

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Project Code: 2021-1-EL01-KA220-HED-000027597

CREAMS

Scaffolding Creativity of Arts Students: Framework, Toolchain, and
Educational Material on how to Create their Own Virtual Exhibitions

CREAMS 3D Digit App – User Manual (Version 1.0) - Hebrew

Start date of Project Result 4: 1st February 2023

End date of Project Result 4: 31st January 2025

Responsible Institution: Cyprus University of Technology

Editor and editor's email address: Marinos Ioannides marinos.ioannides@cut.ac.cy

Disclaimer. The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

CREAMS Project Consortium

Partner 1 / Coordinator	University of Patras
Contact Person	<i>Name:</i> Dr. Christos A. Fidas <i>Email:</i> fidas@upatras.gr
Partner 2	Aristotle University of Thessaloniki
Contact Person	<i>Name:</i> Dr. Efstratios Stylianidis <i>Email:</i> sstyl@auth.gr
Partner 3	Cognitive UX GmbH
Contact Person	<i>Name:</i> Dr. Marios Belk <i>Email:</i> belk@cognitiveux.de
Partner 4	Cyprus University of Technology
Contact Person	<i>Name:</i> Dr. Marinos Ioannides <i>Email:</i> marinos.ioannides@cut.ac.cy
Partner 5	Shenkar College of Engineering, Design and Art
Contact Person	<i>Name:</i> Dr. Rebeka Vital <i>Email:</i> rebekavital@gmail.com
Partner 6	Norwegian University of Science and Technology
Contact Person	<i>Name:</i> Dr. Annett Busch <i>Email:</i> annett.busch@ntnu.no

תקציר מנהלים

מסמך זה מספק סקירה מקיפה של הארכיטקטורה הטכנית, פונקציות הליבה, מפרטי ה-API, טיפול בשגיאות ונהלי תחזוקה עבור אפליקציית אנדרואיד Creams 3D Digit. קהלי היעד של מסמך זה הם משתמשים רב-תחומיים, המעוניינים בדיגיטציה תלת-ממדית

דרישות מוקדמות

הדרישות המוקדמות לשימוש מוצלח בזרימת עבודה זו הן כדלקמן:

- **מכשיר Android:** טלפונים וטאבלטים של Android שתומכים ב-ARCore ופועלים עם Android 7 (רמת API 24) ומעלה
- **גרסת אנדרואיד:** יעד אנדרואיד 12, אנדרואיד 9 נבדק מינימום
- **קישוריות לאינטרנט:** רוחב פס גבוה נדרש לעיבוד פוטוגרמטריה ופרסום בגרפיקה של לוח המחוונים המקוון של CREAMS בשל נפח הנתונים הפוטנציאלי הגבוה המועבר.
- **RealityScan:** RealityScan היא אפליקציית פוטוגרמטריה לנייד להורדה בחינם הזמינה מ-<https://www.unrealengine.com/en-US/realityscan>. מצופה מהמשתמשים להכיר את האפליקציה כדי ללכוד את האובייקטים שלהם. מדריך שלב אחר שלב זמין באתר RealityScan במדריך [שלב](https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/reality-scan/RealityScan-Step-by-Step) <https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/reality-scan/RealityScan-Step-by-Step> ובאפליקציה. עותק של זה כלול בנספח 1 של מסמך זה.
- **CREAMS 3D Digit:** אפליקציית האנדרואיד לנייד המתוארת במסמך זה יש להתקין גם את יישומי RealityScan וגם את יישומי Creams 3D Digit באנדרואיד של המשתמש לפני ביצוע דיגיטציה.



אפליקציית RealityScan ב-GooglePlay



מדריך RealityScan שלב אחר שלב



קרמים בטא ספרות תלת מימד

א CREAMS 3D Digit App זרימה ויזואלית

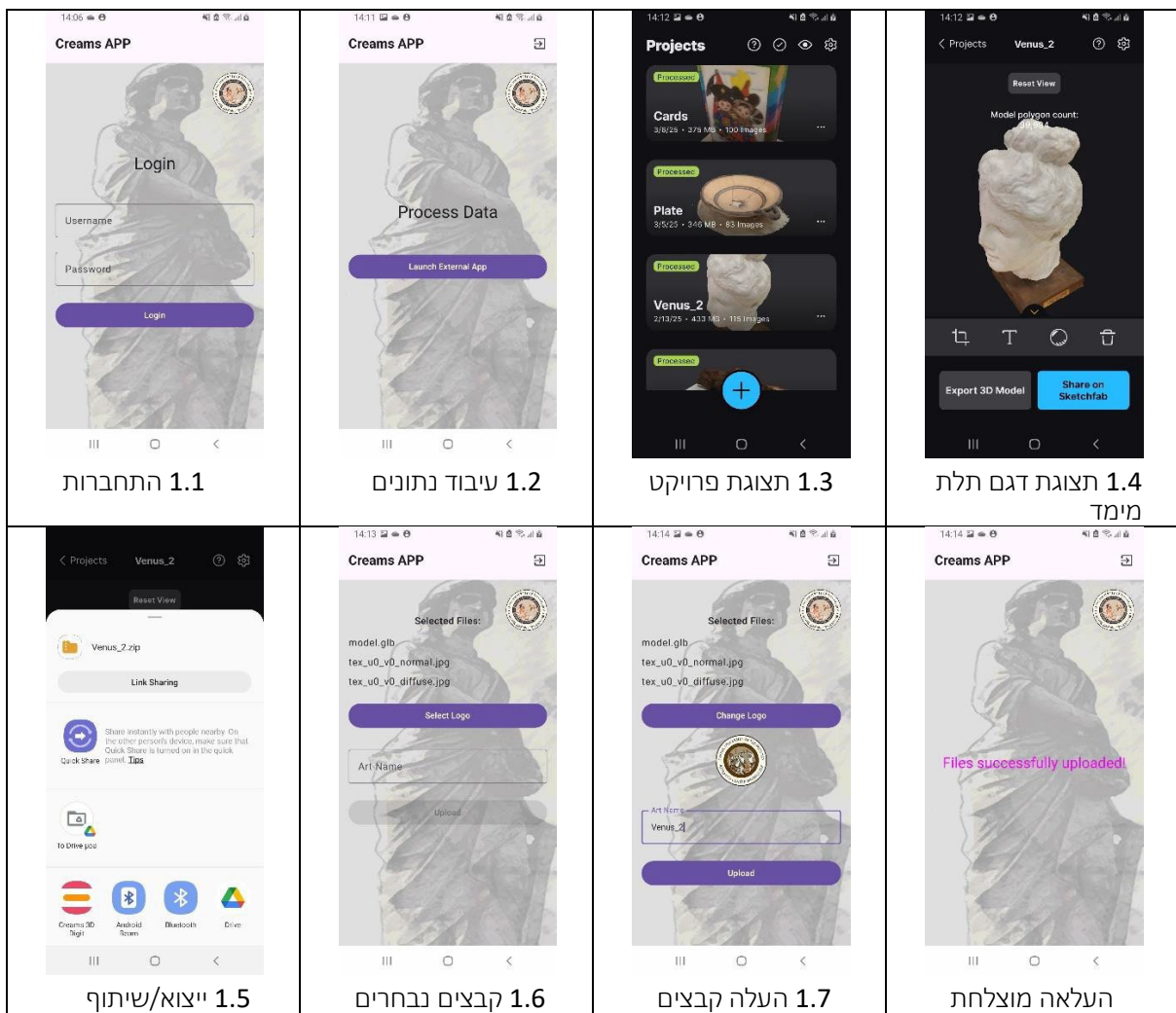
אפליקציית CREAMS 3D Digit מופעלת מהמכשיר של המשתמש באמצעות סמל האפליקציה המוצג להלן (שימו לב שזה עשוי להופיע אחרת בהתאם למכשיר בו נעשה שימוש).



