

מערכת לשיפור שחייה

בסגנון חתירה

מסמך דרישות

מגישים: טום מרזאה, לירון אברהם ורועי גרויסר

לכבוד : ד"ר רזיאל רימר וד"ר גרא וייס

תוכן עניינים

3	מבוא
3	תחום הבעיה
4	חזון הפרויקט
4	בעלי עניין
4	מבנה כללי ביותר של המערכת
4	הקשר הבעיה לעולם התוכנה
5	תרחישי שימוש במערכת
5	אילוצי השימוש
5	אילוצי צילום
5	אילוצי תקשורת
5	אילוצי חומרה ותוכנה
6	תרחישי שימוש
6	תרחישי שימוש עיקריים במערכת
6	תרחישי שימוש של שחיין
15	תרחישי שימוש של מפתח
19	דרישות פונקציונליות
20	דרישות לא פונקציונליות
21	טרמינולוגיה
21	מונחים
21	מילים נרדפות

מבוא

תחום הבעיה

תחום הבעיה שלנו הוא עולם הספורט, ובפרט אנו נתמקד בשחיית חתירה.

מטרת התוכנית אשר משרתת את עולם הספורט הן לבצע 3 שלבים עיקריים : תיעוד , אנליזה של מדדים, והסקת מסקנות. כעת נפרט על כל אחד מהשלבים:

תיעוד

מטרתה של פעולה זו היא לקבל באמצעות אמצעי קלט מדדים על פעילות ספורטיבית מוגדרת. אמצעי הקלט הם לרוב מבוססי וידאו, שמע, חיישני תנועה, חיישני מגע ועוד אמצעי קלט אחרים שמטרתם היא תיעוד הפעילות הספורטיבית והפקת מדדים מאוד בסיסיים שלפיהם ניתן למדוד את מבצע הפעולה הספורטיבית. התוכנה שלנו תתעד שחיינים שמבצעים שחיית חתירה והיא תשתמש במצלמה שתתעד סרטון של השחיין.

אנליזה של מדדים

מטרתה של פעולה זו היא לבצע ניתוח מעמיק יותר של המדדים שהתקבלו מתיעוד הפעולה הספורטיבית, והפקת מידע מעמיק יותר על הפעולה שתועדה. לרוב משתמשים באמצעים חישוביים ומתמטיים על מנת להפיק מידע עשיר יותר על הפעילות שבוצעה. במערכת שלנו, האנליזה תבוצע ע"י ניתוח תנועת השחיין כתלות בזמן באמצעות אמצעים מתמטיים. המערכת תנתח את סרטון הקלט ותחלץ מידע אודות זוויות האיברים בגוף השחיין בכל רגע נתון, זמן מחזור של תנועות פלג הגוף העליון ועוד שלל מדדים נוספים.

הסקת מסקנות

לאחר שיש בידינו מידע עשיר יותר על הפעילות שתועדה, נרצה להסיק ממנה מסקנות. את אופן הסקת המסקנות ניתן להגדיר ע"י הגדרת ערכי סף אשר מבדילים בין תחומי ערכים שבהם פעילות נחשבת מוצלחת לבין תחומים שלא. כימות ביצועי השחיין יבוצע ע"י שילובים בין מדדים שהתקבלו מהאנליזה. בתום תהליך הסקת המסקנות, המערכת תשלח לשחיין ציון ומשוב על ביצועיו.

ביצוע שלוש פעולות אלו באופן סדרתי תנפיק למשתמש פידבק על שחייתו, ותאפשר סיוע לשיפור סגנון השחייה.

חזון הפרויקט

לפרויקט מספר מטרות מרכזיות:

- מתן משוב מהיר על טיב טכניקת השחיין המצולם בסרטון.
- כלי עזר למאמני השחייה למעקב אחר מספר רב של שחיינים בו זמנית.
- מתן חוות דעת בנוסף לחוות דעתם של המאמנים.

