



המחלקה להנדסת תוכנה
פרויקט גמר – תשע"ט
תמרינגה – פורטל ניתוח נתונים
TAMARINGA – Data analysis portal

מאת
לירן אלבוחר
ת.ז. 034612291

מנחה אקדמי: ד"ר מרים אללוף
אחראי תעשייתי: פר גב' לאה כהן סבן
רכז הפרויקטים: ד"ר אסף שפנייר

אישור: תאריך:
אישור: תאריך:
אישור: תאריך:

#	מערכת	/http://tamaringa.jce.ac.il:3000
1	מאגר קוד	https://github.com/yeseg11/Music-Similarity-sd/ העבודה מתבצעת בברנצ'ים: Music-Similarity-sd at feature/guideScreen Music-Similarity-sd at feature/researcherDash
2	יומן	https://trello.com/b/iXEmJ7z5/tamaringa
5	סרטון גירסת אלפא	https://drive.google.com/file/d/1lwCg2Luo4bj0hCwtuAdcfAscwvwE02Rq/view?usp=sharing

סוג הפרויקט	תעשייתי - חברת not hi-tech
פרויקט מח"ר	לא
פרויקט ממשיך	הפרויקט הינו פרויקט המשך של מערכת Tamaringa להמלצת מוזיקה לקשישים דמנטיים.

- מילון מונחים, סימנים וקיצורים
- **Tamaringa** – מערכת השמעת המלצת מוזיקה אשר מבוססת על הצגת שירים וסרטונים המותאמים אינדיבידואלית לכל קשיש על סמך גילו ושפתו של הקשיש.
 - **חוקר** – משתמש בעל הרשאות ניהול היכול להוסיף/לערוך משתמשים (קשישים), חוקרים, קבוצות מחקר ומחקרים. בנוסף יכול החוקר להוסיף קשישים למחקר ולצפות בנתונים אודות המחקר והמערכת.
 - **Session** – פגישה הכוללת מדריך וקשיש. בפגישה מופק פלייליסט לקשיש, והוא מדרג את השירים המוצעים ביחד עם המדריך. המדריך צופה במקביל בפרטי השירים במוביל, ויכול לדרג ולרשום הערות לגבי השירים והתנהלות הפגישה.
 - **MusicBrainz** – מאגר מוזיקה המבוסס על קוד פתוח. המאגר מכיל מידע רב כגון: ג'אנר, שנת הוצאה, מדינת האמן וכו' ומאפשר להשתמש במידע באופן ציבורי.

תוכן עניינים

4	.....	תקציר	0.
4	.....	מבוא	1.
5	.....	מטרת הפרויקט	
5	.....	אפיון הבעיה	2.
5	.....	תפעול הסשיין(הטיפול) ועבודת הקשיש מול המדריך	
6	.....	איסוף מידע מחקר	
7	.....	הבעיה מבחינת הנדסת תוכנה	3.
7	.....	שיפור אלגוריתם המלצה	
7	.....	אבטחה, גיבויים, אותנטיקציה והכנת המערכת למצב עבודה	
8	.....	תיאור הפתרון	4.
8	.....	ארכיטקטורה - המדריך	4.1
9	.....	4.2 ארכיטקטורה - החוקר	
10	.....	4.3 שיפור אלגוריתם ההמלצה	
11	.....	4.4 תיאור מבנה העבודה מול המדריך	
12	.....	4.5 נתוני הסשיין, הפלייליסטים והדירוגים בMongoDB	
12	.....	4.6 ממשק החוקר	
13	.....	4.2 אבטחה, אימות וגיבויים	
14	.....	תיאור הכלים המשמשים לפתרון	
14	.....	5. תוכנית בדיקות	
14	.....	בדיקות תפקוד המערכת	
15	.....	בדיקות אינטגרציה	
15	.....	בדיקות פונקציונליות	
16	.....	בדיקות תאימות	
17	.....	6. סקירת עבודות דומות בספרות והשוואה	
17	.....	7. נספחים	
17	.....	רשימת ספרות\ביבליוגרפיה	
18	.....	תרשימים וטבלאות	
19	.....	תכנון הפרויקט	
20	.....	טבלת סיכונים	
20	.....	טבלת דרישות (User Requirement Document)	

0. תקציר

פרויקט גמר זה נעשה בשיתוף עם מיזם תמרינגה – מערכת לאיתור והשמעת מוזיקה מותאמת אישית לקשישים חולי אלצהיימר. עיקרי הפרויקט הינם יצירת פלטפורמה תומכת למערכת אשר תאפשר ביצוע "פגישות השמעה" (סשינים) ועבודה מול הקשישים בשיתוף אנשי מקצוע, וביצוע מחקרים בתחום השמעת המוזיקה בקרב הקשישים. מטרה נוספת ולא פחות חשובה הינה תמיכה במערכת הקיימת והבאת המערכת למצב עבודה תקין אשר יאפשר שימוש תדיר במערכת.

1. מבוא

מחלת אלצהיימר היא מחלה קשה ומתקדמת וחשוכת מרפא של מערכת העצבים המרכזית, הנפוצה בייחוד בקרב הקשישים בני 65 ומעלה. המחלה מתאפיינת בניוון איטי ומתמשך של תאי העצב במוח וירידה בקוגניטיביות. הרס תאי המוח המתמשך גורם תחילה לפגיעה בזיכרון לטווח קצר, ועם הזמן לפגיעה בתפקודים שונים של החולה, כגון פגיעה ביכולת החשיבה, ביכולות החשיבה וכושר השיפוט, בפעילות המוטורית ועוד. המחלקה מזוהה בעיקר עם אובדן הזיכרון – החולה לעיתים מסוגל לזכור אירועים מהעבר, אולם סובל מבעיות זיכרון לטווח הקצר, המחמירות עם הזמן. בעיות הזיכרון גורמות עם הזמן לקשיים רבים בתפקוד החולה כגון בעיות בשפה ובדיבור, שיפוט לקוי, קשיי התמצאות, שינויים במצב הרוח וקושי בביצוע פעולות ומטלות בסיסיות.

אחד הטיפולים התומכים והלא תרופתיים למחלה הינו טיפול בעזרת מוזיקה. המוזיקה מעוררת הקשרים לגבי אירועים מסוימים בחיי הקשיש ומציפים מגוון של רגשות מהעבר ולעיתים לעורר זיכרונות אצל הקשיש. מחקרים הנערכו בנושא מצביעים על קשר בין חשיפת קשישים למוזיקה לירידה מובהקת בחוזר השקט ועצבנות, תסמיני חרדה הזמן פעילויות המעוררות קושי כגון מקלחת, ארוחות או קבלת תרופות[1]. מחקרים נוספים בחנו את הטיפול המוזיקלי והצביעו על כך כי התאמת המוזיקה באופן תרבותי או אישי, מגבירה את ההשפעות החיוביות של המוזיקה על הקשיש[2],[3].

גב' לאה כהן סבן במעון מוגן בירושלים עם קשישים הלוקים באלצהיימר, התנסתה בהשמעת מוזיקה לקשישים, וכחלק מלימודיה לתואר הראשון בהנדסת תוכנה פיתחה מערכת אשר מספקת לקשישים פלייליסטים מותאמים אישית.

המערכת (Tamaringa) מתבססת על גילו ושפתו של הקשיש, ומציגה עבורו שירים וסרטים מותאמים אישית.

מאוחר יותר המערכת הורחבה ע"י הסטודנטים שגיא מרציאנו ואבי כהן ע"מ ליצור פלייליסטים מדויקים יותר. נוספו למערכת אפשרות ניהול, יצירת מחקר וקבוצות מחקר. בנוסף הסטודנטים יצרו DB בעזרת MongoDB אשר שואב נתונים מהמאגר MusicBrainz, לצורך שליפה מדויקת של שירים המתאימים ושפה, שנתון וז'אנר לכל קשיש וקשיש.