הטבלה הבאה (טבלה 1) מציגה סדרה של צילומי מסך המציגים את הזרימה החזותית של אפליקציית CREAMS 3D Digit. כל מסך מתואר בסעיף 1.1-1.7 המתאים. תרשים זרימה של התהליך כולו ב

איור 1 בסוף סעיף זה.

טבלה 1 זרימה חזותית של אפליקציית CREAMS 3D Digit



א.א כניסה

למשתמש היו אמורים להיות מוקצים אישורי כניסה למערכת CREAMS Online Dashboard Artwork.

- למשתמש מוצג מסך כניסה.
- הם מזינים את פרטי הכניסה שלהם (דוא"ל וסיסמה) ומקישים על "התחברות".

א.ב עיבוד נתונים

המשתמש מפעיל את אפליקציית RealityScan החיצונית לעיבוד נתונים.

- לאחר כניסה מוצלחת, האפליקציה מציגה מסך שכותרתו "עיבוד נתונים".
- לחצן שכותרתו "הפעל אפליקציה חיצונית" קיים. המשתמש מקיש על לחצן זה.
- אפליקציית CREAMS 3D Digit מבצעת שיחה לאפליקציית RealityScan

א.ג תצוגת Project

המשתמש בוחר פרויקט ספציפי/יוצר פרויקט RealityScan חדש.

- היישום עובר לתצוגה "פרויקטים", המציגה רשימה של פרויקטים.
- המשתמש יכול לבחור פרויקט קיים או ליצור פרויקט חדש
- הפרויקטים מוצגים עם שם, תמונה ממוזערת וחותרת זמן
- המשתמש בוחר את הפרויקט הרצוי.

א.ד תצוגת מודל תלת מימד

המשתמש צופה במודל תלת מימד ומקיים איתו אינטראקציה. עיין בתיעוד של RealityScan לפרטים נוספים

- היישום מציג את המודל התלת-ממדי שבבחר.
- האינטראקציה עם הדגם מסופקת על המסך באמצעות תנועות אצבעות סטנדרטיות בממשק המשתמש (צביטה, החלקה, גרירה)
- סרגל הכלים של הממשק מאפשר לחתוך, לשנות את שמו, להציג תצוגה מקדימה ללא מרקם או למחוק אותו.
- בחלק התחתון, יש אפשרויות:
 - ייצא את הדגם התלת-ממדי.
 - שתף את הדגם ב-Sketchfab.

א.ה ייצוא/שיתוף

המשתמש מייצא או משתף את המודל התלת-ממדי.

- המשתמש מקיש על "ייצוא מודל תלת מימד".
- מופיעה תיבת דו-שיח של מערכת לבחירת מיקום ייצוא או שיטת שיתוף.
- האפשרויות כוללות שמירה באחסון מקומי או שיתוף באמצעות אפליקציות שונות (Sketchfab, Drive, Messenger וכו').
- המשתמש בוחר באפליקציית **CREAMS 3D Digit**

א.ו קבצים נבחרים

המשתמש שם את הדגם שלו מוכן להעלאה לפלטפורמה המקוונת של CREAMS.

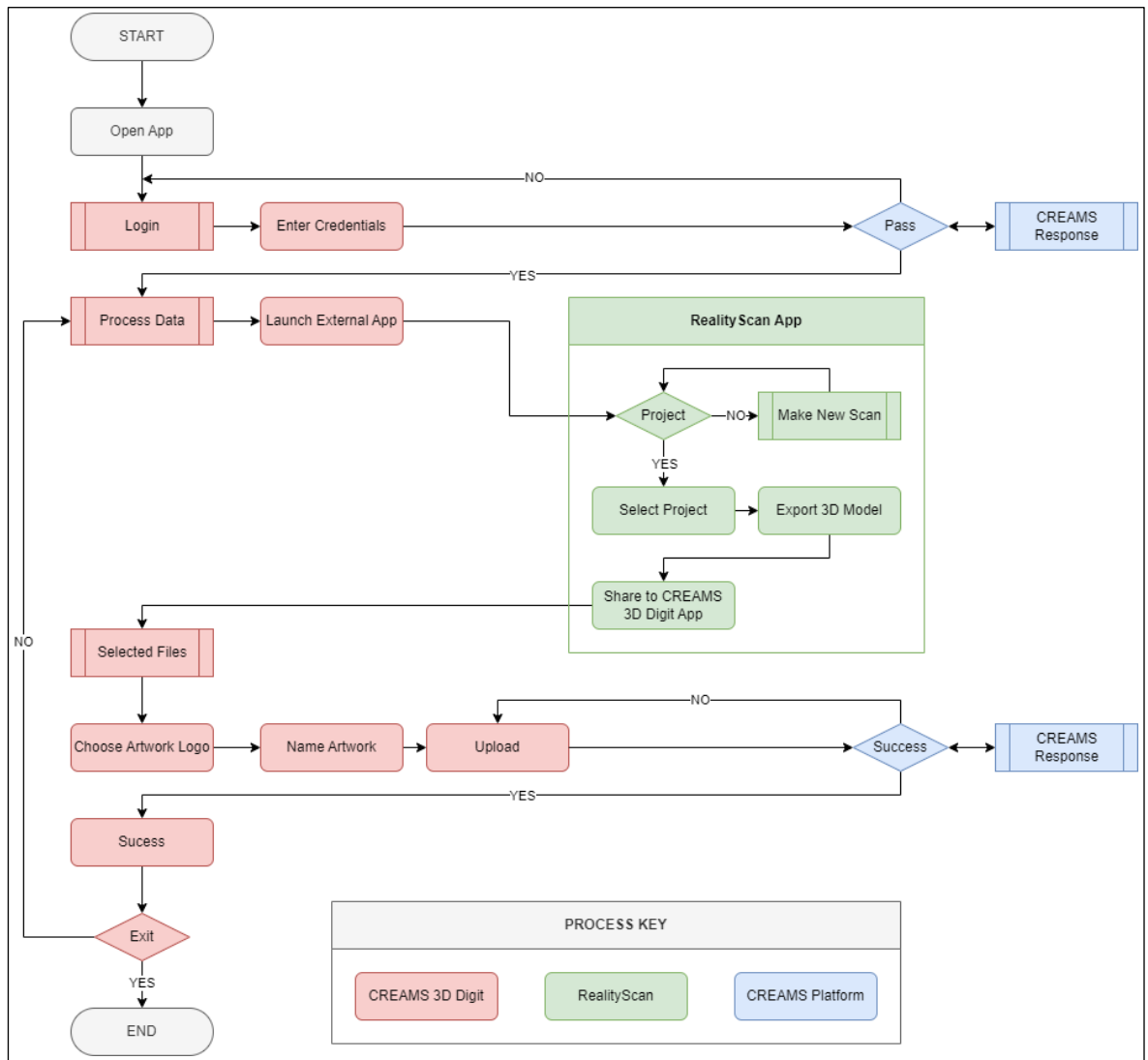
- המסך עובר למסך "קבצים נבחרים" של אפליקציית CREAMS 3D Digit
- המשתמש יכול לראות את הקבצים שיועלו
- המשתמש יכול להוסיף לוגו כדי לזהות את הדגם שלו בפלטפורמה המקוונת של CREAMS
- המשתמש יכול להזין שם ליצירות האמנות שלו כדי לזהות את הדגם שלו בפלטפורמה המקוונת של CREAMS

