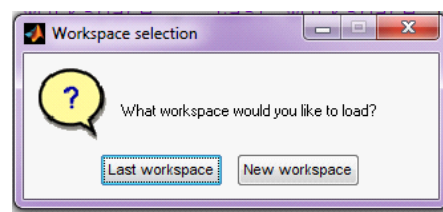


# Cell Segmentation and Tracking GUI

## מדריך למשתמש/ת

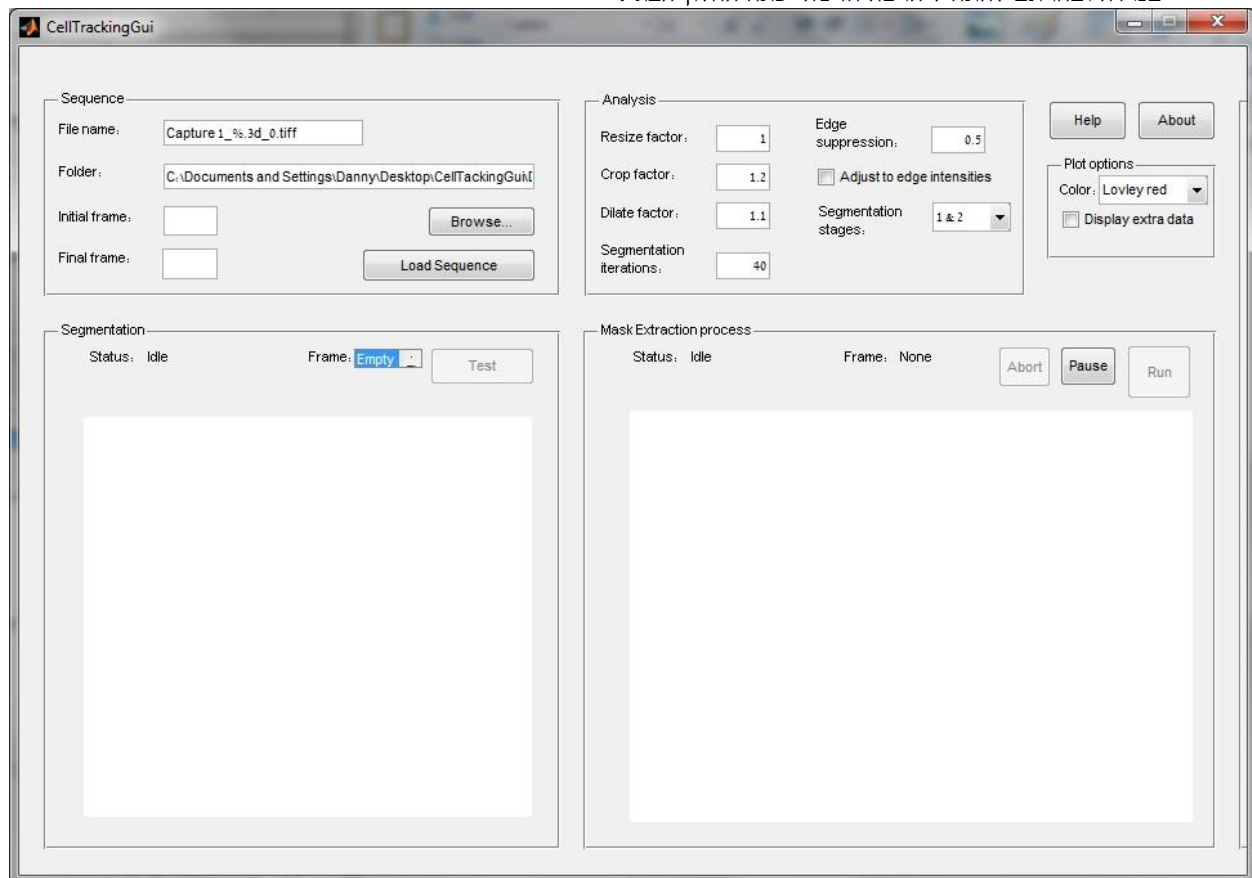
### שלב 1: פתיחת התוכנה

- תחילה פתחו את ה - Matlab ובחרו את תקיית ה path-להיות התקייה שבה מצוי הקובץ run\_GUI.m .
- פתחו את קובץ ההרצה run\_GUI.m והריצו אותו . בהרצה ייפתח החלון הבא:



בחרו האם ברצונכם להשתמש בתוצאות ההרצה הקודמת או להתחיל בהרצה חדשה .

