תיק פרויקט בסייבר –

BCademy

**תוכן עניינים וראשי פרקים**

**פרק א' – ייזום..............................................................................................................................................3**

**פרק ב' – אפיון.............................................................................................................................................5**

**פרק ג' – מסמך ניתוח...............................................................................................................................8**

**פרק ד' – העיצוב.........................................................................................................................................11**

**פרק ה' – הקוד............................................................................................................................................14**

**פרק ו' – בדיקות..........................................................................................................................................19**

**פרק ז' – מדריך למשתמש......................................................................................................................20**

**פרק ח' – מבט אישי..................................................................................................................................24**

**פרק ט' – ביבליוגרפיה.............................................................................................................................25**

**פרק א' – BCademy – ייזום**

נושא הפרויקט:  
**אפליקציה שתאפשר לתלמידים ללמוד לבגרויות ולמבחנים בכל הנושאים באופן קל ונוח.**

מה הפרויקט עושה ולמי הוא מועיל?  
**כאמור, התוכנה שלי, שתהיה אפליקציה לפלטפורמת האנדרואיד, תעזור לכל התלמידים ללמוד לכל המבחנים שלהם במהלך השנה באמצעות פיצ'רים שונים שתציע, כגון:  
  
- בסיס הנתונים של התוכנה יכיל את כל החומר של כל מקצועות הלמידה, באופן שמחולק לנושאים קטנים. תלמיד יוכל לבחור מקצוע, כמה זמן יש לו ללמוד למבחן ומה החומר (מרשימת הנושאים המוצעת) והאפליקציה תעזור לו לתכנן את הלמידה ומה ללמוד מתי.  
- תלמיד יוכל לבחור לתרגל למבחן מסוים שעומד להגיע – המערכת תציע לתלמיד לקרוא את החומר או (לפני מבחן למשל) לתרגל את החומר ולענות על שאלון קצר על החומר שקיים במבחן. כך, לפני מבחן התלמיד יוכל לשבת עם הטלפון ולענות על שאלות קצרות שירעננו את הזיכרון ויתרגלו את החומר.  
- המערכת תהווה פלטפורמה לשיתוף חומרי לימוד, סיכומים, מצגות וכדומה. לכל תלמיד יהיה פרופיל, אליו יוכל להעלות חומרי לימוד באופן משותף עם כולם (או לא) בנושא מסוים.   
- גם מורים יוכלו להשתמש באפליקציה ולשתף עם תלמידם (ועם כל משתמשי האפליקציה) חומרי לימוד באופן נוח. שיתוף חומרי לימוד יכול להיעשות או באופן פומבי או פרטי.**

הסיבה לבחירת הפרויקט הזה:  
**לתלמידים רבים יש קושי לקראת מבחנים ללקט את כל חומר הלימוד ולהשיג אותו באופן מסודר ונוח לקריאה וללמידה. בנוסף, רבים מהתלמידים לא בטוחים כיצד לתרגל את החומר הנלמד ואם רוצים בכך – לא תמיד בטוחים מאין לתרגל את החומר! האפליקציה שלי תרכז את כל חומר הלימוד לתיכוניסטים ולתלמידי היסודי במקום אחד ונוח, כך שעל מנת ללמוד למבחן, לקבל סיכום, לתרגל ולקבל פידבק על הידע שלהם הם לא יצטרכו לחפש בשום מקום אחר חוץ מהאפליקציה!**

מה האתגר בביצוע הפרויקט?  
**ראשית, אני רוצה לפתח את האפליקציה כך שתעבוד בפלטפורמת האנדרואיד. ואמנם, אני גם רוצה שהאפליקציה שלי תעבוד על פלטפורמת ה-iOS של אפל. בכל זאת, לי יש אייפון. לכן, אשתמש בפלטפורמה חדשה לגמרי של גוגל שבדיוק בתקופה שבה התחלתי לעבוד (חודש דצמבר של 2018) יצאה גרסה 1.0 שלה – Flutter. בחיים לא פיתחתי אפליקציה בסדר גודל כזה, ובמיוחד לא בפלטפורמה חדשה לגמרי (משמעות הדבר שבקושי יש מידע עליה באינטרנט).**

**בנוסף, יש כאן צורך לפתח יכולת לתמוך במשתמשים רבים, כאשר כל אחד יכול להתחבר, להעלות סיכומים וחומרי לימוד, להוריד סיכומים וחומרי לימוד ולהצביע על רמת הסיכומים שאחרים העלו – ממש רשת חברתית ללמידה. לכן, יש כאן צורך לדעת לנהל בסיס נתונים שיכלול חומר רב שאני מכניס לו (כל חומר הלימוד בנושאים מסוימים + שאלות על כל נושא לתרגול) וחומר ומידע שמשתמשים אחרים יכניסו.  
  
בנוסף, אתגר שהוא פחות תכנותי, יש כאן צורך לאסוף את כל החומר שקיים בכל המקצועות ולהעביר אותו לדיגיטל באופן מסודר ונוח, למפות אותו לנושאים קטנים כך שהתלמידים יוכלו לבחור בדיוק על מה הם רוצים ללמוד ולהכין שאלות על כל נושא. בשלבים מתקדמים יותר אף ניתן יהיה לפנות למשרד החינוך ולקבל סיוע בליקוט חומרי הלימוד ושאלות עליהם, בנוסף לאישור מטעמם על כך שהאפליקציה והחומר הניתן בה נכון ומועיל ואף לזכות בתמיכה מטעמם באופן ארצי, כך שהאפליקציה תזכה לחשיפה בארץ!**

**פרק ב' – BCademy - אפיון**

**א. פירוט המערכת**הפרויקט שנקרא BCademy עוסק בתחום שעולה על סדר היום של מאות אלפי בני נוער וסטודנטים על בסיס יומיומי. נושא שגורם לרבים לתסכול, בלבול ולעתים אף לחרדה. הנושא שאני מדבר עליו הוא כמובן בגרויות ומבחנים, ובאופן ספציפי יותר – הלמידה אליהם וארגון החומר. האפליקציה שלי, BCademy, תאפשר לכל תלמיד להתכונן למבחנים הבאים שלו באופן קל ונוח. היא תציע מספר פיצ'רים (יפורט בפרק הבא) ותהיה מורכבת ממספר מסכים שונים (יפורטו מיד) שיאפשרו חוויית משתמש זורמת ונוחה, תוך למידה מהנה, חווייתית, יעילה וחסכונית בזמן!

חוויית המשתמש תהיה דומה מאוד לחוויה של אפליקציות מודרניות. 5 מסכים שונים, בתחתית המסך בר ניווט ובכל מסך יוכל המשתמש לעסוק בפעילות אחרת (משמאל – שרטוט ראשוני של הרעיון):  
1) **דף בית** – מסך עם המבחנים הקרובים שהוכנסו למערכת. לחיצה על מבחן לוקחת ל"מסך הלמידה".  
2) **דף החיפוש** – ניתן לחפש בקלות קבצים (סיכומים, מצגות, תמונות) שאנשים העלו ואפילו חומרים שונים שכבר קיימים באפליקציה ומאושרים על ידי המתכנתים.  
3) **דף שאלונים** – בדף זה ניתן למצוא שאלונים תחרותיים שונים בנושאים שונים. ניתן לענות על כל שאלון רק פעם אחת ולנסות לשבור את השיא הקיים (נמדד הזמן שלוקח לסיים את השאלון).  
4) **דף העלאה חדשה** – הדף בו מעלים סיכום או מצגת חדשה מהטלפון.   
5) **דף הפרופיל שלי** – השם שלי וקבצים שהעלתי. מאוד נוח לעקוב אחר הקבצים שלי ולהוריד אותם לכל מכשיר בעולם.

**מבחן חדש**

**למד!**

**למד!**

23.01.2019

מבחן באזרחות

מבחן בהיסטוריה

20.01.2019

מבחן בהיסטוריה

20.01.2019

מבחן בהיסטוריה

20.01.2019

20.01.2019

מבחן בהיסטוריה

מבחנים קרובים

BCademy

**ב. פירוט היכולות**  
כאמור, האפליקציה תאפשר מספר פיצ'רים ותכונות שונות למשתמש. הנה רשימה שלהם. יתכן ובגרסא הסופית רשימה זו תשתנה.  
- תלמיד יוכל להכניס למערכת את המבחנים הקרובים שלו ולקבל סיכום מדויק של החומר עליו המבחן, בנוסף לשאלות על החומר.   
- המערכת תציע לתלמיד ללמוד למבחן או להינות משאלון קצר עליו.  
- תלמיד יוכל לענות על שאלון אמריקאי מהיר כהכנה לפני מבחן – שאלון שייבנה אוטומטית ויותאם אישית לחומר עליו המבחן של התלמיד.   
- כל משתמש יוכל לשתף חומר, סיכומים ומצגות באופן קל ונוח עם כל המשתמשים או להעלות קובץ באופן פרטי (רק הוא רואה אותו).  
- כל משתמש יוכל לחפש סיכומים שאנשים אחרים העלו בנושא מסוים ואף להוריד אותו לטלפון.  
- כל משתמש יוכל לענות על שאלון אמריקאי תחרותי על נושא כללי ולנסות לעשות זאת בזמן הקצר ביותר. שלושת המהירים ביותר יופיעו ברשימה לפני שאנשים אחרים עונים על השאלון.

רשימת יכולות מפורטת יותר ניתן לראות בפרק הבא – פרק ג' – מסמך הניתוח.