א.ז העלאת קבצים

המשתמש מעלה את הדגם שלו לפלטפורמה המקוונת של CREAMS

- המשתמש מקיש על כפתור "העלאה" כדי לשלוח את הקבצים לפלטפורמת CREAMS Online
- העלאה מוצלחת מסומנת על ידי המילה "קבצים הועלו בהצלחה" במסך האפליקציה

המשתמש השלים כעת את תהליך אפליקציית CREAMS 3D Digit ובעת יכול להמשיך ללוח המחוונים המקוון של CREAMS ולהוסיף פרטים רלוונטיים למידע על הדגם שלו. המשתמש יכול לחזור למסך הכניסה הראשי באמצעות סמל היציאה בפינה השמאלית העליונה של המסך,



איור 1 תרשים זרימה סכמטי לפעולות

ב ניהול יצירות אמנות של לוח המחווניים המקוון של CREAMS
המשתמש יכול להציג, להעלות ולנהל את יצירות האמנות הדו-ממדיות והתלת-ממדיות שלו. זה מושג בצד השרת לא
באמצעות אפליקציית CREAMS 3D Digit.

- המשתמש מנווט ללשונית "יצירות אמנות".
- כאן, הם יכולים להציג יצירות אמנות קיימות בשתי קטגוריות: "דו מימד (2D)" ו"תלת מימד (3D)".

ב.א בחירת יצירות אמנות ופרטים

- הגרפיקה שהועלתה מוצגת בקבוצה "יצירות אמנות תלת מימדיות (תלת מימד)".
- לכל גרפיקה יש כרטיס עם שמה, תמונה ממוזערת ואפשרויות "פעולות".
- אפשרות "עריכה" מאפשרת סקירה ועריכה של מידע עבור האובייקט שהועלה
- "מציג התלת מימד" מפעיל את מציג התלת מימד המקוון של CREAMS כדי לדמיין את הדגם שהועלה.

ב.ב עריכת גרפיקה

המשתמש יכול לערוך או לבדוק נתונים שהועלו בהצלחה דרך מסך "עריכה". זה כולל את הדברים הבאים
אפשרויות

- **רשימת יצירות אמנות:** חוזר לדף יצירות אמנות
- **עריכה:** מאפשר שינוי מידע על הגרפיקה
- **ניהול קבצי תלת מימד:** מאפשר סקירה של הקבצים שהועלו (בדרך כלל שלושה קבצים "model.glb",
"tex_u0_v0_normal.jpg" ו-"tex_u0_v0_diffuse.jpg"). ייתכן שיתווספו גם קבצים נוספים או יימחקו קבצים
קיימים
- **ניהול מדיה משויכת:** זה מאפשר למשתמש להוסיף או למחוק מדיה משויכת עם אובייקט זה. כברירת
מחדל, אין בו פריטים
- **צור QR:** זה יוצר תמונת QRC עבור האובייקט
- **Delete:** פעולה זו מוחקת את האובייקט מרישומי הגרפיקה

ג תיעוד אפליקציות תלת מימד של CREAMS

היקף המסמך: +Android API 31 | קוטלין 1.9+

ג.א פונקציות ליבה

ג.א.א מערכת העלאת פרויקטים בתלת מימד

- קלט: המערכת מקבלת ארכיוני ZIP עם סוג MIME של יישום/zip.
- עיבוד: הוא מחלץ אוטומטית קבצי נכסים תלת מימדיים, במיוחד אלה בפורמט GLB, מארכיון ה-ZIP שסופק.
- פלט: הקבצים שחולצו, הכוללים מודלים תלת-מימדיים ונכסים משויכים, מועלים באצווה כפרויקט שלם.
- פעולות קבצים:
 - טיפול ב-URI של תוכן: האפליקציה ממנפת מזהי URI של תוכן אנדרואיד לגישה ועיבוד יעילים של קבצים.
 - התקנת גיבוי של חנות Play: המערכת נועדה לתמוך בהתקנה מחנות Google Play, ומספקת אפשרות גיבוי.
 - ניהול ספריות מטמון: ספריית מטמון משמשת לאחסון זמני של קבצים שחולצו ותוצאות עיבוד ביניים.

