

המחלקה להנדסת תוכנה – תואר שני

הצעת מחקר

תרמינגה – מערכת המלצה למוסיקה לאנשים מבוגרים עם דמנציה

מנחה אקדמי: דר' אלוף מרום

מאת:

שגיא מרסייאנו

תז: 201074390



רקע:

תרミニגה הינה פלטפורמה היוצרת מערכת המלצה ע"י מוסיקה מותאמת אישית לחולי דמנציה המערכת נועדה על מנת לבדוק את השפעת המוסיקה על החולים ובמטרה לשפר את מצבם הכל הניטן.

הפרויקט הינו פרויקט מחקר בהשתתפות הגוף הבאים:
דר' מרים אלוף, שגיא מרסייאנו, אבי כהן, סטלה מלנץ-בריס – הנדסת תוכנה, מכללת עזריאל
דר' אילת דסה – ראש המגמה לתרפיה במחולקה למוסיקה, בר אילן
לאה כהן סבן – בית אבות נווה הרים

במסגרת הפרויקט נבנית מערכת איתה נבצע פיזיוטרפיה בבית האבות נווה הרים הנמצא בירושלים. במהלך הפרויקט, בנית מערכת המלצה מוזיקה הפעלתה לפי קרייטריוני המשמש, דמיון בין משתמשים ודרוג המשתמשים כך שהמערכת תציע מוזיקה המותאמת באופן אישי. המערכת הינה גנרטית ותוכל להוסיף אלגוריתמי המלצה שונים. המערכת מכילה פלטפורמה למחקר, חוקר יוכל להגיד באיזה אלגוריתם המלצה ישמש ולאיזה קהל משתמשים בדוח זה יצאג את המערכת, את השימוש ואת אופן השימוש בה, את הפיזיוטרפיה בבית האבות, חישוב טיב המלצה, ובהמשך אף את המסקנות.

מבוא:

מחלמת האלצהיימר היאמחלה קשה וחשוכת רפואי, המתחבطة בנזון אישי ומתמשך עד מוות של תא מוח ומשפיעה על מערכת העצבים המרכזית. המחלת נפוצה במיוחד בקרב קשישים. המחלת מתאפיינת בירידה קוגניטיבית. תחילתה בולטת ביחס לפגיעה בזיכרון. עם הזמן נפגעים גם תפקודים עליונים אחרים של המוח, כמו ההתמצאות, יכולת החשיבה והסקטה המסקנות ועוד. עם המשך הנזון המוח נפגעת גם הפעילות המוטורית של החולה (כגון הליכה, אכילה וכו'). בשלבים המתקדמים, החולה הוא חסר ישע וזקוק לעזרה בכל פעולותיו.

למודיקה יש כוח מיוחד המשפיע על אנשים החולים באלצהיימר ודמנציות קשורות. השפעת המוסיקה מראה תוצאות משכנעות גם בשלבים מאוחרים ביותר של המחלת. כשבוצע בטיפול זה שימוש ראוי, מוסיקה יכולה לשפר את מצב הרוח, לטפל בתסיסה מתח מושרה, לעורר מגעים חברתיים חיוביים, להקל על התפקיד הקוגניטיבי ולשפר תוצאות מוטוריות.

הבעיה המרכזי שצורך להתמודד איתה היא העובדה שבשביל להעלות זיכרונות מה עבר לחולה צריך שימושו ישייע מזמן האישית ויהיה בנסיבות של החולה שעות רובות במהלך היום, פתרון זה דרוש משבאים יקרים – כסף, זמן ואף סבלנות רבה. כדי לאקיימת שום מערכת המלצה בשוק אשר מתאימה מוזיקה לגיל החלשי לפני הפרטטים הרלוונטיים לחולי הדמנציה אלא רק מערכות המלצה המתאימות שירים על פי סגנון המוזיקה, פופולריות ועוד. על אף שימושים אלו, לדוגמה YouTube, מעלות וمتקדמיות מאוד הן פשוט לא-Alzheimer או מכונים, אנו רוצים מערכת שתהייה נוחה וידידותית למשתמש.