**ג. פירוט הבדיקות**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| מספר | שם הבדיקה | מה אמורה לעשות בדיוק | איך מתכננים לבדוק |
| 1. | הוספת משתמש | לוודא כי הוספת משתמש עובדת כמצופה | יש לנסות ולהירשם כמשתמש חדש, להתנתק ולהיכנס מחדש עם אותו המשתמש. |
| 2. | הוספת מבחן | לוודא כי ניתן להוסיף מבחן לרשימת המבחנים | יש לנסות להוסיף מבחן בתור משתמש מסוים. לוודא כי נמצא ברשימת המבחנים. להתנתק ולהיכנס שוב – לוודא כי הוא שם! |
| 3. | למידה למבחן | לוודא כי דף הלמידה עובד כראוי | לאחר יצירת מבחן, יש לוודא כי הגישה לדף הלמידה עובדת כראוי. לוודא כי מוצגות שם שאלות, אפשרות לענות על שאלון אמריקאי, הסיכום וכדומה. |
| 4. | העלאת סיכום | לוודא כי ניתן להעלות סיכום בהצלחה | לוודא כי מסך העלאת הקבצים עובד כראוי ואכן מוסיף את הקובץ למסד הנתונים. לראות כי הקובץ אכן קיים בפרופיל המשתמש. |
| 5. | הורדת סיכום | לוודא כי ניתן להוריד סיכום בהצלחה. | מציאת סיכום באפליקציה (שאחרים העלו או שהאפליקציה מכינה אוטומטית). לוודא כי ניתן להוריד אותה באופן מוצלח למקום הנבחר בטלפון מתוך האפליקציה. |
| 6. | לקיחת שאלון אמריקאי | לוודא כי השאלון האמריקאי עובד כראוי. | מתוך מסך הלמידה, לחיצה על כפתור ספציפי אמור לקחת אותנו למשחק קטן של שאלון אמריקאי. לוודא כי השאלון נוצר משאלות רלוונטיות לחומר של המבחן עליו השאלון וכי השאלון רץ ועובד טוב ובאופן חלק. |
| 7. | חיפוש | לוודא כי אופציית החיפוש אכן עובדת כמצופה | לחפש תכנים מסוימים ולראות אם התוצאות אכן תואמות למצופה – מוצגות כל התוצאות ורק התוצאות הרלוונטיות. |

בטבלה הבאה ניתן יהיה לראות בדיקות שונות שאני מציע שיש לערוך על המערכת שלי על מנת לוודא כי עובדת. כמובן, זוהי רשימה חלקית בלבד וכדי לבדוק שהאפליקציה שלי עובדת, יש פשוט לנסות ולבצע את כל הפיצ'רים שהיא מבטיחה (ושתכנתי אותה) לעשות – ולראות אם היא מצליחה.

**ד. תכנון לוח זמנים לפרויקט**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| פעילות | זמן התחלה מתוכנן | זמן סיום מתוכנן | זמן התחלה בפועל | זמן סיום בפועל | הערות |
| 1. בחירת רעיון | נובמבר 2018 | נובמבר 2018 | - | - | BCademy |
| 2. חקר ראשוני | 01.12.2018 | 15.12.2018 | 29.11.2018 | 12.12.2018 |  |
| 3. פיתוח גרסת MVP ראשונית (צד שרת ואפליקציה) | 15.12.2018 | 15.01.2019 | 01.01.2019 | 08.01.2019 |  |
| 4. חקר מעמיק – Flutter, Django | 16.01.2019 | 31.01.2019 | 09.01.2019 | 29.01.2019 (ותוך כדי הפיתוח) |  |
| 5. הרחבת השרת וסיום | 01.02.2019 | 15.02.2019 | 01.02.2019 | 14.02.2019 | נמשכה העבודה גם אחרי |
| 6. הרחבת האפליקציה | 16.02.2019 | 31.03.2019 | 16.02.2019 | 09.04.2019 | עבודה גם על השרת |
| 7. טיפול סופי בבאגים ותקלות | חודש אפריל | חודש אפריל | 10.04.2019 | הגשת הפרויקט (תמיד יש מה לשפר) |  |

**ה. ניהול סיכונים בפרויקט**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| הסיכון | פירוט הסיכון | רמת הסיכון | דרכי התמודדות | מה בוצע בפועל | תאריך |
| Flutter | **זוהי פלטפורמה חדשה לגמרי. כמעט ואין מידע באינטרנט.** | **קשה** | **1. מעבר על הדוקיומנטציה של גוגל על Flutter.**  **2. לוודא כי אני מבין את פלאטר טוב מאוד לפני תכנות האפליקציה (טוטוריאלים וכדומה)** | **1. יצירת אפליקציה בסיסית (דוגמא של גוגל) לצורך דוגמא.**  **2. למידה תוך כדי מהדוקיומנטציה של גוגל.** | **לאורך הפיתוח** |
| זמן | **האם יהיה מספיק זמן לתכנות כל מה שארצה?** | **בינוני** | **1. עבודה מהירה, יעילה, ללא התברברות או עצלנות. לא לוותר!**  **2. אם נתקעים – לעבוד על משהו אחר ולחזור בשלב מאוחר יותר.**  **3. לשאול בפורומים, חברים ומנטור מפייסבוק אם נתקעתי במשהו.** | **1. תכנון זמנים יסודי ועמידה בלוח הזמנים שלי.**  **2. לא התברברתי.** | **לאורך הפיתוח.** |
| גודל האפליקציה | **האפליקציה גדולה מאוד, מסועפת ודורשת תכנון מוקפד** | **בינוני** | **1. תכנון מוקפד של האפליקציה, המראה שלה והפונקציונליות שלה, כולל התקשורת עם השרת, לפני תחילת התכנות.**  **2. עזרה במנטור מפייסבוק.**  **3. עזרה מחברים ומפורומים באינטרנט (Stack Overflow…)** | **1. תכנון מוקפד של האפליקציה.**  **2. שינוי מבנה האפליקציה תוך כדי הפיתוח מלווה בתיעוד מתאים (בשרטוטים שלי).** | **עם תחילת הפיתוח – תחילת חודש ינואר 2019.** |
| שרת גדול | **השרת, גם הוא, גדול מאוד, מסועף ומכיל הרבה מידע** | **קל** | **1. תכנון מוקדם מוקפד. לחשוב על כל המקרים ועל התקשורת עם צד הלקוח.**  **2. עבודה בסביבה נוחה שמאפשרת שינויים מהירים (Django).**  **3. לא למהר ולקחת את הזמן בתכנון ובבדיקות, תוך כדי הכתיבה.**  **4. שימוש בשרת שיצליח להחזיק הרבה מידע ויהיה נגיש (לקנות שרת?)** | **1. ווידאתי שאני מבין איך לעבוד עם Django לפני תחילת העבודה.**  **2. בניתי שרת טוב, שניתן לשנות ולהוסיף לו תוך כדי העבודה.** | **עם תחילת הפיתוח ותוך כדי הפיתוח.** |

**פרק ג' – BCademy – מסמך ניתוח**

בחלק זה של תיק הפרויקט, נעסוק באופן נרחב יותר ביכולות המערכת ונדבר על התהליכים המרכזיים והיכולות המרכזיות שיכולה לבצע המערכת. נציג באופן מובהר וברור את יכולות המערכת, ועבור כל יכולת נתאר את מהותה, את התהליכים שמבצעת ואף מבחינה תכנותית – באילו אובייקטים ורכיבים עושה שימוש. ניתן לראות דיאגרמת Use Case בסוף הפרק.

**הרשמה למערכת ויצירת משתמש חדש**היכולת הבסיסית ביותר – יצירת משתמש חדש וכניסה למערכת עם משתמש קיים. כמובן, עושה שימוש באובייקטים של משתמש (User) בצד השרת כדי לנהל את כל המשתמשים. כך, לכל משתמש חווייה ייחודית משל עצמו – מבחנים משלו, קבצים משלו וכו'.

**למידה למבחן**  
היכולת הבסיסית ביותר של האפליקציה. מאפשרת לתלמיד לבחור מבחן מתוך מסך הבית (מבחן שיצר בעצמו – ראה "יצירת מבחן") ולקרוא את החומר הרלוונטי. החלק ה"משעמם" יותר של האפליקציה.

יכולת זו מתקשרת עם השרת ומבקשת את כל רשימת תתי הנושאים ופירוט החומר הרלוונטי למבחן מסוים. כפי שניתן להבין, בקוד עצמו (גם של האפליקציה וגם של השרת) ישנו אובייקט של מבחן (Test), כאשר בין היתר יש לו תכונה של "סיכום" – רשימת כל תתי הנושאים (SmallTopic) שקשורים אליו (בקשר של Many To Many בצד השרת – ב-Database).

**מענה על שאלון אמריקאי לקראת מבחן**אחת היכולות המעניינות והכיפיות ביותר באפליקציה – מעבר מהיר על שאלון אמריקאי שמותאם אישית למבחן אותו בחר התלמיד. האפליקציה מתקשרת עם השרת ומבקשת את כל השאלות הרלוונטיות למבחן מסוים ולכל שאלה 4 תשובות – אחת נכונה ו-3 שגויות. המשתמש יכול להינות מהמשחק, לענות על השאלות וללמוד למבחן. בסוף השאלון יוצגו למשתמש על כמה שאלות הצליח לענות בניחוש ראשון וכמה ניחושים שגויים ביצע.

כמובן, גם כאן יש צורך בשימוש באובייקט של מבחן. לכל מבחן גם קשורים נושאים (SmallTopics) ולכל נושא שכזה קשורים שאלות (לכל שאלה יש נושא אחד שמתאים לה). כך, השרת יכול, בבקשת האפליקציה, לספק רשימה של כל השאלות הרלוונטיות למבחן מסוים (כמובן, בשרת נעבוד עם אובייקט של Question – עוד עמודה בטבלת ממסד הנתונים שלנו. לכל אובייקט כזה יש את השאלה עצמה, את הנושא שאליה קשורה, 3 תשובות שגויות ותשובה נכונה). האפליקציה מציגה את השאלות בממשק צבעוני וכיף ומאפשרת להנות ממענה על השאלון.