ג.א.ב. מסגרת אימות

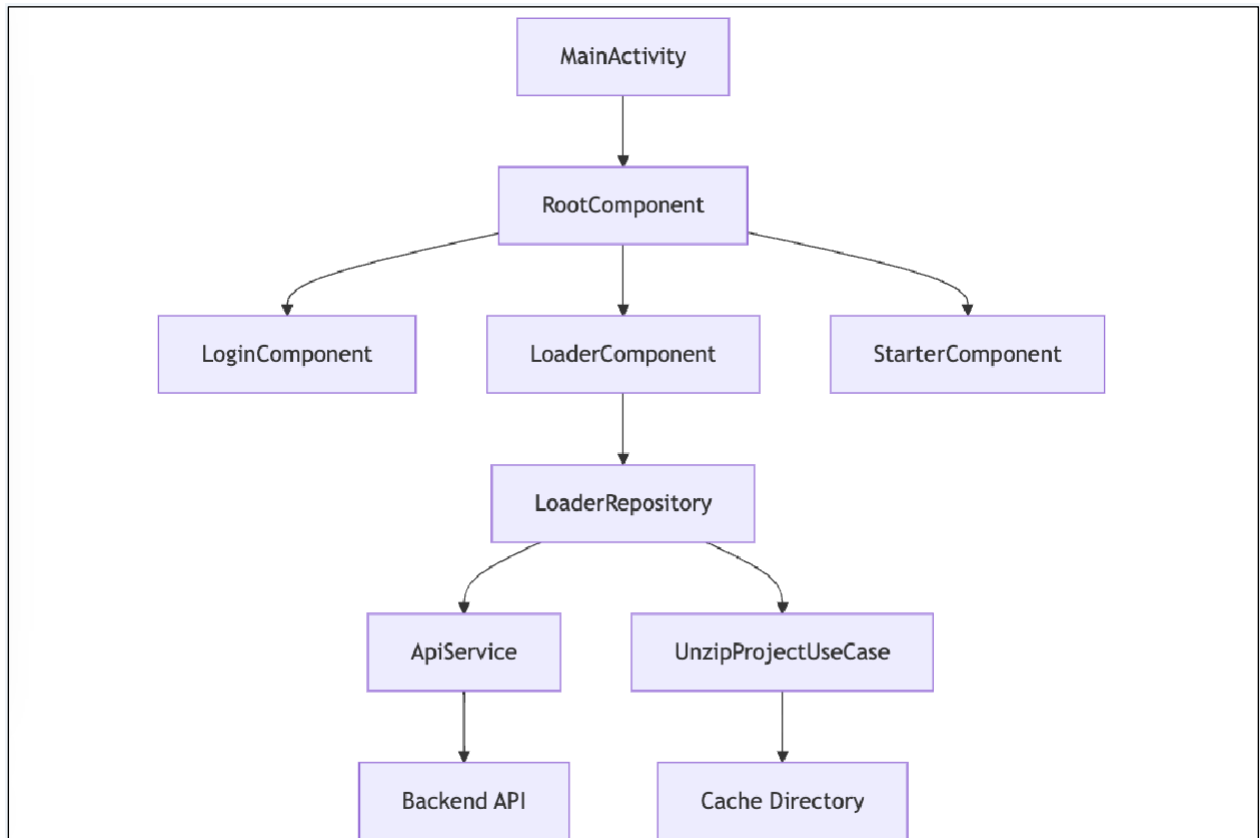
- מנגנון: אסימוני אינטרנט של JSON (JWT) משמשים לאימות מאובטח.
- ניהול אסימונים:
 - נעשה שימוש באסימוני גישה ורענון נפרדים.
 - שני סוגי האסימונים מאוחסנים בצורה מאובטחת.
- התמדה בהפעלה: התמדה בהפעלה מבוססת קובצי Cookie מיושמת כדי לשמור על מצב הכניסה של המשתמש באינטראקציות מרובות.
- רענון אסימון: מנגנון רענון אסימונים אוטומטי משולב כדי להאריך בצורה חלקה את תוקף ההפעלה.

ג.א.ג. תפעול רשת

- העלאת קבצים מרובת חלקים: האפליקציה תומכת בהעלאת קבצים מרובים בבקשה אחת (אצווה) או ברצף.
- ניהול מטא-נתונים של יצירות אמנות: המערכת מאפשרת יצירה ואחסון של מטא-נתונים תיאוריים הקשורים לגרפיקה שהועלתה.
- המרת קבצים: ממיר אוטומטית תמונות שהועלו לפורמט PNG.

ג.א.ד. נקודות קצה של API

- POST /artworks/create (רישום יצירות אמנות):
 - נקודת קצה זו רושמת גרפיקה חדשה בשרת.
 - הוא מקבל מטא-נתונים של יצירות אמנות וקובץ לוגו PNG.
- פוסט /סטודנט/יצירות אמנות/save_associated_media:
 - נקודת קצה זו מעלה קובץ יחיד המשויך למזהה גרפיקה קיים.
 - הוא מקבל את הגרפיקה ונתונים רלוונטיים אחרים כפרמטרים.



- ג.ב.א מוקד פעילות ראשי
- קובץ: MainActivity.kt

```

// Core lifecycle handlers
onCreate() {
    DI Initialization
    Edge-to-edge Setup
    Navigation Controller
    Intent Filter Handling
}

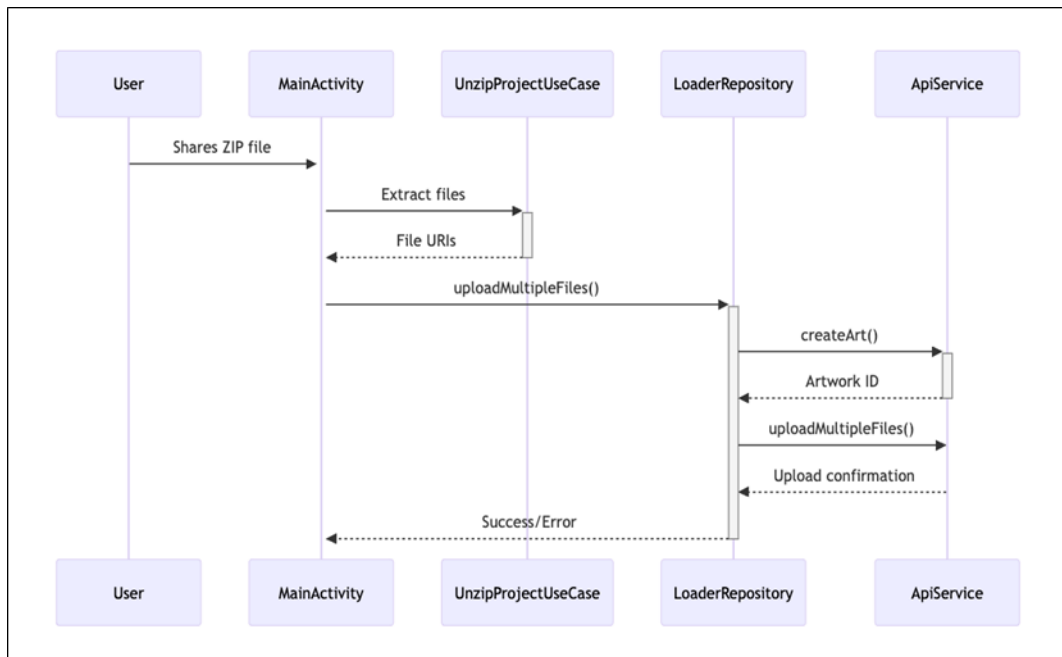
// Intent handling
handleIncomingIntent() {
    ACTION_SEND → ZIP processing
    URI validation
    ContentResolver queries
    Metadata extraction
}
  
