

קול קורא למחקרים בתחומי ראייה ממוחשבת והפקת ידע חזותי עבור מערכת הביטחון

כללי

המנהל למחקר ופיתוח אמצעי לחימה ותשתיות טכנולוגיות (מפא"ת) במשרד הביטחון (להלן: "המשרד"), מפרסם בזאת קול קורא למחקרים בנושא **ראייה ממוחשבת ומודיעין חזותי**.

נושאי עניין לקול קורא זה

להלן פירוט של נושאי העניין העיקריים לקול קורא זה למחקרים (עם זאת, יודגש כי תישקלנה גם הצעות בתחומים נוספים הקשורים בראייה ממוחשבת ומידע חזותי אשר אינם מפורטים בנושאי עניין המפורטים בסעיף זה)

1. טכנולוגיות לעיבוד בקצה

- 1.1. טכנולוגיות וגישות לאימון והרצת אנליטיקות על חומרות זולות ו/או דלות-הספק (מיקרו-בקרים, GPU, TPU, APU, NPU, FPGA ועוד').
- 1.2. שיטות וגישות לאופטימיזציות חומרה עיבוד וסנסורים (Event camera כדוג').
- 1.3. טכנולוגיות לדחיסה של וידאו מבוסס תהליך למידה.
- 1.4. שיטות וגישות למיצוי מידע חזותי אופטימלי בין בליבת מערכת (cloud), לבין מיצוי בקצה (edge).

2. עיבוד מידע במתארים מורכבים

- 2.1. פיתוח טכנולוגיות לחסמי כניסה הנוגעים לכמויות מידע מועטות לצורך סיווג אובייקטים.
- 2.2. טכנולוגיות לעיבוד ארכיטקטורות למידה עמוקה לשטפי מידע ארוכים (stream / sequential) והגדרת ארכיטקטורה מתאימה.
- 2.3. טכנולוגיות למסווגים הנדרשים להשוות בין מסי גדול של אובייקטים בזמן אמת.
- 2.4. סיווג אובייקטים בעלי חתימה נמוכה של מעט פיקסלים בתמונה.
- 2.5. טכנולוגיות לסיווג, זיהוי והיתוך מתחומי חישה שונים.
- 2.6. ראייה ממוחשבת למטרות רובוטיקה (רחפנים, כלי רכב אוטונומיים).

3. הבנייה של מידע חזותי

- 3.1. גילוי אירועים מורכבים והתנהגויות.
- 3.2. טכנולוגיות לסגמנטציה סמנטית הכוללות הבנת אלמנטים שונים בתמונה, הירארכיה, והקשרים בתוך סצנה.
- 3.3. טכנולוגיות למיצוי ידע מוידאו, הכולל הבנת הקשר, סיווג אירועים מורכבים, ושימוש במידע הנצרך ממספר מצלמות/זוויות.
- 3.4. גילוי אנומליה של מידע חזותי מובנה.
- 3.5. קבלת החלטות המבוססים על טכנולוגיות מתחום הראייה ממוחשבת.

4. מיפוי ועיגון

- 4.1. טכנולוגיות מתקדמות למיפוי ועיגון מהיר.
- 4.2. שימוש במידע GIS להגדלת דיוק מסווגים.

5. שונות

- 5.1. טכנולוגיות להיתוך והצלבה של מידע חזותי עם סוגי מידע אחר (טקסט, ספקטרי וכד').
- 5.2. יכולות לביצוע אוטומציה וזירוז תהליך תיוג מידע בשיטות מגוונות ומתקדמות.
- 5.3. הצעות לשיטות מתקדמות וחדשות לזיהוי וסיווג אובייקטים שאינן מבוססות רשתות נוירונים.
- 5.4. יכולות לעקיבה אחר אובייקטים ותנועתם.
- 5.5. יכולות ביצוע וגילוי מניפולציות בתמונות וידאו.
- 5.6. גישות מתקדמות וחדשות ללמידה והבנייה של מידע חזותי בגישות של Unsupervised, zero-shot, Few-shot, Reinforcement, לימוד מבוסס transfer.
- 5.7. יכולות אדברסליות בעולמות ראייה ממוחשבת.
- 5.8. שיפור רובוסטיות של מסווגים למידע חזותי במתארים שונים.

משך המחקר

משך המחקר במסגרת הצעות קול קורא זה הוא לשנה אחת עם אפשרות להארכת המחקר בסופה לשנה נוספת. עם זאת, במידה וקיים עניין, רשאי המשרד להחליט על המשך המחקר והפיתוח שלא במסגרת הקול קורא לתקופה נוספת.