בעלי עניין

- הלקוחות - את המערכת שלנו מעוניינים לקבל 2 לקוחות - ד"ר גרא וייס שאוהב לשחות ומעוניין לשפר את טכניקת השחייה שלו, וד"ר רזיאל רימר שהינו ספורטאי עבר, בעל רקורד מרשים בתחרויות השחייה, ומאמן שחייה בהווה שמעוניין לשדרג את אפקטיביות האימון למאמן ולשחיין כאחד.
- השחיינים - הם למעשה סוג המשתמשים העיקריים בצד של הלקוח. השחיינים יעלו את סרטוני השחייה שלהם אל השרת ויחכו לקבלת משוב.
- המאמנים - יוכלו להתבונן בסרטונים שעלו לשרת ובמשוב שהתוכנה תיתן ולגבש חוות דעת מדויקת יותר ע"י שילוב הידע המקצועי שלהם ביחד עם המשוב שייתקבל.

מבנה כללי ביותר של המערכת

המערכת תהיה בנויה בארכיטקטורת שרת-לקוח. ומתבססת בעיקרה על היכולת לעבד וידאו.

בצד הלקוח תתבצע אינטראקציה עם המשתמש אשר יספק למערכת סרטון וידאו המתעד שחיית חתירה.

בצד השרת יתבצע עיבוד וניתוח של הסרטון ולאחריו הסקת מסקנות אשר בסופה יוחזר למשתמש ציון על ביצועיו, ומשוב ויזואלי (סרטון ערוך) בו יוצגו לשחיין המלצות לשיפור הטכניקה.

שימוש בארכיטקטורה זו מאפשרת עיבוד מידע מהיר על גבי חומרה בעלת כוח חישוב רב.

הקשר הבעיה לעולם התוכנה

על מנת לנתח את תנועות השחיין לאורך זמן ולהסיק מסקנות יעילות יש צורך בכלים חזקים ומהירים יותר מהעין האנושית, ותוכנה ייעודית יכולה לספק לנו כלים אלה על ידי ניתוח כל פריים ופריים וביצוע חישובים שונים על גבי שרת מרוחק בעל כוח עיבוד רב.

תרחישי שימוש במערכת

אילוצי השימוש

אילוצי צילום

- תיעוד השחיין יתבצע באמצעות צילום מלפנים, מתחת לפני המים.
- על השחיין להימנע מכל תזוזה של מכשירו בזמן שמתעד את עצמו.
- על השחיין להימנע מביצוע פעולות של שינוי מיקוד עדשת מצלמתו (Zoom) בזמן הצילום.

אילוצי תקשורת

- בעת הפעלת המערכת, יוודא המשתמש את יכולתו להתחבר אל האינטרנט באמצעות חיבור תקין, יציב, ובעל מהירות סבירה לשם קיום תקשורת עם השרת.

אילוצי חומרה ותוכנה

- על המשתמש לוודא כי ברשותו מצלמה תקינה
- על המשתמש לוודא כי יש ביכולתו להתחבר אל האינטרנט בעת הפעלת המערכת.
- על המשתמש לוודא כי ברשותו מכשיר סלולארי שהינו חסין נגד מים, לשם צילום מתחת למים. לחילופין, המשתמש יוכל לוודא כי מכשירו מבודד ממגע עם מים.

תרחישי שימוש

תרחישי שימוש עיקריים במערכת

תרחישי שימוש של שחיין

תרחיש שימוש 1.1

Use Case Name	רישום משתמש חדש למערכת
Textual Description	הזנת פרטים של משתמש חדש במערכת.
Actors List	משתמש
Pre-Conditions	פרטי המשתמש החדש אינם קיימים במערכת.
Post-Conditions	פרטי המשתמש נשמרים במערכת.
Main Success Scenario	1. המשתמש מזין שם משתמש, סיסמא, ודואר אלקטרוני. 2. המשתמש מאשר את פרטיו. 3. מסך הכניסה למערכת מוצג בפני המשתמש והודעה על הצלחת הרישום מוצגת למשתמש.
Extensions	4. המשתמש הזין קלט לא תקין (לדוגמא, שם משתמש שהתו הראשון שלו היא סיפרה). 5. הקלט שהוזן בשדה "סיסמא" שונה מהקלט שהוזן לשדה "אימות סיסמא". 6. המשתמש הזין קלט חסר.

מבחני קבלה:

Action	משתמש חדש נרשם למערכת עם פרטים חדשים שעומדים בתנאי הסף שהוגדרו, ובתנאי השדות השונים הנדרשים.
Data	פרטי הזדהות חדשים שעומדים בתנאי הסף שהוגדרו, ובתנאי השדות השונים הנדרשים.
Expected Result	המערכת מציגה למשתמש את מסך הכניסה למערכת ומציגה הודעה על הצלחת הרישום.