- במידה ובחרתם להתחיל הרצה חדשה יפתח החלון הבא :



## שלב 2 : טעינת סדרת תמונות

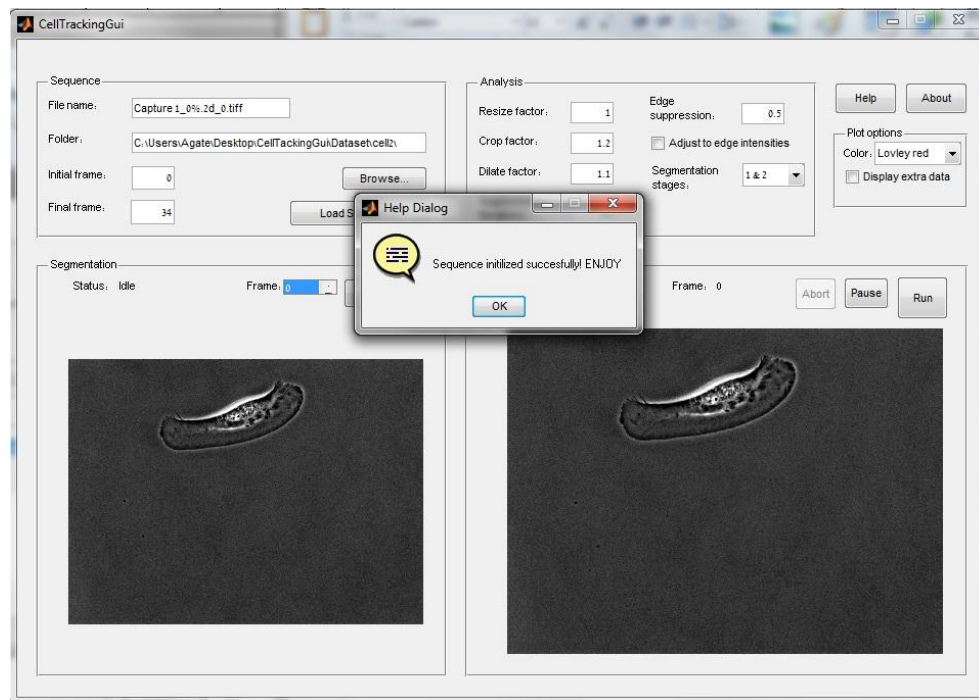
- על מנת לטעון סדרת תמונות חדשה יש להגדיר את התיקיה המתאימה ע"י לחיצה על Browse , כאשר יש לכוון לתיקיה שמעל התיקיה (phase) .
  - בעקרון הוספנו יכולת זיהוי שמות קבצים אוטומטי שעובד בתנאי שאין קבצים מיותרים בתיקיה (phase) , אבל לכל מקרה ניתן גם לכוון ידנית:
- יש לרשום את שם הקובץ בהתאם לשם הנמצא בתיקיה, לדוגמא: עבור Capture 1\_000\_0 יש לכתוב :

Capture 1\_%.3d\_0.tiff

כמו כן יש לציין את מספרי הפריימים אותם רוצים לטעון .

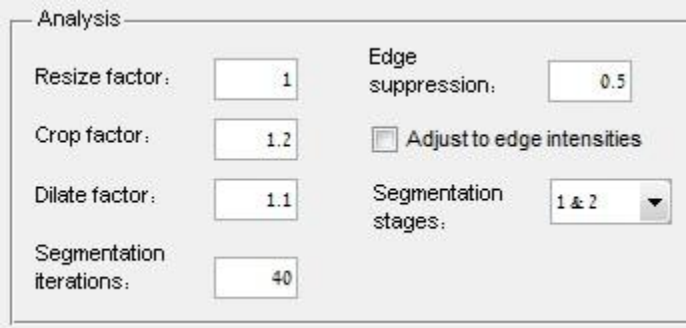
- וללחוץ על הכפתור . Load Sequence :

במידה והטעינה עברה בהצלחה, תינתן הודעה המעידה על כך.



