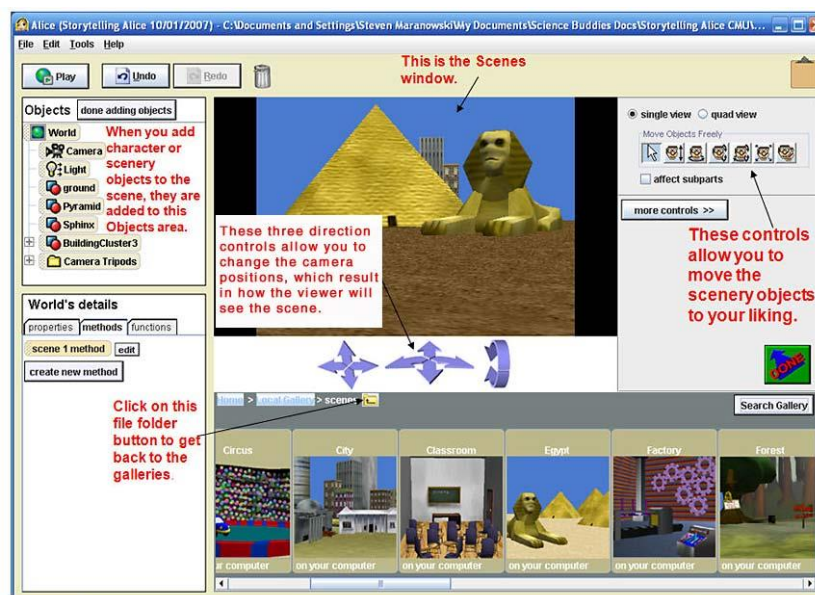
ניתן לסכם ולומר כי כשאנו חושבים ברמת סיפור, אנו משתמשים יותר בצד הרגשי, יכולים להוסיף מושגים רבים יותר, להטיל היטלים רבים יותר (Geertz, 1973), ובהתאמה יכולת האבחון והתפקוד שלנו, כמפתחים, משתפרת. סוגיה זו נידונה במסגרת תחום נקודות-המבט האנושיות בהנדסת תוכנה (Hazzan, et al., 2004), השמה דגש על פילוסופיית הפיתוח האגילית וחשיבות האדם בתהליך פיתוח התוכנה, כאמצעי לשיפור איכות התוכנה תוך שיפור ההניעה של הפעלנים השונים, קבלת משובים רציפים בחיזורים קצרים של אפיון ופיתוח ותהליך למידה שיתופי ודיאלוגי משולב בתהליך הפיתוח, התורם להבנה בין הפיתוח ללקוח. עם זאת, גישות האפיון נשארו דומות, וגם אם עברו שינוי קוסמטי בדמות כרטסות סיפורי משתמש בתיכנות מואץ (XP), הרי שהבסיס הטקסטואלי (שפה מילולית) נשאר יציב. זאת, כאשר מידת ההשפעה של מחוות וצורות תקשורת לא-מילוליות על ההבנה האנושית עומדת על טווח שבין 70 ל-90 אחוז (Goffman, 1981; Mehrabian, et al., 1967). אומנם, במובנים אלו נתכוון לרוב לקול ותנועה, אך נטען כי לתפיסת הייצוגים החזותיים (בן פשט, ואחרים, 2006) בתחום הסמיוטיקה, השפעה ניכרת על ההבנה, עיצוב ופרשנותה של מציאות, העברת מסרים ומוליכותן של משמעויות. שילוב של שפה חזותית ומילולית לכדי תחביר מעורבב (Slama-Cazacu, 1976), ישפר בצורה ניכרת את הדיאלוג והלמידה בתהליך אפיון ופיתוח התוכנה בין כלל הפעלנים, אף אלו שאינם בעלי מקצוע טכנולוגי.

מספר ניסיונות, בעיקר במסגרת הוראתית, בישום גישות סיפוריות ויזואליות להנדסת תוכנה פותחו בשני העשורים האחרונים, ביניהם ניתן למנות את Storytelling Alice (Kelleher, 2006), סביבת תיכנות הידודית להניעת אנשים לפיתוח תוכנה באמצעות יצירת סרטונים בתלת-ממד ולרשותם שלל עצמים מוכנים, שמטרתם פיתוח דמיון (תרשים 5); JPIe (Goldman, 2004), בה כל תוכנה היא יישום העומד בפני עצמו ולו סביבת פיתוח קלה

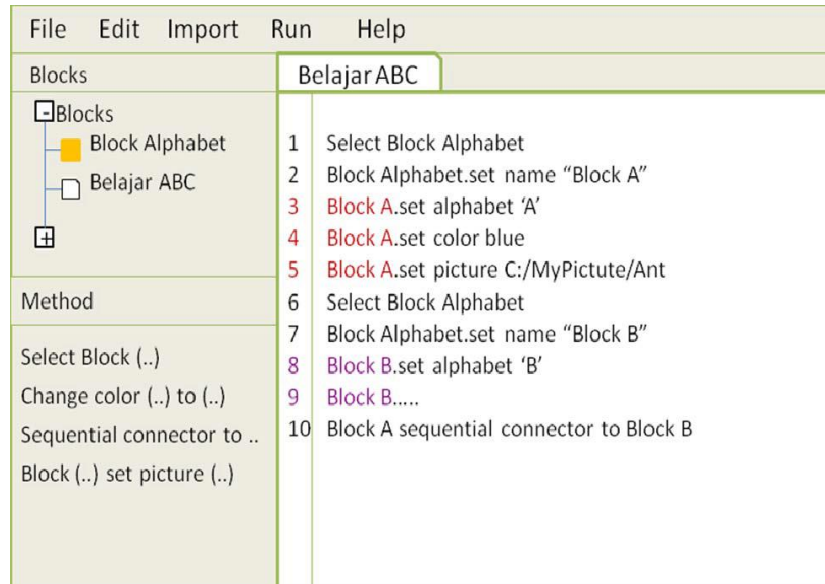
וויזואלית כוונת רכיבים מוכנים באמצעות Java (תרשים 4); תכן כוון-בלוקים באמנות הסיפור (תרשים 6), המאפשר ללא מתכנתים לפתח תוכנה (Hariri, et al., 2011) ואת Scratch, המוגדרת כשפת תכנות חינוכית וסביבת מולטימדיה הידודית ליצירת סיפורים מונפשים (תרשים 7). במחקרי מטה-אנליזה על Scratch נמצא כי ביכולתה לפתח כישורים אלגוריתמאים במסגרת לימודי הנדסה, שיפור כישורים יצירתיים והבנת תכן, איפשר למידה משמעותית תוך כדי התנסות מעשית והקניית הבנה מעמיקה יותר לגבי תפיסות תכנותיות לתלמידי הנדסה (Cagiltay, et al., 2012). עם זאת, גישות אלו מתוחמות מדי, ייעודיות ואינן מיועדות לפיתוח בקנה מידה גדול.



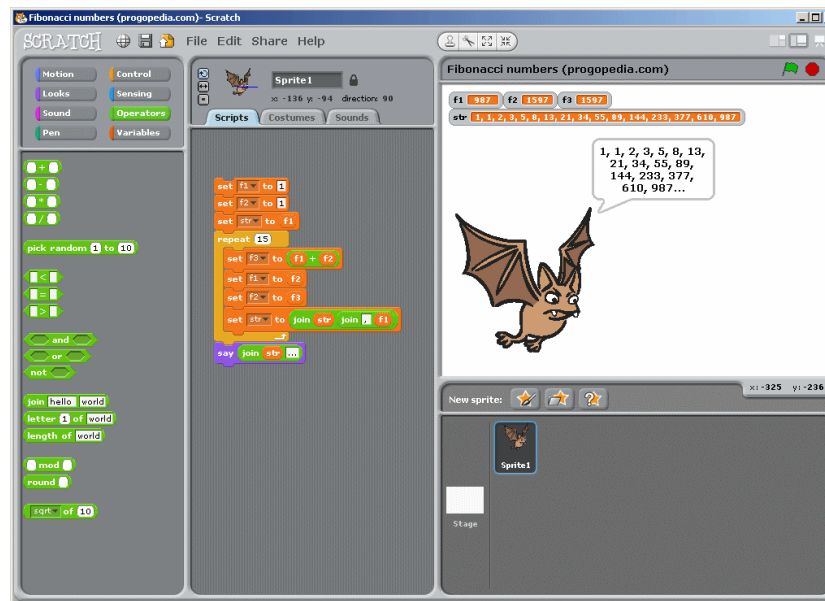
תרשים 4 - Class Person in Jpie



תרשים 5 - Storytelling Alice



תרשים 6 - Block-Based Storytelling



תרשים 7 - Scratch Multimedia Authoring

כי האדם עץ השדה אבחן וכתב המשורר נתן זך. מתודולוגיית StoryUI היא הומניסטית בעיקרה ועוסקת ביכולת ההמצאה, החדשניות והמקוריות בפיתוח מיזמים טכנולוגיים, תוך כדי אפיונם, כאשר למעורבותם של מהנדסים ולאופן בו הם חושבים ומוכשרים לחשוב, ישנה השלכה על כך. לגישתו של יעקב בן-חיים (Ben-Haim, 2000), קודם כל, המצאתיות מתוחמת לא רק על-ידי האפשרי, אלא גם על-ידי מה שניתן להיות מדומיין ושני אלו כבולים ומחייבים הבנה של השלכות ההמצאתיות על המערכות החברתיות, קרי, הבנה הומניסטית של המגבלות האנושיות לספוג ולהבין את ההמצאה וליישמה. על-כן, חשיבה מופשטת היא מפתח להמצאתיות וניסוחן של בעיות, כאשר למתכנן, למפתח או ליזם אשר שולטים הן בטכנולוגיה והן בפוטנציאל החברתי ומגבלותיו, יש את היכולת האמיתית

להתמודד אל מול האתגרים. המהנדס המיומן חייב להבין כי הוא פועל בעולם אשר עושה שימוש בטכנולוגיה, אך אינו מבין, מתנהג או מתפתח בהתאם לתבניות המוכרות למוח מדעי מיומן, ועל-כן, על הכשרת המהנדסים להשריש גישות ושיטות אשר יפרצו את גבולות החשיבה ההנדסית המתוחמת, אשר בה מושקע רבות על-ידי גופי ההכשרה. בן-חיים מסכם באומרו כי האפקט המשולב של תאוריה ופרקטיקה, הפשטה והמחשה, מתאר את ייעודם הדגול ושאיפתם המרבית של מקצועות ההנדסה וייעוד זה חייב לעורר את הדמיון וההתלהבות של מוחות צעירים וסקרניים.