תנאי סף

רשאים להגיש הצעות לקול קורא העומדות בכל תנאי הסף להלן:

1. המוסד המגיש הינו אוניברסיטה בהתאם לרשימת המוסדות להשכלה גבוהה של המועצה להשכלה גבוהה והוא בעל אפשרות להענקת תואר שלישי בתחום ההצעה (להלן: "המוסד").
2. תכנית המחקר במסגרת הצעת המוסד תבוצע באמצעות איש סגל המועסק במוסד (להלן: "החוקר").
3. על המחקר להראות פוטנציאל לתרומה למערכת הביטחון בכלל, ולפיתוח אמל"ח בפרט.
4. המחקר וההצעות יהיו בלתי מסווגים ביטחוניות.
5. מתוך סכום המחקר המבוקש ניתן לבקש רכש ציוד שהינו הכרחי לביצוע המחקר המוצע, בהיקף שלא יעלה על 25% מהתקציב (חריגה תאושר באופן פרטני ובהתאם לנסיבות).
6. הצעת המחקר תהיה ללא כפל מימון באמצעות משרד הביטחון, דהיינו, לא יינתן מימון למחקר שממומן במסגרת אחרת של המשרד או משרדים ממשלתיים אחרים.

תהליך הבחירה

1. המשרד מעוניין לבחור מספר זוכים עד לגובה סך כל התקציב העומד לרשותו לפעילות זו.
2. עם זאת, המשרד רשאי לבחור זוכה אחד או שלא לבחור זוכים כלל לפי שיקול דעתו.
3. אין המשרד מתחייב לקבל את ההצעה הזולה ביותר או כל הצעה שהיא.
4. תינתן עדיפות למחקרים בעלי פוטנציאל יישומי.
5. **עדיפות מיוחדת** תינתן למחקרים אשר יקיימו אחד או יותר מהתנאים הבאים:
 - תחומי מחקר חדשים, או שאינם קיימים כיום בארץ
 - מחקרים המשלבים מספר טכנולוגיות/דיסציפלינות
 - מחקרים המוצעים על ידי חוקרים שלא קיבלו הזמנה מהמשרד בחמש השנים האחרונות לפחות
 - מחקרים המוצעים ע"י חוקרים חדשים בארץ, או כאלה שחזרו מתקופת בטר דוקטורט.
6. במידה ותנאים אלו מתקיימים, יש לציין זאת בתקציר הצעת המחקר.
7. בחינת ההצעות, מיון, הערכתן והבחירה תעשה על ידי ועדה פנימית של המשרד, בהתאם לקריטריונים של: **מידת החדשנות, התרומה הצפויה למעב"ב"ט, סיכויי ההצלחה של המחקר, כישורי החוקרים והתאמת התשתית לביצוע המחקר, סבירות הסכום המבוקש, ואיכות הצעת המחקר.**
8. ההתקשרות, אם וככל שתהיה, תהיה בין המשרד לבין המוסד אליו משתייך החוקר.
9. המוסד אינו רשאי להעביר או להמחות לאחר את זכויותיו לפי קול קורא זה, ולאז בהתקשרות אם תהיה, כולן או חלקן.

זכויות משהב"ט (להלן: המשרד)

1. המשרד רשאי לבטל את הקול הקורא או חלקים ממנו או לפרסם קול קורא חדש על פי החלטתו, ללא מתן הסברים כלשהם למבקשים או לכל גורם אחר.
2. המשרד רשאי, בכל עת, בהודעה למציעים, להקדים או לדחות את המועד האחרון להגשת ההצעות, וכן לשנות מועדים ותנאים אחרים הנוגעים לקול הקורא על-פי שיקול דעתו.
3. המשרד רשאי לפנות במהלך הבדיקה וההערכה למציע, כדי לקבל הבהרות להצעה או להסיר אי-בהירויות, העלולות להתעורר בעת בדיקת ההצעות. כמו כן רשאי המשרד לבקש להיפגש עם המציעים, להציע שיפורים בבקשות וביעדים, ולבקש מהמציעים הגשת בקשה מתוקנת בהתאם להצעות אלו.
4. המשרד רשאי לבקש פרטים נוספים, תוך כדי הליך בחינת ההצעות, או כל מסמך, או מידע אחר, הדרושים לדעתו לשם בדיקת ההצעות, או הנחוצים לדעתו לשם קבלת החלטה.
5. לא חתם המוסד על הסכם התקשרות עם המשרד או לא מילא אחר דרישות אחרות הנגזרות מהזכייה בקול הקורא, רשאי המשרד לבטל את זכייטו בקול הקורא. במקרה כזה, יהא המשרד רשאי להכריז על הצעה אחרת כזוכה.