הפלייליסט מופק ע"י שימוש במאגר המוזיקה המאוחסן ב MongoDB בשילוב YouTube API בצורה הבאה: המערכת משתמש במידע הסופק בשאלון על מנת לאתר שירים מתאימים מהשנים, מדינות ושפה הרלוונטיים, מחפשת את השירים ב YouTube ומציגה לקשיש ולמדריך פלייליסט בצורה של סרטוני YouTube אם אפשרות לדירוג השירים. המדריך והקשיש יכולים לדרג את השירים ביחד על פי תגובת הקשיש לשיר המתנגן. בנוסף המערכת בונה פלייליסטים לפי ז'אנרים של מוזיקה כמו מוזיקה קלאסית, מוזיקה ביידיש ולדינו ומשלבת אותם בפלייליסטים לפי המוצא והגיל של הקשיש.

מטרת הפרויקט

המערכת כפי שנבנתה עד היום טרם הגיעה לכלל פיילוט מסודר עקב חוסרים פונקציונאליים ואלגוריתמיים. בפרויקט זה אני מפתח ומעצב את החלקים הנוספים כדלקמן:

- **הכנת המערכת לפיילוט** – פיילוט המחקר למערכת עתיד להתבצע בבית האבות נ במחלקת תשושי הנפש ויכלול 30 משתתפים. הפיילוט ייערך בשלבים לפי הפיתוח. יש להכין את המערכת הקיימת לפיילוט – לבצע תיקונים בGUI, לטפל באותנטיקציה, לבנות פורטל למדריך ועוד.
- **שיפור אלגוריתם המלצת השירים** – נכון לעכשיו מערכת המלצת השירים הוספת דירוג מהקשישים והמדריכים לגבי טיב השיר פלייליסט המוצעת לקשיש. כיום פלייליסט נבנה ע"פ שאלון שממלא הקשיש ביחד עם המדריך. הרעיון הוא לפתח אלגוריתם למערכת לומדת, אשר תשתמש במידע הנאסף מדירוגי השירים של כל הקשישים על מנת לספק שירים טובים יותר.
- **לוח בקרה למדריך** – יאפשר למדריך ללוות את הקשיש בדירוג השירים במהלך הטיפול ממסך במוביל. במסך יוצג הפלייליסט והמדריך יוכל לדרג ולרשום הערות לגבי התנהגות הקשיש במהלך השמעת שיר מסוים ודירוג והערות כלליות על הסשיין עצמו.
- **הוספת פורטל סטטיסטי מחקרי** אשר יוטמע במערכת הקיימת ויסייע לחוקרים להשתמש במידע הגולמי הנאסף ולנתח את הנתונים ע"מ להסיק מסקנות שונות כגון: התקדמות הקשיש מטיפול לטיפול, פילוח לכל קשיש לפי פלייליסט, דירוג השירים ע"י קשיש או דירוג שירים ע"י כלל הקשישים המטופלים מתאם לגבי שביעות הרצון ומצב הקשיש, הערות המדריכים ועוד.

2. אפיון הבעיה

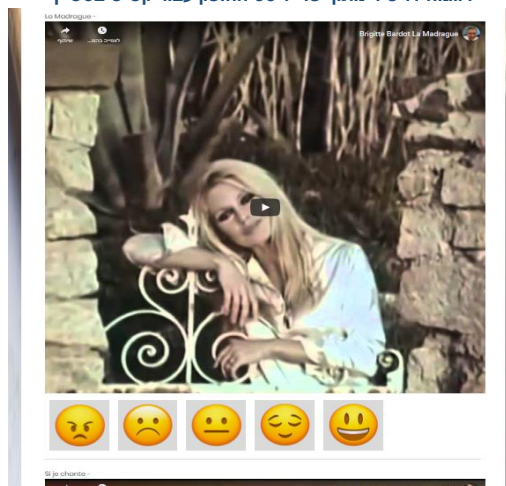
2.1 תפעול הסשיין(הטיפול) ועבודת הקשיש מול

המדריך

המערכת עובדת כדלהלן: חוקר מוסיף משתמשים(קשישים) חדשים למערכת באמצעות מילוי שאלות אשר מכיל פרטים לגבי גיל הקשיש, שפות, מולדת, שנת עליה ועוד. החוקר יוצר קבוצת מחקר המכיל קשיש אחד או יותר, ויוצר מחקר חדש בו מגדיר החוקר את משך זמן הטיפול(תדירות הסשיינים בשבוע, אורך הסשיין ועוד).

אופן ביצוע הסשיין: בתחילת כל סשיין, מדריך עוזר לקשיש להתחבר למערכת. לאחר התחברות המערכת נוצר סשיין חדש, המפיק פלייליסט מותאם אישית ע"פ השאלון שמילא הקשיש ביחד עם החוקר\מדריך. הקשיש והמדריך מקשיבים לשירים והקשיש מדרג את השירים באמצעות "סולם פרצופים" המכיל אימוג'ים שונים המצביעים על רמת החיבור של הקשיש לשיר.

דוגמה 1: שיר מתוך פלייליסט ההופק עבור קשיש בסשיין



הבעיה המרכזית: הממשק הקיים הינו ממשק המכיל פלייליסט עבור הקשיש בלבד, הכולל אפשרות דירוג לכל שיר ושיר. אך מכיוון כי הקשישים העוברים את הטיפול מחקר לוקים במחלה אשר מקשה עליהם להביע את עצמם במהלך הסשיין ועלולים להתקשות לבצע בעצם את פעולת דירוג השירים, נדרש ממשק נוסף אשר יאפשר למדריך לסייע לקשיש בדירוג, ולרשום הערות שונות בנוגע להתנהגות הקשיש בסשיין. לאחר שיח וחשיבה ביחד עם שאר צוות הפרויקט, הוחלט כי מכיוון שהקשיש יקשיב לשירים דרך ממשק PC, לשם כך התחלתי בפיתוח מסך מדריך המותאם לmobile אשר יאפשר למדריך ללוות את הקשיש במהלך הסשיין ולשמור מידע נוסף היסייע בסשיינים עתידיים ובמחקר כגון דירוג נוסף של השירים ע"פ התנהגות הקשיש במהלך הניגון ובמהלך הסשיין, ורישום הערות לגבי השירים והסשיין בכללותו. הסברים לגבי מסך המדריך ואופן פעולתו יוסברו בהרחבה בפרק: "תיאור הפתרון".

2.2 איסוף מידע מחקרי

כיום, המערכת הנוכחית אומנם מאפשרת יצרת קבוצות מחקר, ומחקר אליו ניתן להוסיף קשישים, אך נכון לעכשיו המידע היחידי הנשמר אודות הסשיין הינו מערך המכיל את השירים באותו הסשיין ודירוג השירים באותו הסשיין אשר נשמרים Collection בשם UserDatas ב MongoDB. נתונים אלו אינם מספקים פידבק לגבי התנהגות הקשיש בכל שיר ושיר ולגבי הסשיין עצמו. נתונים אלו הכרחיים ע"מ שהמערכת תוכל לתמוך בביצוע מחקרים עתידיים המראים\שוללים שיפור בהרגשה\תפקוד\התנהגויות מסוימות. בתחילת עבודתי על הפרויקט, ביצעתי מחקר אודות מוצרים שונים העשויים לסייע באיסוף והצגת הנתונים עבור החוקר. בין היתר בדקתי כלים כגון: Klipfoli, datapine, Tableau ו-Excel. חסרון בולט של כל המוצרים הנ"ל הינו שלרוב המוצרים מורכבים לשימוש ומכילים פיצ'רים רבים המשמשים בעיקר לסקרי שוק, ולא מתאימים לצורך איסוף נתונים למחקר. בנוסף, הנתונים הקיימים היום נאספים Collection ב MongoDB. קיים צורך במערכת אינטגרלית אשר תנצל את מסד הנתונים הקיים ותאפשר את ריכוז הנתונים במקום אחד, במקום פיצול הנתונים למקור אחר. לבסוף, הכלים אשר נבדקו דורשים הכשרה ומסרבלים את השימוש של המדריכים והחוקרים במערכת. מערכת מחקר הבנויה כתוספת למערכת הקיימת תאפשר לחוקר שימוש נוח יותר והכשרת החוקר לשימוש במערכת תהיה קצרה יותר, שכן תוספת המחקר למערכת תבנה בהתאם לדרישות החוקר.