דברים אלו של בן-חיים מחדדים את טענתנו בדבר הצורך בהצגת גישה תהליכית חדשה, קלת-משקל, סמיוטית ודיאלוגית, לתכנון מוצרי תוכנה בסביבות ווב ומובייל, הדורשים חוויית משתמש גבוהה לשם נאמנות ומעורבות (Engagement) ביצירה וצריכה של תוכן במרחבים ציבוריים דיגיטליים עתירי משתמשים. בגישה זו "מציירים" את המוצר, ולא (רק) מהנדסים אותו, מתוך רצון שהתוכניתן יחשוב ברמת המשתמש הפשוט, ברמת ההנדסה ההתנהגותית, ברמת המנשק, כך שיוכל לייצר חוויה כפי שמשתמש הקצה מצפה לחוות אותה. בכך, גישה זו הולמת יותר את הדרישות של עולם פיתוח מערכות המידע המודרני הזריז, היא כוונת משתמשי קצה ומעודדת חשיבה יצירתית בפתרון בעיותיהם בהתמודדות עם המוצר, במקום חשיבה כוונת תוכניתנים ומהנדסים.

הלים מיטביים בפיתוח סיפורים

סיפור יכול להיות קצר וממוקד במשימה בודדת ויכול להתפרס על פני מספר דפים ולהכיל מפרט מלא למודול או תת-מודול, הממחיש הידודיות שלמה בין המערכת למשתמש ובינו לבין משתמשים אחרים, כמערכת הזמנות או פרופיל משתמש, על כלל הדיאלוגים, אתראות, גרפיקה, טבלאות ועוד. נדגיש ונחדד, אין מדובר במפרט דרישות (Feature List) המכונה לא אחת "פילנתרופי" משום עלותו כיד הדמיון והברון, שבנקל גולש למצב של **תסמונת המנהל רומנטי** אשר סוף כל סוף כתב מסמך אפיון מפואר ומתקשר אליו תוך מיאון בויתור על אף פסיק ושעל (Norton, et al., 2011). הליך כתיבת הסיפורים יכול להיות הידודי ודיאלוגי בין הלקוח לגורם הביצוע, משום המובנות של שפת התיאור, המובטחת באמצעות שימוש בנהלים מוסכמים. נתחיל בזאת שסיפור בנוי ממילון אבני בניין בסיסיות שמטרתן לשמור על אחידות מבנית ייצוגית. עם זאת, ניתן ליצור מילוני פירושים שונים לאבני הבניין הבסיסיות בהתאם לפרויקט (ראו נספח דוגמאות). לכל סיפור יש כותרת המתארת בשפה חופשית:

- מה מתרחש בו, מה המערכת והמשתמש עושים ומה התוצאה (בתמצית של עד 100 תווים).
- עדיפות, באיזו גרסה יופיע הסיפור (0 – אלפא, 1 – בטא, 2 – מומלץ לבטא, 3 – לפיתוח 0-3 חודשים מסיום הבטא, 6 – לפיתוח 3-6 חודשים מסיום הבטא, וכך הלאה).
- נקודות סיפור המשקפות רמת קושי לביצוע (מיוצג באמצעות מספרי פיבונאצ'י).
- שמות המחלקות בקוד שנגזרות מאותו סיפור.

כל הסיפורים במסגרת המחקר נכתבו במיקרוסופט אופיס וורד והכותרות נוצרו באמצעות Insert Caption, המאפשר יצירת תוכן עניינים באמצעות Insert Table of Figures. בצורה זו יכולנו להעתיק את תוכן העניינים לקובץ טקסט פשוט וייבוא לגיליון הנתונים אקסל, תוך שימוש בסימן ': ' לשיוך עמודות. בצורה זו קיבלנו גיליון אלקטרוני המאפשר חתכים שונים של הסיפורים והערכים שלהם, דבר אשר יש בו לסייע להערכת משאבים נדרשים לפי גרסאות, כל"ז, כ"א ותקציב. בעת גיוסי הון, מידע זה הינו חיוני ואין בלתו. לפני שנמשיך, נביא דוגמה מורכבת יותר של סיפור (תרשים 8), הפעם עם כותרת מלאה:

StoryUI #1 : Food Recipes Social View Where User Can Filter By Health Condition and Nutrition Data : **Priority**: 1 : **Story Point**: 55 : **Technology** : Database, Social, WebsiteMiner, HealthCalculator

לוח מתכוני מאכלים בסגנון אמריקאי [סנן תצוגת מידע ▼] [146 מתכונים בלוח]

[גלוי ל- 57 חברים] [675 אהבו את המתכונים] [145 עוקבים] [3789 עוקבים אחר המתכונים]

סנן תצוגת מידע ▲

16 מתכונים עודכנו מאז ביקור אחרון [56 מתכונים חדשים אצל מחברי המתכונים] [37 הכינו אותם]

35 מתכונים עלו במדד הפופולריות [נוספו 13 מתכונים משותפים עם חברי]

96 שיחות חדשות על מתכונים בלוח [8 שיחות מחברים שלך] [4 שיחות בנושא בריאות]

8 נכסים בריאים לך כעוסק בספורט

8 מתאימים לחבריר

9 מתכונים קיבלו ציון שלי

בגלל תזונה בגלל אי בהירות בהכנה בגלל הטעם



8 המליצו 9 שיתפו 5 הוסיפו ללוח 19 הוסיפו הערות 13 מתכונים דומים

סלט יווני בנוסח Kittencal

[הוסף לפני חודשיים] [15 דקות הכנה]

[מתאים במיוחד בשבילך]

מדוע זה טוב עבורך:

- דל שומן
- דל קלוריות
- דל נתרן
- שומן רב-בלתי רווי
- דל כולסטרול
- דל פחמימות
- מתאים לחולי סוכרת
- עשיר בחלבון
- עשיר בוויטמין A
- עשיר בנוגדי חמצון
- עשיר באומגה 3
- עשיר בחומצה פולית

דל שומן

89 סימנו מאפיין זה כחינוי להם

34 מתכונים אצל חברים שלך

585 מתכונים דלי שומן באתר

849 עוקבים אחר מתכונים כאלו

מדוע זה לא טוב עבורך:

- גרוע לירידה במשקל
- לא טוב לבעלי
- לחץ דם גבוה
- לא בריא ללב
- עלול
- להגביר סיכון לחלות בסרטן

גרוע לירידה במשקל

78 מתכונים גרועים אצל חברים שלך

1390 משתמשים עם בעיות משקל

- 1 cup olive oil (can reduce to 3/4 cup)
- 1 extra large lemon, juice of (can use 2 lemons (make certain that the lemon is at room temperature before squeezing)
- 2 -4 teaspoons dried oregano (start with 2 teaspoons)
- 3 teaspoons fresh minced garlic (about 2 medium cloves)
- 1 teaspoon dried basil
- 2 tablespoons red wine vinegar
- 1/2 teaspoon salt (or to taste)
- 1 teaspoon sugar

תרשים 8 – StoryUI עבור קהילה חברתית לאורח חיים ותזונה

1. קהילה חברתית לאורח חיים ותזונה

2. כרטיסיה בתצוגת מתכונים, שמסתובבת על צירה לצפייה במתכון ובהערות (Flipped Card UI).

3. חילוץ טקסט (Text Extraction) מתוך בלוגים ואתרי מתכונים שונים, כתבות בעיתונות, והכנסתם למערכת

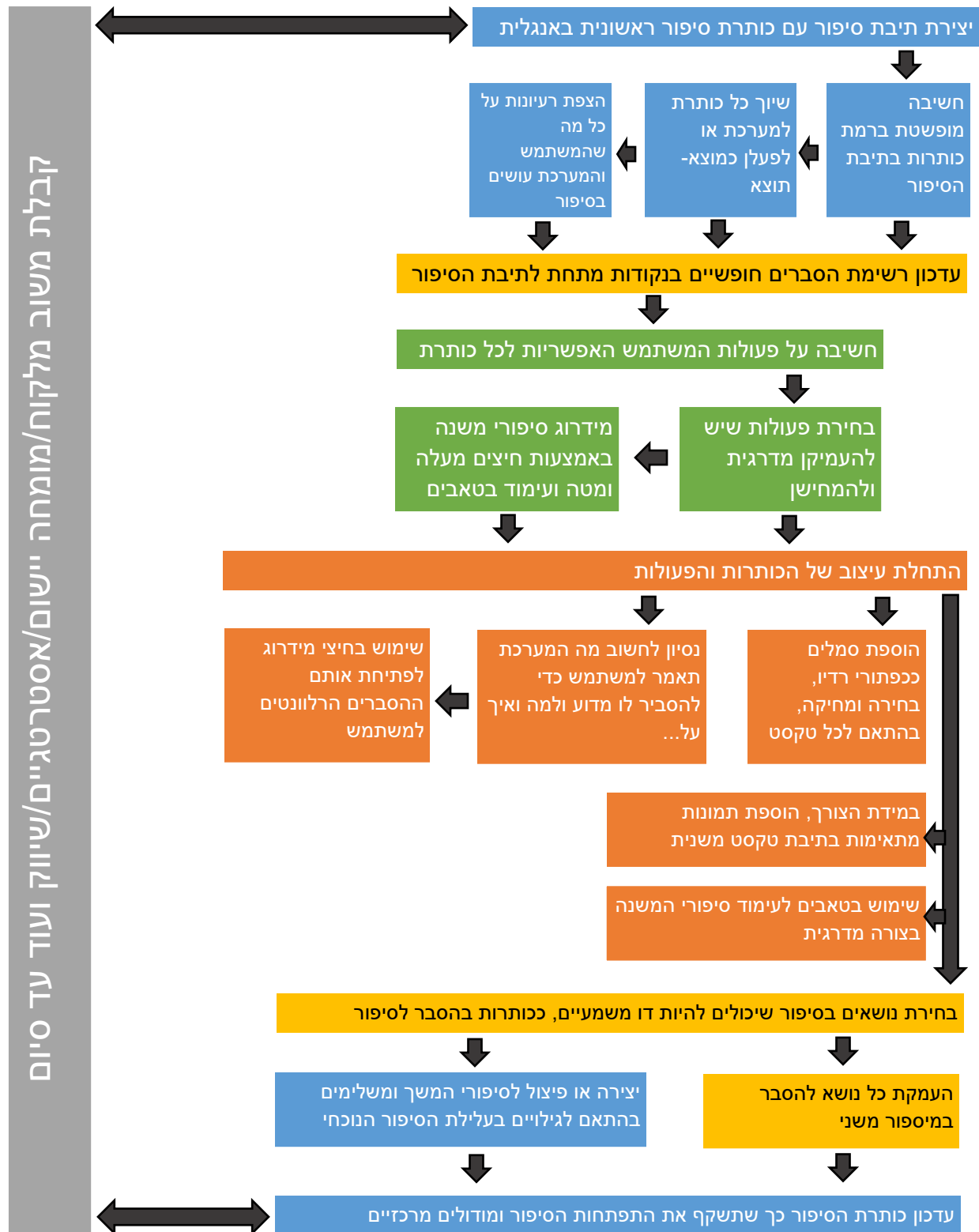
4. ניתוח אוטומטי של ערכים תזונתיים בהתאם למתכון