כיום, כדי לבחור רשות השמעה (פליליטס) המתאימה לחולה הדמנציה, נדרשavanaugh נוסף אשר יבחר לו את השירים אחד וגם זאת לא בטוח יקלע בשירים הנכונים עבור האפקט אליו אנו מכונים.

מטרת הפרויקט הינה, לבנות מערכת המלצה לומדת עבור תרミニגה, שתתאים עבור כל משתמש את התכנים המתאימים על פי מאפייניו. המערכת מציגה שירים וסרטים שיותאמו אינטראקטיבית לכל משתמש על סמך אלגוריתם סינון שמתבסס על גילו המיקום בו היה בין הגילאים 25-10 ושפתו. כמו כן קטגוריות כלליות נוספות שנמצאו אטרקטיביות בקרב הדורים בבית האבות נכללות בתהילר (דוגמאות ד'אנרים, שפות ושירים פופולריים לתקופה). ישנו דף 'מועדפים' אישי לכל משתמש עם לינקים פרטיים שמoadפים עליו, הן אם הוא סימן אותם כמועדפים במערכת הסיכון והן אם הוא הוסיף אותם בעצמו, כך שהיא תהיה לו גישה נוחה לתכנים הקרובים ליבו.



המערכת תרכז, מתוך מאגר אינטראקטיבי שיתופי, שירים על פי פרמטרים כדוגמת שם אמן, שם השיר, שנת הוצאה, אזור גיאוגרפי, פופולריות ותגים המאפיינים את השיר וסגנוונו, ותציג את השירים המתאימים ביותר לכל משתמש על פי מאפיינים אלו.

בנוסף המערכת תדע לקשר בין שירים דומים על פי מאפיינים ומשתמשים דומים שאהבו את אותם שירים.

ישנם הרבה מאגרים המכילים מטה-דאטה של שירים ומידע עליהם, אך אין מאגר שמרכז את כל המידע שנחוץ לפרוייקט כדוגמת שם אמן, שם השיר, שנת הוצאה, אזור גיאוגרפי, פופולריות ותגים המאפיינים את השיר וסגנוונו ובצורה מסודרת ומקוטלת.

כדי לאסוף מידע על שיר ספציפי יש לפנות להרבה מאגרי מידע שונים בעלי ממשקים ותוכנה שונים.

נמצא מנקודת הנחה שהקשה, אשר נמצא בבית האבות. שומע את המוסיקה המומלצת בחדר עם מחשב עם מדירך האחראי עליו.

לאחר שבדקנו מספר גורמים רأינו שגם חזותית סרטון ידאו יכול לשפר את הנאותו של הקשי'ש מהמוסיקה.

נרצה לפתח מערכת נוחה לשימוש, שתדע להמליץ בזורה הכי נכונה שירים המותאמים באופן אישי לכל משתמש. כמוון שהמערכת צריכה להיות פשוטה לשימוש ככל האפשר, ומתואמת לגיל השלישי.

דרישה נוספת בפרויקט הינה יכולת להציג ולנגן מבלי לצאת מהמערכת.

בעקבות הסיבות הנ"ל הוחלט שנשתמש בסרטונים מתוך youtube במערכת ולא נפנה לאתר אחר אשר ינגן אותם, לצורך כך השתמשנו בזום של youtube שזאת לאחר שחקרנו והבנו את הטעמו במערכת.

במשך התהילה, נרצה לשפר את בחירת השירים שלנו ע"י התאמת טובה וזאת ע"י כימות טיב ההמלצה ע"י כך שנבנה מטריות להגדלת טוביה יותר כדוגמת דיאנרים ובכך נשפר מפגש למפגש את המלצת השירים.