3. הבעיה מבחינת הנדסת תוכנה

3.1 שיפור אלגוריתם המלצה

```
{
  "_id": "ObjectId('5f4cb085c1e36236d6b77945')",
  "tamarinaid": "4",
  "_v": 0,
  "firstName": "testUser2",
  "lastName": "testUser2",
  "playlists": Array,
  "researchList": Array,
  "0": Object,
  "_id": "ObjectId('5ff09381ccb30976e0e1791f')",
  "sessionList": Array,
  "0": Object,
  "1": Object,
  "2": Object,
  "3": Object,
  "4": Object,
  "5": Object,
  "6": Object,
  "_id": "ObjectId('6003045380ddb10ef46447d9')",
  "songs": Array,
  "0": Object,
  "_id": "ObjectId('6003045a80ddb10ef46447d9')",
  "playlistName": "Liked",
  "mbid": "d73086d3-4c21-45a8-8acd-aa2026a91220",
  "score": 5,
  "guideComment": "",
  "1": Object,
  "2": Object,
  "3": Object,
  "sessionNumber": "7",
  "sessionId": "2021-01-16T15:20:51.120+00:00",
  "researchId": "27",
  "maxSessionNum": 9,
  "1": Object,
  "username": "testUser2"
}
```

כיום הסשיינים מופיעים ב DB כאובייקט הנמצא תחת Collection בשם UserDatas (ראו תמונה לדוגמא). לכל משתמש קיים Documents אשר משייך אותו למחקר אחד או יותר. בתוך המחקר נמצא מערך הסשיינים (המיוצגים כאובייקטים) כאשר כל שייך מכיל מידע אודות הסשיין ומערך המכיל SongID's של השירים אותם הקשיש דירג.

נכון להיום המידע הנאסף ע"י הדירוג אינו עוזר למערכת להפיק שירים טובים יותר בסשיינים הבאים לכלל המשתמשים. כלומר יש צורך לעבוד על אלגוריתם אשר ישתמש במידע הדירוג הנאסף מכל המשתמשים ע"מ לשפר את המלצות השירים לכלל המשתמשים. למשל, במידה ומספר רב של משתמשים דוברי יידיש דירגו שיר ספציפי בדירוג גבוה, יש להגדיל את השכיחות של הופעת השיר בסשיינים עתידיים לכלל המשתמשים אשר מאזינים לז'אנר זה.

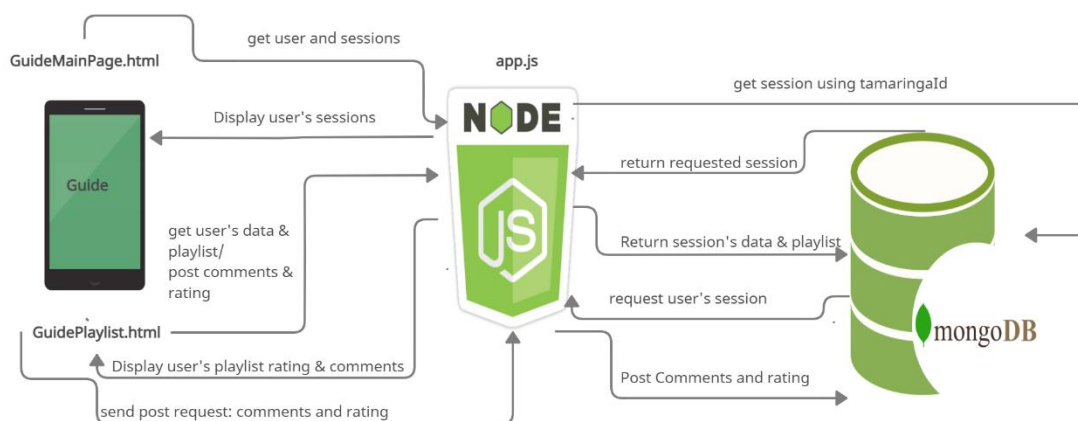
3.2 אבטחה, גיבויים,

אותנטיקציה והכנת המערכת למצב עבודה

המערכת כיום אינה מכילה אמצעי אבטחה בצורה מספקת. אומנם מבוצעת אותנטיקציה, אך לא קיים מידור מספק וניתן לגשת לדפים שונים במערכת גם ללא צורך באימות. מכיוון שהמערכת הינה ציבורית, יש צורך לאפשר רק למשתמשים מורשים לגשת לחלקים מסוימים במערכת. לכן יש צורך להקים מנגנון היאפשר גישה לדפים מסוימים רק לאחר אימות. בנוסף, יש צורך לבדוק באם קיימים חורי אבטחה נוספים במערכת, ולתקנם. בנוסף, המערכת מפיקה פלייליסטים בז'אנרים שונים ופלייליסטים המותאמים אישית. יש צורך ליצור מנגנון גיבוי אשר יאפשר את שחזור הפלייליסטים, סשיינים, הערות ודירוגי המדריך ע"מ למנוע את אובדן המידע הנחוץ למחקר במקרה של כשל במערכת. לבסוף, בחודשים הקרובים מתוכנן פיילוט לשימוש במערכת, ולכן קיים צורך לטפל בבאגים שונים הקיימים במערכת הקיימת, ולבצע בדיקות ע"מ שהמערכת תתפקד באופן תקין במהלך הפיילוט.

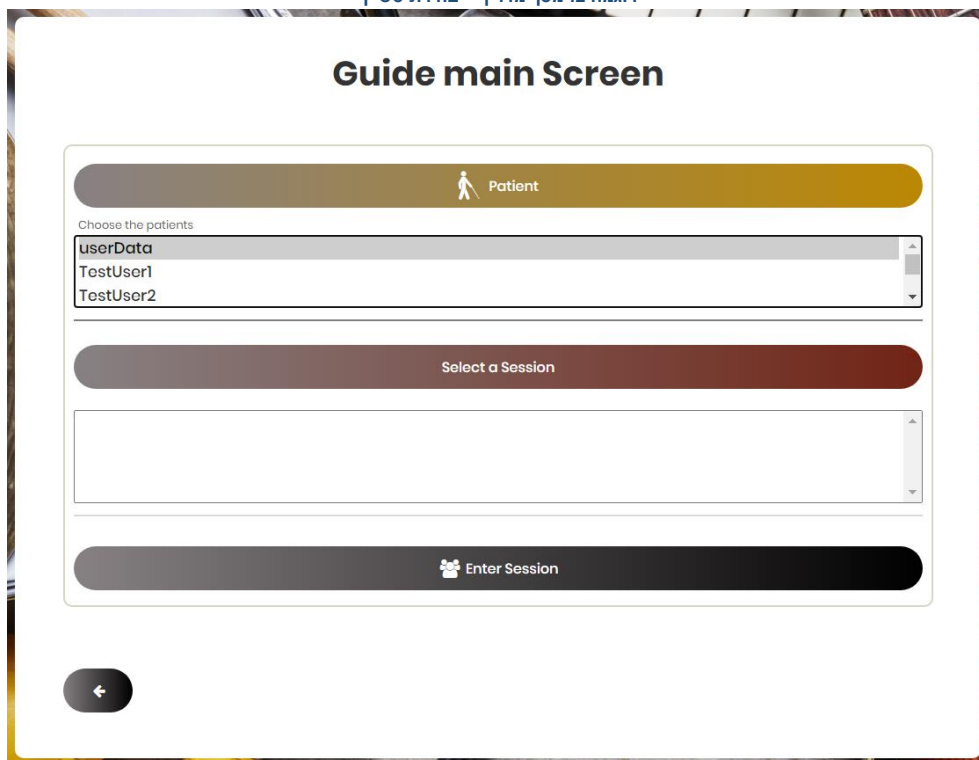
4. תיאור הפתרון

4.1 ארכיטקטורה - המדריך



המדריך מבצע Login ומגיע למסך GuideMainPage. במסך זה מוצגים שמות המשתמשים של הקשישים והסשינים שלהם. המדריך בוחר שם משתמש של הקשיש, ומתבצעת בקשת get לשרת לקבלת רשימת הסשינים של אותו הקשיש. המדריך בוחר סשיין, ולוחץ על כפתור ה-Submit. נשלחת בקשת get לקבלת מידע אודות הסשיין ומוזרק עמוד המדריך עם פרטי הסשיין המתאים, אפשרויות דירוג, מתן הערות ועוד. אופן פעולת מסך הסשיין של המדריך מתואר בהרחבה בפרק 4.4.