5. התאמה למצבו הבריאותי ומטרותיו התזונתיות והאישיות של המשתמש.

6. סינון מידע עם מחווי צבע בהתאם לעצימות חברתית והתאמה למשתמש

באמצעות תרשים זרימה (תרשים 9), ננסה להמחיש כיצד סיפור נולד, איך הוא מתחיל מבפנים, בהתחלה זה

אומנם קצת כואב ומדיר שינה, אך אחר כך יוצא החוצה וכולם שמחים, ואיזה יופי, הוא הולך לבד.



תרשים 9 - תהליך המשוב בלידתו, גידולו ועיצובו של סיפור בגישת StoryUI

❶ סיפור יכול להיכתב על-ידי הלקוח, על-ידי מומחה יישום מטעמו, על-ידי צוות הפיתוח, בין אם בצורה שיתופית (Collaborative Storytelling) או יחידנית, תוך קבלת משוב רציף ועיצוב תוך כדי או בסוף. התפתחות הסיפור היא לא ליניארית בהכרח (Nonlinear storytelling), דבר המאפשר הצפה אסוציאטיבית מרובת נתיבי התפתחות. כל סיפור מכיל מרכיבים שונים שכל אחד מהם יכול להיות סיפור משנה בפני עצמו, אך מספק הצצה לאפשרויות השונות שהוא מציג או שניתן להיתקל בהן במהלך פעולת המערכת, אותן נמחיש במסגרת סיפור-נושא-על. בהמשך לתרשים הזרימה (תרשים 9), נפרט מספר דגשים לפיתוח סיפורים:

- ❖ סיפור מתחיל מצורך, מרעיון או שביב של רעיון, מרשימה של היכולות הנדרשות או מהתפתחות של סיפור קודם.
- ❖ מנסים לנסח כותרת בשפה חופשית כמו User can Enter Search Term and get Social Results of Images.
- ❖ מתחילים לכתוב מה המנשק צריך לספק, אילו שאלות ואתראות קיימות בסיפור (תרשים 10). כותבים כיצד כמשתמשים, אנו רוצים לעבוד עם המערכת, מהן האופציות שנרצה לקבל בכדי לגלות מידע או להגיע אליו (תרשים 12). עלינו לצייר ולא לפרט רשימת מכולת, שכן בשונה ממפרט הנדסי, לא נרשום שדות, סוג השדה וכיו"ב - מטרתנו היא לעצב את המחשבה ולא להנדס ולכלוא אותה.
- ❖ מוסיפים צבעים והדגשות לאפשרויות משתמש שיש בהם חשיבות לסיפור או חידוש, אזורי הידודיות כגון כפתורים (תרשים 13) ותמונות בתוך תיבות טקסט ומעצבים כותרות בצורה ברורה, תוך שמירה על קו אחיד בכל הסיפורים, לפי סוג הפעולה וסוג הפעלן.
- ❖ סיפורי משנה המקודמים בטאבים (תרשים 11), ובפרט אלו שיש בהם תפריטי משנה וכפתורי בחירה, יהיו בצבע רקע שונה (אנו השתמשנו בצבע רקע אפור בהיר לסיפורים ולבן לסיפורי משנה נבחרים).
- ❖ משתמשים בגודל גופן (9, 10, 11) בהתאם לעומק המדרוג ובצבע רקע לבן או אפור לחדד הבדלים בין המדרוגים השונים וטקסט בעל חשיבות. גודל פונט 12 ומעלה עבור כותרות.
- ❖ לכל StoryUI מוצמדים הסברים, שניתן לדמותם להסברי בימוי לתסריט, המפרטים את הסיבה לקיומו ודרכי יישום רלוונטיות. כדאי להוסיף התניות, הרחבה של אופציות המנשק, תהליך זרימה הממחיש צורות הידודיות של המשתמש עם הסיפור. באם קיימים סיפורים אחרים ששותפים למערכת או מתבססים על הסיפור הנוכחי, כדאי להפנות אליהם.
- ❖ לכל סיפור יושם תעדוף, רמת קושי ושמות מחלקות שיממשו את הסיפור בקוד (Technology).
- ❖ בשלבי הפיתוח החיזורי, הסיפורים מחולקים לתתי משימות ברות ביצוע יומי, בהתאם לתעדוף ורמת הקושי שנקבעו.

לסיכום פרק זה של נהלים מיטביים, נביא 4 דוגמאות מייצגות לאבני בניין קיימים ב-StoryUI

[מערכת] תוכן זה נעול לעריכה למורשים בלבד
[בקש גישה] [129 ביקשו גישה עד כה וטרם אושרו] [78 ערכים נעולים בפני עריכה]

[מערכת] תוכן זה נעול לעריכה למורשים בלבד
[בקשתך נקלטה בהצלחה] [בטל בקשה] [תיבת בקשות ממתינות לאישור]

ההמחשה של הודעת הרשאה, סייעה לנו להבין שחייבים כפתור לבקשת גישה ומידע משלים שיעזור למשתמש לגלות עוד מידע ולאתגר אותו לחקור.

תרשים 10 - אבני בניין ב-StoryUI - פעולות משתמש

■ תל אביב Run, 5 ביוני 2013, הקפצה ב- 6 בבוקר ממתחם רידינג
[10 חברים נרשמו לארוע] [מפת מסלול] [578 דיונים] [מה בסביבה ▼]

▲ מה בסביבה
[קפה קובנר בר מסעדה] [עקוב] [אהבתי] [מקומות דומים]
[סמינר הקיבוצים] [עקוב] [אהבתי] [מקומות דומים]
[קיר טיפוס עולמיפוס] [עקוב] [אהבתי] [מקומות דומים]

הרחבה של אפשרות (▼) ממחישה את ההתפתחות והעמקה המדרגית של מנשק והפקדים הרלוונטיים לפיתוח. שימוש בצבעים כמחווה לפופולריות הפריט.

תרשים 11 - אבני בניין ב-StoryUI - מידרוג כאמצעי להעמקה וחקירה של סיפור

[כותרת] קורס היסטוריה כללית ד"ר פטר גודנייט
[78 סטודנטים רשומים] [על המרצה] [סדרן חומרי למידה ▼] [56 אהבו] [37 שיתפו]

▲ סדרן חומרי למידה
↑ מבוא להיסטוריה כללית [57 ערכים] [38 תמונות] [5 קטעי וידאו] [8 עבודות]
↓ התקופה הקלאסית [89 ערכים] [112 תמונות] [45 קטעי וידאו] [17 עבודות]

רכיב ארגון (↑) וסידור רצף תכנים, מסמן כי ניתן להזיז מעלה ומטה, באמצעות גרירה או מחוות יד.

תרשים 12 - אבני בניין ב-StoryUI - ארגון וסידור תוכן לגילוי ידע

[מערכת] בחר רמת הרשאות
○ שאל אותי תמיד
○ הכל גלוי

[מערכת] מה תרצה לכלול במנה שלך
■ המבורגר (חובה)
□ צ'יפס
□ שתייה

טפסים ושאלוני בחירה למשתמש. ב-UI האמיתי ייצוגו בתפריטי גלילה, תפריטי הגדרות וכיו"ב. כאן אנו רק מציגים את הלוגיקה הנדרשת.

תרשים 13 - אבני בניין ב-StoryUI - טפסים ושאלוני בחירה



המחקר על מתודולוגיית StoryUI נמצא בתחילת דרכו, ועד כה פותחו באמצעותו מעל 160 סיפורים מלאים עבור הזנק חדשני הזוכה לתגובות חיוביות, בין היתר, בזכות StoryUI והיכולת של גורמים חוץ-טכנולוגיים להבין כיצד תפעל התוכנה תוך הפחתת העומס הקוגניטיבי ומסד הידע הנדרש להבנת מסמך אפיון תוכנה, וכל זאת, עוד טרם נבנה אבטיפוס. עבורינו מדובר בהישג המעיד כי למתודולוגיית StoryUI היכולת להרים תרומה לתחום הנדסת התוכנה בכלל ולהנדסת תוכנה אגילית בפרט. חרף העובדה כי נדרש זמן לפיתוח סיפורים, בפרט אלו המורכבים, הרי שיש לזכור כי לא מדובר "ברשימת בקשות" מלקוח, אלא בעיצוב ראשוני של התהליך הלוגי במנשק התוכנה והאבטיפוס, כאשר הדיאלוג עצמו מביא לתוצרים מגובשים יותר תפיסתית, תוך שהוא משאיר את הסוגיות ההנדסיות לפיתוח החיזורי, על שלל הבעיות שיתגלו במהלכו.