**יצירת מבחן חדש**אחת היכולות הבסיסיות של האפליקציה – מאפשרת לבחור מקצוע, נושאים ספציפיים במקצוע ותאריך. לאחר בחירת כל הגורמים הרלוונטים, יוצרת את המבחן ומוסיפה אותו לדף הבית (שם ניתן לראות את כל המבחנים הקרובים).

יכולת זו מתקשרת עם השרת ומעורב בה אובייקט מרכזי אחד – המבחן (גם בצד השרת וגם בצד האפליקציה). בעת יצירת המבחן, המערכת מורידה מהשרת את רשימת הנושאים (SmallTopic) המתאימה למקצוע (Subject) הנבחר ומתוכם בוחר המשתמש אילו נושאים רלוונטים למבחן.

**העלאת קובץ לשרת**יכולת מעניינת של האפליקציה – להעלות קבצים שישמרו על הענן. כל משתמש יכול לבחור מאין הוא רוצה להעלות את הקובץ (מיקום על הטלפון), לאיזה מקצוע הקובץ קשור (אזרחות, ספרות...), לבחור אם יהיה פומבי או לא ולתת על הקובץ מידע נוסף.

כמובן, יש אובייקט של מסמך (Document) במסד הנתונים שלנו – בצד השרת. לאובייקט כזה יש את ה-url המלא לקובץ ששמור מקומית על המחשב/שרת, שם הקובץ ותאריך שבו נוסף למערכת. בנוסף, כמובן, ישנו המידע הנוסף על הקובץ – מידע אותו הוסיף המשתמש (טקסט). בבקשת משתמש – ניתן להעלות קובץ, כל עוד יש חיבור לאינטרנט.

**הורדת קובץ**האפליקציה מאפשרת להעלות קבצים לשרת, אך גם להוריד ממנו קבצים מקומית לטלפון! כך, מכל מקום בעולם, כל אחד יוכל להתחבר עם המשתמש שלו לאפליקציה, לצפות ולהוריד את הקבצים הנחוצים לו.

כמובן, גם כאן יש תקשורת עם השרת והאובייקט הרלוונטי הוא אובייקט הקובץ/מסמך (Document). ישנו מסך שלם שעוסק בקבצים של המשתמש – כל הקבצים מסודרים לפי סדר הוספה. עבור כל קובץ מופיע שמו ומידע נוסף עליו, כפי שהוכנס על ידי המשתמש. ניתן להוריד כל קובץ למכשיר.

**חיפוש קבצים ונושאים**אופציה נוספת העומדת בפני המשתמש היא לחפש קובץ שמשתמש אחר העלה או נושא שקיים באפליקציה. האפליקציה תציג למשתמש תוצאות משני סוגים – חומר רלוונטי שקיים באפליקציה (קבצים) או סיכומים קשורים (בנושא או בתוכן).  
אופן החיפוש יעשה על ידי הכנסת טקסט חיפוש.

כמובן, זה יבוצע על ידי בקשה לשרת. מעורבים כאן שוב – אובייקטי המסמכים (Document) והנושאים (SmallTopic).

**מענה על שאלון תחרותי**התכונה האחרונה שהוכנסה לאפליקציה ומוסיפה לשיתופיות – אפשרות לענות על שאלונים אמריקאים ולהתחרות על המקומות הראשונים. כל משתמש יכול לבחור מקטלוג של שאלונים ולענות על שאלון מסוים. לפני המענה על השאלון יראה כמה זמן לקח לשלושת הטובים ביותר וינסה להביס אותם ולענות מהר יותר. בסוף השאלון יוצג למשתמש כמה זמן לקח לו והאם הצליח להיכנס לשלישייה הראשונה ובאיזה מקום.

כאן לוקחים חלק אובייקטים של שאלון (Quiz), השייך למקצוע מסוים (Subject) וכמובן יש לו את השאלות הקשורות אליו (Question).

על מנת לסכם את כל היכולות הללו מבחינת השרת ומבחינת המשתמש, אראה דיאגרמת Use Case קצרה המתארת את כל יכולות המערכת בצורה ברורה. הדיאגרמה תראה מה יכול משתמש לעשות באפליקציה (מה השימושיות שלה) ובאופן כללי מה עושה השרת מאחורי הקלעים.

שרת

משתמש

צוות פיתוח

**פרק ד' – BCademy – העיצוב**

**א. תיאור הארכיטקטורה הכללית**

המערכת שלי בנויה משני רכיבים עיקריים:  
- אפליקציה שנכתבה בשפת Dart באמצעות פלטפורמת Flutter היחסית חדשה של גוגל (הסבר נוסף בהמשך). ניתן להריץ את האפליקציה על כל טלפון Android או iOS.  
- צד שרת שנכתב בשפת Python באמצעות פלטפורמת Django. Django מאפשר תחזוקה יחסית קלה של השרת ומונע התעסקות בבניית טבלאות ה-Database בעצמנו. השתמשתי בשרת ש-Django מגיע איתו וב-Database של sqlite.

בקוד של צד השרת ובקוד של צד האפליקציה מוגדרים מחלקות ואובייקטים דיי דומים. שני הצדדים מדברים ביניהם באמצעות תקשורת בפרוטוקול HTTP (צד האפליקציה מעביר בקשות POST או GET), ומעבירים ביניהם יחידות מידע המקודדות באמצעות json בבקשות ובתשובות ה-HTTP.

בהמשך יוצגו המחלקות השונות וכיצד שמור המידע בצד השרת. בנוסף לכך, נוכל לראות כיצד צד האפליקציה מנהל את המידע.

**ב. תיאור הטכנולוגיה בשימוש**

כאמור, באפליקציה שלי השתמשתי ב-2 טכנולוגיות עיקריות – Flutter לפיתוח האפליקציה, Django לפיתוח השרת.

**הבחירה ב-Flutter** לפיתוח האפליקציה לא הייתה מובנת מאליה בכלל מבחינתי. בזמן בו בחרתי לעבוד עם Flutter לא יצאה אפילו גרסא 1.0 של הטכנולוגיה, וכשהתחלתי לעבוד בדיוק שוחררה גרסה 1.0 – הגרסא היציבה הראשונה.   
העבודה עם Flutter היוותה אתגר בעצמה מכיוון שכמעט ולא היו תשובות באינטרנט לשאלות שונות. זה כמובן באופן שונה מטכנולוגיות אחרות שקיימות כבר שנים, ועל כל שאלה יש תשובה (או לפחות כמעט כל שאלה). בנוסף, הטכנולוגיה עובדת עם שפת התכנות Dart של גוגל – לכן, הייתי צריך ללמוד את השפה (קצת פחות בעייתי).

ואמנם, בחרתי ב- Flutter כי זו פלטפורמה חדשה ותמיד רציתי להיות חלוץ בטכנולוגיה כלשהי – וזו הייתה ההזדמנות שלי. בנוסף, אני מאמץ אתגרים ואוהב לצאת מאיזור הנוחות – גם אם זה אומר לוותר על עוד פיצ'ר לאפליקציה ולחקור כל הלילה בשביל לפתור באג קטן ומעצבן, אבל לזכות בידע נוסף.

באופן כללי, Flutter זה פריימוורק חדש (גרסא 1.0 יצאה ב-4 בדצמבר 2018) של גוגל לפיתוח אפליקציות לאייפון ולאנדרואיד, על בסיס Open-Source. הפלטפורמה עובדת עם ווינדוס, מאק-או-אס ולינוקס. המנוע כתוב ברובו בשפת c++ ועושה שימוש במנוע הגרפי של גוגל – "Skia". הפלטפורמה מאפשרת פיתוח מהיר וקל של אפליקציות על בסיס ווידג'טים בסיסיים קיימים (עיצובים שקיימים במערכת), או יצירה של ווידג'טים חדשים על ידי המתכנת. ניתן לעבוד עם פלאטר בכל פלטפורמה וכל סביבת פיתוח, כל עוד הקבצים הדרושים ל­- Flutter על מנת לעבוד מותקנים במחשב. כל המידע הרלוונטי על Flutter, כולל הדוקיומנטציה עצמה, נמצא באתר Flutter.dev (ביקרתי באתר הזה **הרבה** בחודשים האחרונים).

**הבחירה ב-Django** הייתה יותר קלה מבחינתי מכיוון שכבר הכרתי את הטכנולוגיה והתעסקתי איתה מעט בעבר. כמובן שלא ברמה בה עסקתי בה בחודשים האחרונים, אך כן הכרתי את הטכנולוגיה וידעתי כי היא נוחה ושימושית.

Django, גם הוא מבוסס קוד פתוח, הוא פריימוורק לפיתוח של אתרים ורכיבים העושים שימוש במאגר נתונים אינטרנטי. המטרה העיקרית שלו היא להפוך את היצירה של מאגרי מידע מורכבים לפשוטה יותר ומסייע במיפוי אובייקטים לבסיס נתונים יחסי (ORM). נכון להיום, הגרסא היציבה האחרונה של Django היא 2.2 ואיתה עבדתי. בטכנולוגיה זו כותבים בשפת Python האהובה, והיא מבוססת על פרוטוקול HTTP לתקשורת בין הרכיב הטכנולוגי/אפליקציה/אתר לבין השרת שמנהל את בסיס הנתונים. הפלטפורמה הבסיסית של Django מציעה שרת בסיסי חינמי שנכתב על ידי הצוות של Django המסייע בבחינה וניסוי של הקוד שנכתב, כך שכתוכניתן יכלתי להתעסק רק בכתיבת ניהול בסיס הנתונים ולא להתעסק ביצירת התקשורת.  
העבודה עם Django יכולה להיעשות גם היא בכל סביבת פיתוח כל עוד Django מותקן על המחשב. Django תומך בווינדוס, לינוקס ומק-או-אס.   
האתר שלהם בכתובת djangoproject.com (כולל הסברים ודוקיומנטציה מפורטת).