דוגמה 2: מסך מדריך – בחירת סשיין



Guide main Screen

Patient

Choose the patients

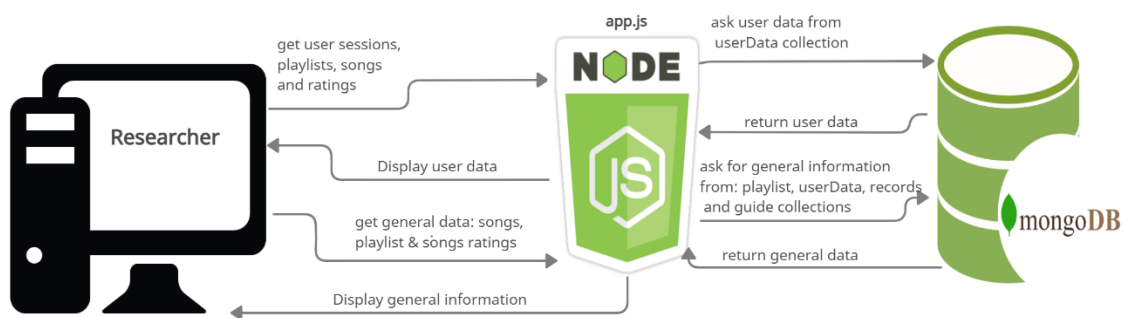
userData
TestUser1
TestUser2

Select a Session

Enter Session

4.2 ארכיטקטורה - החוקר

בסעיפים הקודמים הצגתי את צורך איסוף הנתונים כיום אודות דירוג השירים, אך נתונים אלו אינם מספקים לצורך ביצוע מחקר. יש צורך לערוך את ה-DB הקיים ולהוסיף עוד Documents אשר יכילו נתונים נוספים אשר יסייעו במחקר, כגון: השירים המובילים בקרב כלל המשתמשים, דירוגי מצב הרוח של הקשיש(הדירוג יתבצע ע"י המדריך), הערות מילוליות של המדריך לגבי התנהגות הקשיש בסשיין ובמהלך ניגון שיר מסוים ועוד. את כל הנתונים הנ"ל יש לארוז ב-GUI אשר יציג את הנתונים בצורה נוחה, ע"מ שהחוקר לבצע את המחקר בצורה מסודרת ופשוטה. יש צורך לחשוב אילו נתונים בדיוק יאספו וכיצד לתכנן את המערכת על מנת שתפיק ותציג את המידע באופן מיטבי לחוקר.



החוקר יבצע Login ויועבר למסך בו יוכל לבחור מחקר. לאחר בחירת המחקר, תשלח בקשה לקבלת נתוני המחקר המבוקש, ויופיע עמוד בו יוכל החוקר לשלוח שאלות שונות כגון: בקשת נתונים על קשיש, על כלל הקשישים, דירוגי שירים במחקר, פלייליסטים במחקר, נתונים כללים במערכת ועוד. בנוסף חלק מהנתונים יוצגו לחוקר בצורה גרפית באמצעות שימוש בספריה Chart.js אשר תתרגם את הנתונים החוזרים מה-DB לתרשימים נוחים לצפייה. תיאור נרחב למסך החוקר מתואר בפרק 4.6.

4.3 שיפור אלגוריתם ההמלצה

```
_id: ObjectId("5fdbc005c1e36236d6b77945")
tamarinaId: "4"
__v: 0
firstName: "testuser2"
lastName: "testuser2"
playlists: Array
researchList: Array
  0: Object
    _id: ObjectId("5ff09381ccb309760e01791f")
    sessionList: Array
      0: Object
      1: Object
      2: Object
      3: Object
      4: Object
      5: Object
      6: Object
    _id: ObjectId("6003045380ddb10ef46447d9")
    songs: Array
      0: Object
        _id: ObjectId("6003045a80ddb10ef46447da")
        playlistName: "Liked"
        mbid: "d73806d3-4c21-45a8-8acd-aa2026a91220"
        score: 5
        guidComment: ""
      1: Object
      2: Object
      3: Object
        sessionNumber: "7"
        sessionDate: 2021-01-16T15:20:51.120+00:00
        researchId: "27"
        maxSessionNum: 9
      1: Object
        userName: "testuser2"
```

בהצגת הבעיה, ציינתי כי הסשינים מופיעים ב DB כאובייקט הנמצא תחת Collection בשם UserDatas (ראו תמונה לדוגמא). לכל משתמש קיים Documents אשר משייך אותו למחקר אחד או יותר. בתוך המחקר נמצא מערך הסשינים (המיוצגים כאובייקטים) כאשר כל סשין מכיל מידע אודות הסשין ומערך המכיל SongID's של השירים אותם הקשיש דירג.

כאשר קשיש נכנס למערכת, מוצג פלייליסט המורכב מהתמהיל הבא:

- שירים מתוך פלייליסט מוכן מראש מז'אנר מסוים, כאשר הז'אנרים הם: ערבית, יידיש, לדינו, פיוטים, ים-תיכונית וקלאסית
- שירים המופקים מהאלגוריתם ההמלצה – שירים אלו מופקים על סמך נתוני השאלון אותם מילא הקשיש בהתחברות הראשונית למערכת (פירוט לגבי השאלון – בפרק 2)

• שירים המופקים באמצעות אלגוריתם ההמלצה לאחר דירוג – לאחר ביצוע הדירוג, שמתבצע ע"י אימוג'ם בסקלה של 1-5, הנתונים נשמרים ב-MongoDB תחת UserDatas. האלגוריתם משתמש בנוסחת Cosine similarity על מנת לחשב האם קיימת התאמה בין השירים אותם הקשיש אהב, לשירים אחרים במאגר. (מאגר השירים מאוכסן ב-DB תחת Collection בשם Records. הנוסחה מבצעת סטטיסטיקה על פי נתוני הדירוג ומחזירה מספר בן 0 ל-1 כאשר ככל שהמספר גדול יותר כך ההתאמה טובה יותר. וכך מחליט האלגוריתם אילו שירים יוצגו לקשיש בסשין הבא.

שיפור האלגוריתם – בהמשך הפרויקט אשתמש בנתוני דירוגי המדריך, אשר מדרג את הרגשת הקשיש בהשמעה של שיר מסוים ובסשין מסוים, על מנת להשפיע על תוצאת הדירוג הסופית של השירים. דירוג המדריך ישמר ב-MongoDB, תחת Collection בשם guides כאשר תהליך הפקת הפלייליסט לסשינים הבאים יכלול התחשבות בדירוג זה. בנוסף, יפותח אלגוריתם לדירוג כללי של שירים – כאשר קשיש כלשהו ידרג שיר, השיר ידורג באופן גלובלי, כלומר במידה ושני קשישים ידרגו שיר מסוים, הדירוג של שניהם ישמר ביחד כדירוג כללי של השיר, אשר יוכל להצביע על שיר כשיר פופולארי בקרב כלל משתמשי המערכת ובפרט בקרב משתמשי המערכת במחקר מסוים.