### שלב 3: קביעת פרמטרים

בתיבת ה **Analysis** -ניתן לשנות את הפרמטרים הבאים :



The screenshot shows a dialog box titled "Analysis" with the following controls:

- Resize factor:** A text input field containing the value "1".
- Crop factor:** A text input field containing the value "1.2".
- Dilate factor:** A text input field containing the value "1.1".
- Segmentation iterations:** A text input field containing the value "40".
- Edge suppression:** A text input field containing the value "0.5".
- Adjust to edge intensities:** A checkbox that is currently unchecked.
- Segmentation stages:** A dropdown menu showing "1 & 2".

- **Resize factor** - מידת ההקטנה או הגדלה של התמונה (ערכים קטנים מ-1 הקטנה או ערכים גדולים מ-1 הגדלה) במידה ורוצים לזרז את ריצת האלגוריתם ניתן לנסות להקטין ערך זה. או לחילופין, אם התא (בעיקר במקרה של פרמנט) שבתמונה קטן מדי והקונטור נכנס פנימה, ניתן לנסות להגדיל ערך זה בזהירות. למשל, עבור  $\text{Resize factor}=0.5$  נקבל שהתמונות יוקטנו פי 2.
- **Crop factor** - הסגמנטציה מתבצעת על החלק בתמונה בו נמצא התא, פרמטר זה קובע את רוחב השוליים מסביב לתא, לדוגמה עבור  $\text{Crop factor} = 1.2$  (ערך ברירת מחדל) הגדלנו את השוליים מסביב לתא ב- 0.2. חשוב לשים לב בעת הרצת העקיבה לפרמטר זה, במידה והתמונה נחתכת יש להגדילו!
- **Dilate factor** - פרמטר זה קובע את מידת הניפוח שנרצה לבצע ל- snake המתקבל מהפריים הקודם, חייב להיות גדול או שווה ל- 1. לדוגמה: עבור הערך  $\text{Dilate factor} = 1.1$  (ערך ברירת מחדל) ה- Snake ינופח פי 1.1, כלומר כל פעם יתווספו לגודלו לפני תחילת הסגמנטציה שוליים שעוביים 10% מגודל התא שנמצא בפריים הקודם. בגדול מומלץ ערך טיפה יותר גדול מ- 1, כגון 1.1 ע"מ להמנע מלהתכנס לכתמים בולטים שנמצאים בתוך התא.
- **Segmentation Iterations** - מס' האיטרציות עד להתכנסות ל- snake סופי תקף לשני השלבים בסיגמנטציה. ערך אופייני הוא 40 איטרציות. אם רואים שהקונטור לא מספיק להתכנס על התא למרות שהוא מתקדם בכיוון הנכון, יש להגדיל ערך זה. למשל עבור מקרה שהתא מבצע דפורמציות גדולות יש להגדיל את Segmentation Iterations בשילוב עם הגדלת הערך של ה- Dilate factor.

- **Edge suppression** - מידת דיכוי השפות בתמונה, ככל שערכו גבוה יותר כך אנו מעלימים יותר שפות חלשות.

אם רואים שבעת סגמנטציה הקונטור נכנס פנימה יש להקטים את הערך.

לעומת זאת, אם הקונטור נתקע על לכלוכים קטנים או רעש רקע יש להגדיל את הערך.

חשוב : עבור פרגמנטים - ערך אופייני  $\sim 0.1$

עבור תאים - ערך אופייני  $\sim 0.5$

- **Adjust to edge intensities** – סימון אופציה זו תאפשר עבודה על תמונה שעברה מתיחה בהתאם לערכי רמות העפור שהוגדרו ע"י המשתמש (לרוב אין צורך לסמן אופציה זו).

אם זאת, נשתמש באופציה זו במקרים בהם שפת התא בולטת פחות מגופים כלשהם בפנים התא .

- **Segmentation Stages** – מאפשר בחירה האם לבצע את שני שלבי הסיגמנטציה או רק אחד מהם.

בפרגמנטים לרוב ניתן להסתפק בשלב הראשון אם כי השלב השני אינו מזיק .