בדפים הבאים אני מתאר את המערכת.
אם ברצונכם לדלג למטרות המחקר אנא עברו לעמוד 10



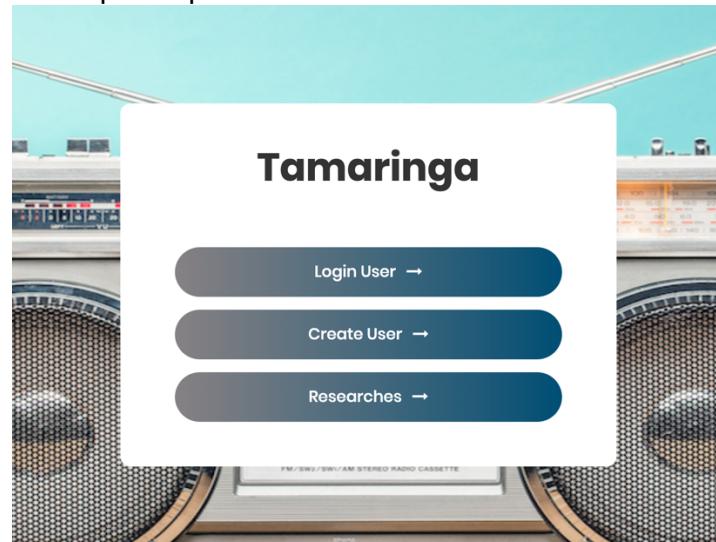
מסכי המערכת:

המשתמשים:

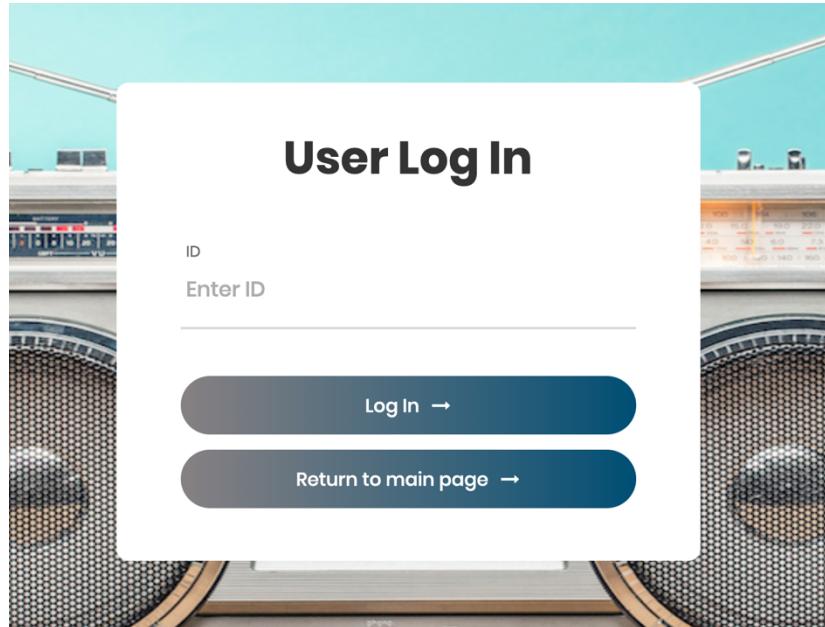
קשה – הינו המשתמש, הקיש ש נמצא בבית האבות והוא חלק מקבוצת המחבר, פרטייו יוכנסו למערכת וישמשו כחלק מערכם הממליצה הכלול.
מדריך – המדריך בחרם מחשבים אשר יהיה אחראי להפעיל את המערכת, להשמיע ולדרג את תగובות הקשי ש לשירים שיושמו לו.
צוות רפואי – במהלך המחבר הקשי ש יהיה בעקב הצוות הרפואי אשר יכול להוסיף חוות דעת על מצב הקשי ש בזמן ואחר הפגישה בה האזני לשירים.
קבוצת מחקר – מגדירה את אלגוריתם הממליצה, המשתתפים שיערוך עליהם המחבר וישמעו את המוסיקה ויקבלו סטטיסטיות ומידע לגבי המחבר והקשיים.

מסך הכניסה: במסך הכניסה יש 3 כפתורים כדלקמן :

- כניסה משתמש למערכת Login User – נועדה לאפשר למשתמש להיכנס למסך הממליצה ולשמעו את המוסיקה התואמת לו. על המערכת לרשום את הקשי ש לפני השימוש, רישום הקשי ש נעשה בכפתור הבא.
- כניסה לדף ייצרת משתמש: בדף זה אנו נכניס את כל פרטי הקשי ונרשם אותו למערכת – פירוט נוסף על מערכת הרישום נמצא בהמשך.
- Researches להיכנס לאזרור של המחבר והחוקרים.



