

## מטלה 1

### GrabCut

לצורך ניתוח הביצועים של האלגוריתם, לכל תמונה ביצענו מספר נסיונות של grabcut עם מספר שונה של components. בכל טבלה אנחנו מציגים את הדיוק ואת מספר האיטרציות שלקחנו כדי להגיע להתכנסות.

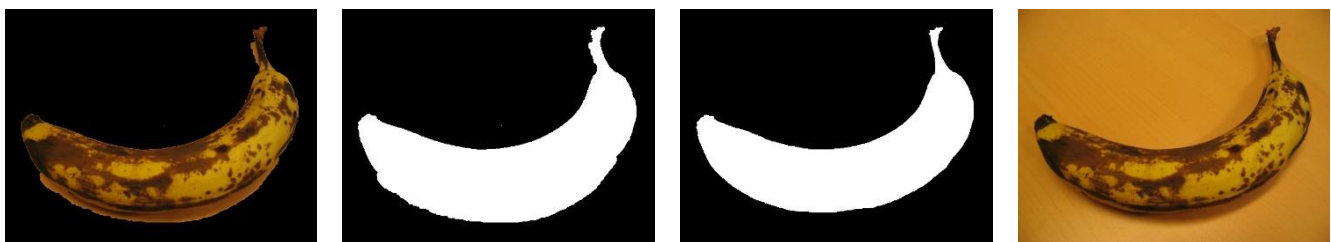
את ההתכנסות בדקנו לפי השינוי בגודל החתך המינימלי שנמצא באיטרציה הנוכחית והקודמת.

בכל טבלה אנחנו מציגים את התמונה המקורית, את gt\_mask, את mask שהתקבל מהאלגוריתם ואת התמונה לאחר החיתוך.

להלן הממצאים:

Banana1

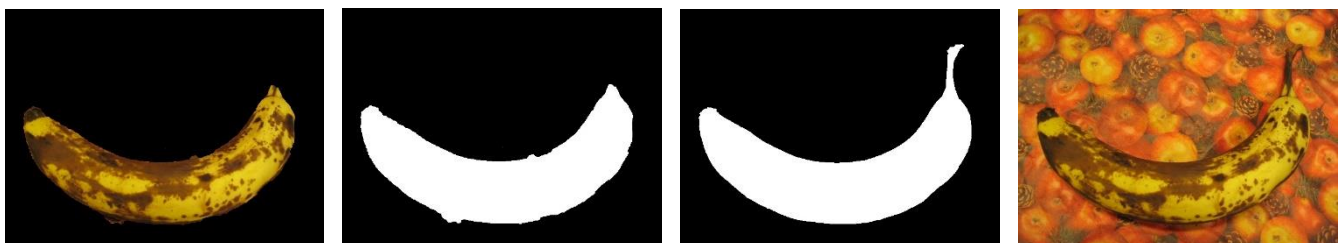
| n components | accuracy | jac      | time       | iterations |
|--------------|----------|----------|------------|------------|
| 2            | 0.963919 | 0.87653  | 40.2071722 | 5          |
| 3            | 0.652454 | 0.424305 | 33.9286468 | 3          |
| 4            | 0.655153 | 0.426183 | 35.7755206 | 3          |
| 5            | 0.66165  | 0.430869 | 35.7854905 | 3          |



Best result (2 comps)

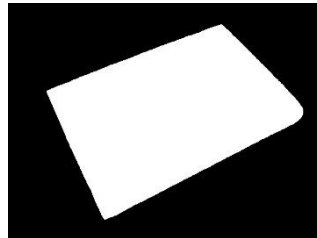
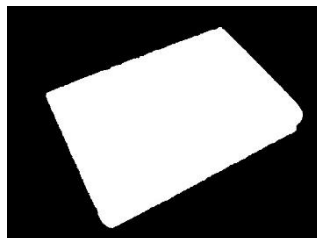
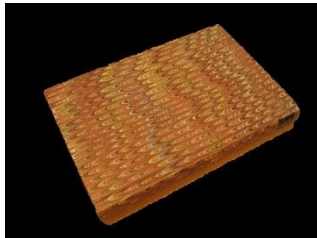
Banana2