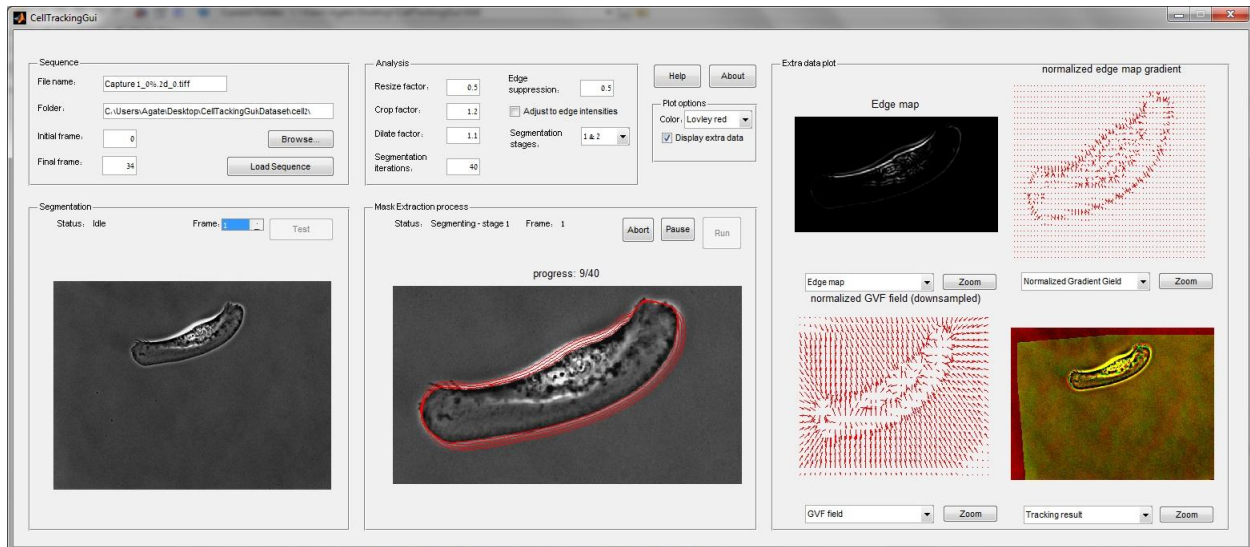
עבור תאים עם הילה חייבים להשתמש גם בשלב השני על מנת לקבל תוצאות טובות .