דף התחברות: במסמך ההתחברות נכתב את מספר זיהוי של המערכת ולוחץ על התחברות לאחר ההתחברות מוצגות למשתמש רשימת השירים, ניתן לאפשרות לשמוע את השירים ולדרג אותם בהתאם לTAGOBOT הקשייש. הקשייש יכול להתחבר למערכת רק לאחר שהוכנו לקבוצת מחקר, פירוט על כך נמצא בהמשך.

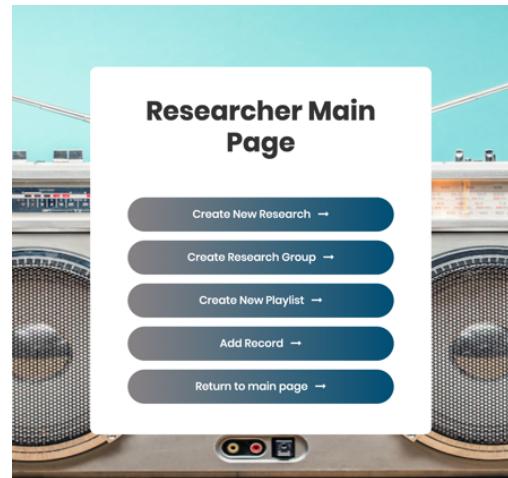


מסמך הוסף משתמש הקשייש: במסמך זה מוסיפים את המשתמש עם כל פרטיו. שם, TZ, בית אבות, מחלקה, שנת לידה ואת כל המידע הרלוונטי שהוא נדרש לו.

Add User

Name	<input type="text" value="Enter Name"/>
ID	<input type="text" value="Enter ID"/>
Nursing Home	<input type="text" value="Enter Nursing Home"/>
Department	<input type="text" value="Enter Department"/>
Medical profile	<input type="text" value="Enter Medical profile"/>
Year Of Birth	<input type="text" value="1968"/>
State of origin 10-25	

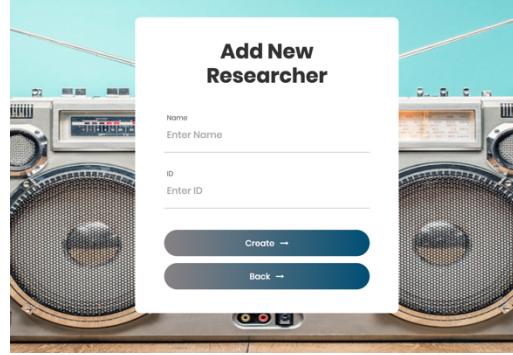
מעט נחזר למסך הראשי וניכנס לדף **Researches**
מסמך ראשי - מחקר : במסך זה ניתן לראות את כל האפשרויות לחוקר, יש אפשרות של ייצור מחקר, הכנסת חוקר, הוספת פלייליסט והוספה שיר למערכת.



הוספה מחקר Create New Research : במסך זה ניתן להוסיף מחקר למערכת, השדרות שצרכו להכניסו הינם שם הממחקר, מספר זהות למחקר, בחירה מרובה מכל החוקרים הקיימים, בית האבות והמחלקה בחירה מרובה של המשתמשים שישתתפו במחקר, אורך זמן המחקר בשבועות, כמות פגישות שבועית וזמן כל פגישה.

כפטור clustering : מבצע clustering בין קהיל היעד של הקשיישים שנבחרו למחקר המשתמשים מוחלקים לקבוצות המאפיינות את שנות הלידה, ארץ המוצא, שפות מועדות, תאריך עליה ועוד. כל משתמש יהיה שייך לקבוצת מחקר, ובכך כל משתמש יקבל ע"פ קבוצת המחקר אליה יהיה שייך רשימת שירים מומלצת עבורו על פי אלגוריתם המלצה. בנוסף, לפי פרטי המשתמש נוצרת רשימת שירים אשר כוללת את כל המשתמשים שיש להם את אותם המאפיינים ובכך בונה המלצה.

הוסף חוקר : מסך הוסף חוקר, הכנסת שם וetz של החוקר על מנת להירשם במערכת.