| n components | accuracy | jac      | time       | iterations |
|--------------|----------|----------|------------|------------|
| 2            | 0.990173 | 0.959079 | 18.3634629 | 3          |
| 3            | 0.990238 | 0.959352 | 18.0833318 | 3          |
| 4            | 0.990182 | 0.959127 | 19.5851643 | 3          |
| 5            | 0.990156 | 0.959026 | 19.4580393 | 3          |



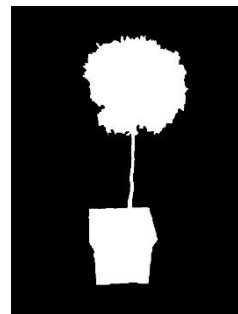
Book

| n components | accuracy | jac      | time       | iterations |
|--------------|----------|----------|------------|------------|
| 2            | 0.970368 | 0.925753 | 27.9893446 | 3          |
| 3            | 0.978219 | 0.944319 | 41.7404382 | 4          |
| 4            | 0.960459 | 0.903312 | 56.6367497 | 4          |
| 5            | 0.960423 | 0.903232 | 71.375005  | 5          |



Bush

| n components | accuracy | jac      | time       | iterations |
|--------------|----------|----------|------------|------------|
| 2            | 0.960756 | 0.774807 | 9.21730685 | 3          |
| 3            | 0.85047  | 0.528237 | 11.2476015 | 3          |
| 4            | 0.852504 | 0.532269 | 11.66135   | 3          |
| 5            | 0.861156 | 0.547252 | 12.2629261 | 3          |



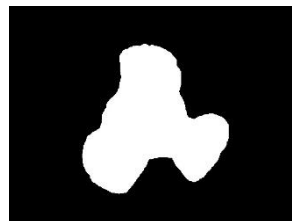
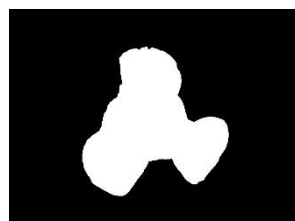
Cross

| n components | accuracy | jac      | time       | iterations |
|--------------|----------|----------|------------|------------|
| 2            | 0.637844 | 0.451719 | 52.6769357 | 5          |
| 3            | 0.692007 | 0.543872 | 65.6095619 | 5          |
| 4            | 0.522022 | 0.375709 | 55.8603053 | 5          |
| 5            | 0.552904 | 0.392648 | 61.6979246 | 5          |



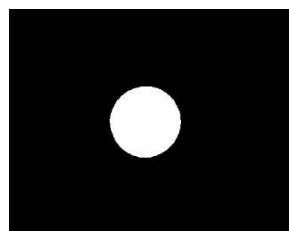
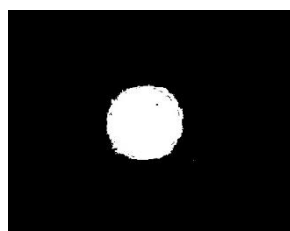
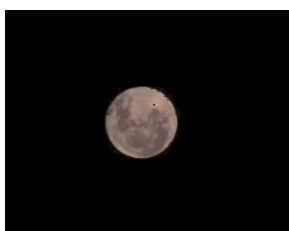
Flower

| n components | accuracy | jac      | time       | iterations |
|--------------|----------|----------|------------|------------|
| 2            | 0.996911 | 0.984268 | 13.9195294 | 3          |
| 3            | 0.996552 | 0.982473 | 12.7245612 | 3          |
| 4            | 0.996867 | 0.984038 | 13.4905825 | 3          |
| 5            | 0.996515 | 0.982285 | 13.2505083 | 3          |