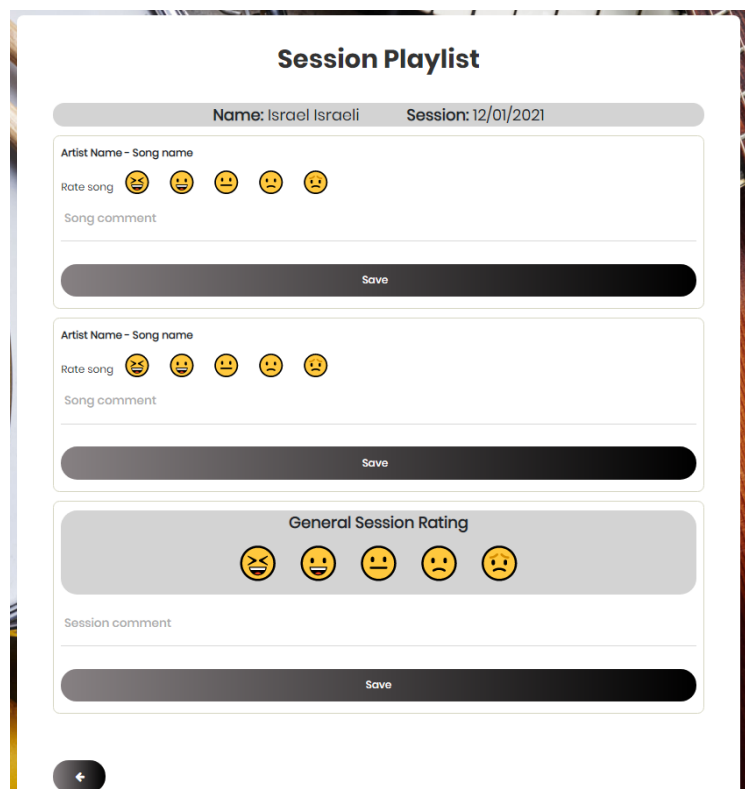
4.4 תיאור מבנה העבודה מול המדריך

חלק זה יתאר את אופן עבודת המדריך מול הקשיש בסשיין. אופן העבודה:
מדריך עוזר לקשיש להתחבר למערכת אשר מוצגת לקשיש על מסך המחשב. לאחר התחברות המערכת נוצר סשיין חדש המפיק פלייליסט מותאם אישית ע"פ השאלון שמילא הקשיש, או ע"פ דירוגי הקשיש בסשיין הקודם. המדריך מבצע Login באמצעות ה-Mobile שלו, בוחר בשם הקשיש, מזהה את הסשיין שנוצר (יופיע כ"סשיין מספר X, תאריך xx.xx.xxxx), ומתחבר לסשיין. לאחר ההתחברות השירים של הסשיין המופיע אצל הקשיש, יופיעו למדריך ב-Mobile. הקשיש והמדריך מקשיבים לשירים המופיעים על המסך והקשיש מדרג את השירים באמצעות "סולם פרצופים" המכיל אימוג'ים שונים המצביעים על רמת החיבור של הקשיש לשיר. המדריך מבצע דירוג משלו לשירים ולסשיין ומוסיף הערות טקסטואליות לגבי השירים והסשיין בכללותו.

תיאור מפורט ממשק המדריך – ממשק Web המתאים ל Mobile.
המדריך ילווה את הקשיש בסשיין, ובמקביל יוכל לדרג את תגובת הקשיש לכל שיר ושיר באמצעות "סולם פרצופים" – 5 פרצופי אימוג'י אשר מיצגים תגובות שונות של הקשיש לשיר:
i. 😊 – מביע התלהבות, מציין שהוא שמח, מפגין תנועות גוף מהירות ושמחות ועוד.
j. 😄 – מגיב בצורה טובה, נענה ברצון וקיימת תקשורת עם הקשיש.
k. 😐 – אדיש ואין מראה רצון או חוסר רצון
l. 😞 – אינו בטוח שהוא רוצה להגיב, מגיב ב"לא" באופן נחרץ ויש צורך לשכנעו להמשיך בטיפול
m. 😡 – מסרב נחרצות לשתף פעולה, מביע התנגדות לטיפול

סולם הדירוג יאפשר למדריך לדרג את הרגשת הקשיש כלפי כל שיר ושיר ולאחר מכן לדרג את הסשיין באופן כללי. בנוסף, המדריך יוכל לרשום הערות בנוגע לתגובת הקשיש לכל שיר והערות כלליות בנוגע לסשיין.

דוגמה 1: מסך מדריך



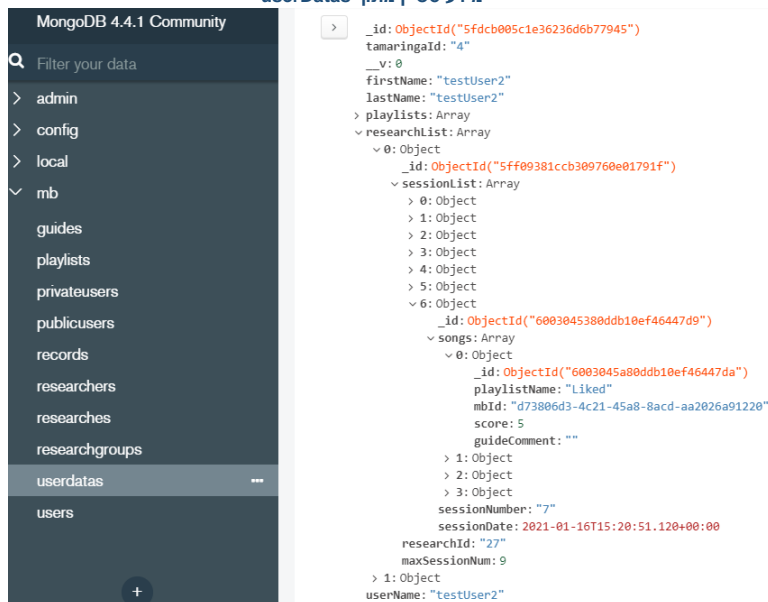
The screenshot displays the 'Session Playlist' interface. At the top, it shows 'Name: Israel Israeli' and 'Session: 12/01/2021'. Below this, there are two identical sections for rating individual songs. Each section includes a text input for 'Artist Name - Song name', a 'Rate song' section with five emoji-based rating options (from 😊 to 😡), a 'Song comment' text area, and a 'Save' button. At the bottom of the playlist, there is a 'General Session Rating' section with five emoji-based rating options and a 'Session comment' text area, also featuring a 'Save' button. A back arrow is visible at the bottom left of the screen.

4.5 נתוני הסשיין, הפלייליסטים והדירוגים בMongoDB

המידע במערכת הקיימת אוסן בDB מבוסס MongoDB. יצירת חוקרים ומדריכים חדשים שומרת נתונים בCollections בעלי שמות זהים: researcher, guide, על מנת להקל על שליחת השאילתה לצורך החיבור. נתוני המדריך ישמרו תחת guides כאשר לכל מדריך יהיה document המכיל את סשיינים בתוכם מזהה הקשיש, הערות ודירוגי המדריך. נתונים עבור החוקר ימשכו מכלל הסשיינים, על מנת לספק לחוקר גם מידע כללי עבור כלל המערכת, וגם לאפשר לחוקר לשלוח שאילתות ספציפיות, למשל: מידע ספציפי לגבי סשיין של קשיש. תיאור הCollection הרלוונטיים לפרויקט:

- UserDatas – מכיל אובייקטים לכל מחקר עבור כל קשיש. בכל מחקר נמצאים אובייקטים המיצגים סשיין ובכל סשיין, אובייקטים המכילים את מזהה שיר (mbId) ודירוג השיר.
- Guides – מכיל document לכל user עבור המדריכים. יכיל בהמשך דירוגי שירים והערות מדריך.

מידע סשיין מתוך userDatas



```

{
  "_id": ObjectId("5fdbc005c1e36236d6b77945"),
  "tamarinaId": "4",
  "v": 0,
  "firstName": "testUser2",
  "lastName": "testUser2",
  "playlists": Array,
  "researchList": Array
    0: Object
      _id: ObjectId("5ff09381ccb309760e01791f")
      sessionList: Array
        0: Object
        1: Object
        2: Object
        3: Object
        4: Object
        5: Object
        6: Object
      songs: Array
        0: Object
          _id: ObjectId("6003045a80ddb10ef46447da")
          playlistName: "Liked"
          mbId: "d73806d3-4c21-45a8-8acd-aa2026a91220"
          score: 5
          guideComment: ""
        1: Object
        2: Object
        3: Object
      sessionNumber: "7"
      sessionDate: 2021-01-16T15:20:51.120+00:00
      researchId: "27"
      maxSessionNum: 9
    1: Object
      userName: "testUser2"
  }
  
```

4.6 ממשק החוקר

בחלק זה אתאר את דף הבית של החוקר לאחר התחברות החוקר למחקר במערכת.