מסך המלצה ודירוג השירים:

לאחר בניית המחבר, מוגדר לכל קשיש המשתתף במחקר פלייליסט עם שירים מותאמים לפיו הפרופיל שלו. הקשיש מגיע למפגש לפני תכנית המחבר. במסך זה יופיע לקשייש כ-10 שירים מתוך 50 השירים אשר קיימים בפליליסט, בפעם הראשונה מוצגים 10 שירים באופן אקראי אחריהם שמיעה ודירוג ראשוני, בכינסה הבאה מתממשת בדיקת העמידה *similarity* אשר בודקת את ההתאמה הטובה ביותר עם יתר המשתמשים ומציג בשירים הראשונים את השירים שלא נצפו על ידי המשתמש אך מומלצים לו לראות ע"י ההתאמה שנמצאה.

לאחר מכון המשתמש יוכל להיכנס למערכת ולהזין את פרטיו. בכינסה של המשתמש *Database*, רשימה של השירים מוצגת עבורו לצורך לינקים להשמעה. בלחיצה על לינק, נשלחת בקשה להשמעה מהՏוּבָנָה. לאחר השמעת השיר, המשתמש יכול לקבוע אם אהב/הכיר את השיר או לא, והזאת על ידי דירוג השיר בסולם של 1-5. לאחר דירוג השירים מtabuzz חישוב התאמה בין המשתמשים. חישוב זה ישמש את אלגוריתם ההמלצה כאשר המשתמש יחזור לשימוש חוזר במערכת. האלגוריתם יציג למשתמש רשימת שירים שמורכבת משירים שהוא אהב, שירים שימושיים דומים לו (על פי החישוב) אהבו, ושירים נוספים שמתאים לו על פי נתוני היבשים (גיל, ארץ מוצא, שפה וקבוצת מחקר).

Your Music: 1988, US

They'll Need a Crane -

1 2 3 4 5

Stop Me If You've Heard This Before -



הוספת שיר : במסך זה ניתן להוסיף שיר למערכת, השדות שצריים להכניס הינם שם השיר, שם האמן, שנת יצאה, מדינה, שפה, מיללים, ז'אנר, id באתר Chomtom, מספר הזיהות של היידאו. youtube ומספר הצפיות בפייסבוק.



Add Multimedia

Title (song name)

Name of Performers/Artist

Creation / Release date

Origin Country

Language

lyrics – Text of song

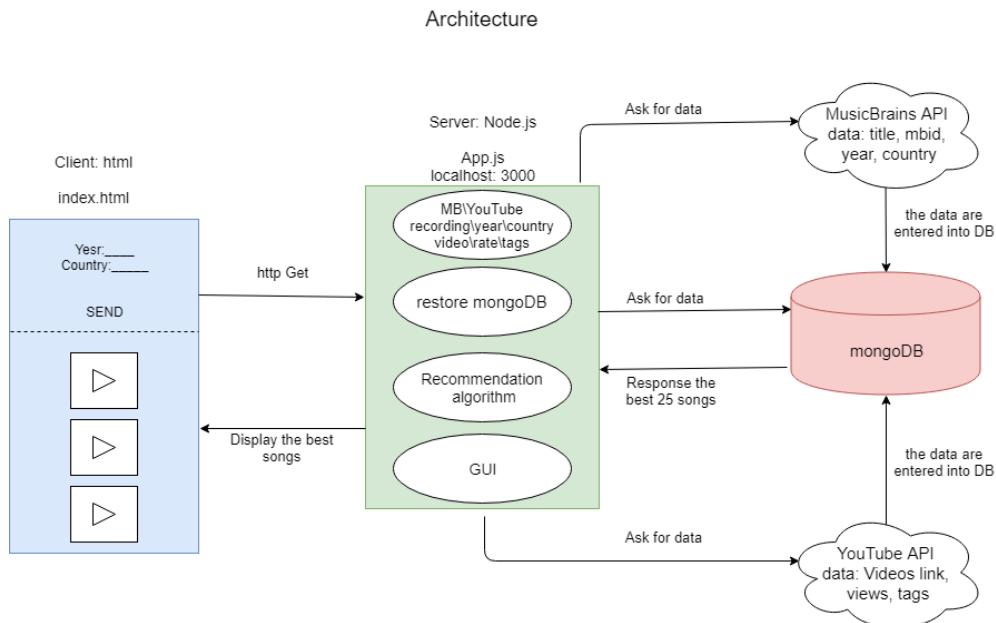
Genre



ארQUITקטורת המערכת:

מימוש:

בפרויקט בניתי מערכת המלצה בעלת 3 שכבות פיזיות, המורכבת ממשק web, שרת פיזי המריץ את אלגוריתמי המלצה ושרת וירטואלי שמכיל את ה-database ב-MongoDB. להלן תרשימים הארכיטקטורה של המערכת:



מאגרים חיצוניים ו مصدر נתונים מקומי : ראיית כל, אנו שabayti את המידע הנדרש ממאגרי מידע חיצוניים, ומאחסנים אותם בסיס נתונים MongoDB. הוסף המקומי מסודר כך שלטיפול המידע יהיה יעילה ומהירה ובהתאם לשאלות המרכזיות של המערכת. בצע האודם ניתן לראות ה-structure של הפרויקט המבוסס mongoDB שמכיל מידע שאנו שואבים מ-MusicBrainz ו-YouTube. הוא מכיל מידע על כל שיר כגון שם השיר, אמן, ארץ ונתן הוצאה, מספר צפיות, תגים ולינק ל-YouTube.

- בכחול, **צד לקוח** המבוסס javascript, html, jquery והוא מבצע פניות לשרת, שמתקשר בסיס mongoDB עם ה-Database-node.js. צד השירות, בירוק, האחראי על התקשרות בין הצד לקוח ל-Database, מכיל בתוכו 4 פונקציות עיקריות:
- גישות למאגרים חיצוניים - קבלת המידע מה-YouTube ו-MusicBrainz
 - אחסון הנתונים וניהול התוכן בשרת ה-MongoDB
 - אלגוריתם ההמלצה - שילוף השירים מהדטה ב-MySQL וчисלוב.cosine similarity
 - GUI

אלגוריתם המלצה

לאחר השמעת השיר, המשמש יכול לקבוע אם אהב/הכיר את השיר או לא, וזאת על ידי דירוג השיר בסקללה של 5-1. לאחר דירוג השירים מטבחו חישוב התאמה בין המשמשים. חישוב זה ישתמש את אלגוריתם המליצה כאשר המשמש יחווץ לשימוש חוזר במערכת. האלגוריתם יציג למשתמש רשימת שירים שמורכבת משירים שהוא אהב, שירים שימושיים דומים לו (על פי החישוב) אהבו, ושירים נוספים שמתאים לו על פי נתוני היבשים (גיל, ארץ מוצאי, שפה וקבוצת מחיה).

האלגוריתם הנכחי משתמש בנוסחתה ה- cosine similarity

$$\text{similarity} = \cos(\theta) = \frac{\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}}{\|\mathbf{A}\| \|\mathbf{B}\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}},$$

הנוסחה מבצעת סטטיסטיות ע"פ הנתונים שניתנו לה ומוחזירה מספר שבין 0 ל 1 כך ש 0 הוא התאמה 1 זאת בהתאם הטובה ביותר, האלגוריתם משתמש במספר זה על מנת לקבל את המשתנים עם המספר ההפוך ביותר והגרוב יותר ומסדר את המלצמו לפי נורומים אלה.

מטרות מתקשרות

מטרות להמשר התהיליר עם המערכת:

- תיקון ושיפור המערכת בהתאם לדרישות בית האבות, הקשיישים והמדריכים.
 - הוספת מצב רוח הקשיש כאשר הוא נכנס למערכת בעזרה פרטוטיפים.
 - שיפור מערכת המליצה לפי הנזונים הניל.
 - יצירת דף סטטיסטיות אשר יראה את מצבו של כל קשיש והתקדמותו לחוקרים.