Action	משתמש חדש נרשם למערכת עם פרטים חדשים שאינם עומדים בתנאים הנדרשים לכל שדה.
Data	פרטי הזדהות שאינם עומדים בתנאים הנדרשים לכל שדה.
Expected Result	הודעה מתאימה תוצג מתחת לשדה שבו הוזן קלט שגוי, והכוונה לפורמט הנדרש עבור שדה זה.

Action	המשתמש חדש נרשם למערכת, אך הזין קלט חסר
Data	פרטי הזדהות שאינם מכילים את הנדרש.
Expected Result	הודעה מתאימה תוצג מתחת לשדה שבו לא הוזן קלט שגוי עם דרישה להזנת פרט מזהה עבור השדה הנדרש.

תרחיש שימוש 1.2

Use Case Name	"לוגין" של שחיין למערכת.
Textual Description	כניסת שחיין למערכת.
Actors List	שחיין
Pre-Conditions	פרטי המשתמש המוזנים תואמים לפרטים הקיימים במערכת.
Post-Conditions	המשתמש נמצא במערכת ויכול לבצע במערכת את אשר רשאי לבצע בה.
Main Success Scenario	1. המשתמש מזין שם משתמש וסיסמא במערכת. 2. המערכת בודקת כי אכן קיים משתמש בעל הפרטים המוזנים. 3. העמוד הראשי של המערכת מוצג לשחיין.
Extensions	1. המשתמש הזין קלט חסר. 2. הקלט שהזין המשתמש אינו תואם לקיים במערכת.

מבחני קבלה:

Action	משתמש מבצע כניסה למערכת עם פרטי הזדהות נכונים.
Data	פרטי הזדהות נכונים הקיימים במערכת.
Expected Result	המערכת מציגה למשתמש את העמוד הראשי של המערכת.

Action	משתמש מבצע כניסה למערכת עם פרטי הזדהות שגויים.
Data	פרטי הזדהות שאינם קיימים במערכת.
Expected Result	המערכת מציגה למשתמש הודעה מתאימה בעמוד הכניסה למערכת.

Action	משתמש מבצע כניסה למערכת עם פרטי הזדהות חסרים.
Data	פרטי הזדהות חסרים.
Expected Result	המערכת מציגה למשתמש הודעה מתאימה בעמוד הכניסה למערכת.

תרחיש שימוש 1.3

Use Case Name	צפייה במשוב על סרטון שהועלה בעבר.
Textual Description	שחיין יכול לשלוח אל השרת סרטון המתעד את פעילות השחיין ולקבל משוב מהמערכת.
Actors List	שחיין
Pre-Conditions	המשתמש מחובר למערכת
Post-Conditions	המשתמש מקבל משוב על ביצועיו באמצעות טקסט ובצורה ויזואלית ע"י תיקונים על גבי פריימים נבחרים מהסרטון שהעלה.
Main Success Scenario	<ol style="list-style-type: none">1. המשתמש נכנס אל העמוד שמציג את רשימת סרטי הוידאו שהמשתמש העלה בעבר, ומועדי העלאתם.2. המשתמש בוחר ברשומה מסוימת.3. עמוד חדש נטען ובו הפריימים של הוידאו אותו המשתמש בחר, ופידבקים טקסטואליים על טיב הטכניקה של המצולם בסרטון.4. בחירה בצפייה בפריים מסוים נעשית ע"י הזנת מיקומו המספרי.
Extensions	

מבחני קבלה:

Action	המשתמש בוחר סרט מסוים שהעלה בעבר, ממנו מעוניין ללמוד באמצעות המשובים המתוארים באתר.
Data	רשומה של סרטון הוידאו הרלוונטי.
Expected Result	המערכת מציגה למשתמש משוב על ביצועיו.

תרחיש שימוש 1.4

Use Case Name	צפייה בפורום
Textual Description	שחיין יכול לצפות בנושאים שהועלו לפורום ובתשובות שלהם.
Actors List	שחיין
Pre-Conditions	המשתמש מחובר למערכת
Post-Conditions	עמוד הפורום מוצג למשתמש ויש לו את היכולת לראות את כל הנושאים שהועלו בפורומים, ואת התגובות לכל אחד מהם.
Main Success Scenario	1. לחיצה על כפתור הפורום. 2. בחירה באחד מהנושאים שנמצאים בפורום.
Extensions	

מבחני קבלה:

Action	המשתמש צופה בפורום המשתמשים באתר.
Data	
Expected Result	עמוד הפורום מוצג למשתמש ויש לו את היכולת לראות את כל הנושאים שהועלו בפורומים, ואת התגובות לכל אחד מהם.