```

```
operator fun invoke(uri: Uri): UnzipResult {  
    1. Stream initialization  
    2. Cache directory setup  
    3. Entry-by-entry extraction  
    4. URI list generation  
    5. Cleanup:  
        - Stream closure  
        - Error logging  
}
```

```
uploadMultipleFiles(uris: List<Uri>) {  
    1. Token validation  
    2. Artwork registration (createArt)  
    3. Multi-part preparation:  
        - PNG logo embedding  
        - GLB conversion  
        - MIME type handling  
    4. Batch upload:  
        if (files > 1) → uploadMultipleFiles(  
        else → sequential uploadFile()  
}
```

ג.ג דיאגרמות זרימת עבודה

ג.ג.א רצף העלאת קבצים



ג.ד תיעוד API

ג.ד.א נקודת קצה של createArt

```

@POST("create-art")
suspend fun createArt(
    @Header("Authorization") token: String,
    @Header("Cookie") cookie: String,
    @Part src: MultipartBody.Part, // PNG logo
    @Part("name") name: RequestBody, // 3+ chars
    @Part("artType") artType: RequestBody, // "3d"
    @Part("genre") genre: RequestBody // "glb"
): CreateArtResponse
  
```

ג.ד.ב פרמטרים של העלאת קבצים

- כותרת הרשאה: נושא {JWT}
- כותרת עוגיות: access_tkn + רענון
- חלק artworkId: מחרוזת
- חלק saveArtType: "תלת מימד"
- רשימת קבצים: יישום/אוקט-זרם

ג.ה מטריצת טיפול בשגיאות

קוד שגיאה	רכיב	פעולה
ERR_AUTH	TokenUseCase	כפה התחברות מחדש
ERR_ZIP	UnzipProjectUseCase	אימות מבנה ZIP
ERR_NAME	מאגר LoaderRepository	אימות שם ≤ 3 תווים
ERR_API	ApiService	בדיקת מצב הרשת

נספח 1: מדריך רשמי של RealityScan צעד-אחר-צעד

זמין מ: <https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/reality-scan/RealityScan-Step-by-Step> מדריך שלבים או באמצעות קוד ה-QR המוצג בסעיף 0 דרישות מוקדמות של מסמך זה

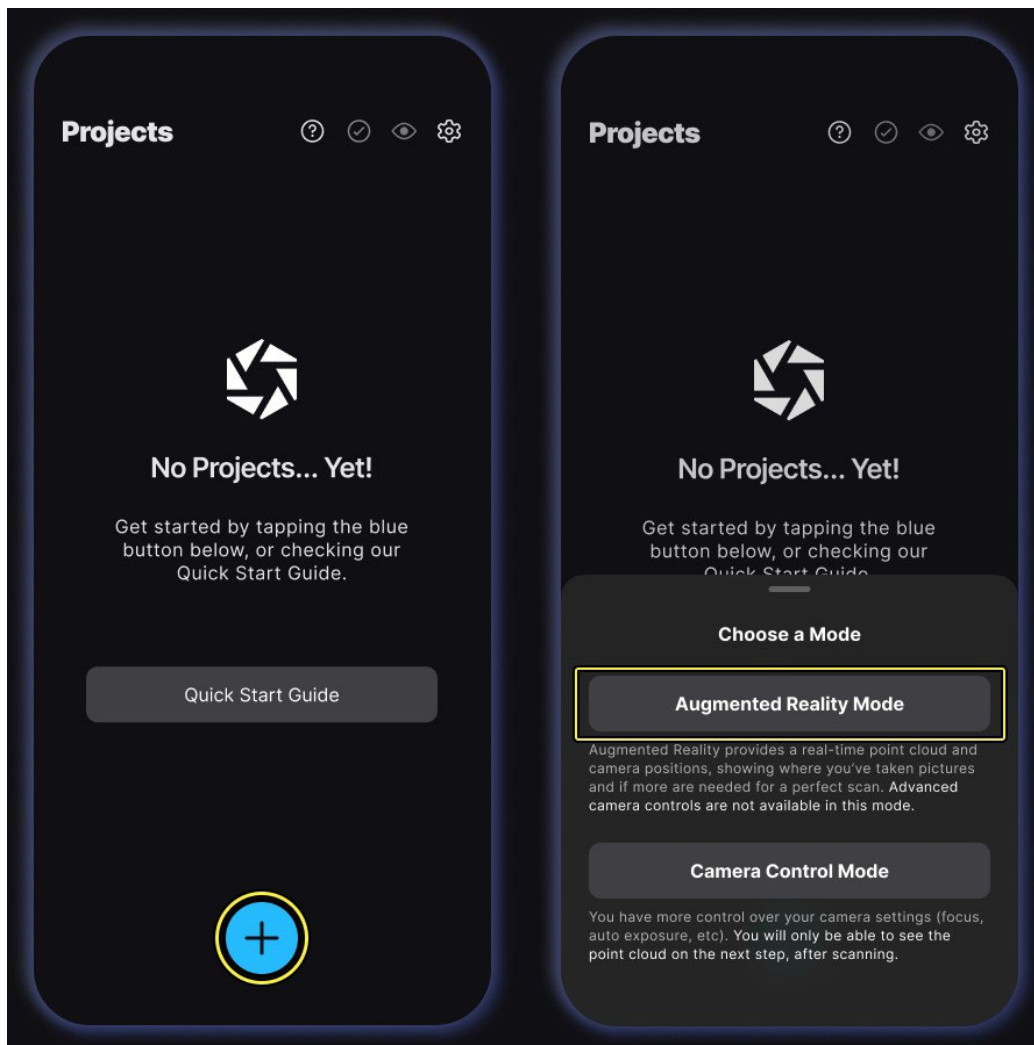
עקוב אחר המדריך המפורט ליצירת מודל ב- RealityScan.

מדריך שלב אחר שלב זה מיועד למשתמשים חדשים ב- RealityScan ומטרתו להראות לך את היסודות של תחילת העבודה.

אנו נשתמש בהגדרות ברירת המחדל של היישום במדריך זה ובמצב מציאות רבודה.

פרויקט חדש

לאחר שעברו על מדריך ההתחלה המהירה, משתמשים בפעם הראשונה יראו רשימת פרויקטים ריקה. כדי ליצור פרויקט חדש, השתמש בכפתור "פרויקט חדש" בתחתית המסך. פעולה זו תציג תפריט מגירות שבו תוכל לבחור את מצב הסריקה. לצורך המדריך הזה, לכו על "מצב מציאות רבודה".