שיפור מערכת המלצה:

- בניה מנו גנרי להמלצה
 - זהוי מצב רוח הקשייש לפי פרצופים
 - מחוון שביעות רצון מהשירים
 - חישוב ציון שביעות רצון מהמלצתה לפי כל הפרטורים הנוספים כדוגמת: מצב רוח הקשייש, בריאותו, ותగובותיו בעבר.
 - בניה פלייליסטמושפר אשר יכול גם את ביגאנר האהוב על המטופל, פלייליסטים ושירים
שמשפחתו הושיפה ושירים שהוא נזכר בהם גם בלבד.

הכנה לפילוט:

1. פילוט המחבר יתבצע בבית האבות נווה הורים במחלחת תשושי נפש ויכלול 30 משתתפים.
 2. לאה כהן סבן – האחראית מטעם בית האבות, תכין רשימה של המשתתפים עם כל המידע הנדרש עליהם ותכוינו אותם למערכת.
 3. הפילוט יתבצע למשך ארבעה שבועות, פעמיים בכל שבוע למשך כ-30 דקות.
 4. בסה"כ 8 מפגשים.
 5. שם המחבר יהיה NEVE_PILOT .

יהיה קיים מדריך אחד אשר יהיה לו גישה לרישימת המשתתפים ותאריכי המפגשים שלהם עט המערכת. המשתתפים בשלב זה ישמשו במערכת אחד אחר השני ולא בו-זמנית.

תיאור מפגש במלר הפילוט:

- המדריך יכנס את המשמש למערכת בעזרת מספר הזיהוי שלו במערכת.
 - המערכת תחל מהציגה של 10 שירים אקראיים מתוך הפליליסט.
 - לאחר שימוש כל שיר, יבחר המדריך את תגובת המשמש בהתאם לסולם דירוג אשר יקבע (כרגע הינו מספרים 1-5vr ש 1 נמוך ביותר ו 5 גבוה ביותר).
 - הדירוג נכנס למערכת ומבצע *similarity* עם שאר המשמשים בקבוצת המחקר, ובפעם השנייה שהמשמש מתחרב יוצג לו המלצות לפי דירוג ה *similarity*.

יכולת ליפוי המדריך:

יכולת ליפוי המדריך חשובה ביותר. על המדריך להכיר את הקישיש ואת צרכיו, להכיר את תగובותיו לשירים מסוימים. מלאה תשומת הלב של המדריך במהלך הפגיעה יוננה כלפי הקישיש ובכך הוא יוכל לדרג בצורה הטובה ביותר את כל הדירוגים הרלוונטיים.

ספרות רלוונטית:

M. Allalouf, A. Cohen, L. Cohen Sabban, A Dassa, S Marciano and S Melnitzer Beris, [1] "Music Recommendation System for Old People with Dementia and other Age-Related Conditions", HEALTHINF 2020, 13th Int. Conf. on Health Informatics, February 2020

[2] mongoDB הוא בסיס נתונים מקטוגריית NoSQL, נשען על מבנה מסמך מעלה ממושך של (Binary JSON file) BSON.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1742287616300317>

[3] Robo T3 (לשעבר סוכן mongo) הוא כלי ניהול של פלטפורמת MongoDB .
<https://github.com/Studio3T/robomongo>

[4] ממשק API של YouTube מאפשר לשלב פונקציות המtbodyutes בדרך כלל באתר YouTube/
<https://developers.google.com/youtube/v3/docs>

[5] מחשבון המחשב כמה עולה כל שאלת לAPI YouTube. YouTube מגביל אותך במספר הבקשות שניתן לבצע בכל סשן בקצבות וכך תדע כמה מידע תוכל לבצע בכל סשן זהה.
https://developers.google.com/youtube/v3/determine_quota_cost

[6] מאמר העוסק בהגבלה של מספר הבקשות שניתן לבצע לAPI של תוכנות של גוגל, הכוללות את YouTube בין היתר.
<https://books.google.co.il/books?id=LUAIDwAAQBAJ&pg=PA46&lpg=PA46&dq=youtube+api+request+limit&source=bl&ots=zV6IJUGs-&sig=SIUoHTfgV33vtPWiBJCXHJn4bsg&hl=iw&sa=X&ved=2ahUKEwilz9CugoXZAhUCVywKHZAJAYg4FBDoATAHegQIBhAB#v=onepage&q=youtube%20api%20request%20limit&f=false>