**ג. תיאור סביבת הפיתוח**

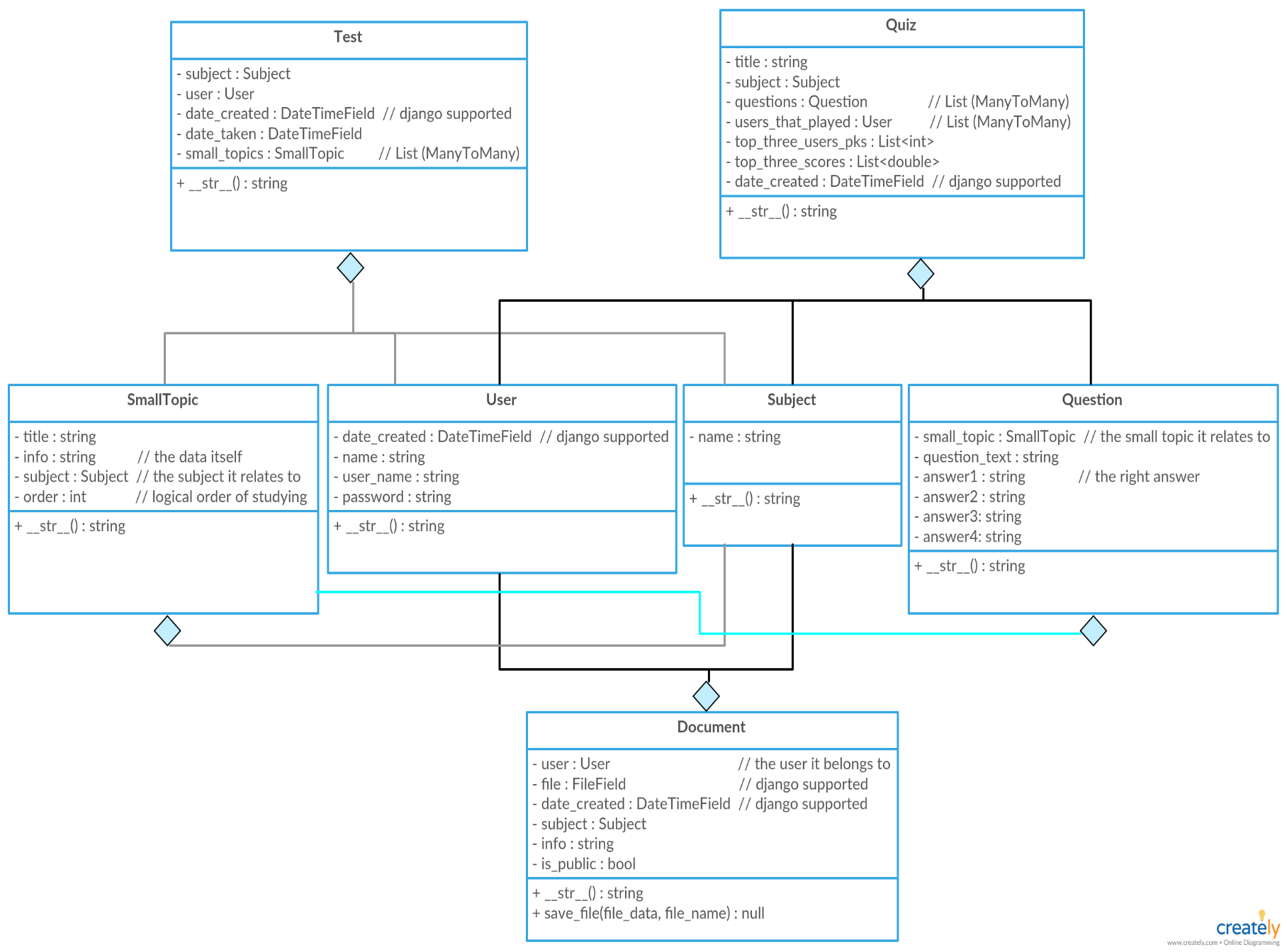
כאמור, לכתיבת האפליקציה היו שני צדדים.  
על מנת לעבוד על **צד האפליקציה** בצורה נוחה ביותר (כאמור, בשפת Dart בטכנולוגיית Flutter) כתבתי ב-Android Studio – הפלטפורמה העיקרית לכתיבת אפליקציות לאנדרואיד, וכיום היא כמובן תומכת גם ב-Flutter. בנוסף, אותו ה-IDE מציע גם באופן מובנה אימולטורים של מכשירי אנדרואיד על מנת לבדוק ולנסות את האפליקציה במהלך שלב הפיתוח – נוח מאוד (אין צורך לחבר מכשיר אנדרואיד/אייפון למחשב ולהוריד את האפליקציה).

את **צד השרת** כתבתי ב-Pycharm – ה-IDE הנפוץ ביותר לכתיבה בשפת Python. כמובן, זאת לאחר התקנת Django למחשב.  
על מנת **לבדוק את השרת** – לשלוח לו בקשות מסוימות ולראות את התשובות – השתמשתי בתוסף לגוגל כרום בשם "ARC", המאפשר לשלוח בקשות HTTP לכתובות שונות ולשנות פרמטרים שונים בבקשה באופן נוח. כמובן, התוסף מראה גם את התשובה באופן מפורט (תשובת ה-HTTP/S עצמה – כטקסט), או באופן מומחש (כפי שניתן לראות בדפדפן).

**ד. תיאור מבני הנתונים**

בתרשים ה-Class Diagram UML הבא, ניתן לראות באופן כללי את כל המחלקות הקיימות בקוד שלי. ניתן לראות את הקשרים השונים ביניהם ובאופן כללי כיצד הם מתקשרים אחד עם השני. כמובן, תרשים זה עוזר מאוד להבין כיצד המערכת מבצעת את מה שהיא מבצעת, וגם להבין את הפרק הקודם שעוסק ביכולותיה של המערכת.

חשוב להבהיר שהמחלקות שניתן לראות כאן כתובות בצד השרת (Django מאפשר להתייחס לבסיס הנתונים ולאובייקטים בו כאל אובייקטים של מחלקות – נוח מאוד!) ונעשה בהם שימוש גם בצד האפליקציה – לא בהכרח באופן "מחלקתי" (אין צורך מבחינה עיצובית).



\* כאשר כתוב "Django supported" הכוונה במודול של Django שנעשה בו שימוש.  
\*\* הכוונה ב-ManyToMany הוא בקשר בין האובייקטים בבסיס הנתונים.

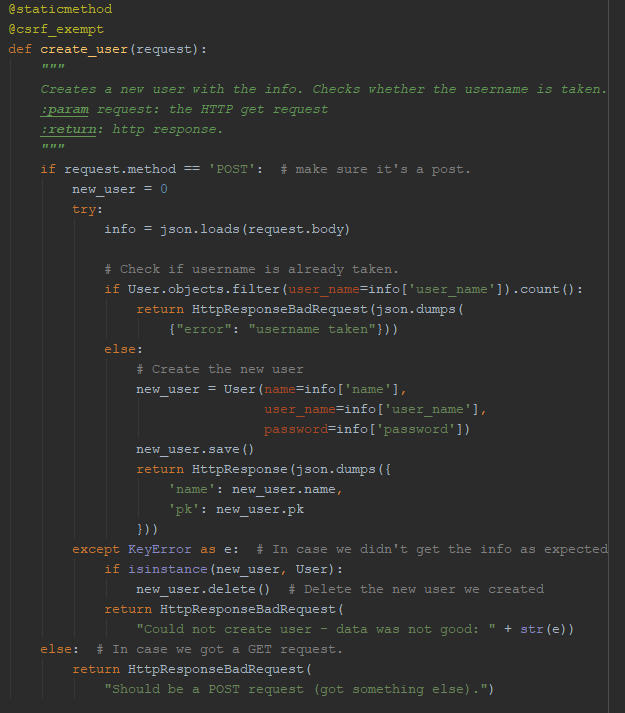
**פרק ה' – Bcademy – הקוד**

בפרק זה נעבור יחד על 8 קטעי קוד שונים מהפרויקט שלי, נסביר בקצרה על היכולת שהם מבצעים ועל הייחוד שלהם בעיניי ו/או מבחינת הפרויקט. בפרק זה ננסה לשים את האצבע על מה שהופך את הפרויקט שלי למיוחד – מבחינת הקוד ומבחינת הבנייה שלו. צילומי מסך של האפליקציה המתאימים לקטעי הקוד ניתן יהיה לראות בפרק ז' – מדריך למשתמש.