- דף החוקר מבוסס Web המתאים ל PC. לאחר החיבור, החוקר יוכל לבחור אילו נתונים יוצגו על המסך כגון:
- ציר זמן של התקדמות הקשיש מסשיין לסשיין - אופן ההתקדמות יוצג ע"י שימוש בנתוני הדירוג של הקשיש. ממוצע הדירוג יופיע כך שיוכל החוקר לבחון האם הקשיש "מתקדם" מסשיין לסשיין והאם מסשיין לסשיין הוא מדרג שירים גבוה יותר; כלומר טיב הפלייליסטים המופקים לקשיש משתפר והקשיש מגיב באופן חיובי לטיפול.
 - פילוח הקשיש לפי פלייליסט - מידע נתוני הדירוג של הקשיש נאסף ומשמש ליצירת פילוח לפי פלייליסט. ע"פ נתוני הדירוג יופיעו הפלייליסטים המכילים שירים בהם הקשיש דירג שירים בציונים גבוהים.
 - תגובות המדריך בכל סשיין – במהלך הסשיין המדריך יכול בין היתר לרשום הערות לגבי תגובת הקשיש לפלייליסט, לשירים, אופן הטיפול או כל דבר אחר העשוי להיות רלוונטי לצורך הטיפול. החוקר יוכל לצפות בתגובות אלו.
 - נתונים כללים – נתונים לגבי מספר השירים במערכת, הפלייליסטים, דירוגים כללים של כל השירים במאגר או דירוג לפי ג'אנר ונתונים נוספים.

- גרפים יציגו נתונים את הנתונים בצורה נוחה באמצעות שימוש בספריית Chart.js. בנוסף, יוכל החוקר להפיק דוחות לגבי הנתונים השונים. פיצ'רים נוספים יוספו לפי דרישה בשלב הפיילוט של הפרויקט.

דוגמה 1: מסך חוקר ראשוני

Research Overview

Select Patient

Israel Israeli
Avi cohen
Shimi Tavori

General Data

Component Title
Number Of Patients:
Number Of Playlists:
Number Of Songs:

Top 10 Songs

All Songs Classical/Traditional Yiddish Arabic Ladino Prayer Songs (Piyutim) Middle Eastern music

Artist - Song-Name
Artist - Song-Name
Artist - Song-Name
Artist - Song-Name
Artist - Song-Name
Artist - Song-Name
Artist - Song-Name
Artist - Song-Name
Artist - Song-Name
Artist - Song-Name

comment

4.2 אבטחה, אימות וגיבויים

אבטחה ואימות – ניתובי הדפים במערכת והגישה ל-routes שונים יעברו מידור כך שלא יהיה ניתן לגשת לדפים מסוימים במערכת ללא הרשאה. בנוסף תערך פגישת יעוץ עם 500Tech ע"מ לאתר חורי אבטחה נוספים ולתקנם. **גיבויים** – תפוח מערכת אשר תגבה את ה Data ב DB שונה, כך שיתאפשר גיבוי במקרה של כשל. המערכת תתבסס על יצירת קבצי dump של הנתונים בעזרת mongodump, וגיבוי הקבצים בענן.

תיאור הכלים המשמשים לפתרון

בבניית המערכת השתמשתי בטכנולוגיות הבאות:

- **צד הלקוח:** CSS, html, JavaScript - צד הלקוח בנוי משלד של html ועליו עיצוב בעזרת CSS. שאילתות שונות כגון יצירת משתמשים, אימות, ובקשות מידע נשלחות באמצעות JavaScript ו jQuery לשרת וכך גם המידע המתקבל מצד השרת. בנוסף, מסכי החוקר ימומשו בהתאמה ל-PC ומסכי המדריך בהתאמה ל-Mobile.
- **צד השרת:** צד השרת מבוסס node.js, ומשתמש בDataa המאוכסן ב MongoDB. צד השרת מספק את המידע המבוקש לצד הלקוח, ומאפשר לצד הלקוח לבצע פעולות שונות כגון יצירה, עריכה ובקשה של מידע מ DB.

5. תוכנית בדיקות

בדיקות תפקוד המערכת

מטרתן:

1. ווידוא כי המערכת אכן עונה על הדרישות (מול המרצה)
2. בדיקות תקינות הקלט – האם המשתמש יכול להכניס קלט איכן שנדרש.
3. בדיקות היכולת לשלוח נתונים מה MongoDB
4. בדיקות רכיבי ה GUI – הטבלאות, הכפתורים והנתונים השונים.

בדיקות אשר בוצעו עד כה:

מספר בדיקה	מודול נבדק	פעולה (תיאור הבדיקה)	תוצאה צפויה	תוצאה בפועל
1	מסך יצירת מדריך	יצירת מדריך חדש	בהכנסת שם, תז וסיסמה ולחיצה על Create, נוצר מדריך חדש ב DB	✓
2	מסך יצירת מדריך	בדיקת כפתור חזרה	בלחיצה על כפתור חזרה, הדפדפן מנווט למסך ה Admin	✓
3	מסך חיבור מדריך	בדיקת חיבור	בהכנסת שם המדריך וסיסמא, המערכת מתחברת ומנווטת לעמוד בחירת הקשיש של המדריך (guideMainPage)	✓
4	מסך חיבור מדריך	בדיקת תקינות הקלט בחיבור מדריך	תופיע שגיאה אם חסר קלט באחד מן השדות	✓
5	מסך ראשי - מדריך	בדיקת שלילת המשתמשים מ DB	בהצגת המסך, מוצגים המשתמשים (של הקשישים בלבד) בתוך תיבת ה Select	✓

בדיקות אינטגרציה

מטרתן:

1. בדיקה כי המערכת מתקשרת באופן תקין עם השרת
2. בדיקת הפלט המגיע מן ה-Mongo – האם הוא תקין?
3. בדיקת האינטגרציה בין צד הלקוח לצד השרת

מספר בדיקה	מודול נבדק	פעולה (תיאור הבדיקה)	תוצאה צפויה	תוצאה בפועל
1	התחברות לשרת	המערכת מתקשרת עם שרת ה-Localhost	החיבור לשרת הצליח	✓
2	שליפת נתונים	האפליקציה מבקשת מידע מה-DB	המערכת מקבלת נתונים מה-DB	✓
3	בדיקת תקשורת עם MongoDB	המערכת מתחברת ל-MongoDB	מתבצע חיבור בהצלחה ל-MongoDB והנתונים ה-DB מופיעים בלקוח של Mongo	✓
4	אינטגרציה לקוח-שרת: יצירת נתונים	המערכת יוצרת נתונים בעת קבלת בקשה מצד הלקוח	המערכת יצרה Document מתאים ב-MongoDB לאחר קבלת הבקשה מהלקוח	✓
5	אינטגרציה לקוח-שרת: עדכון נתונים	המערכת מעדכנת נתונים בעת קבלת בקשה מצד הלקוח	המערכת מעדכנת נתונים ב-MongoDB Document המתאים בהצלחה לאחר קבלת בקשה מן הלקוח	✓
6	אינטגרציה: שרת-לקוח	צד השרת מחזיר נתונים לצד הלקוח	צד הלקוח מקבל בהצלחה נתונים מהשרת	✓

בדיקות פונקציונליות

מטרתן של בדיקות אלו היא לוודא כי המערכת אכן עובדת בהתאם לדרישות.

מספר בדיקה	מודול נבדק	פעולה (תיאור הבדיקה)	תוצאה צפויה	תוצאה בפועל
1	מסך יצירת מדריך	בדיקת תקינות הקלט ביצירת מדריך חדש	ביצירת מדריך חדש, תופיע שגיאה אם חסר קלט באחד מן השדות ולא ייווצר מדריך עד למילוי תקין של הקלט.	✗
2	העברת נתונים לשרת	האם הנתונים עוברים לשרת ומתקבלים אצלו	הודעת שגיאה במקרה והנתונים לא הגיעו לשרת	✓
3	שרת	בדיקה קבלת רשימת כל המשתמשים	התקבלה רשימה של כל המשתמשים המתאימים, ללא משתמשי הסגל	✓
4	שרת	בדיקת קבלת כל הסשינים של משתמש	הסשינים אשר התקבלו אכן שייכים למשתמש אשר עברו נשלחה הבקשה	?
5	מסך ראשי - מדריך	בדיקת שליפת סשינים עבור המשתמשים מ-DB	בבחירת משתמש מתוך ה-Select העליון, יופיעו ה-Sessions של אותו משתמש ב-Select התחתון	✗

6	מסך מדריך Playlist	בדיקה כי אכן מוצגים השירים הסשיין המבוקש	השירים המוצגים הינם שירים מסשיין המבוקש עבור הקשיש.	?
7	מסך מדריך Playlist	בדיקה כי אכן הנתונים אודות דירוגי השירים הינם מדויקים	הנתונים המוצגים עבור דירוגי השירים של הקשיש הינם זהים לנתונים המופיעים ב DB עבור אותו הסשיין.	?
8	מסך מדריך Playlist	בדיקה נתונים כללים אודות מספר השירים והפלייליסטים	הנתונים המוצגים במסך זהים לנתונים המופיעים ב DB	?
9	מסך מדריך Playlist	בדיקה כי אכן מוצגים השירים הסשיין המבוקש	השירים המוצגים הינם שירים מסשיין המבוקש עבור הקשיש.	?
10	אלגוריתם ההמלצות	בדיקה כי אכן התקבלו המלצות שונות באלגוריתם החדש, המשופע מדירוג המדריך וכלל המשתמשים	דירוג משתמשים מסוימים ודירוג מדריך משפיעים על אופן הפקת הפלייליסט עבור קשיש שעדיין לא דירג.	?
11	דירוג שירים כללי	דירוג משתמשים משפיע על דירוג הכללי של השיר במערכת	דירוג של שני משתמשים או יותר של שיר, מחוברים ונשמרים בcollection עם מזהה של אותו השיר	?