פיתוח הסיפורים עד כה בוצע באמצעות מיקרוסופט וורד, ואנו סבורים כי שיטה זו, חרף יתרונותיה הזריזים והזמינים, לוקה בחסר רב, בין היתר בהיותה מקומית, מייגעת ומנותקת ממעגל הפיתוח. בדומה לגישת הפיתוח התהליכית מבוססת המודלים MBD (Model Based Development) והייצוג הגרפי, בה המודלים אינטואיטיביים ומדויקים, נטולי מלל מסורבל, אשר מרובם ניתן להפיק קוד באופן אוטומטי (Fleischer, et al., 2009), אנו שואפים לפתח סביבת עיצוב וניהול StoryUI עננית ושיתופית, הקרויה SOPPE (Social Object Planning & Prototyping Environment). סביבה זו תאפשר פיתוח ויזואלי כוון-עצמים (OO) תוך שימוש באבני בניין מוכנים ושימוש חוזר (Reusability) של חלקי סיפורים שפותחו כבר, בהתאם לניתוח התוכן והעיצוב. בכך אנו חותרים למתן כלי רב עוצמה בידי כותבי הסיפורים באשר הם, לפתח סיפורים בעלי תחביר ממוטב, תוך שימוש בכלי בדיקה מובנה, אשר יומרו בזמן אמת לקוד ריצה מהיר לשם המחשת אבטיפוס ראשוני. כמובן שדרך ארוכה עוד לפנינו אך המשובים עד כה נתנו בידינו סיבה להמשיך בפיתוח, אשר יאפשר לכל אדם לפתח רעיון ולהציגו.

Asproni Giovanni Motivation, Teamwork and Agile Development [Journal]. - [s.l.] : Agile Times, 2004. - Vol. 4.

Ben-Haim Yakov Why The Best Engineers Should Study Humanities [Journal]. - [s.l.] : International Journal for Mechanical Engineering Education, 2000. - Vol. 28. - pp. 195–200.

Bogdanov Bogdan Semiotics or Philosophy of Language [Conference] // Southeast European Center for Semiotic Studies. - 2007.

Cagiltay Nergiz Ercil and Fal Mehmetcan How Scratch Programming Mayenrich Engineering Education? [Conference] // 2nd INTERNATIONAL ENGINEERING EDUCATION CONFERENCE. - [s.l.] : INNOVATIVE INSTRUCTIONAL METHODS IN ENGINEERING EDUCATION, 2012.

Cockburn Alistair Writing Effective Use Cases [Book]. - [s.l.] : Addison-Wesley Professional, 2000.

Fleischer Dirk , Beine Michael and Eisemann Ulrich Applying Model-Based Design and Automatic Production Code Generation to Safety-Critical System Development [Journal]. - [s.l.] : SAE International Journal of Passenger Cars- Electronic and Electrical Systems, 2009. - 1 : Vol. 2.

Geertz; Clifford Thick Description: Toward an Interpretative Theory of Culture [Book Section] // The Interpretation of Cultures / book auth. Geertz and Clifford. - New York : Basic Book, 1973.

GHOSH SHIKHAR Why Companies Fail--and How Their Founders Can Bounce Back [Online] // HBS Working Knowledge.. - harvard business school, 12 2012. - 2013. - <http://hbswk.hbs.edu/item/6591.html>.

Giardino Carmine and Paternoster Nicol`o Software development in startup companies [Report] : Degree of European Master in Software Engineering / School of Computing ; Blekinge Institute of Technology. - Karlskrona Sweden : [s.n.], 2012. - p. 245.

Gibson James Jerome The Perception of the Visual World [Book]. - [s.l.] : Houghton Mifflin, 1950.

Goffman Erving Forms of Talk [Conference]. - Philadelphia : University of Pennsylvania Press, 1981.

Goldman Kenneth J. An Interactive Environment for Beginning Java Programmers [Report]. - [s.l.] : Department of Computer Science and Engineering Washington University in St. Louis, 2004.

Hariri Hamizah Mohamad , Bakar Marini Abu and Zin Abdullah Mohd Story Telling Approach for Integrating Software Blocks [Conference] // International Conference on Electrical Engineering and Informatics. - Indonesia : Universiti Kebangsaan Malaysia, 2011.

Hazzan Orit and Tomayko James Human Aspects of Software Engineering [Book]. - [s.l.] : Charles River Media Computer Engineering, 2004.

Highsmith Jim Agile Software Development Ecosystems [Book]. - [s.l.] : Addison Wesley, 2002.

Kelleher Caitlin Motivating Programming: using storytelling to make computer programming attractive to middle school girls [Report]. - [s.l.] : School of Computer Science Carnegie Mellon University, 2006.

Kelsey Ruger Storytelling In Business: How Can It Benefit You? [Online] // The Moleskin on Creativity. - 2010. - 2013. -
<https://web.archive.org/web/20130102162109/http://www.themoleskin.com/2010/03/storytelling-in-business-how-can-it-benefit-you/>.

Kennedy John Fitzgerald Special message to Congress on urgent national needs [Online] // John F. Kennedy Presidential Library and Museum. - 5 25, 1961. - 2014. - <http://www.jfklibrary.org/Asset-Viewer/Archives/JFKPOF-034-030.aspx>.

Marasco Joe Software development productivity and project success rates: Are we attacking the right problem? [Online] // IBM Developer Works. - 2 15, 2006. - 2009. -
<http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/feb06/marasco/index.html>.

Mehrabian Albert and Ferris Susan R. Inference of attitudes from nonverbal communication in two channels [Journal] // Journal of consulting psychology. - 1967.

Melanie Green C. Storytelling in Teaching [Journal]. - [s.l.] : The Association for Psychological Science, 2004. - 5 : Vol. 17.

Norton Michael I., Mochon Daniel and Ariely Dan The "IKEA Effect": When Labor Leads to Love [Report]. - [s.l.] : Harvard Business School, 2011.

Reddy Martin Lessons from Pixar: Why Software Developers Should Be Storytellers [Online] // First Round Review. - 5 9, 2013. - 1 12, 2014. - <http://www.firstround.com/article/Lessons-from-Pixar-Why-Software-Developers-should-be-Story-Tellers#>.

Ries Eric The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses [Book]. - [s.l.] : Crown Business, 2011.

Slama-Cazacu Tatiana Nonverbal components in message sequence: 'Mixed syntax'. [Book]. - 1976.

Standish Group The CHAOS Manifesto [Report]. - [s.l.] : The Standish Group International, 2013.

Wasserman Noam The Founder's Dilemma [Journal]. - [s.l.] : Harvard Business Review, 2012.

בן פשט מלכה , כהן רימונה ו ברקוביץ איריס טקסטים חזותיים בכיתה [ספר]. - [ללא מקום] : תמה - תאוריה ומעשה בהכשרת מורים, 2006.

הלר אהוד, חזן אורית ו תומר עמיר תאוריית הקיפודים ופרקטיקת השועלים - גישת הנדסת תוכנה זריזה וישומה בארגון צבאי [ספר]. - חיפה : צה"ל, 2009.

יובל אשר ה-SOW של הפרויקט: "החור השחור" של מכרזים וניהול פרויקטים [מקוון] // מתודה. - מתודה,
2009. http://www.methoda.co.il/_Uploads/dbsAttachedFiles/Art_The_SOW_Of_the_project.pdf.

ספח – דוגמאות הלכה למעשה

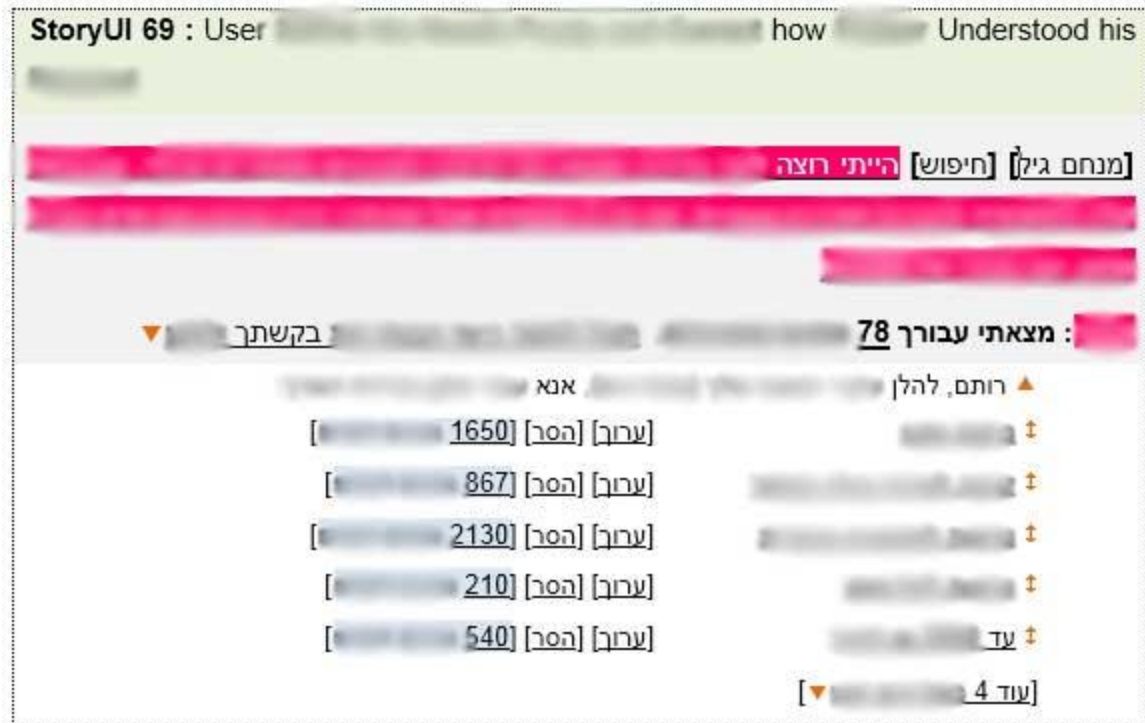
במהלך 2012-2014 פותח קונצפט לחברת הזנק (סטארט אפ), עבורו נוצרה והתגבשה גישת ה-StoryUI ובבחינה במיזם אמיתי. עד כה אנו שבעי רצון מהתוצאות ונמשיך לבחון את הגישה לאורך הפיתוח. להלן נביא מספר דוגמאות בולטות לשפת הרכיבים העיצוביים שיושמו כפתרונות עבור דרישות המפרט.