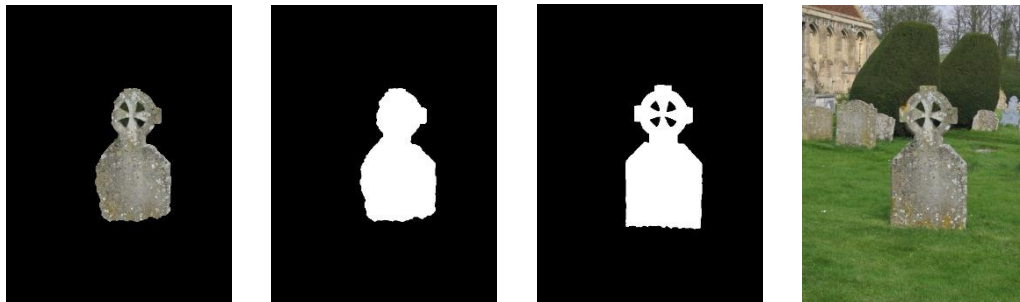
Foolmoon

| n components | accuracy | jac      | time       | iterations |
|--------------|----------|----------|------------|------------|
| 2            | 0.992075 | 0.883593 | 2.76309514 | 2          |
| 3            | 0.990659 | 0.865394 | 1.49433827 | 1          |
| 4            | 0.990478 | 0.863104 | 1.48438025 | 1          |
| 5            | 0.989703 | 0.853625 | 1.49133754 | 1          |



Grave

| n components | accuracy | jac      | time       | iterations |
|--------------|----------|----------|------------|------------|
| 2            | 0.979344 | 0.833124 | 6.98641181 | 3          |
| 3            | 0.971941 | 0.802785 | 2.76258755 | 1          |
| 4            | 0.972463 | 0.808099 | 2.68614435 | 1          |
| 5            | 0.963678 | 0.762058 | 2.87848639 | 1          |



Llama

| n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|--------------|----------|----------|----------|------------|
| 2            | 0.992276 | 0.956615 | 11.67832 | 4          |
| 3            | 0.992234 | 0.956378 | 11.94045 | 4          |
| 4            | 0.992103 | 0.955675 | 12.2609  | 4          |
| 5            | 0.991824 | 0.953872 | 12.23672 | 4          |



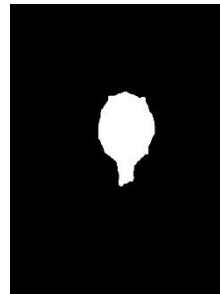
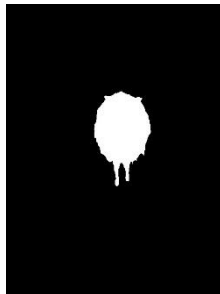
Memorial

| n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|--------------|----------|----------|----------|------------|
| 2            | 0.985744 | 0.924193 | 12.31882 | 3          |
| 3            | 0.982711 | 0.908264 | 11.5946  | 3          |
| 4            | 0.982785 | 0.908407 | 11.27813 | 3          |
| 5            | 0.982767 | 0.908308 | 11.51209 | 3          |



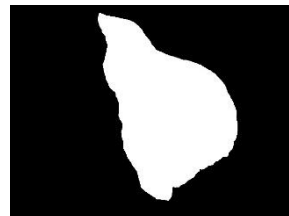
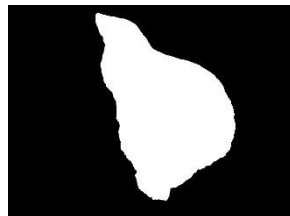
Sheep

| n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|--------------|----------|----------|----------|------------|
| 2            | 0.996237 | 0.932366 | 8.83454  | 3          |
| 3            | 0.996156 | 0.930712 | 8.799653 | 3          |
| 4            | 0.996248 | 0.932507 | 8.827176 | 3          |
| 5            | 0.996319 | 0.933418 | 7.339309 | 3          |