**חלק א' – קטעי קוד מהשרת**

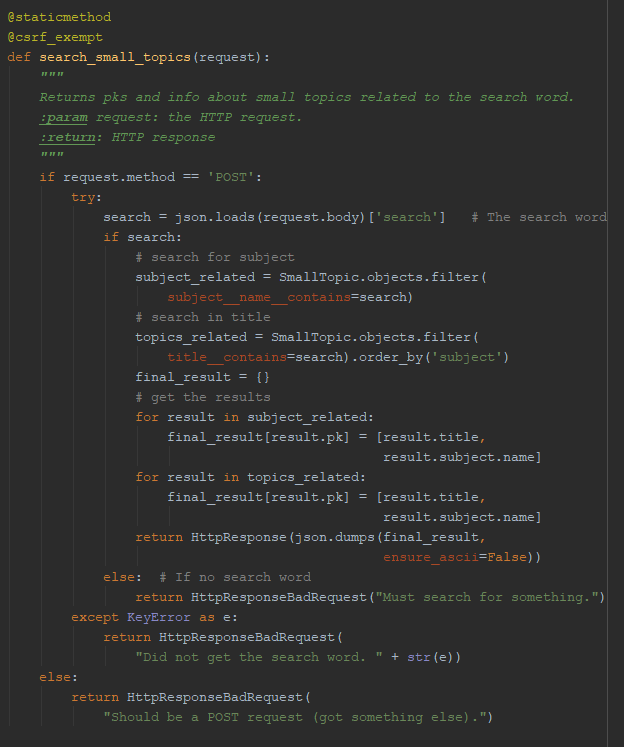
**1. יצירת משתמש חדש**

בקטע הקוד הזה, שהוא פונקציה אחת מתוך פונקציות רבות שנכתבו בתוך השרת שלי, ניתן לראות כיצד אני יוצר משתמש חדש – תכונה מאוד בסיסית של האפליקציה (ובגלל זה חשובה).



הפונקציה מקבלת (בגוף בקשת ה-HTTP) את כל הנתונים על המשתמש החדש (שם מלא, שם משתמש, ססמא) ויוצרת משתמש חדש. הפונקציה מחזירה תשובה ובה השם של המשתמש וה-pk (מספר מזהה – ID) שלו. כך, האפליקציה יכולה לשמור את הנתונים הללו עליו ולשייך כל תשובה למשתמש מסוים.

כמובן, הפונקציה בודקת שכל המידע הדרוש ליצירת משתמש חדש התקבל, שבקשת ה-HTTP היא מסוג POST וששם המשתמש לא תפוס.

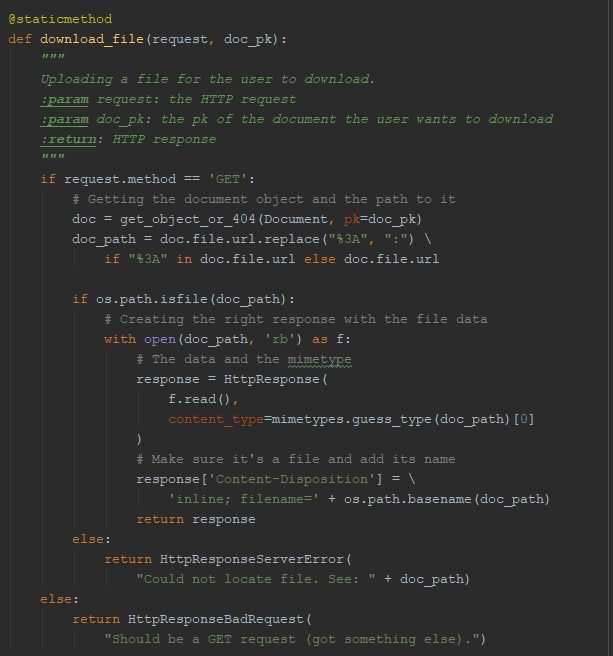
**2. חיפוש נושאים**

בקטע הקוד הבא ניתן לראות כיצד נעשה ביצוע חיפוש הנושאים בשרת – חלק מהיכולות של האפליקציה. המשתמש מכניס מילת חיפוש ומקבל את כל הנושאים התואמים לו.

הפונקציה מקבלת בגוף בקשת POST (מכיל מידע רב של חיפוש) את מילת החיפוש.

נערך חיפוש נושאים שבהם הכותרת מכילה את מילת החיפוש ושהנושא שלהם מתאים למילת החיפוש. היא מחזירה מילון ובו ערכי המפתחות הם -pk של כל נושא והערך הוא רשימה שמכילה את הכותרת והמקצוע המתאים לנושא (כך מוצגת הרשימה באפליקציה).

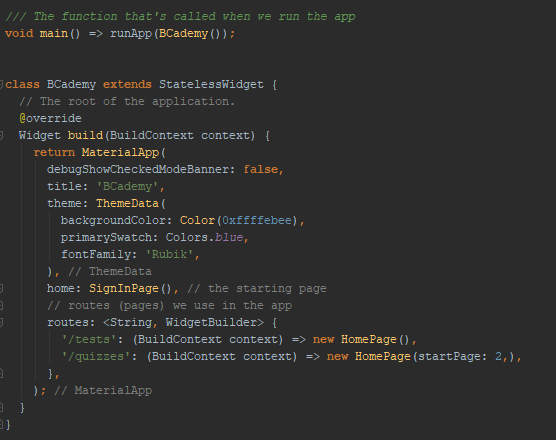
כמובן, הפונקציה לוקחת בחשבון מקרי קצה שונים...



**3. העלאת קובץ**

קטע הקוד הבא מעלה את המידע של קובץ ושולח אותו לאפליקציה, כך שהמשתמש יוכל להוריד קובץ היישר מהשרת ומכל מקום בעולם.

בשל בלבול של Django עם השגת הכתובת לקובץ, הוחלף בקוד התו ':' ברצף התוים "%3A" (אסקי), ועל כן ביצעתי את החילוף שוב בעצמי.

**חלק ב' – קטעי קוד מהאפליקציה**

**4. ה-main**

קטע קוד לא מסובך בכלל אך קריטי לקיום האפליקציה – קטע הקוד שרץ עם הרצת האפליקציה.

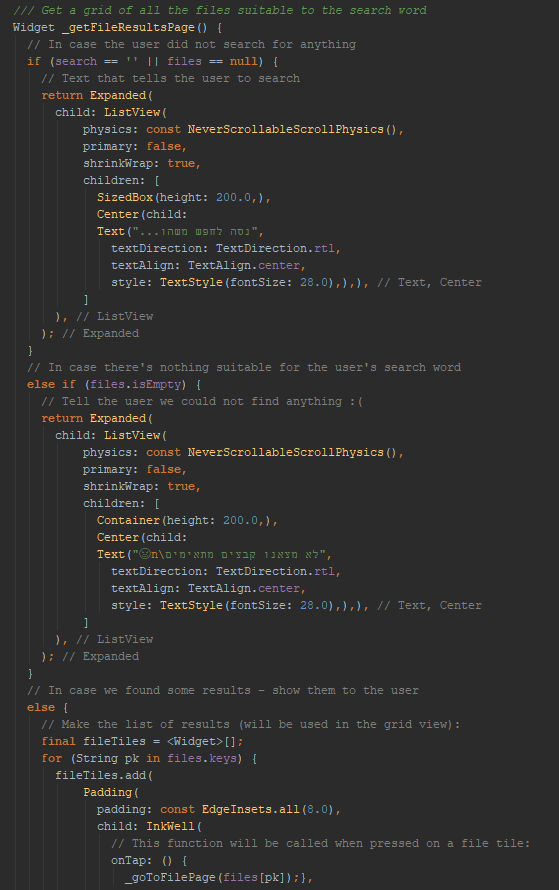
בקטע קוד זה אנו יוצרים את הבסיס לאפליקציה, מחליטים מה יהיה דף הבית, מה יהיה הרקע שלה, איך יהיה העיצוב הבסיסי שלה וכו'. בנוסף, אנו מגדירים דפים נוספים באפליקציה אליהם נרצה לקפוץ ממקום אחר במהלך הריצה.

**5. סיכום חומר למבחן**

קטע קוד זה מראה מה קורה מאחורי הקלעים כאשר משתמש מבקש לראות סיכום לקראת מבחן עתידי.

לאחר שהמידע הנחוץ יורד מהשרת (פרמטר בשם \_smallTopics – מילון שמפתחותיו הם כותרות וכל ערך מתאים הוא המידע) הוא מאורגן בדף אחד – ברשימה ארוכה כאשר כל אובייקט ברשימה הוא כותרת שלאחריה המידע הרלוונטי – כך, נוצר הסיכום אחד אחרי השני.

הפונקציה תחזיר הודעה למשתמש שמשהו לא הצליח בהורדת הקבצים (בעיה בחיבור או בעיה באפליקציה) במקרה ואכן יש בעיה.

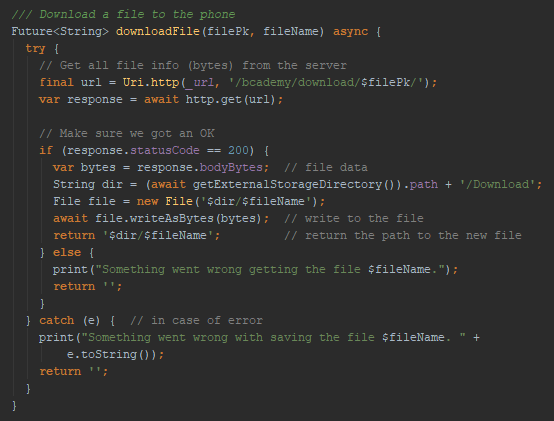


**6. תוצאות חיפוש של קבצים**

קטע הקוד הבא מציג לנו מה קורה מאחורי הקלעים כאשר משתמש מחפש קבצים מסוימים באפליקציה ורואה רשימה של אותם הקבצים. Search זו מילת החיפוש של המשתמש ו-files זה תוצאת החיפוש.

לפני החיפוש – מציג למשתמש טקסט שהוא מוזמן לחפש...  
אחרי החיפוש – אם יש תוצאות מציג אותן, אם אין תוצאות מציג שלא נמצאו קבצים מתאימים. (קטע קוד אחר דואג ליידע את המשתמש אם נפלה שגיאה בתקשורת).