בדיקות תאימות

מטרתן: לבדוק כי אכן מסכי המדריך עובדים בצורת תקינה בתצורת Mobile ומסכי החוקר בתצורת PC.

מספר בדיקה	מודול נבדק	פעולה (תיאור הבדיקה)	תוצאה צפויה	תוצאה בפועל
1	מסכי החוקר	בדיקה האם הדפים מוצגים ומתפקדים באופן תקין בדפדפנים ל-PC: Chrome, Firefox, Edge ו- Explorer.	הדפים אכן מוצגים בצורה תקינה וזהה בכל הדפדפנים, הטפסים, הטבלאות והלחצנים מוצגים בצורה תקינה, והדפים מתפקדים בצורה תקינה.	?
2	מסכי המדריך	בדיקה האם הדפים מוצגים ומתפקדים באופן תקין בדפדפנים ל-Mobile: Chrome ב-Android ו Safari ב- iPhone	הדפים אכן מוצגים בצורה תקינה בשני הדפדפנים ובשני סוגי מערכות ההפעלה (Android ו-iOS), הטפסים, טבלאות ולחצנים מוצגים בצורה תקינה והדפים מתפקדים בצורה תקינה.	?

6. סקירת עבודות דומות בספרות והשוואה

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

מאמר משנת 2014 המציג מערכת המלצה של שירים בהתחשבות מיקום גיאוגרפי. במאמר מתוארת מערכת המלצת שירים, שממליצה על שירים על פי מדד פופולריות, תגים, הקשר מילולי ומיקום גיאוגרפי. במאמר מתואר כיצד נבנתה המערכת ומתוארים תוצאות המעידות שההמלצה מדויקת יותר ומשביעה רצון כאשר נלקחים הפרמטרים הנ"ל כאשר ממליצים שירים עבור משתמשים.

Follow the algorithm: An exploratory investigation of music on YouTube

מאמר משנת 2016 החוקר את אלגוריתם ההמלצה של YouTube, המציע באופן אוטומטי רשימה של סרטונים קשורים למשתמש כתגובה לסרטון שצפה כעת. במהלך המחקר נבדקו רשת האסוציאציות בין 22,141 סרטוני מוזיקה של YouTube.

7. נספחים

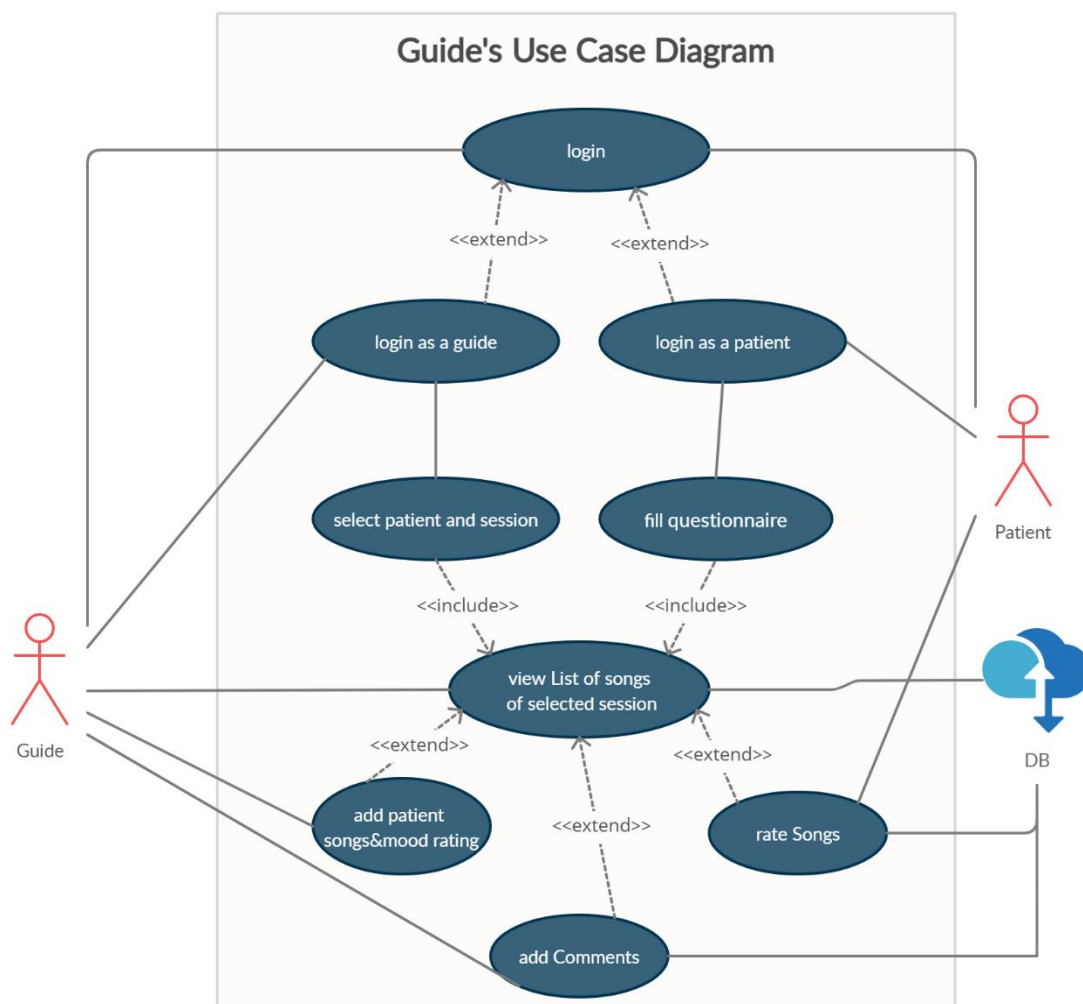
רשימת ספרות/ביבליוגרפיה

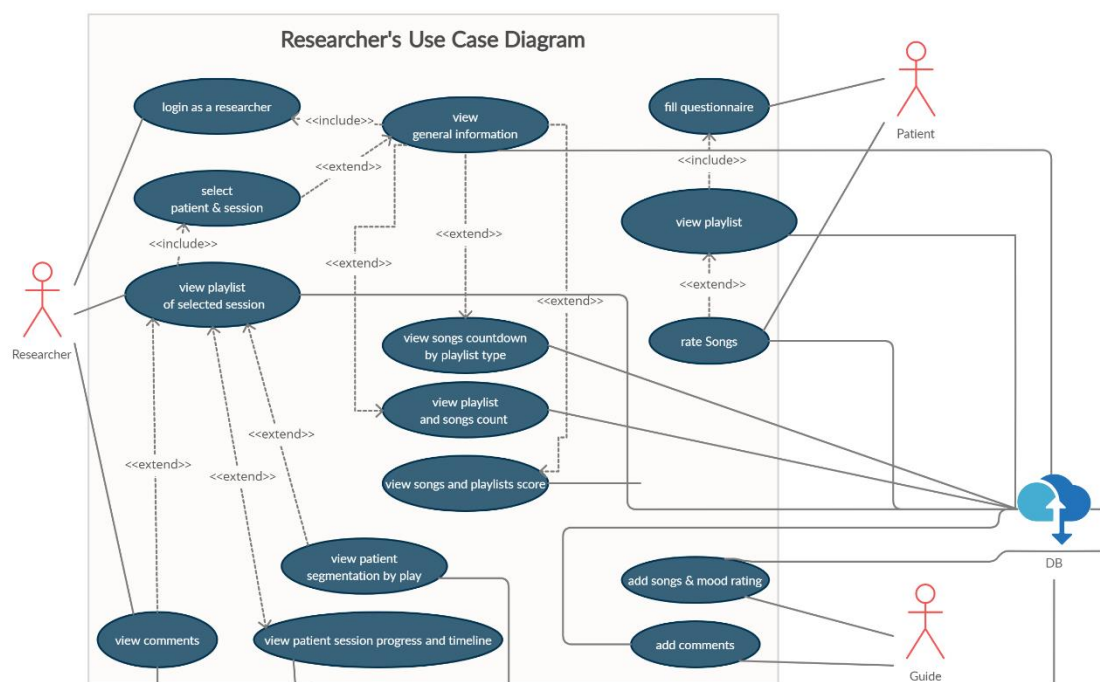
[1] Konno, R., Kang, H. S., & Makimoto, K. (2014). A best-evidence review of intervention studies for minimizing resistance-to-care behaviors for older adults with dementia in nursing homes. Journal of Advanced Nursing. doi: 10.1111/jan.12432