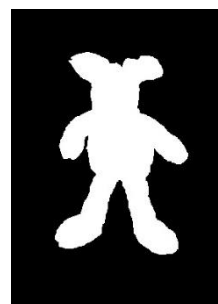
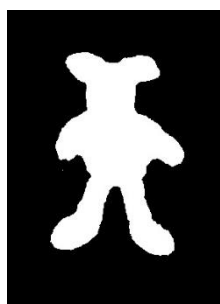
Stone2

| n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|--------------|----------|----------|----------|------------|
| 2            | 0.996403 | 0.985333 | 21.50507 | 4          |
| 3            | 0.996937 | 0.987521 | 17.24794 | 3          |
| 4            | 0.996442 | 0.985489 | 17.75763 | 3          |
| 5            | 0.996292 | 0.984877 | 19.86552 | 3          |



Teddy

| n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|--------------|----------|----------|----------|------------|
| 2            | 0.989702 | 0.95381  | 3.44763  | 3          |
| 3            | 0.96831  | 0.870527 | 1.453652 | 1          |
| 4            | 0.968345 | 0.870653 | 1.490161 | 1          |
| 5            | 0.968354 | 0.870684 | 1.442408 | 1          |

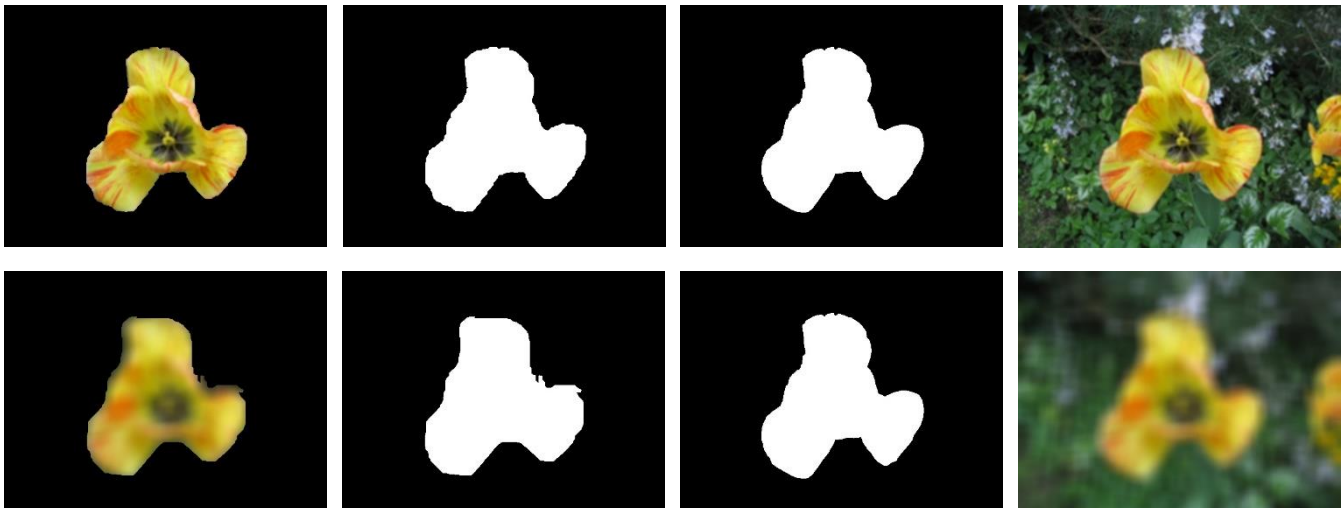


נשים לב שהרבה מהמקרים דווקא הגענו לתוצאות טובות יותר כאשר בחרנו מספר קטן של components. זה כנראה קורה בכלל הגיוון בצבעים שבתמונה. כלומר, אם יש בתמונה גיוון נמוך של צבעים (כמו בבננה) אז ריבוי של components 'מבלבל' את האלגוריתם ומחשיב רקע כחפץ.