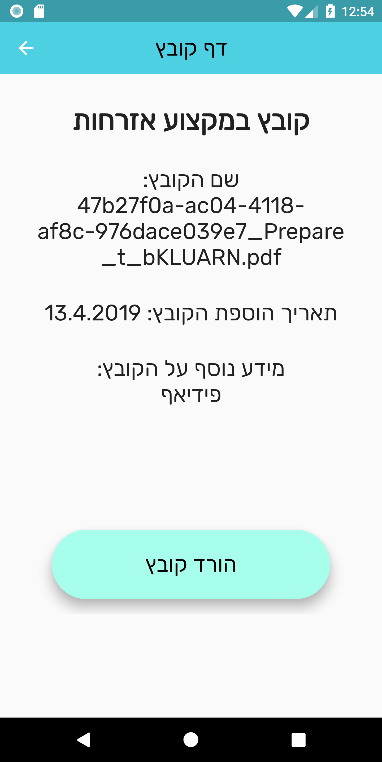
**7. הורדת קובץ**

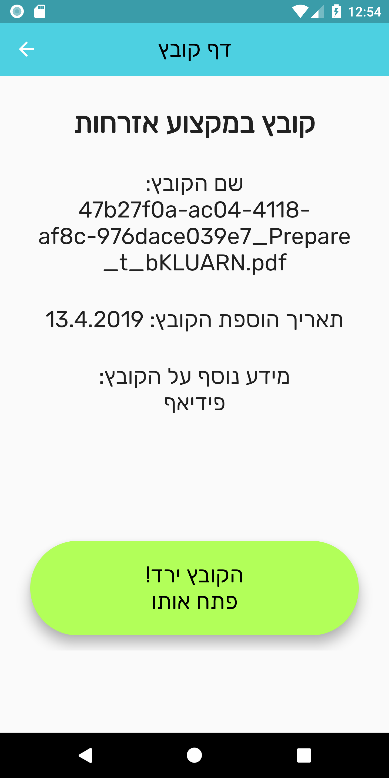
חלק מה-API של האפליקציה שמאפשר תקשורת עם השרת והורדה של קובץ. הפונקציה מקבלת את ה-pk (id) של הקובץ ושם שבו תרצה לשמור את הקובץ.

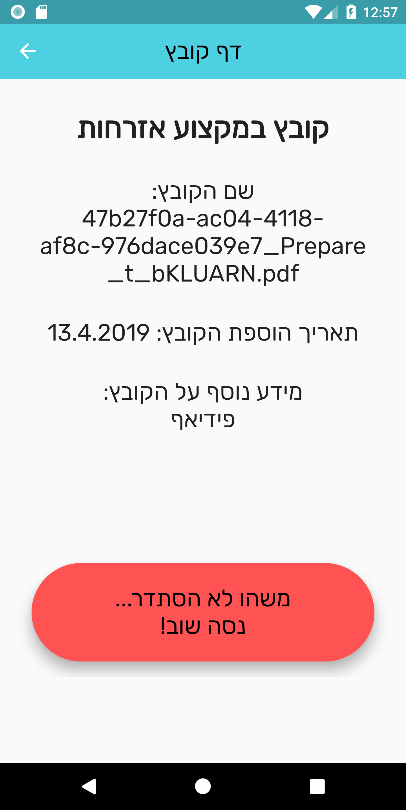
המידע יורד מהשרת, נפתח קובץ חדש והמידע נכתב אליו. הפונקציה מחזירה (במקרה שהכל עובד) את המיקום בו שמור הקובץ כדי שהמשתמש יוכל לפתוח אותו. אם לא, היא מחזירה טקסט ריק ומדפיסה הודעה כי משהו לא צלח...****

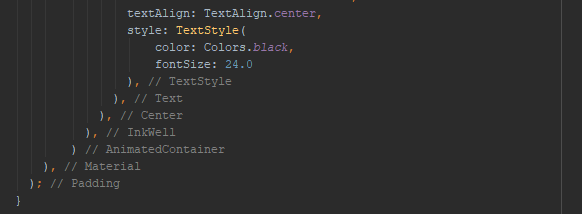
**8. קבלת כפתור להורדת קובץ**

כאמור, משתמש יכול להוריד קובץ (באמצעות לחיצה על כפתור בעמוד מסוים). כאן, ניתן לראות כיצד התוכנה מחליטה איזה כפתור להציג לנו.

במקרה שעוד לא נלחץ – מציגה כפתור רגיל.  
במקרה שנלחץ וההורדה צלחה – הכפתור משנה את צבעו לירוק ומאפשר למשתמש לפתוח את הקובץ.  
- במקרה של תקלה – משתנה לאדום, מורה על תקלה ומאפשר לנסות להוריד את הקובץ שוב.





****

**פרק ו' – BCademy – בדיקות**

בפרק זה נחזור לפרק האפיון (פרק ב') בו ראינו טבלה גדולה ובה כל הבדיקות שתכננתי לבצע על האפליקציה על מנת לוודא כי היא עובדת באופן תקין וראויה להפצה ולשימוש נרחב. נסתכל על הטבלה בשנית, ונראה מה בוצע בפועל.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | שם הבדיקה | מטרת הבדיקה | מה נדרש לבצע | מתי | מה בוצע בפועל |
| 1. | הוספת משתמש | לוודא כי הוספת משתמש עובדת כמצופה | יש לנסות ולהירשם כמשתמש חדש, להתנתק ולהיכנס מחדש עם אותו המשתמש. | מיד לאחר פיתוח הפיצ'ר, תוך כדי הפיתוח הכללי ובסיום הפיתוח הכללי | נרשמתי כמשתמש חדש. התנתקתי והתחברתי שוב כאותו משתמש. חזרתי על פעולה זו מספר פעמים. |
| 2. | הוספת מבחן | לוודא כי ניתן להוסיף מבחן לרשימת המבחנים | יש לנסות להוסיף מבחן בתור משתמש מסוים. לוודא כי נמצא ברשימת המבחנים. להתנתק ולהיכנס שוב – לוודא כי הוא עדיין שם! | הוספתי מבחן כמשתמש מסוים. לאחר התנתקות והתחברות מחדש – המבחן עדיין שם. כך עבור מספר משתמשים. |
| 3. | למידה למבחן | לוודא כי דף הלמידה עובד כראוי | לאחר יצירת מבחן, יש לוודא כי הגישה לדף הלמידה עובדת כראוי. לוודא כי יש אפשרות לענות על שאלון אמריקאי ולצפות בסיכום. | עבור כל מבחן שיצרתי עבור כל משתמש – בדקתי שדף הלמידה אכן עובד. |
| 4. | העלאת סיכום | לוודא כי ניתן להעלות סיכום בהצלחה | לוודא כי מסך העלאת הקבצים עובד כראוי ואכן מוסיף את הקובץ למסד הנתונים. לראות כי הקובץ אכן קיים בפרופיל המשתמש. | דרך מספר משתמשים ומספר קבצים מסוגים שונים – העלתי קבצים לשרת. ראיתי כי הם נמצאים בשרת וכי לכל משתמש יש את רשימת הקבצים שלו. |
| 5. | הורדת סיכום | לוודא כי ניתן להוריד סיכום בהצלחה. | מציאת סיכום (קבצים) באפליקציה. לוודא כי ניתן להוריד אותה באופן מוצלח למקום הנבחר בטלפון מתוך האפליקציה. | ווידאתי כי האופציה להוריד קבצים אכן עובדת וכי ניתן לגשת לקבצים שהורדנו דרך הטלפון. |
| 6. | מענה על שאלון אמריקאי | לוודא כי השאלון האמריקאי עובד כראוי. | ניתן לענות על שאלון לקראת מבחן ספציפי, או על שאלון כללי מרשימת שאלונים. לוודא כי השאלון נוצר משאלות רלוונטיות לחומר של המבחן עליו השאלון (אם זה שאלון לקראת מבחן) וכי השאלון רץ ועובד טוב ובאופן חלק. | יצרתי מספר מבחנים  ו-ווידאתי כי האופציה לענות על שאלון עובדת טוב. בנוסף, עניתי על מספר שאלונים תחרותיים כמספר משתמשים שונים. |
| 7. | חיפוש | לוודא כי אופציית החיפוש אכן עובדת כמצופה | לחפש תכנים מסוימים ולראות אם התוצאות אכן תואמות למצופה – מוצגות כל התוצאות ורק התוצאות הרלוונטיות. | חיפשתי נושאים וקבצים וראיתי כי מוצגות לי כל התשובות הרלוונטיות לחיפוש שלי. |

חשוב להדגיש כי הבדיקות הללו נכתבו לפני התחלת העבודה והפיתוח ומכאן עצם החשיבות שלהן – הן נכתבו לפני שידעתי מה החולשות האפשריות של האפליקציה ולכן הן "נטרליות", ומטרתן לוודא כי האפליקציה אכן עובדת כראוי.