תרחיש שימוש 1.5

Use Case Name	שליחת תגובה בפורום
Textual Description	שחיין רשאי להשתתף בפורום המשתמשים במערכת ולהוסיף נושא חדש או להגיב לאחד קיים.
Actors List	שחיין
Pre-Conditions	המשתמש מחובר למערכת
Post-Conditions	התגובה נשלחת לשרת ונשמרת בו, ומוצגת מיד בעמוד הפורום המעודכן.
Main Success Scenario	1. בחירה בנושא או בתגובה מסוימת. 2. כתיבת הודעה. 3. שליחת ההודעה. 4. המערכת מציגה ללקוח כי ההודעה נשלחה בהצלחה ועמוד הפורום מתעדכן.
Extensions	

מבחני קבלה:

Action	המשתמש משתתף בפורום המשתמשים באתר.
Data	תוכן ההודעה אותה המשתמש רוצה לפרסם ובמידת הצורך גם הנושא שהלקוח רוצה להוסיף תגובה בו.
Expected Result	המערכת מציגה ללקוח כי ההודעה נשלחה בהצלחה ועמוד הפורום מתעדכן.

תרחיש שימוש 1.6

Use Case Name	תיקון ידני של שגיאות שחיינים
Textual Description	המאמן יכול לבצע תיקון באופן ידני על גבי פריימים של סרטון מסוים באמצעות שרטוט תיקון מתאים.
Actors List	מאמן
Pre-Conditions	למשתמש יש הרשאות מאמן.
Post-Conditions	הפריים עם סימון התיקון נשמרים בשרת, ומוצגים למשתמש שהעלה את הסרטון כאשר יתחבר למערכת בעתיד.
Main Success Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. המאמן נכנס לעמוד המתאים לסרטון עליו ירצה לתת משוב. 2. המאמן בוחר את הפריים המתאים. 3. המאמן משרטט על גבי התמונה את התיקון אותו הוא מציע למשתמש. 4. המאמן שומר את השינויים.
Extensions	

מבחני קבלה:

Action	המאמן נותן פידבק על סרטון.
Data	שם המשתמש, פרטי הסרטון הרלוונטים, הפריים שבו התרחשה השגיאה וזוג נקודות המגדירות את הקו שישורטט וימחיש את התיקון המוצע.
Expected Result	הפריים הערוך (עם התיקון של המאמן), יישמר בשרת לטובת צפייה עתידית של השחיין שהעלה סרטון זה.

תרחישי שימוש של מפתח

תרחיש שימוש 2.1

Use Case Name	הוספת טסט חדש
Textual Description	מפתח יכול להוסיף טסט חדש למערכת הבוחן את היכולת של המערכת לזהות את טיב טכניקת השחיין
Actors List	מפתח
Pre-Conditions	למשתמש יש הרשאות מפתח
Post-Conditions	המידע שג'ונרט ממנגנון הטסטינג מועבר אל השרת מאוחסן בו לצורך הרצה עתידית של טסט.
Main Success Scenario	<ol style="list-style-type: none">1. המשתמש פותח את ממשק הוספת הטסטים.2. המשתמש בוחר סרטון אותו רוצה לתייג ידנית.3. המשתמש מגדיר את שמות הנקודות אותן רוצה לתייג ואת הקשרים ביניהם.4. המשתמש לוחץ על הלחצן "התחל תיוג".5. המשתמש מבצע תיוג לכל פריים עבור הסרטון שבחר ע"י הקלקה על הנקודות שרוצה לתייג את מיקומן.6. בסיום התהליך המשתמש לוחץ על SAVE.7. קובץ CSV עם מיקומי הנקודות המתווגות, וסרטון עם האנוטציות לפי התיוג הידני נשמרים בתיקייה ייעודית.8. המנהל נכנס אל ממשק המנהלים ושולח קבצים אלו אל השרת.
Extensions	<ol style="list-style-type: none">1. המשתמש יכול להגדיר את הנקודות לפי ברירת המחדל המוגדרת עבור רכיב הוספת הטסטים.2. המשתמש יכול למחוק תיוגים שעשה בעבר.3. המשתמש יכול לערוך נקודות שתייג בעבר.4. המשתמש יכול לטעון קובץ CSV שמכיל תיוג של הסרטון הנבחר ולערוך אותו מהנקודה שהפסיק (לפני התחלת התיוג).