## בתיבת ה- **Plot options** :



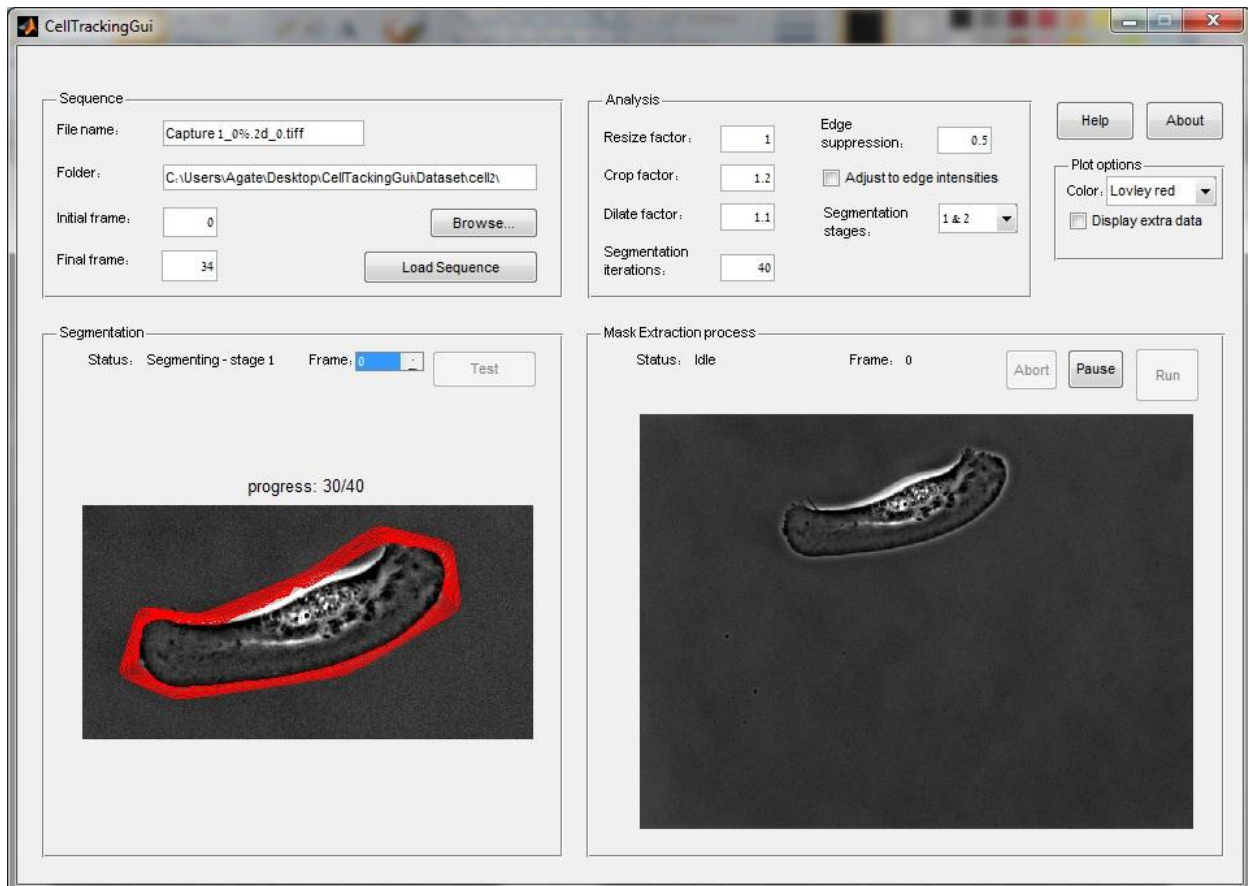
- **Color** - מאפשר בחירת הצבע המועדף ל- snake.

- **display extra data** - פותחת חלון ובו אפשרויות מעקב וניתוח הסיגמנטציה. בחלון זה ניתן לבחור אילו גרפים ברצוננו להציג, ובאמצעות כפתור ה- zoom ניתן לפתוח figure חדש עם התמונה אותה רצינו. יש להדגיש כי לחיצה על כפתור זה עוצרת את ההרצה ויש לסגור את החלון על מנת להמשיך בהרצה.