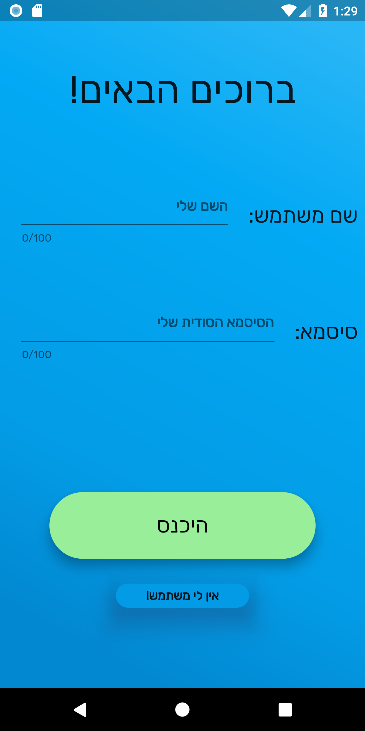
**פרק ז' – BCademy – מדריך למשתמש**

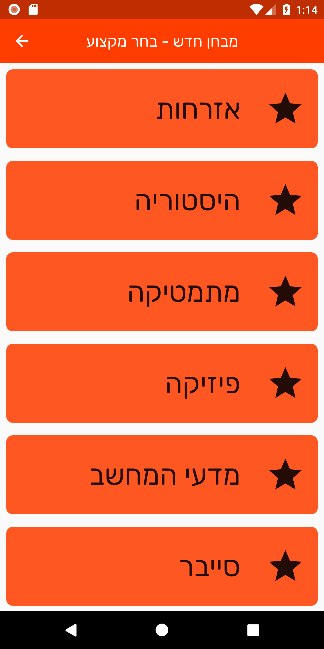
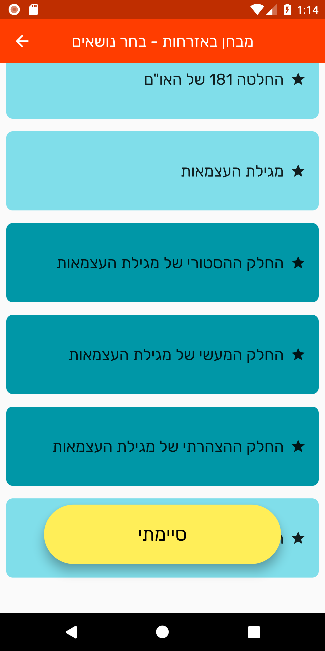
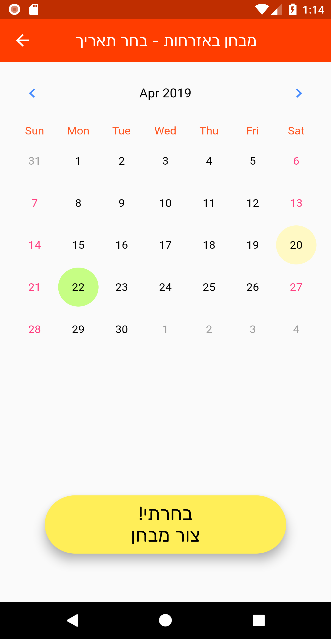
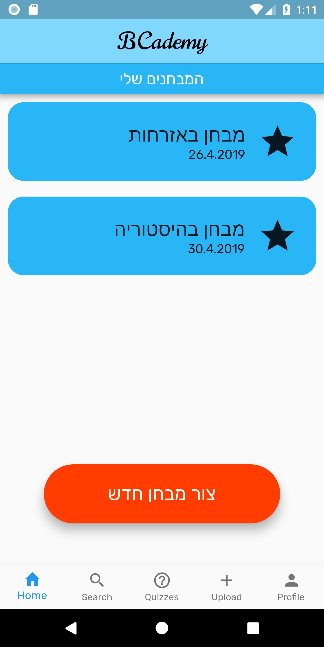
כמשתמשים חדשים, הינכם מוזמנים לצלול אל תוך המדריך המפורט הבא לשימוש באפליקציה החדשה שלי – BCademy. האפליקציה מעוצבת על פי קונבנציות ידועות ודי נוחה לשימוש, אך למתקשים שבינינו – תמיד יש את המדריך למשתמש!

בואו נצא לדרך!

**1. הרשמה/התחברות לאפליקציה**

על מנת להירשם לאפליקציה בכניסה הראשונה וליצור משתמש חדש, מלאו את כל הפרטים הנחוצים במסך ההרשמה. קלי קלות!  
על מנת להתחבר עם משתמש קיים, הכניסו את שם המשתמש שלכם ואת הסיסמא שבחרתם לעצמכם בעת יצירת המשתמש.

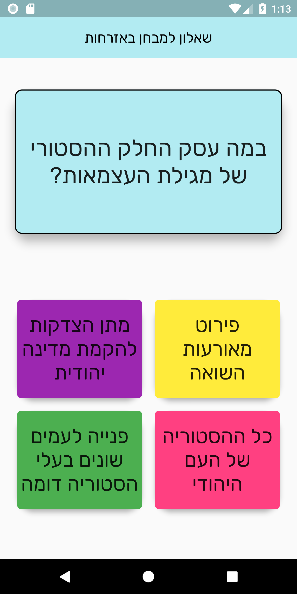
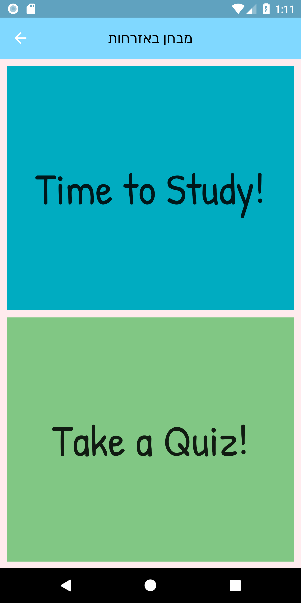


1**. יצירת מבחן חדש**

במסך הבית תוכלו לראות רשימה של כל המבחנים שלכם. על מנת ליצור מבחן חדש, לחצו במסך הבית על הכפתור "צור מבחן חדש", בחרו במקצוע הנבחר, בחרו מתוך רשימת הנושאים את הנושאים למבחן , בחרו תאריך ו... סיימתם! המבחן החדש יופיע במסך הבית יחד עם רשימת שאר המבחנים שלכם.

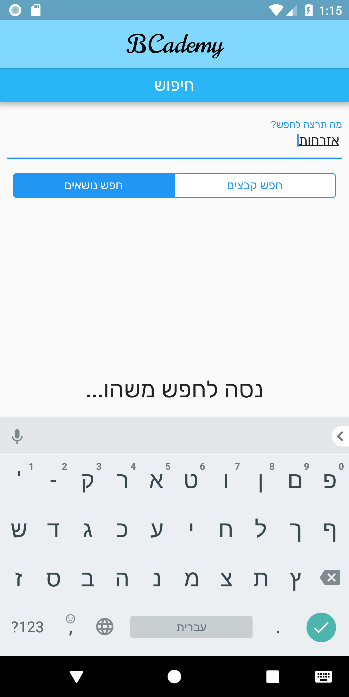
**2. למידה למבחן ומענה על שאלון אמריקאי**

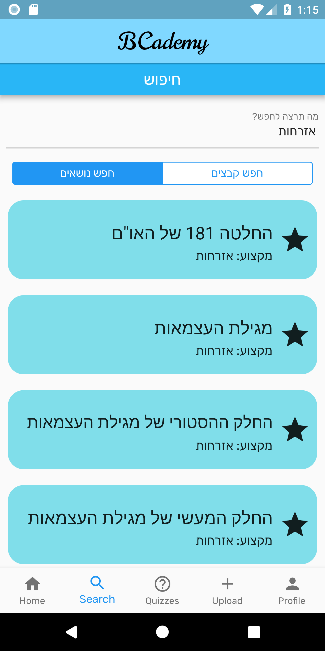
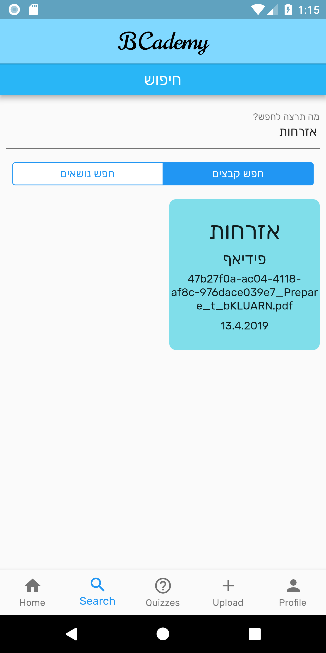
לחצו על המבחן הנחוץ מתוך רשימת המבחנים ותגיעו למסך ניווט. לחצו על "Time to Study" ותגיעו למסך מיוחד בו תראו את כל החומר למבחן! שם, תוכלו ללמוד לקראת המבחן שלכם.  
לחצו על "Take a Quiz" ותגיעו לשאלון ששואל אתכם בדיוק על החומר למבחן ושאלות שבאמת יעזרו לכם!



**3. חיפוש נושאים וקבצים**

כן, כן... ניתן גם לחפש את נושאים למבחן וגם לחפש קבצים מסוימים שאתם חושבים שיכולים לעזור לכם (ממש כמו בגוגל!). רק הכניסו את מילת החיפוש (מקצוע מסוים, שם של נושא לימוד וכדומה), בחרו את אופציית החיפוש הרצויה (לחפש קבצים או לחפש נושאים?) וקבלו את התוצאות!

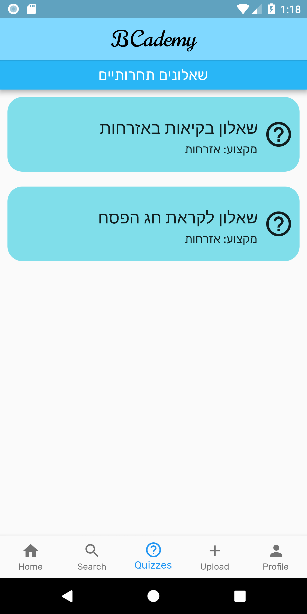
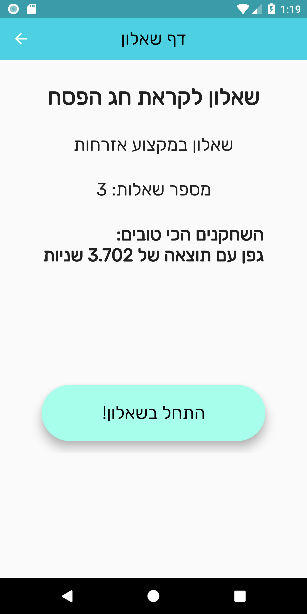
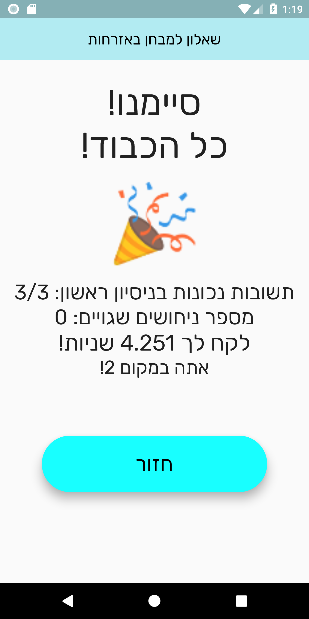
****לחיצה על נושא מהתשובות תיקח אתכם לדף בו תוכלו לקרוא עליו. לחיצה על קובץ מרשימת התוצאות תיקח אתכם לדף בו תוכלו למצוא עוד מידע על הקובץ ואפילו להוריד אותו ולצפות בו. פשוט יותר מזה אין....