נחקור את השוני באלגוריתם עם טשטוש. נבחר 4 תמונות עם ציונים טובים וגרועים:

flower

| blur | n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|------|--------------|----------|----------|----------|------------|
| low  | 2            | 0.995756 | 0.978437 | 11.56142 | 3          |
|      | 3            | 0.995293 | 0.976135 | 11.31872 | 3          |
|      | 4            | 0.993963 | 0.969676 | 11.56404 | 3          |
|      | 5            | 0.994296 | 0.971314 | 11.19678 | 3          |
| high | 2            | 0.980904 | 0.907476 | 15.97028 | 3          |
|      | 3            | 0.976011 | 0.889189 | 16.70733 | 3          |
|      | 4            | 0.966685 | 0.85304  | 18.14367 | 3          |
|      | 5            | 0.963804 | 0.842528 | 18.21135 | 3          |

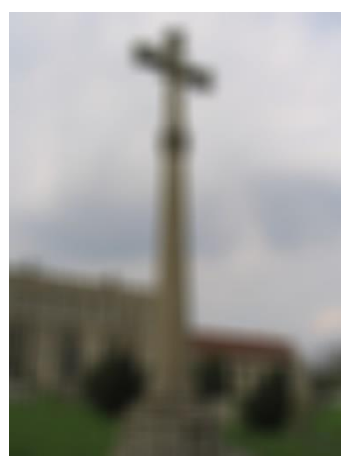
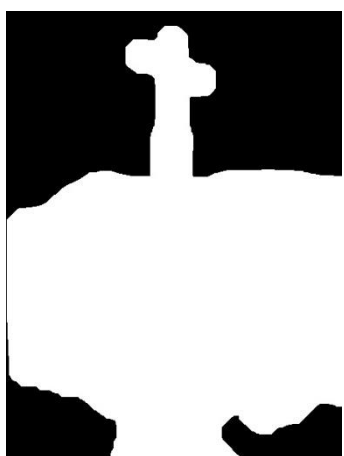
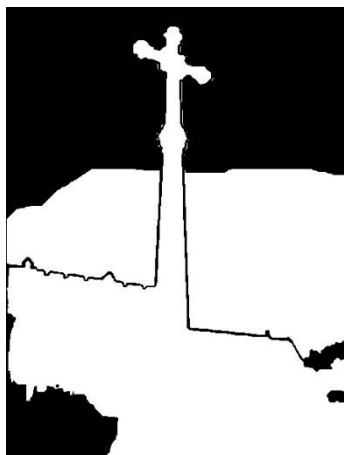


cross

| blur | n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|------|--------------|----------|----------|----------|------------|
| low  | 2            | 0.62857  | 0.44271  | 35.32364 | 5          |
|      | 3            | 0.676752 | 0.492935 | 55.82045 | 8          |
|      | 4            | 0.582226 | 0.460145 | 67.30054 | 7          |
|      | 5            | 0.52817  | 0.403547 | 44.4501  | 5          |
| high | 2            | 0.621756 | 0.437384 | 39.00756 | 5          |
|      | 3            | 0.498978 | 0.367062 | 51.95372 | 4          |
|      | 4            | 0.453937 | 0.333745 | 41.81197 | 4          |
|      | 5            | 0.554215 | 0.445543 | 52.5045  | 4          |