[7] ממשק API לממד הנתונים של MusicBrainz. המועד למפתחים של גני מדיה וישומים אחרים הדורשים מטה-דטה של מוסיקה. הארכיטקטורה של השירות עומדת בעקרונות העיצוב של REST. התוכן מוגש בפורמט XML ו-JSON.
https://wiki.musicbrainz.org/Development/XML_Web_Service/Version_2

[8] MusicBrainz גם כן מגביל את כמות הבקשות שניתן לבצע אל השרתם. בכל סשן ניתן לבצע עד 16 בקשות, מה שלא הספיק. המטרה שלנו הייתה לקבל בכל פעם 150 אלף שירים, ובעקבות ההגבלה יכולנו לקבל 100 שירים בכל בקשה, סך הכל 1600, וזאת הסיבה שהיינו צריכים לבנות את Database של המערכת הראשית.
https://musicbrainz.org/doc/XML_Web_Service/Rate_Limiting

[9] Cosine similarity הינו ממד של דמיון בין שני וקטורים שונים מאפס ומודד את גודל הזיות בינם. חישוב זה משמש לממדית דמיון בין משתמשים על סמך הדירוג שלהם במערכות המלצה שונות. פרויקט נעשה שימוש בחישוב זה על מנת לחשב דמיון בין משתמשים שהצביעו עבורו אותם שירים. פרק 9 Recommendation System בספר Mining of Massive Datasets מציג וממחיש את יעילות החישוב.
<http://infolab.stanford.edu/~ullman/mmds/book.pdf>



[10] github מגביל את משקל הקבצים שנitin להעלות אליו עד 100 מגה, ולכן השתמשנו בדUMP כדי להעלות את ה Databases שלנו <https://help.github.com/articles/working-with-large-files>

[11]

Just-for-Me: An Adaptive Personalization System for Location-Aware Social Music Recommendation

מאמרם של Zhiyong Cheng Jialie Shen משנת 2014 המפתח מערכת המלצה של שירים המשלב מיקום גיאוגרפי. במאמר מתוארת מערכת המלצה שירים, שממליצה על שירים על פי ממד פופולריות, תגים, הקשר מילולי ומיקום גיאוגרפי. במאמר מתואר כיצד נבנתה המערכת ומתוארים תוצאות המעודות שההמלצה מדוקית יותר ומשביעה רצון כאשר נלקחים הפרמטרים הנ"ל כאשר ממליצים שירים עבור משתמשים.

<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2578751>

[12]

Follow the algorithm: An exploratory investigation of music on YouTube
 מאמרם של MassimoAiroldi ,DavideBerald ,AlessandroGandini משנת 2016 החוקר את אלגוריתם ההמלצת של YouTube, המציע באופן אוטומטי רשימה של סרטונים קשורים למשתמש כתגובה לסרטון שזכה כעת. במהלך הממחקר נבדקו רשת האוציאציות בין 22,141 סרטוני מוזיקה של YouTube.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304422X16300973>

[13]

Music therapy in moderate and severe dementia of alzheimer's type: a case-control study
 מאמרם של H. B. Svansdottir , J. Snaedal משנת 2006 העוסק בקשר בין דמנציה לבין טיפול באמצעות מוזיקה.
 במהלך כתיבת המאמר, הتبצע ניסוי על 38 אנשים הולכים במחלת האלצהיימר והדמנציה ברמות שונות של חומרה, שני בתים אבות, שבו השתמשו לטיפולים מוזיקה.
 תוך 6 שבועות ניתן היה להציג עליירידיה בהפרעה הנמדדת בסולם מחלת האלצהיימר כמו כן ירידיה בתוקפנות וחדרה.
 מסקנות המאמר הם שקיים קשר ישיר, בטוח ויעיל לטיפול בחדרה ובחומרת מחלת האלצהיימר והדמנציה.

<https://www.cambridge.org/core/journals/international-psychogeriatrics/article/music-therapy-in-moderate-and-severe-dementia-of-alzheimers-type-a-casecontrol-study/D51CCDF17656F27C927D1BA322BA74C>