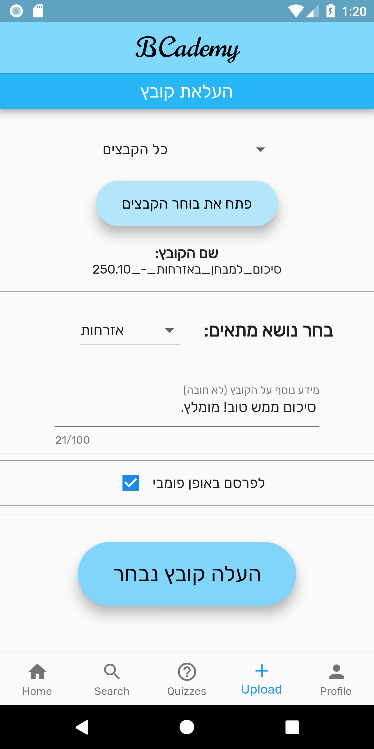
****

**4. מענה על שאלון תחרותי**

קודם ראינו כי ניתן לענות על שאלון המתאים לי בדיוק למבחן.... אבל מה אם סתם משעמם לי ובא לי לענות על שאלונים? בדיוק בשביל זה ישנו הדף הזה – מענה על שאלונים תחרותיים! כאן, תוכלו לגלול ולחפש ברשימה של שאלונים שונים (שמתעדכנים כל הזמן), להסתכל על כל שאלון ולענות עליו.

אבל שימו לב! כאן ניתן לענות על השאלון רק פעם אחת, נמדד הזמן שלוקח לכם להגיע לסוף השאלון ובסופו של דבר אתם תדורגו לפי התוצאה שלכם! הרי לא סתם קוראים לזה "שאלון **תחרותי...**".

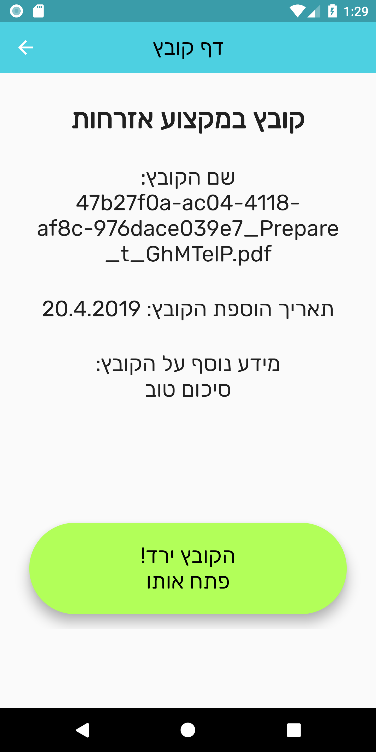
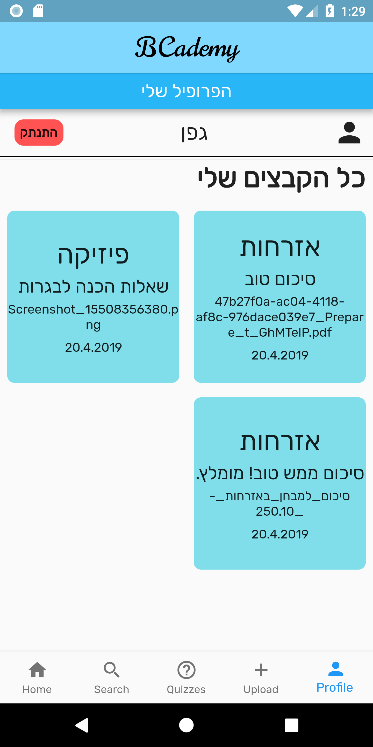


**5. העלאת קובץ**

בנוסף לכל, תוכלו להעלות קבצים משלכם לענן ולצפות בהם מכל מקום שתרצו! כדי להעלות קובץ בחרו אותו, מלאו את כל המידע הנחוץ, בחרו אם תרצו שיהיה פומבי (כולם יוכלו לחפש ולמצוא אותו) והעלו אותו. כזה פשוט!

**6. צפייה בקבצים שלי והורדת קובץ**

כמובן, תוכלו בעמוד הפרופיל שלכם תוכלו לראות את כל הקבצים שהעלתם, לצפות במידע עליהם וכמובן, להוריד אותם לטלפון שלכם – ישירות מהענן. כך, תוכלו להתחבר למשתמש שלכם באפליקציה מכל מכשיר בעולם ולגשת לקבצים שלכם מכל מקום!



**פרק ח' – BCademy – מבט אישי**

פיתוח האפליקציה היה מאתגר מאוד עבורי – אך מהנה במיוחד. מאז ומתמיד רציתי לדעת לבנות אפליקציות ובאמת לבנות אחת – וזו פעם ראשונה שבה אני באמת בונה אפליקציה שימושית, מסועפת ומפותחת. לכן, אני גאה בעבודתי ומאמין כי התוצאה טובה במיוחד.

כמובן, במהלך הפיתוח נתקלתי בקשיים ואתגרים – מלבד הבאגים הקטנים והמעצבנים (שאחרי זמן רב מגלים כי הייתה טעות קטנה וטיפשית), הייתי צריך ללמוד טכנולוגיות חדשות לגמרי. את Flutter, כולל שפת התכנות Dart לא הכרתי בכלל! כך, מלבד הכתיבה של האפליקציה עצמה, הייתי צריך להתמודד גם עם הלמידה של הטכנולוגיה והסתגלות לשפה החדשה... בנוסף, הייתי צריך להעמיק קצת יותר ב-Django על מנת להצליח לבנות את כל מה שרציתי.

את כל אלה הייתי צריך להספיק בזמן יחסית קצר – ארבעה חודשים פחות או יותר. למידה של Dart, Flutter ו-Django, פיתוח האפליקציה, פיתוח השרת וכתיבת תיק הפרויקט. כל זאת בנוסף לבדיקות שונות של השרת והאפליקציה.

ואמנם, למרות הלחץ בזמן (יש הרי עוד דברים להספיק ב-יב'...) – נהניתי מאוד בכתיבת האפליקציה והפרויקט. כמו שכתבתי קודם לכן – אני אוהב אתגרים, אוהב להוציא את עצמי מאיזור הנוחות ולהתנסות בדברים חדשים.

בנוסף, אני מוכרח להוסיף מספר מילים על המנטור שלי מחברת פייסבוק – רועי יודסין. במהלך החודשים האחרונים הוא ליווה אותי ב-2 פגישות שונות במשרדים של פייסבוק וסייע לי להתגבר על בעיות שונות שצצו במהלך הפיתוח. המפגשים סייעו לי והנחו אותי לעבר תהליך עבודה נכון בכתיבת פרויקטים גדולים.

אני בטוח שבהמשך אני אמשיך לפתח את האפליקציה – אוסיף פיצ'רים נוספים (צ'אט מובנה, רשימות תפוצה של קבצים, שליחת הודעות וכדומה). בנוסף, אני מעוניין להפיץ את האפליקציה ולהעלות אותה לאפ-סטור ולפליי-סטור – אני באמת מאמין כי האפליקציה אכן יכולה לסייע לרבים להתכונן וללמוד למבחנים, וכן להצליח בהם בצורה טובה, יעילה וכיפית יותר.

תודה רבה על הקריאה!

**פרק ט' – BCademy – ביבליוגרפיה**

לקראת הפיתוח למדתי ממספר אתרים שונים.

Dart ו-Flutter:

1. למידת השפה של Dart  
<https://www.dartlang.org/guides/language/language-tour>

2. טוטוריאל קצר של גוגל (בסיסי מאוד) על Flutter  
<http://classroom.udacity.com/courses/ud905>

3. כל הווידג'טים הבסיסיים ביותר של Flutter  
<https://flutter.dev/docs/development/ui/widgets>

4. כל הדוקיומנטציה של Flutter

<https://flutter.dev/>

5. חבילות ותוספים של Dart ושל Flutter

<https://pub.dartlang.org/flutter>

Django:

6. טוטוריאל בסיסי על Django ודוקיומנטציה (אתר רשמי של Django)

<https://www.djangoproject.com/start/>

7. סוגים וטיפוסים של מאפיינים שיכולים להיות לאובייקטים של Django

<https://docs.djangoproject.com/en/2.1/ref/models/fields/>

כמובן, בנוסף לכל היו עשרות ואולי אפילו מאות חיפושים שונים בגוגל וביקורים באתרים שונים, שם עונים על שאלות משתמשים או מפרסמים כתבות על טכנולוגיות שונות:

8. <https://medium.com/> - כתבות ובלוגים (בנושאים שונים, גם טכנולוגיה)

9. <https://stackoverflow.com/> - תשובות לשאלות משתמשים בנושא תכנות וטכנולוגיה

בנוסף, נעזרתי מעט במנטור מפייסבוק ובחברים.

הסוף.