מבחני קבלה:

Action	המשתמש טוען סרטון לממשק, מתייג את הנקודות באופן ידני ושומר את השינויים.
Data	סרט וידאו.
Expected Result	המערכת שומרת וידאו עם אנוטציות של התיוג וקובץ CSV של התיוג בתיקייה ייעודית.

Action	המשתמש בוחר למחוק אנוטציה של נקודה מסוימת מפריים מסוים.
Data	הנקודה אותה המשתמש רוצה למחוק.
Expected Result	המערכת מעדכנת את ה CSV ואת הפריים הנוכחי המתואר בממשק.

Action	המשתמש בוחר לשנות את המיקום של אנוטציה של נקודה מסוימת בפריים מסוים.
Data	הנקודה אותה המשתמש רוצה לשנות.
Expected Result	המערכת מעדכנת את ה CSV ואת הפריים הנוכחי המתואר בממשק.

Action	המשתמש טוען קובץ CSV לפני תחילת תיוג עם תיוגים ידניים קודמים של הוידאו אותו העלה לפני כן.
Data	קובץ CSV אותו המשתמש ירצה לערוך.
Expected Result	המערכת טוענת את קובץ ה CSV ובתחילת העבודה מציגה למשתמש את הפריימים עם האנוטציות של הנקודות שתוייגו לפי ה CSV.

תרחיש שימוש 2.2

Use Case Name	הרצת טסט
Textual Description	הרצת טסטים הבוחנים את יכולת המערכת לבצע איתור של מפרקי הגוף ביחס לתיוגים הידניים (ראה תרחיש שימוש 2.1)
Actors List	מפתח
Pre-Conditions	למשתמש יש הרשאות מפתח
Post-Conditions	הטסט מסתיים, והקבצים שמשווים בין הביצוע של הספרייה לתיוג הידני נשמרים במערכת.
Main Success Scenario	<ol style="list-style-type: none">המשתמש נכנס אל ממשק המנהלים ובוחר באפשרות להריץ טסט.המשתמש בוחר סרטון שעליו ירצה לבחון את ביצועי המערכת.המערכת מריצה את תהליך האנליזה על הסרטון ומשווה את התוצרים השונים, לתוצרים הזחים שיופקו מהתיאור הידני.הודעה על סיום הרצת הטסט נשלחת למשתמש.
Extensions	<ol style="list-style-type: none">המשתמש מנסה להריץ את הטסט על וידאו שלא קיים לו תיוג ידני ששמור במערכת.

מבחני קבלה:

Action	המשתמש מנסה להריץ את הטסט על וידאו שלא קיים לו תיוג ידני ששמור במערכת.
Data	סרטון שלא קיים עבורו מידע על התיוג הידני המתאים לו במערכת.
Expected Result	המערכת מציגה הודעה למשתמש כי לא קיים מידע על הסרטון בטסט אותו ניתן להשוות לביצועי המערכת.

תרחיש שימוש 2.3

Use Case Name	הוספת פונקציה לאיתור שגיאות באמצעות מנגנון Plug and Play
Textual Description	למשתמשים בעלי הרשאות מפתח קיימת ההרשאה להוסיף קבצי פייתון עם פונקציה שמטרתה לאתר שגיאות שחייה, וחישוב הניקוד שיופחת עבור מופע של השגיאה החדשה ולשלוח את הקובץ הנ"ל לשרת. את הקובץ הזה יריץ השרת בעת ביצוע זיהוי שגיאות לסרטונים בעתיד.
Actors List	מפתח
Pre-Conditions	למשתמש יש הרשאות מפתח והקובץ עומד בתנאים המוגדרים במדריך למתחזק.
Post-Conditions	קובץ הפייתון נשמר בשרת לשימוש עתידי.
Main Success Scenario	1. המשתמש נכנס לעמוד ה Plug and Play. 2. המשתמש מעלה את קובץ הפייתון שהכין מראש לפי ההנחיות המתוארות במדריך למתחזק. 3. המערכת מודיעה למשתמש שהקובץ נשמר בשרת.
Extensions	

מבחני קבלה:

Action	העלאת קובץ פייתון למטרת Plug and Play
Data	קובץ פייתון
Expected Result	הקובץ הועלה לשרת והודעה רלוונטית מוצגת למשתמש.