- דוגמא 1:** כניסה למערכת מכל חשבון קיים או יצירת חשבון חדש. המעצב יתאים לצידוד הקצה 23
- דוגמא 2:** תבנית חיפוש אינטראקטיבי וארגון מידע למעלה ומטה לפי סדר עדיפות שקובע המשתמש 24
- דוגמא 3:** מידע נוסף לנתונים בסוגריים מרובעים וחץ מופנה כלפי מטה או מעלה לסגירה, ועריכת נתונים על ידי משתמש תוך שימוש בסימבולים להמחשה והקמה לתחיה של המנשק לשם הבנת רצף הנתונים 24
- דוגמא 4:** סינון וניהול ידע, עיצוב עמודות לניווט-פנים וגילוי מידע 25
- דוגמא 5:** דיאלוג בין משתמשים עם שיבוץ תמונות להמחשת הפעולות 25
- דוגמא 6:** בחירת אופציות נוספות לשדה נתונים בטופס 26
- דוגמא 7:** כשיש הרבה אופציות למשתמש, מסדרים השורות אחד אחרי השני, וארגון תוכן מורכב בתיבות טקסט מעוצבות 26
- דוגמא 8:** יומן ארועים חברתי 27
- דוגמא 9:** שילוב של תמונות להמחשה כיצד אנו רוצים שהנתונים יוצגו ב-UI 27
- דוגמא 10:** לללהמחשת טופס הזמנת מוצר תוך עיצוב תמונות, עיצוב מפת נתונים ואמצעי המחשה נוספים להבנת תהליך שחוזה המשתמש, על-ידי המפתחים והמעצבים 28
- דוגמא 11:** שימוש בצבעים לשם המחשה מה חשוב לנו בסיפור, להבדיל בין ארועים שונים וכותרות רלוונטיות. חשוב לשים לב לשפת צבעים אחידה בפיתוח הסיפורים 28
- דוגמא 12:** מפה אינטראקטיבית עם סינון מידע-פנים (Faceted), כשגם בו דגש על עיצוב ויזואלי של קלט פלט המשתמש 29
- דוגמא 13:** מסלול ניווט בין מסכי המידע 29
- דוגמא 14:** דגש רב על תמונות בתיבות טקסט, מעוצבות במרחב הסיפורי, ביחד עם הטקסט, ממחישות כיצד המשתמש חווה את הסיפור ותהליך זרימת המידע 30
- דוגמא 15:** סינון פרטיות משולב בתהליך זרימת המידע החווייתי, עם בחירת רדיו והודעות אתראה באדום 30
- דוגמא 16:** עיצוב סקרים עם דיאלוג אדם-מכונה 31

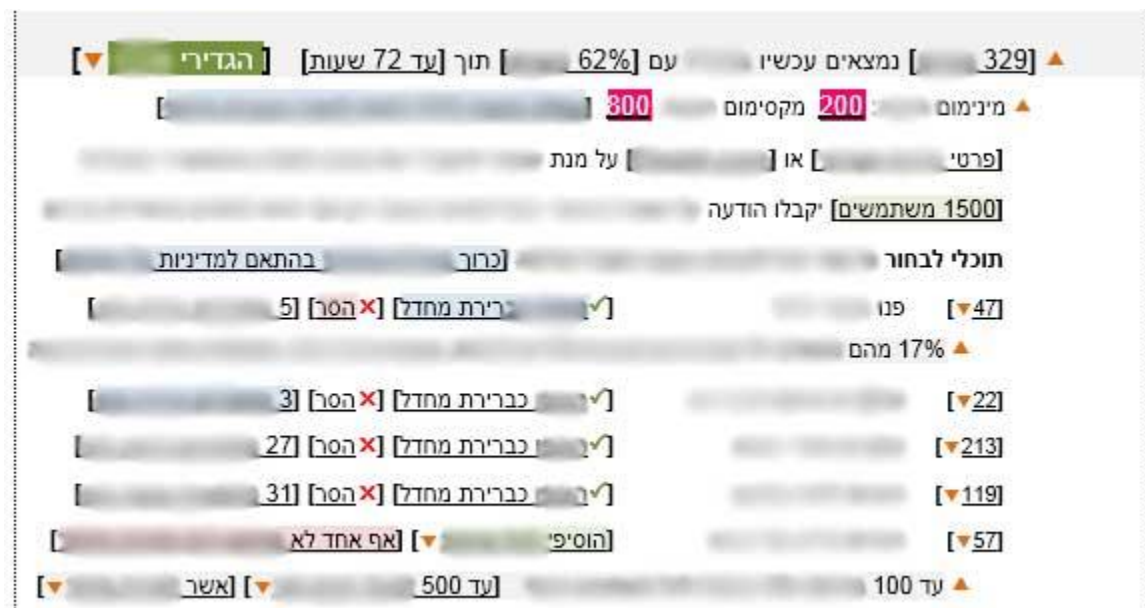
- דוגמא 17 :** עיצוב טופס הזמנת מוצר עם הודעות מודגשות למבצעים ועיצוב טופס אופציות בחירת משתמש בחיצי ימינה שמאלה, כאשר השורה השניה מחליפה את הראשונה לפי תזוזת חיצים 31
- דוגמא 18 :** הסברים למשתמש, ממש כשם שהוא יחוה ויקרא אותם 32
- דוגמא 19 :** הודעות למשתמש (שים לב) בהתאם לבחירות שביצע, ממש כשם שיחוה בשלב הריצה ושדה קלט מידי (רקע ורוד) משולב כחלק מאפשרויות משתמש 32
- דוגמא 20 :** מסך שיתוף תוכן עם שתי שורות כפתורי רדיו וקו הפרדה מעוצב 33
- דוגמא 21 :** שילוב סימבולים של ניגון/הקפא להקצת נתונים בזמן אמת, עם בחירת רדיו ותיבות סימון בטקסט 33
- דוגמא 22 :** שילוב אפשרויות משתמש בתוך דיאלוג רציף, עם סוגריים מרובעים וטקסט בקו תחתון לא מודגש ושדה קלט לשינוי ערכי מספרים ימינה שמאלה 34
- דוגמא 23 :** אפשרויות משתמש בסוגריים מרובעות עם הדגשות לתשומת לב מפתחים ותיבות אפשרויות מרובות לבחירה עם מידע נוסף להמשך ביצוע משתמש 34
- דוגמא 24 :** קוביות סימון לבחירת משתמש 34



דוגמא 1: כניסה למערכת מכל חשבון קיים או יצירת חשבון חדש. המעצב יתאים לציוד הקצה



דוגמא 2 : תבנית חיפוש אינטראקטיבי וארגון מידע למעלה ומטה לפי סדר עדיפות שקובע המשתמש



דוגמא 3 : מידע נוסף לנתונים בסוגריים מרובעים וחץ מופנה כלפי מטה או מעלה לסגירה, ועריכת נתונים על ידי משתמש תוך שימוש בסימבולים להמחשה והקמה לתחיה של הממשק לשם הבנת רצף הנתונים

▲ **רצף פעילות** - + [עצמות] [רלוונטיות] [אמינות] [משולב] [קבץ]

24 שעות 5▼ אתה 2013 ספטמבר 6 | תמונות הועלו

ספטמבר 2013 6 | תמונות הועלו

2 | חברים 7 | התעניינו 6 | תמונות הועלו

יולי 7 | שיחות 6 | תמונות הועלו

מרץ 2▼ חפשת 89 | תמונות הועלו

2012 חפשת 7 | חברים הוספו

דצמבר 12▼ שיחה עם מיכאל אלמגור 1 | תמונות הועלו

שיחה עם שלהבת א. 67 | שיחות נוצרו

דוגמא 4 : סינון וניהול ידע, עיצוב עמודות לניווט-פנים וגילוי מידע

[אלי עובדיה] **בבקשה תחתום עליו דיגיטלית**

[חתימה דיגיטלית מקוונת Docusign] [הדפס עותק חתום]

[בן שניידר] **חתמתי, עוד משהו?**

[הדפדפן בו גולש בן תומך שיחת וידאו באמצעות WebRTC] [ישום Skype מותקן בנייד]

[אלי עובדיה] **כן, בוא נעלה לשיחה, נראה אותך, נתרשם, ואז נמשיך**

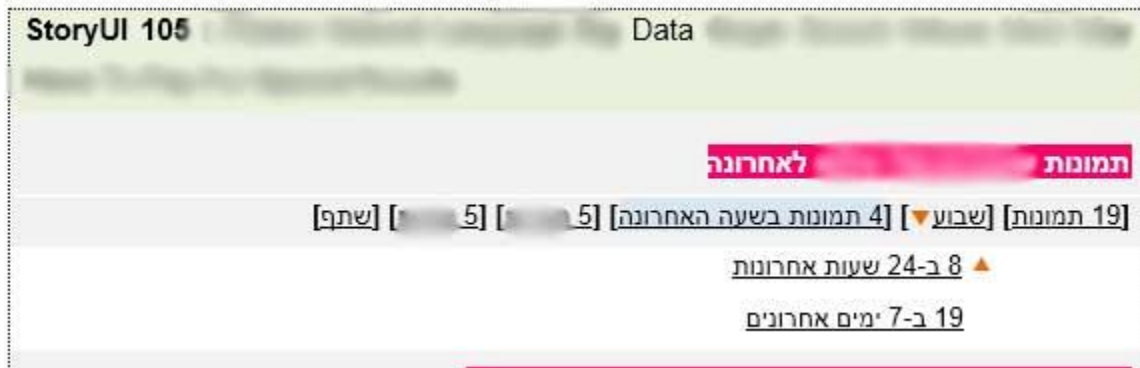
[הדפדפן בו גולש אלי תומך שיחת וידאו באמצעות WebRTC] [ישום Skype אינו מותקן בנייד]