צלם תמונות

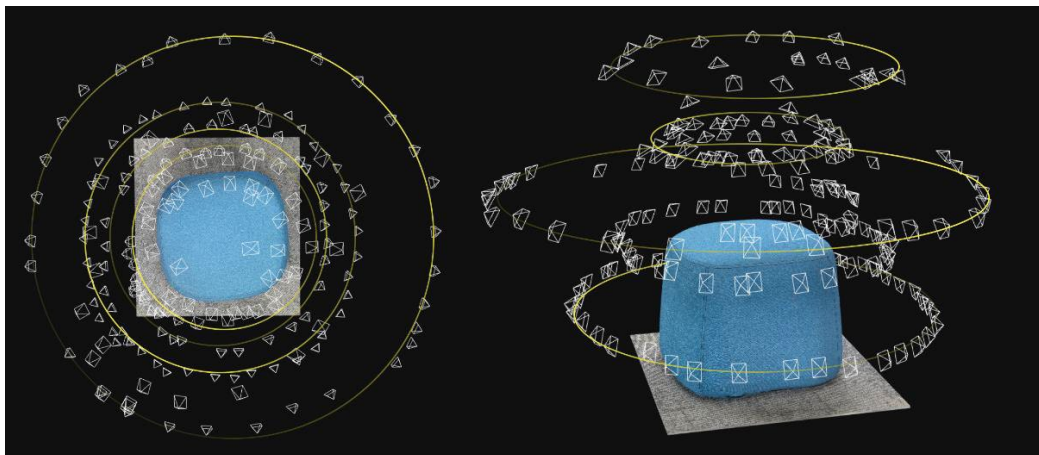
הקש על כפתור "לכידה" האדום הגדול בתחתית המסך כדי להתחיל לצלם. אנו משתמשים בהגדרות ברירת המחדל, כלומר הלכידה האוטומטית מופעלת. התחל להזיז לאט את המכשיר שלך סביב האובייקט, והתמונות יצולמו עם התנועה שזוהתה. מגבלת התמונה היא 250.

כדי להשהות את הלכידה האוטומטית, הקש על הכפתור האדום הגדול, או השתמש ב"מתג לכידה אוטומטית" לצד כפתור "לכידה" כדי לעבור לצילום ידני.



בעת צילום תמונות, זכור שמה שלא נראה בתמונות מרובות לא יופיע במודל המתקבל. הקפד לכסות כל חלק של האובייקט בחפיפה גבוהה של תמונה. כלל אצבע טוב הוא ליצור עיגולים וקשתות סביב האובייקט בגבהים מרובים ולפחות מחצית מכל תמונה תהיה של האובייקט.

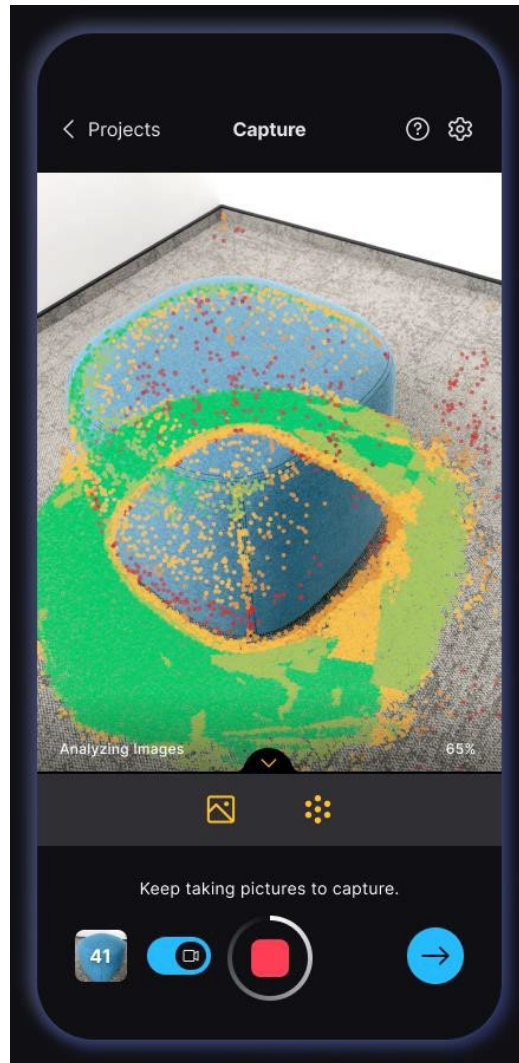
באשר אינך מצליח להקיף את האובייקט, עקוב אחר צורתו תוך הקפדה על כיסוי וחפיפה גבוהים של התמונה.



העלה ונתח תמונות

התמונות יתחילו להעלות ברגע שתתחיל לצלם אותן, והן ינותחו לאחר שתצלם **20 תמונות**. תהליכי ההעלאה והניתוח שזורים זה בזה, כאשר ההעלאה מתרחשת תחילה, לאחר מכן ניתוח ראשוני, ואז העלאה נוספת וכן הלאה.

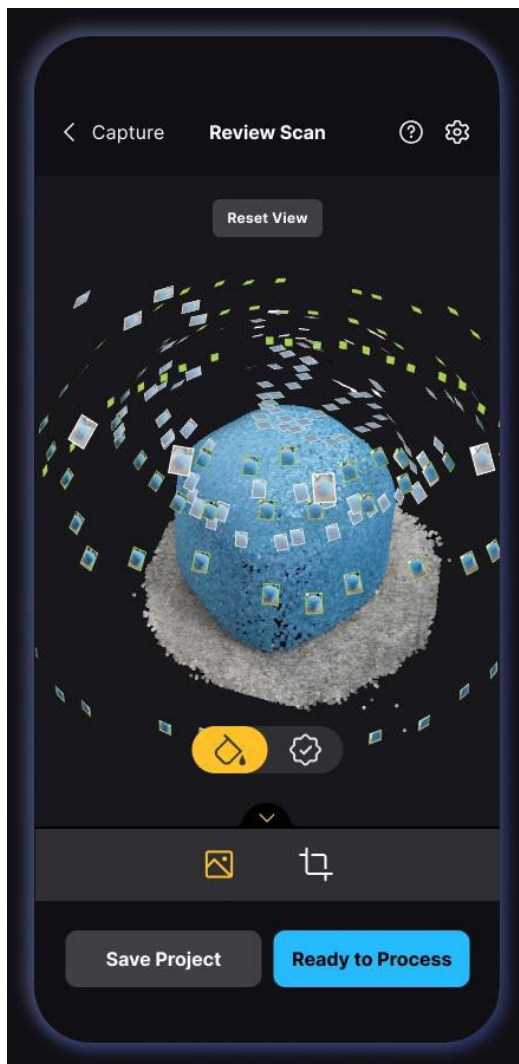
ניתוח תמונות מחשב את מיקומי המצלמה ומזהה תכונות נפוצות שמהן ייווצר ענן הנקודות. ענן הנקודות מופיע בתצוגת המצלמה לאחר הניתוח הראשוני במצב עיבוד האיכות, ועוזר לך להבחין בחלקים שבהם ניתן לשפר את כיסוי התמונה.