315025064  
208521484

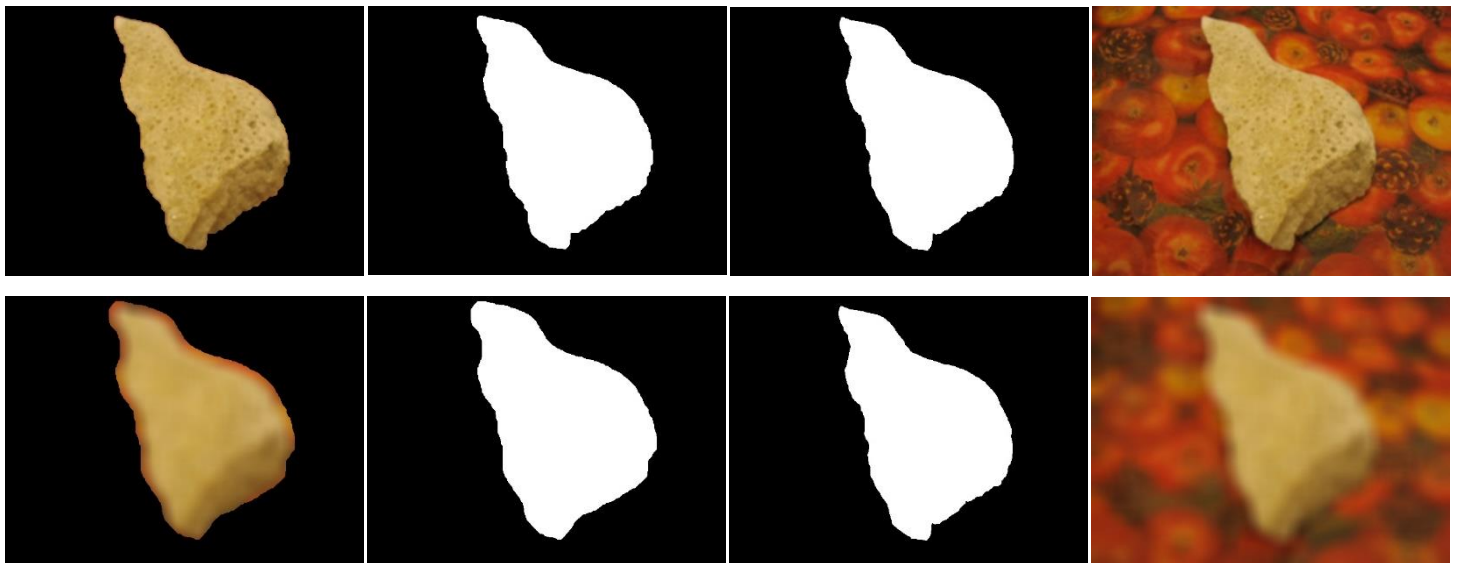
עידו בניאן  
אסף שילה





Stone

| blur | n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|------|--------------|----------|----------|----------|------------|
| low  | 2            | 0.994792 | 0.978909 | 13.96381 | 5          |
|      | 3            | 0.994844 | 0.979114 | 11.50605 | 4          |
|      | 4            | 0.993988 | 0.975738 | 8.96239  | 3          |
|      | 5            | 0.994658 | 0.978384 | 9.588325 | 3          |
| high | 2            | 0.970882 | 0.892289 | 18.95662 | 7          |
|      | 3            | 0.969372 | 0.887601 | 16.71902 | 6          |
|      | 4            | 0.96821  | 0.883831 | 16.98043 | 6          |
|      | 5            | 0.951481 | 0.833117 | 14.16319 | 5          |



teddy

| blur | n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|------|--------------|----------|----------|----------|------------|
| low  | 2            | 0.983465 | 0.92793  | 2.60201  | 3          |
|      | 3            | 0.986393 | 0.940095 | 1.890019 | 2          |
|      | 4            | 0.988039 | 0.94697  | 1.966767 | 2          |
|      | 5            | 0.987163 | 0.943278 | 2.015022 | 2          |
| high | 2            | 0.879724 | 0.639944 | 4.305809 | 3          |
|      | 3            | 0.878141 | 0.636924 | 4.585284 | 3          |
|      | 4            | 0.880821 | 0.642052 | 4.771945 | 3          |
|      | 5            | 0.878919 | 0.638405 | 4.811623 | 3          |





אנחנו לומדים מכך שטשטוש התמונה מגביל את האלגוריתם לזהות את ה'מסגרת' של החפץ. כלומר מסביב לאופייקט נראה יותר רקע מאשר ללא הטשטוש. זה ככל הנראה קורה כי ערכי הפיקסלים 'מתקרבים' אחד לשני בערכם בתהליך הטשטוש ומכך הקיבולות בקשתות הגרף מתקרוב אחת לשניה בערכן ולכן החתך פחות טוב. מקרה מעניין הוא ה cross כי עם טשטוש חלש האלגוריתם מזהה את מסגרת האובייקט בצורה כמעט מושלמת (כשלא עשה כך ללא הטשטוש). לא הצלחנו למצוא הסבר טוב לתופעה.