[בן שניידר] **בכיף, פתחתי איתך שיחה, זה אני ☺**

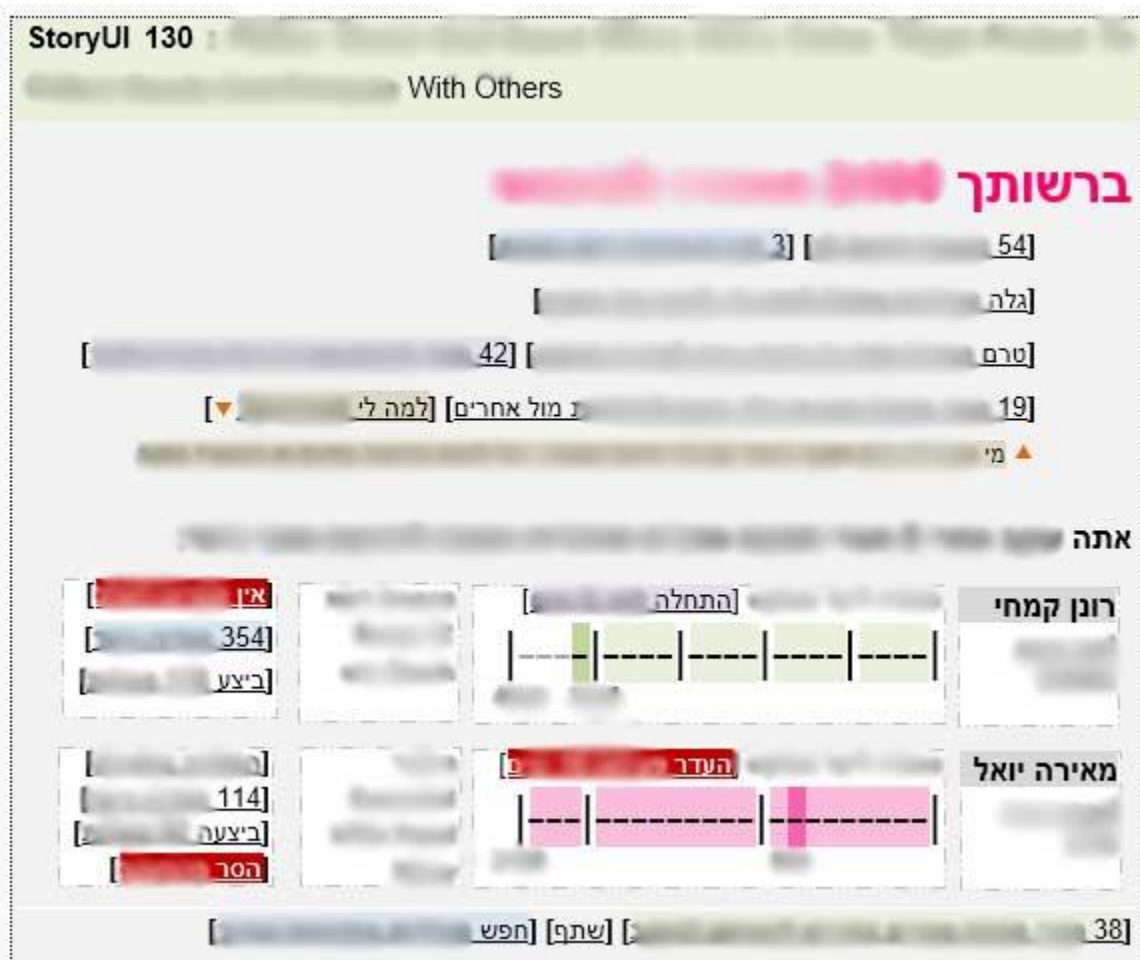
[שיחת וידאו מתבצעת דרך WebRTC] [עבור לשיחה דרך Skype]

[שיחת וידאו מתבצעת דרך WebRTC]

דוגמא 5 : דיאלוג בין משתמשים עם שיבוץ תמונות להמחשת הפעולות



דוגמא 6 : בחירת אופציות נוספות לשדה נתונים בטופס



דוגמא 7 : כשיש הרבה אופציות למשתמש, מסדרים השורות אחד אחרי השני, וארגון תוכן מורכב בתיבות טקסט מעוצבות

StoryUI 40 :

לוחית סיפורי 20 מילות מפתח בלבד

סטטוס	2456	116	456	356
	שיתפו	המליצו	עוקבים	
				[8 נרשמו ▼]
היום	28/4/2013	17:00-18:00	6 נרשמו ▼	10 מקסימום
מחר	29/4/2013	17:00-18:00	2 נרשמו ▼	10 מקסימום
פוטנציאל להרשמה (מספר מרשומים): 34				
9 (112 נרשמו)				
אודי הלר	17:15	5 שיחות	12 ממליצים	112
גלית שמחיאוב	17:50	2 שיחות	3 ממליצים	56
שלישי	30/4/2013	17:00-18:00	פתוח להרשמה	10 מקסימום
			כולם	

דוגמא 8 : יומן ארועים חברתי

StoryUI 22 :

[ראובן נדלר] רבותי, אני ממש לא מסכים איתכם, אני לא חושב שיש אחד

ללב

[5 משתמשים שהשתתפו בשיחה] [12 לא הסכימו ▼]

▲ [3546] [מתאימים עבור [17.876] [עכשיו ב [47] [

[36] [של [התאימו עבור [74] [

[13.765 עוקבים] אחר [17] [28 מהם] [

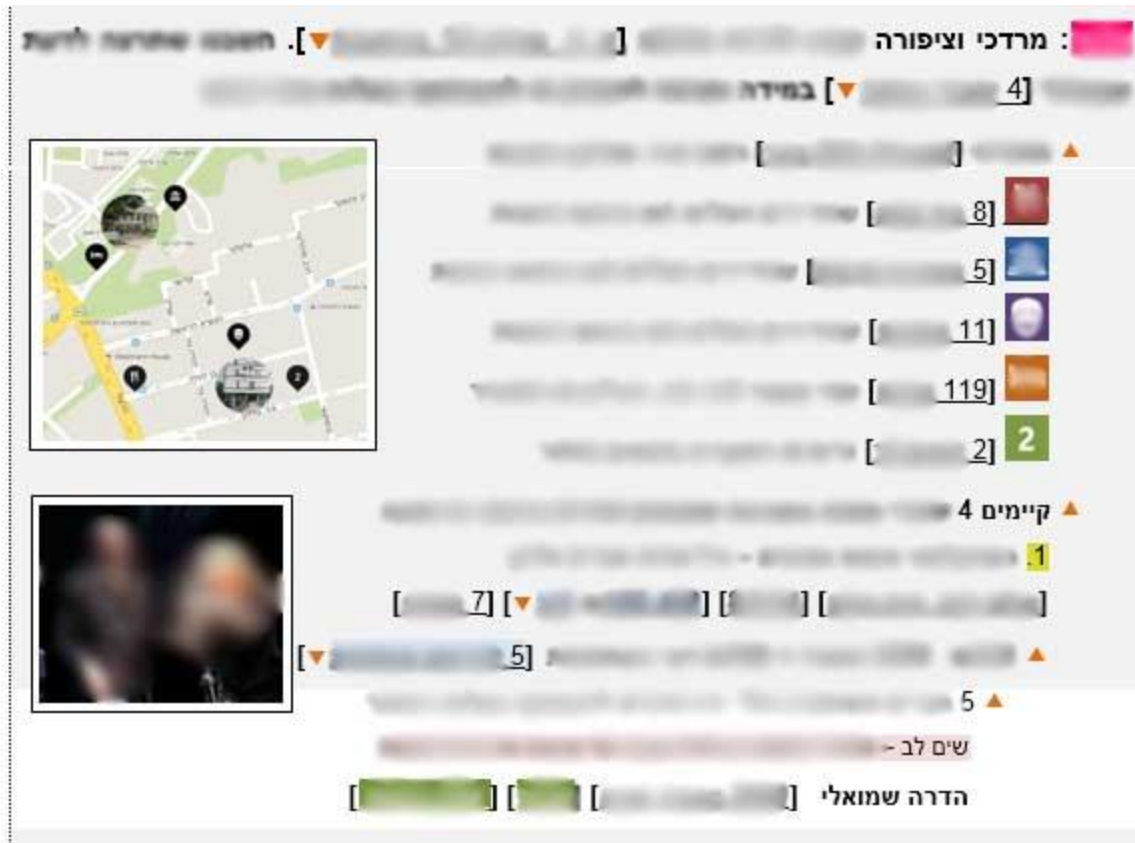
[7865 שיחות] בעלות [43] [נוצרו ע"י [3540] [ב [38] [

▲ פילוח אוכלוסיה לפי אחוז התאמה [אלו שמוכנים]