כדי למנוע הפרעות ולהבטיח זרימת עבודה חלקה, הישאר בתוך האפליקציה מבלי לעבור ליישומים אחרים בזמן העבודה על הפרויקט שלך.

סקירת סריקה

השתמש בלחצן "השלב הבא" בפינה השמאלית התחתונה של המסך כדי לסקור את הסריקה. אתה יכול לעבד את ענן הנקודות במצב צבע או איכות ולנווט סביבו ללא AR. עדיין תוכל לחזור לצילום תמונות משלב זה, לכן אנו לא ממליצים להתרחק מהאובייקט.



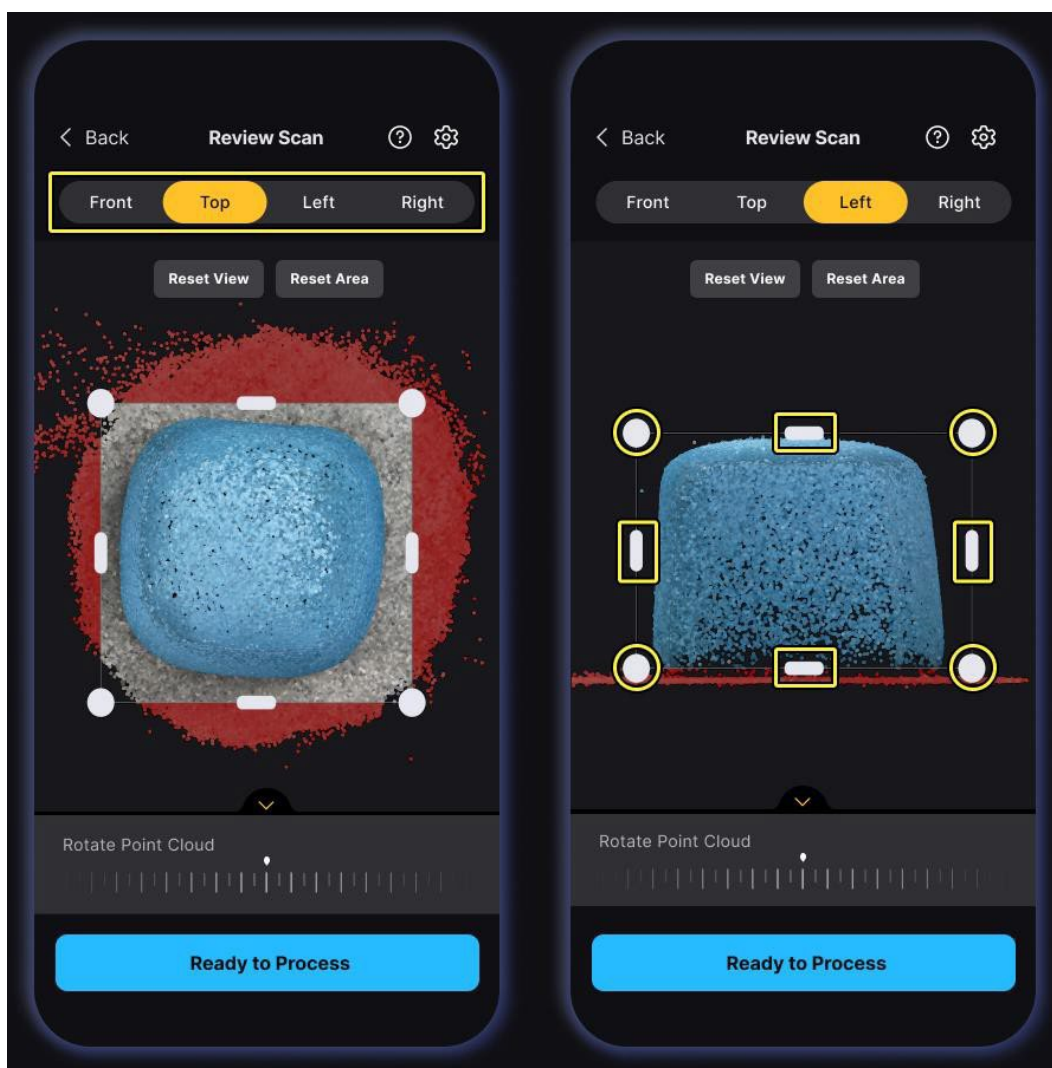
לאחר ניתוח התמונות, ואתה מרוצה מענן הנקודות, הקש על כפתור "מוכן לעיבוד" או על כפתור "אזור שחזור" - הכפתור הימני בכותרת התחתונה.

אזור שיקום

בשלב הבא, לפני הגדרת הגדרות העיבוד, תוכל להתאים את אזור השחזור כדי לסנן חלקים לא רצויים של ענן הנקודות. כל מה שמחוץ לאזור השחזור לא ישמש בשחזור ולכן לא יהיה בדגם הסופי.

השתמש בסרגל העליון כדי לשנות את פרספקטיבת התצוגה ובווידג'טים של התיבה כדי לשנות את גודל התיבה. הווידג'טים הפינתיים המעגליים מתאימים את הגודל בשני כיוונים, והווידג'טים עם הקצה המלבני מתאימים רק את הגודל המקביל לקצה המתאים.

הזזת מחוון הסיבוב תסובב את ענן הנקודות סביב הציר בניצב למסך המכשיר.

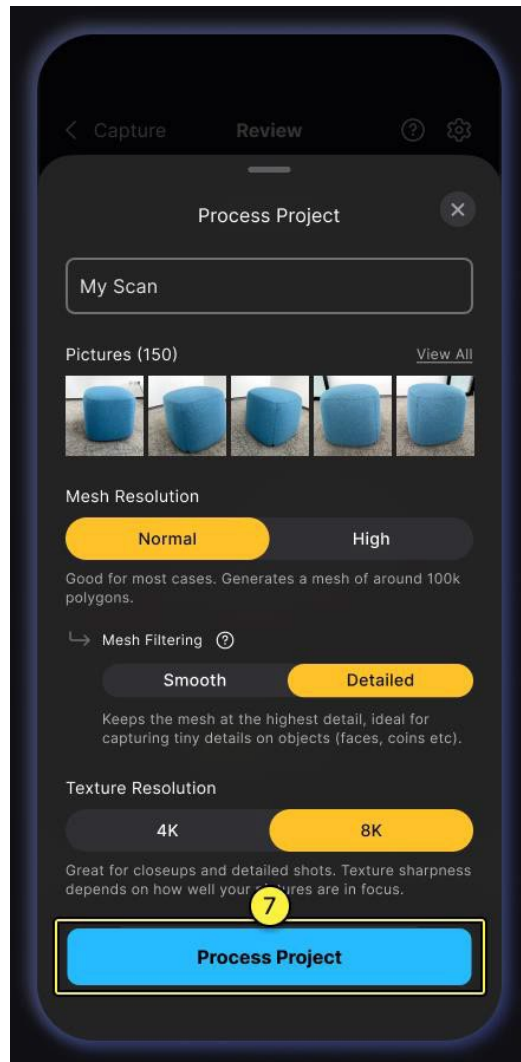


השתמש בכפתור "מוכן לעיבוד" בתחתית המסך כדי להמשיך לשלב האחרון: הגדרת פרטי הפרויקט והתחלת העיבוד.