נחקור את שינוי המסגרת במספר תמונות:

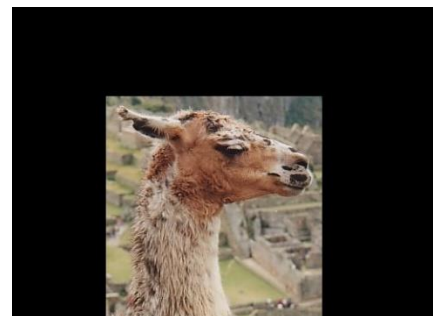
במקום לתת מסגרת מדויקת על האובייקט ניתן כמעט את כל התמונה

Llama

| n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|--------------|----------|----------|----------|------------|
| 2            | 0.992292 | 0.956724 | 12.03568 | 4          |
| 3            | 0.992402 | 0.957325 | 12.45276 | 4          |
| 4            | 0.99245  | 0.957407 | 12.5943  | 4          |
| 5            | 0.985714 | 0.922885 | 6.802486 | 2          |



אחרי:



לפני:



grave

| n components | accuracy | jac      | time     | iterations |
|--------------|----------|----------|----------|------------|
| 2            | 0.964452 | 0.75013  | 4.92112  | 2          |
| 3            | 0.972733 | 0.810238 | 2.891633 | 1          |
| 4            | 0.972578 | 0.808904 | 2.831137 | 1          |
| 5            | 0.963819 | 0.762773 | 2.886675 | 1          |



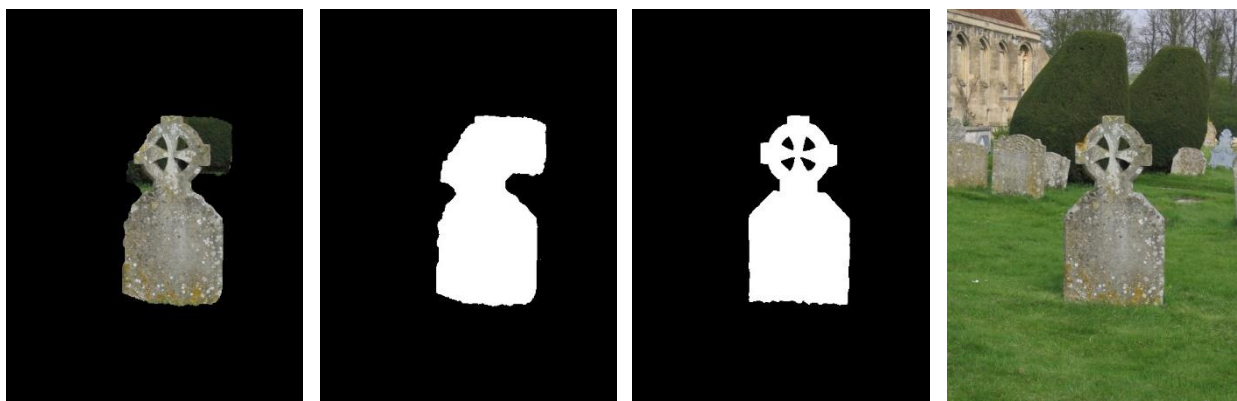
אחרי:



לפני:

315025064  
208521484

עידו בניאן  
אסף שילה



הדיוק בקבר מעט נמוך יותר אבל בגדול נראה שהביצועים לא משתנים באופן משמעותי.