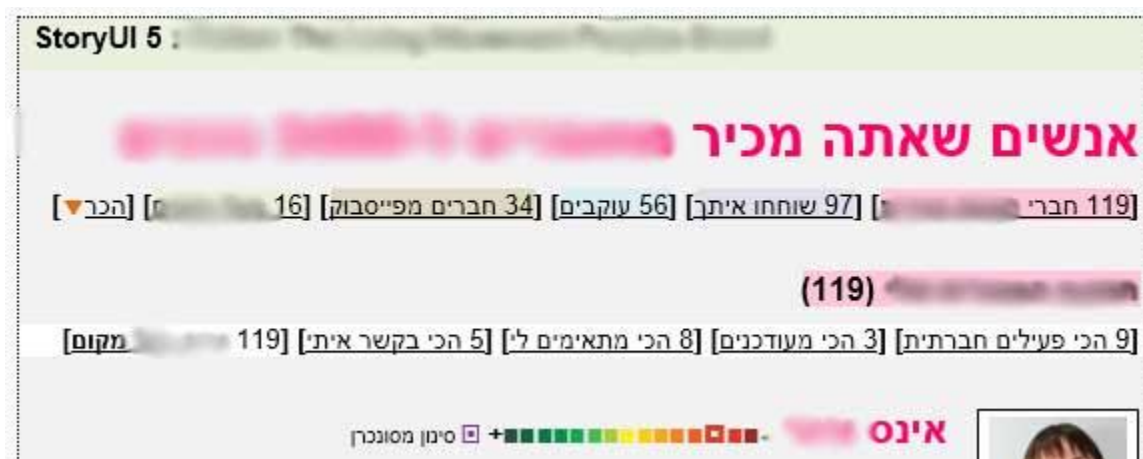




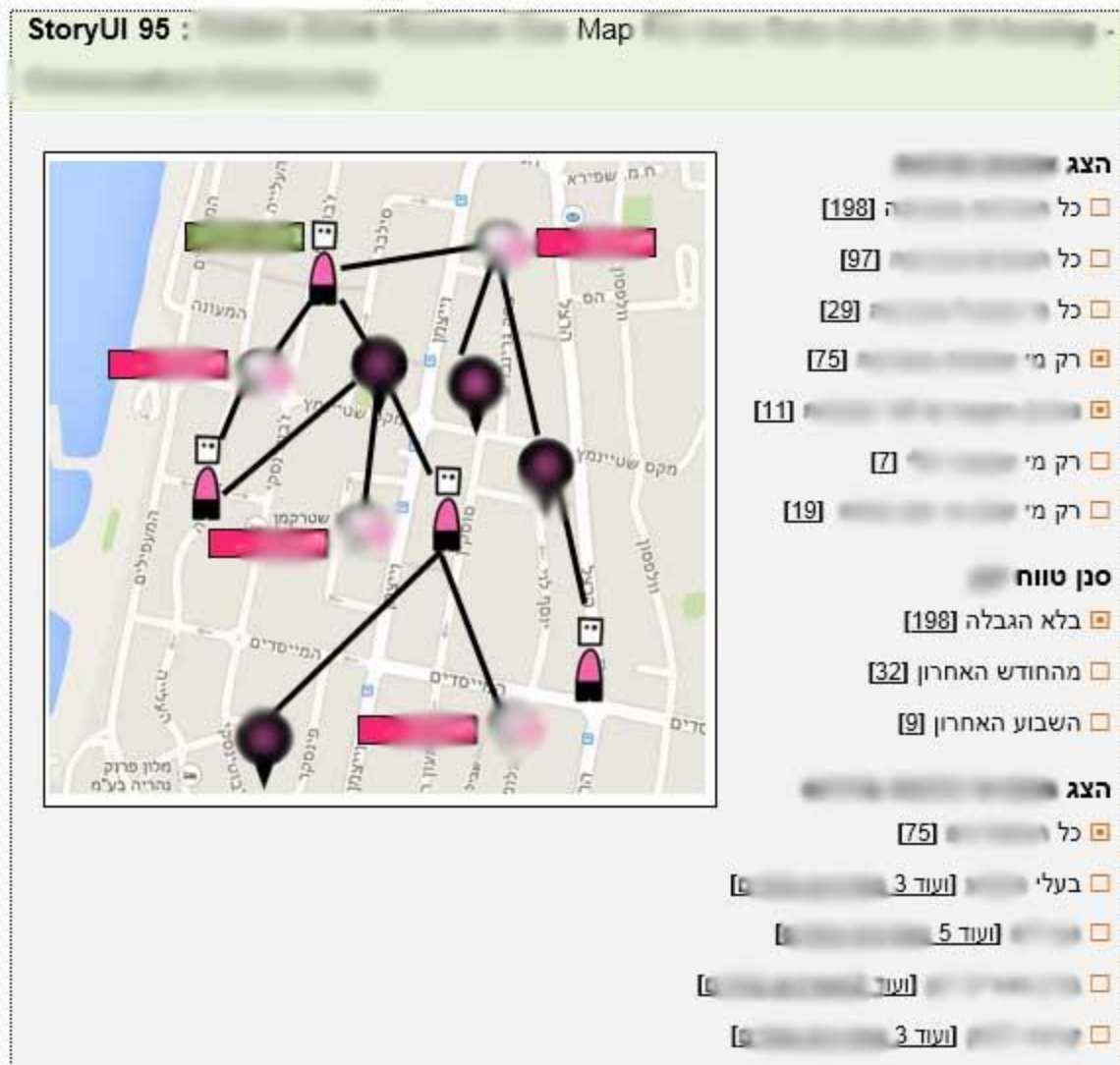
דוגמא 9 : שילוב של תמונות להמחשה כיצד אנו רוצים שהנתונים יוצגו ב-UI



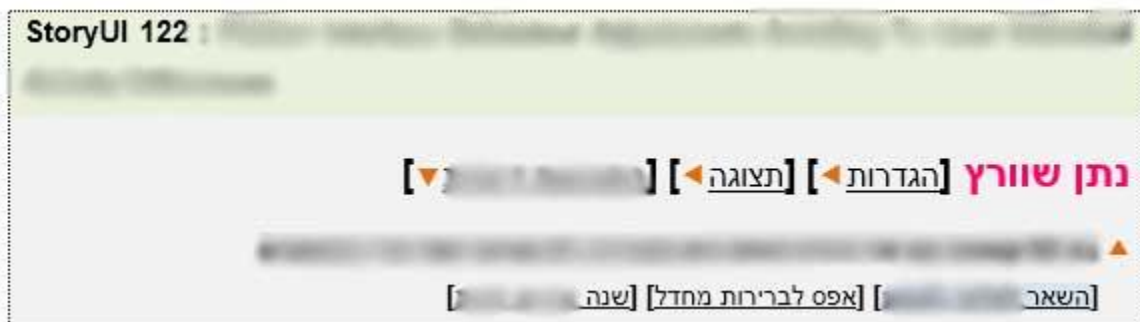
דוגמא 10 : לללללללללללל טופס הזמנת מוצר תוך עיצוב תמונות, עיצוב מפת נתונים ואמצעי המחשה נוספים להבנת תהליך שחוזה המשתמש, על-ידי המפתחים והמעצבים



דוגמא 11 : שימוש בצבעים לשם המחשה מה חשוב לנו בסיפור, להבדיל בין ארועים שונים וכותרות רלוונטיות. חשוב לשים לב לשפת צבעים אחידה בפיתוח הסיפורים

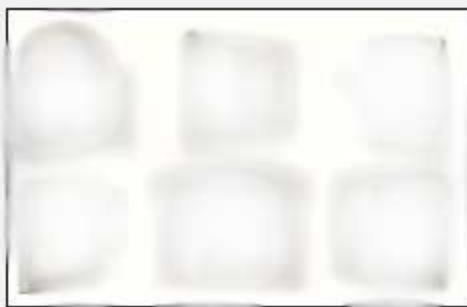
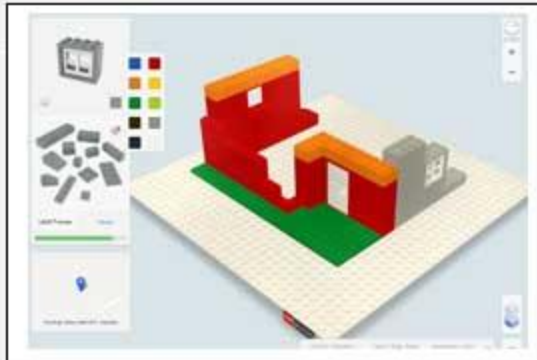


דוגמא 12 : מפה אינטראטיבית עם סינון מידע-פנים (Faceted), כשגם בו דגש על עיצוב ויזואלי של קלט פלט המשתמש



דוגמא 13 : מסלול ניווט בין מסכי המידע

StoryUI 124



גרור את [] למשטח העבודה, שנה גודל ומיקום:

[] [] []

[] [] []

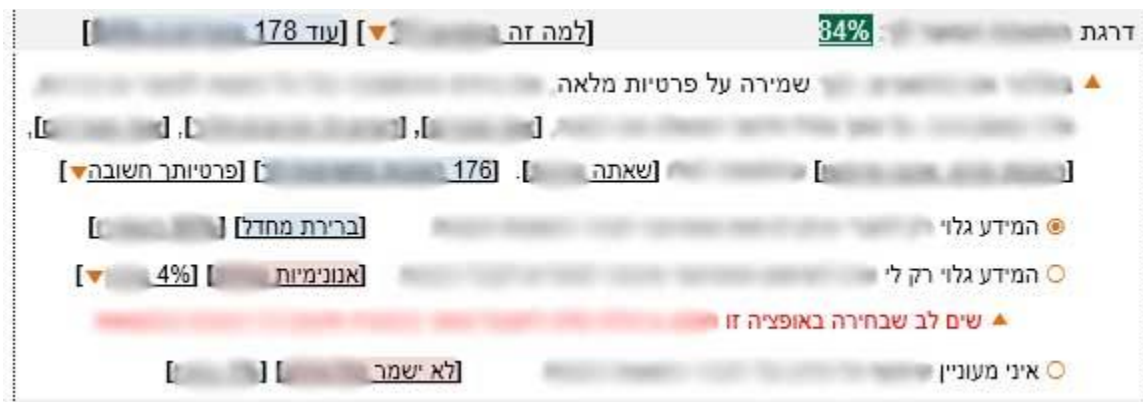
[] [] []

[] [] []

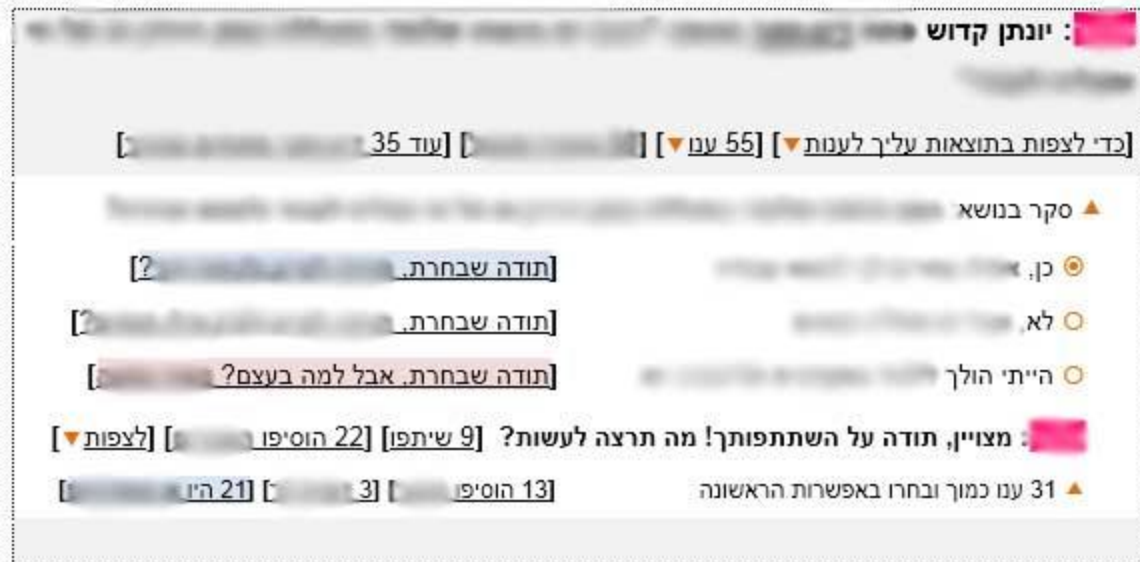
בחר [] שברצונך ליצור []