[2] Gerdner, L. A. (2000). Effects of individualized versus classical relaxation music on the frequency of agitation in elderly persons with Alzheimer's disease and related disorders. International Psychogeriatrics, 12, 49-65.

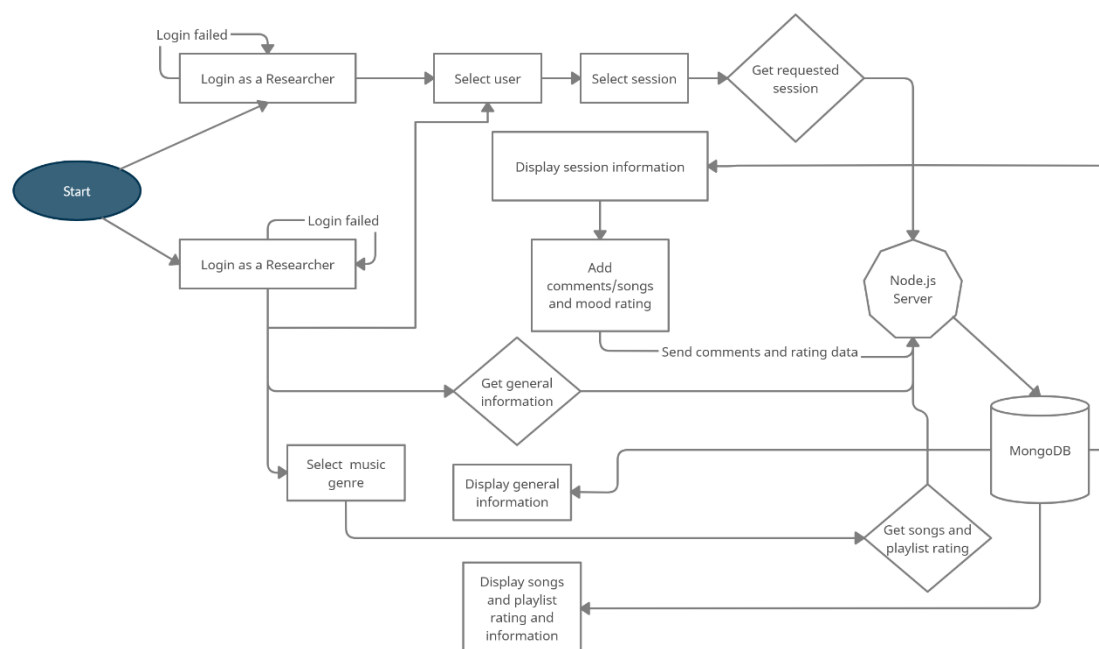
[3] Ziv, N., Granot, A., Hai, S., Dassa, A., & Haimov, I. (2007). The effect of background stimulative music on behavior in Alzheimer's patients. Journal of Music Therapy, 44 (4), 329-343.

תרשימים וטבלאות





State chart:



תכנון הפרויקט

ביצוע מיני-פיילוט במערכת במעון מוגן בירושלים	X.02.2021
עדכון המערכת בשרת במסכי המדריך	25.02.2021

15.03.2021	סיום מימוש לקיחת נתונים והצגתם במסכי החוקר, תחילת עבודה עם ספריית chart.js
25.03.2021	סיום עיצוב מסך החוקר והעלה לשרת. תחילת עבודה על אלגוריתם ההמלצה
25.04.2021	תחילת עבודה על אלגוריתם הגיבוי. התייעצות עם מרים והצוות לגבי בחירת שרת לגיבוי

טבלת סיכונים

#	הסיכון	חומרה	ההשפעה	מענה
1	נתוני המחקר אינם מספקים לצורך ביצוע מחקר	5	3	התאמת מחדש של המערכת לצרכי החוקר
2	אי התאמה של מנגנון הסשיין הקיים לצרכי המחקר\מדריך	3	2	ביצוע תכנון מחדש של Collection הסשיין, וכתובת פונקציות תומכות
3	איבוד נתוני המערכת בעקבות כשל בשרת	2	3	יצירת מנגנון גיבוי למערכת
4	אי התאמת הצגת נתוני השירים לצרכי מחקר	2	2	חשיבה מחדש עם החוקר על אופן הצגת נתוני השירים, ומימוש
5	שינוי מהותי במערכת הראשית	2	2	התאמת המערכת המחקר וההדרכה לשימוש החדש
6	עדכון גרסה לאחד מה-API בשימוש המערכת	2	2	עדכון הקוד ע"מ שיתמוך בגרסה החדשה
7	גישה לא מורשית למידע לנתוני המשתמשים במערכת	3	1	יצירת מנגנון אבטחה ומידור היאפשר גישה של משתמשים מורשים בלבד
8	קבלת נתוני החוקר איטית מידי	1	2	ריכוז כל נתוני המחקר ב-Collection נפרד לצורך שליפה מהירה של הנתונים
9	כשל בשרת המערכת	2	1	התחברות לשרת מרחוק או פניה לתמיכה במכללה ע"מ להחזיר את המערכת לפעולה
10	קושי בשימוש ב-GUI של המדריך והחוקר	1	1	התאמה אישית של ה-GUI בהתייעצות עם החוקרים והמדריכים\יצירת מדריך שימוש
11	למידת שימוש במערכת הראשית, ושימוש בה	1	1	לימוד עצמי של טכנולוגיות המערכת והתייעצות עם מפתחי המערכת הראשית

טבלת דרישות (User Requirement Document)

מס' דרישה	תיאור
1	המערכת תהיה נוחה לתפעול ותדרוש הכשרה קצרה
2	המערכת תתבסס על ממשק Web מותאם ל-Mobile עבור המדריך
3	המערכת תבסס על ממשק Web מותאם ל-PC עבור החוקר
4	המערכת תשתמש ב-Node.js בצד השרת
5	המערכת תשתמש ב-MongoDB כ-Database
6	המערכת תאפשר למדריך לבחור סשיין של קשיש ולצפות בפליילסט של הסשיין
7	המערכת תאפשר למדריך לדרג את מצב הרוח של הקשיש בכל שיר ומצב הרוח הכללי של הקשיש בכל הסשיין
8	המערכת תאפשר למדריך לרשום הערות מילוליות לגבי כל שיר בסשיין ולגבי הסשיין עצמו
9	המערכת תאפשר לחוקר לצפות בסשיין של קשיש בדומה למדריך
10	המערכת תאפשר לחוקר לצפות בפילוח קשישים לפי הפלייליסטים
11	המערכת תאפשר לחוקר לצפות בדירוג כללי של כלל השירים ובדירוג לפי ג'אנר
12	המערכת תגבה את ה-DB ותאפשר שיחזור נתונים במקרה של כשל
13	המערכת תאפשר מידור משתמשים מחלקים ממסכי הניהול, חוקר ומדריך, ותאפשר רק למשתמשים עם הרשאות לגשת ולבצע פעולות בדפים אלו