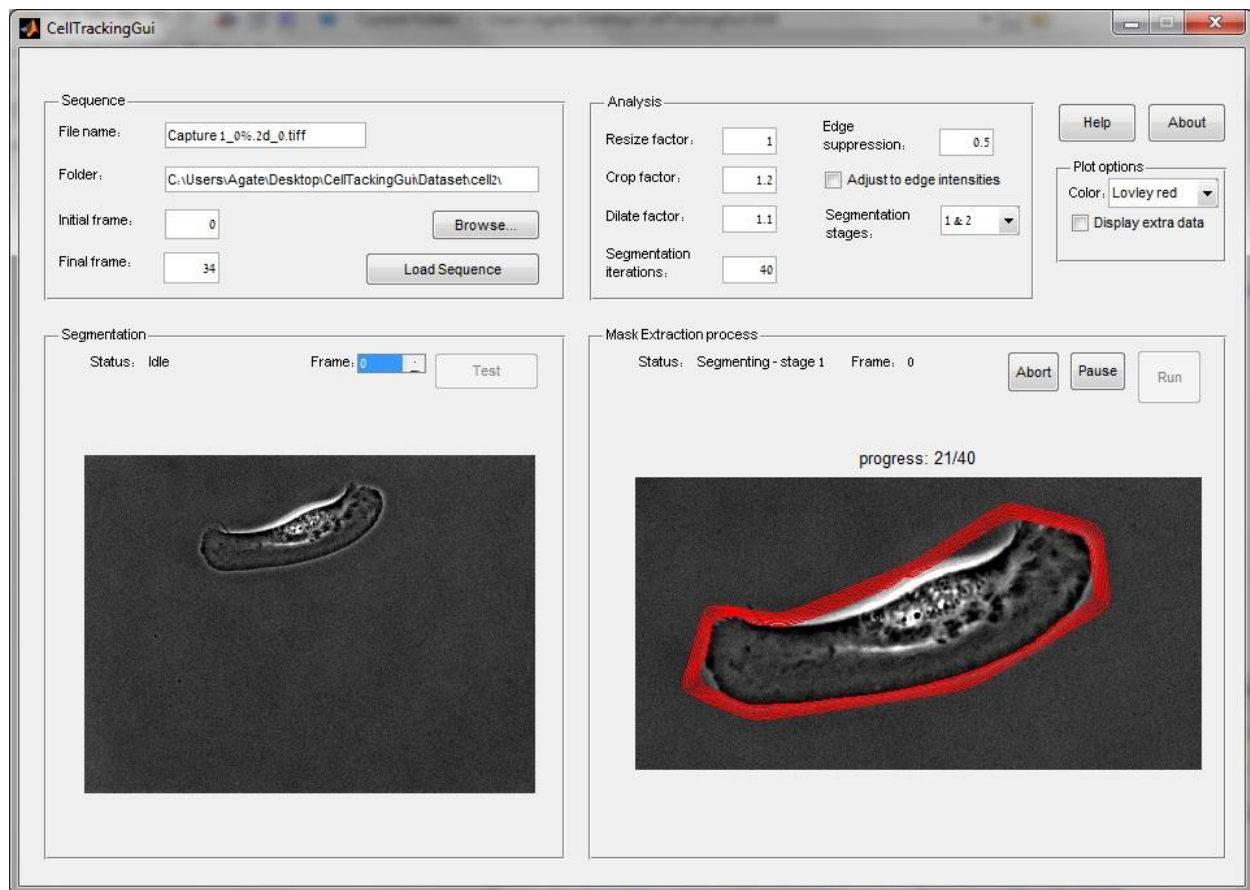
## שלב 4 : סגמנטציה ראשונית לשם בדיקת פרמטרים

- כעת נרצה לבצע סגמנטציה ראשונית .  
בחלונת ה- Segmentation מופיע הפריים הראשון כברירת מחדל.
- נוודא שוב שכיוונו את הפרמטרים המתאימים ונלחץ על כפתור Test .
- במידה והסיגמנטציה הראשונית עלתה יפה ניתן לעבור לשלב הבא ולהריץ עקיבה, אחרת ניתן לשוב ולהתאים את הפרמטרים עד להתאמה מירבית .



## שלב 5: הרצת אנליזה על הסדרה השלמה

- לחיצה על כפתור ה- Run תחל את העקיבה .



- בעת העקיבה נשמרות בתיקיה אותה הגדרנו בחלונית ה- Browse מס' תיקיות :
- History – מכיל קבצים המכילים מידע לגבי אתחולים שנתן המשתמש בעבר עבור הסדרה הנוכחית. במידה והמשתמש רוצה לתת איתחולים חדשים, עליו למחוק קבצים אלו או למחוק את התיקיה .
- headPointMask - בתיקיה זו נשמרות תמונות עם נקודה בקדמת התא המתארות את התקדמות התא .
- Masks – בתקיה זו נשמרות המסכות .
- Overlays – בתיקיה זו נשמרות תמונות של המסיכה על התא , המשמשות כמדד אמינות .

## מילון מושגים

- קונטור \ snake - הכוונה היא לקו הנחמד שזז ומנסה להינעל על שפת התא.
- כמות איטרציות - כמות הצעדים שמבצע הקונטור עד שהוא מחליט שנמאס לו.
- סגמנטציה - זה מושג כללי בעיבוד תמונה שמתאר תהליך של חלוקת התמונה לאיזורים ע"י עקומים . במקרה שלנו , חלוקת התמונה ל 2-איזורים ע"י הקונטור (פנים התא וחוץ התא) .  
כלומר כל תהליך תנועת הקונטור עד שהוא ננעל על התא נקרא סגמנטציה.

לתגובות ומענות ניתן לפנות ל-  
**agate@tx.technion.ac.il**  
**sinbar@t2.technion.ac.il**

**שימוש מהנה וקל!**

**דני וענבר**