פרויקט תהליך

לפני שמירת הפרויקט שלך, השלב **האחרון** הוא לתת לו שם ולהגדיר הגדרות מודל שישפיעו על המודל המתקבל שלך.

השתמש בכפתור "עבד עכשיו" כדי לשחזר ולהוריד דגם בעל מרקם למכשיר שלך. אם תרצה לעשות זאת מאוחר יותר, השתמש בכפתור "עבד מאוחר יותר". שתי האפשרויות יעבירו אותך לרשימת הפרוייקטים, אך העיבוד כעת יעבד את הפרוייקט ברקע.



לאחר עיבוד הפרויקט שלך ותוכל לראות שהסטטוס שלו השתנה בהתאם, הדגם שלך יורד אוטומטית למכשיר שלך. למד היכן למצוא את המודל והתמונות שלך [במסמך 1](#) ^{Project File}.

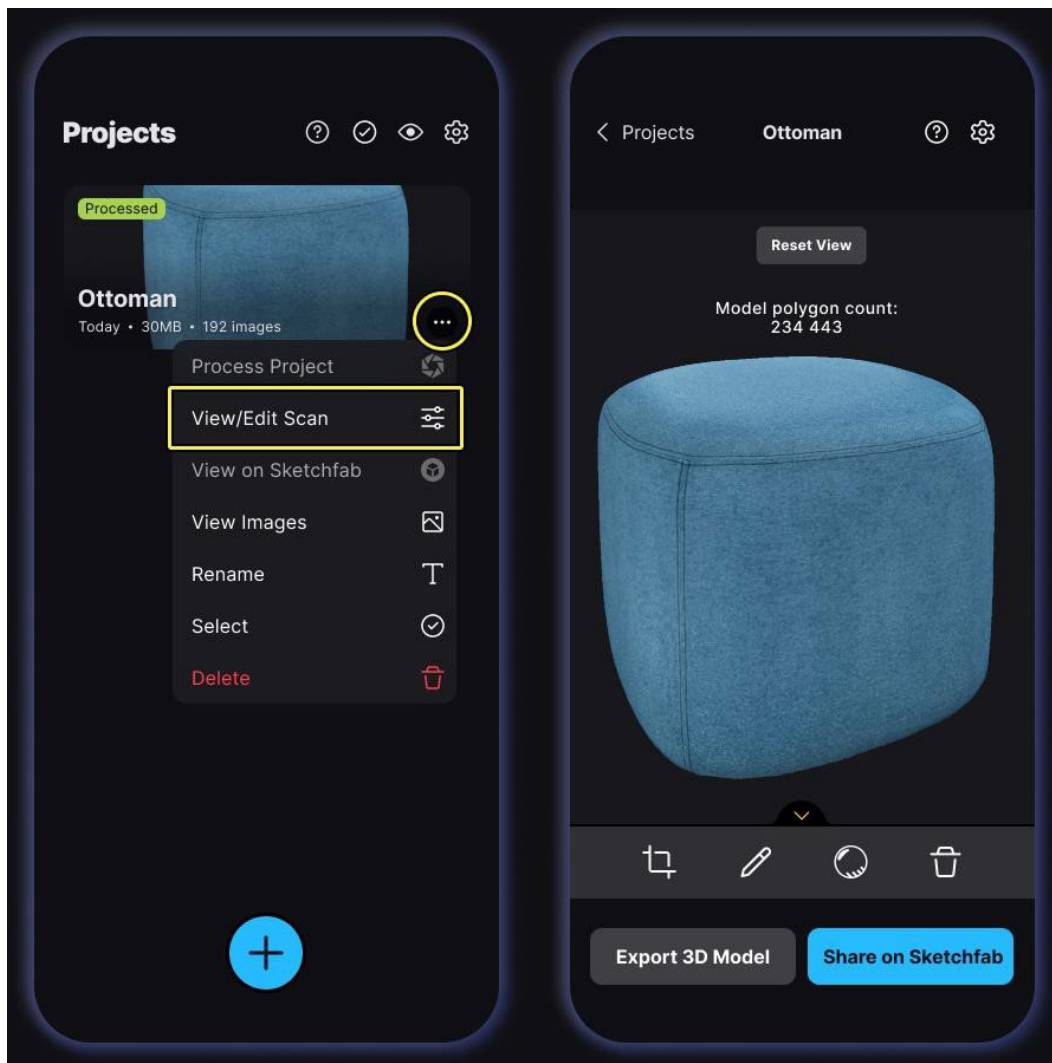
<https://dev.epicgames.com/RealityScan-Project/reality-scan/en-us/documentation/revision hash id=YdBMv?קבצים>

הצגה ועריכה של סריקה

שלב זה הוא אופציונלי; עקוב אחר הוראות אלה כדי לשתף את הדגם שלך ב-Sketchfab, או לייצא דגם ערוך למכשיר שלך.

ברשימת הפרוייקטים, תראה את הפרוייקט שלך ככרטיס, ובפינה הימנית העליונה של כרטיס זה, תוכל לראות את מצב הפרוייקט. אם תחליט לעבד את הפרוייקט, המצב יציין **עיבוד**, והבחירה לעבד אותו מאוחר יותר תציין **לא מעובד**. בכל מקרה, עליך לעבד את המודל שלך ולהמתין לסיום העיבוד לפני הצגה ועריכה של הסריקה. הסטטוס יציין **מעובד** ברגע שהוא מוכן.

פתח את הגדרות הפרוייקט באמצעות כפתור שלוש הנקודות בכרטיס הפרוייקט, והקש על האפשרות "הצג/ערוך סריקה" כדי לראות, לערוך, לייצא או לשתף את המודל התלת-ממדי שלך - הקשה על כרטיס הפרוייקט תעשה את אותו הדבר. אם הפרוייקט שלך לא עובד, או עדיין בעיבוד, תצטרך לחכות עד שהוא יסתיים.



השתמש בלחצן השמאלי בכותרת התחתונה בתחתית כדי לחתוך את הדגם שלך. **הדגם המקורי לא ישתנה**, אבל אתה יכול לשתף את הדגם שנחתך ב-Sketchfab או לייצא אותו למכשיר שלך. כדי לשנות את שם הפרוייקט, השתמש בלחצן האמצעי בכותרת התחתונה וכדי למחוק אותו, השתמש בלחצן הימני. לאחר העיבוד, הדגם **יורד** אוטומטית למכשיר שלך, כך שהצפייה והעריכה מהירות וקלות.