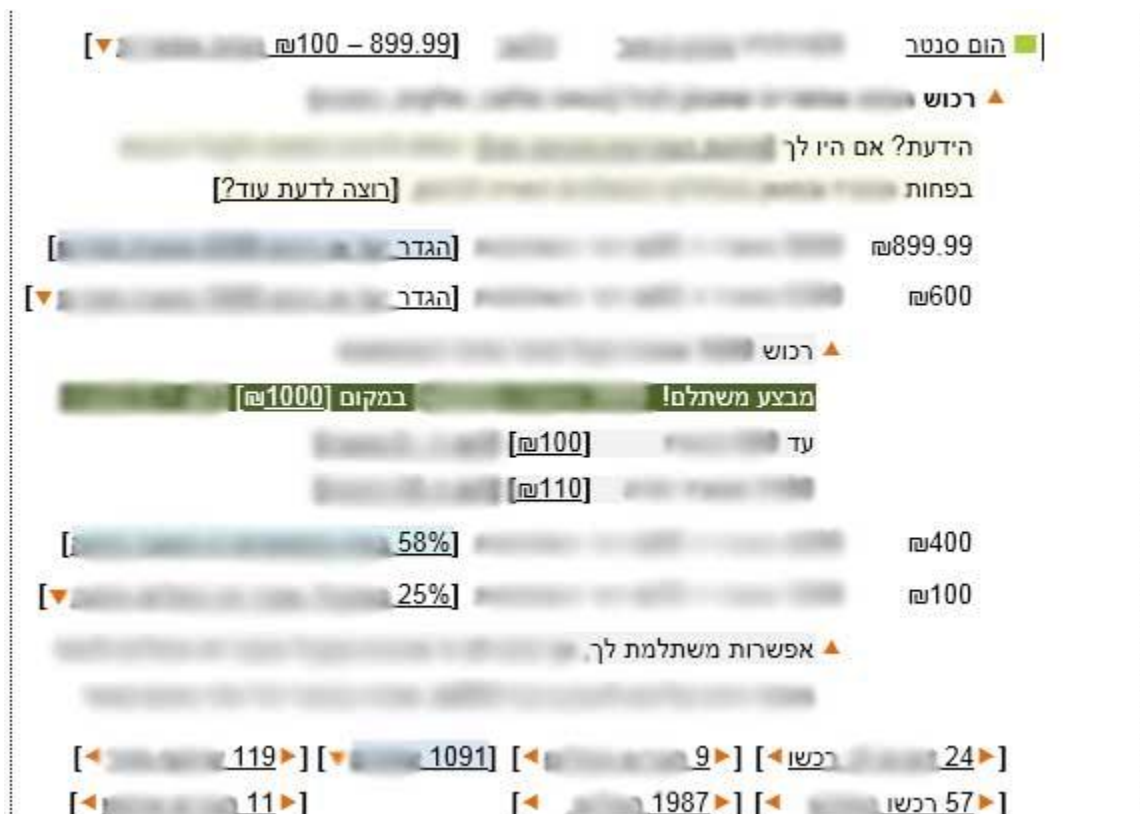
דוגמא 14 : דגש רב על תמונות בתיבות טקסט, מעוצבות במרחב הסיפורי, ביחד עם הטקסט, ממחישות כיצד המשתמש חווה את הסיפור ותהליך זרימת המידע



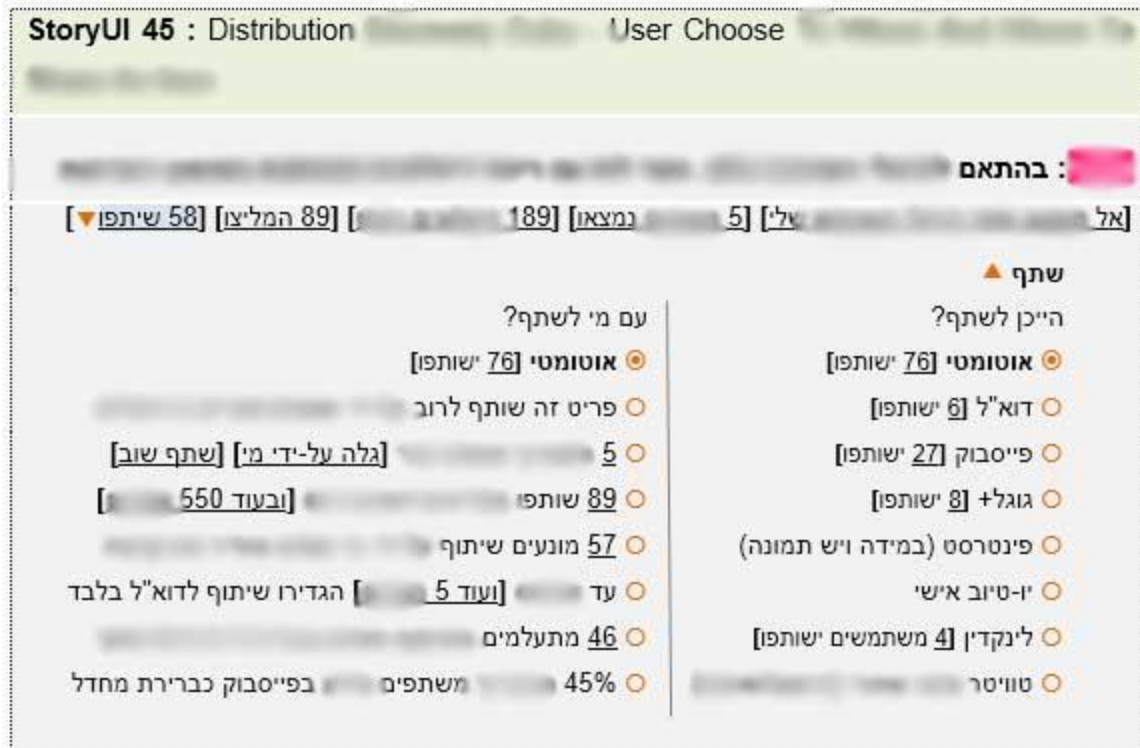
דוגמא 15 : סינון פרטיות משולב בתהליך זרימת המידע החווייתי, עם בחירת רדיו והודעות אתראה באדום



דוגמא 16 : עיצוב סקרים עם דיאלוג אדם-מכונה



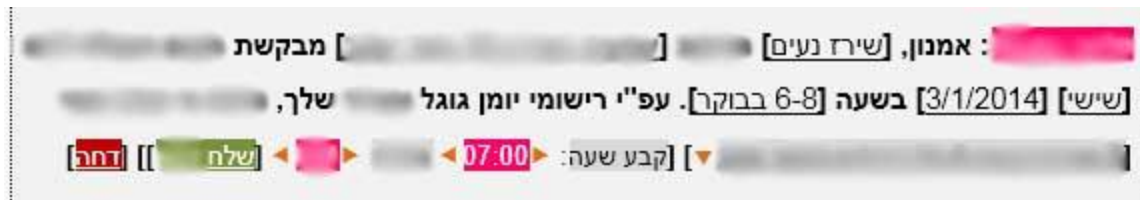
דוגמא 17 : עיצוב טופס הזמנת מוצר עם הודעות מודגשות למבצעים ועיצוב טופס אופציות בחירת משתמש בחיצונית



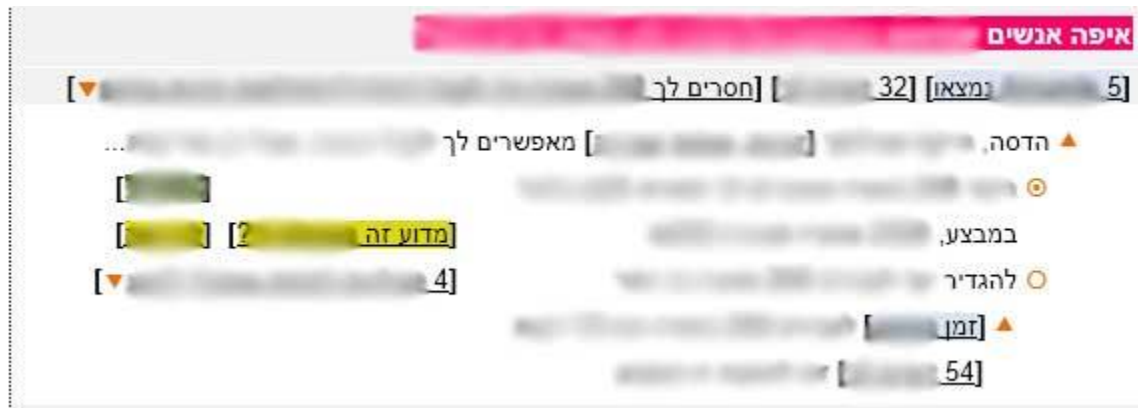
דוגמא 20 : מסך שיתוף תוכן עם שתי שורות כפתורי רדיו וקו הפרדה מעוצב



דוגמא 21 : שילוב סימבולים של ניגון/הקפא להקצת נתונים בזמן אמת, עם בחירת רדיו ותיבות סימון בטקסט



דוגמא 22 : שילוב אפשרויות משתמש בתוך דיאלוג רציף, עם סוגריים מרובעים וטקסט בקו תחתון לא מודגש ושדה קלט לשינוי ערכי מספרים ימינה שמאלה



דוגמא 23 : אפשרויות משתמש בסוגריים מרובעות עם הדגשות לתשומת לב מפתחים ותיבות אפשרויות מרובות לבחירה עם מידע נוסף להמשך ביצוע משתמש



דוגמא 24 : קוביות סימון לבחירת משתמש