דרישות פונקציונליות

הדרישות העיקריות לפי סדר עדיפויות

- 1. זיהוי וחילוך זוויות מפריימים בוידאו.
- 2. אפליקציה ייעודית לצילום וחיתוך אוטומטי של קטעים מתים בסרטונים (לפני שהשחיין נכנס לפריים למשל).
- 3. תיוג שגיאות על סמך מדדים אנליטיים כמו מיקומים וזוויות מקסימליות. נכון להיום, לא נמצאים בידינו מדדים מדויקים לתיאור שגיאות, ועל כן אנו צריכים לממש ממשק כלשהו שיאפשר ללקוחות בעתיד להכניס מדדים כאלו באמצעות פונקציות ב Python. עם זאת, בשלב הראשוני נרצה להגדיר בעצמנו כמה מדדים על מנת שיהיה לנו בסיס כלשהו למימוש הדרישה.

רמת תעדוף: 1- נמוך ביותר. 5- גבוה ביותר.

נושא	שלמות מחזור	כמות פריימים במחזור	שגיאה בזווית (סטייה)	זיהוי לא נכון של הנקודות
איכות זיהוי הזווית	מכניסה של היד עד היציאה, גם ימין וגם שמאל	רמת דיוק: לפחות 10 פריימים. (4)	רמת דיוק: סטייה של 5 מעלות (4)	לדעת לסווג אנומליות (כאשר יש שינוי חד מידי בספריית הערכת המיקום) (4)

נושא	קטגוריה 1	קטגוריה 2	קטגוריה 3	קטגוריה 4
איסוף תמונות	חיתוך הסרט בזמנים הנכונים (4)	אפליקציה למחשב לטעינת סרטים (5)	ניהול קבצים (5)	
הערכת הסרט	קביעת ציון (4)	איתור טעויות, והצגתן (4)	ממשק ידני לתיאור טעויות (וגם שכפול בכל מחזור) (5)	תתבצע תוך 30 שניות (4)
יכולת הרחבה	יצוא ל CSV או TSV, excel (5)	Python API (3) הלקוח יוכל להזריק פונקציות שעל פיהם ינותחו סרטוני המשתמשים במערכת	אפשרות להחליף ספריות (לדוגמא open pose) (3)	
התמודדות עם תנאי צילום	בריכות שונות (1)	מצלמות שונות (3)		

דרישות לא פונקציונליות

1 פרטיות: סרטוני המשתמש אינם חשופים למשתמשי המערכת ואינם ניתנים לשחזור. התקשורת של מנוי עם המערכת מאובטחת ואיננה חשופה לסביבה. הפרטיות מחייבת שמירה ברמה מוחלטת.

2. האפליקציה תעבוד על PC באמצעות ממשק web.

3. המערכת תעבד את הסרטונים בצד השרת.

4. ממשק משתמש התואם את התפקיד (role) עמו נכנס למערכת – שחיין/מאמן, מפתח. ממשק זה צריך להציג רק הפונקציונליות שניתן לבצע בהתאם לתפקיד והרשאות המשתמש על מנת למנוע אפשרויות שגויות.

5. שמירה לאורך זמן - מצב המערכת צריך להיות ניתן לשחזור לאחר סגירה יזומה או בלתי יזומה.

טרמינולוגיה

מונחים

תוצאה	מספר ממשי בין 0 ל-100.
הצעה (לשיפור טכניקה)	שרטוט או תיקון על גבי סרטון שצולם.
זמן מחזור	פרק זמן שחלף מרגע בו איבר נמצא במיקום מסוים, ועד לרגע שחוזר למיקום זה בשנית.
משוב	חוות דעת מספרית/ויזואלית/מילולית על טיב טכניקת השחייה של המתאמן.
Plug and Play	שירות שבאמצעותו ניתן לשתול/להוסיף פונקציות לקוד קיים, שישתלבו בהרצה עתידית מבלי לערוך את הקוד הקיים.

מילים נרדפות

תוצאה	ציון
פידבק	משוב
מתאמן	שחיין
ענן	שרת מרוחק בעל כוח עיבוד