מבנה ההצעה

על ההצעות לכלול את הסעיפים הבאים, בהתאם לפורמט הרצ"ב בנספח א'; ניתן להגיש את ההצעות בעברית או באנגלית:

- דף שער, ובו: שם המחקר, בעברית ובאנגלית; פרטי החוקר הראשי או החוקרים הראשיים, כולל דרכי התקשרות זמינות; המוסד במסגרתו יערך המחקר; עלות מבוקשת ותקופת הביצוע.
- קורות חיים של החוקרים הראשיים
- רקע מדעי וטכנולוגי להצעה
- רקע החוקרים והמעבדה המיועדת לביצוע המחקר בהקשר ההצעה
- תכנית המחקר המוצעת, בהיקף של 10-3 עמודים, לשנה הראשונה. במידה ומוצעת אופציה לשנה נוספת, יש לפרט אותה בנפרד.
- הצעת מחיר
- תוצרים
- לוח זמנים מפורט
- הצהרה בדבר זכויות ידע קודם של המציע, פטנטים, או מגבלות יישום אחרות.
- הצהרה על העדר כפל מימון (כי לא מתקבל מימון בגין הצעה זו כיום, וכי לא תוגש בקשה למימון נוסף בגין הצעה זו באם תאושר)
- ביבליוגרפיה

לוח זמנים

- על ההצעות להתקבל בדוא"ל mafata.call.vision@gmail.com, לא יאוחר מתאריך **31/5/2021**.
- במידה ויוצעו תיקונים לחלק מההצעות, תינתן אורכה מוגבלת בזמן (עד שבועיים) להגשת ההצעות המתוקנות.
- עד שלושה ימי עבודה לאחר קבלת ההצעה, ישלח דוא"ל המוודא את הגעתה התקינה.
- לא ידונו הצעות אשר יוגשו שלא במועד או שאינן עומדות בתנאים שפורטו לעיל.
- ההחלטה על ההצעות הזוכות תעשה בהתאם לדירוגן בהליך הבחירה כאמור לעיל ובכפוף לזמינות תקציבית.
- הודעה על זכייה תימסר למגישי ההצעות הנבחרות רק לאחר שיסתיים תהליך אישורן. הודעת הזכייה תימסר ככל הנראה עד 31.6.2021 או בסמוך לכך.
- עם המוסדות הזוכים תיערך התקשרות, תצא הזמנה סטנדרטית, לרבות התנאים הכלליים להזמנה של משרד הביטחון (נספח 093) אשר יהוו את התנאי ההתקשרות החוזיים בין המוסד למשרד.



רשימת תפוצה

אוניברסיטת תל אביב
הטכניון
אוניברסיטת בן גוריון
אוניברסיטת בר אילן
מכון ויצמן למדע
האוניברסיטה העברית
אוניברסיטת אריאל
אוניברסיטת חיפה



מדינת ישראל
משרד הביטחון



בלמ"ס

נספח א': מבנה ההצעה הנדרש

-בלמ"ס-

המינהל לפיתוח אמצעי לחימה ותשתית טכנולוגית (מפא"ת) במשרד הבטחון

קול קורא למחקרים בנושא ראייה ממוחשבת ומידע חזותי 2021

הצעת מחקר

1. פרטים כלליים

1. שם ההצעה (בעברית ובאנגלית)

1. מוסד המחקר

1. חוקר/ים ראשי/ים

1. תיאור תמציתי של ההצעה (2-3 שורות בלבד)

1. משך כלל תכנית המחקר (חודשים)	תקציב מבוקש (אלפי ₪)
---------------------------------	----------------------

שנה א':	כולל:
---------	-------

1. פרטי קשר:	
חוקר ראשי:	
טלפון:	טלפון נוסף:
כתובת:	דוא"ל:
חוקר ראשי נוסף:	
טלפון:	טלפון נוסף:
כתובת:	דוא"ל:
איש קשר ברשות המחקר / חברת היישום של מוסד המחקר:	
טלפון:	טלפון נוסף:
כתובת:	דוא"ל:
איש קשר נוסף (שם ותפקיד, לפי הצורך):	
טלפון:	טלפון נוסף:
כתובת:	דוא"ל:

1. תמיכה מקבילה / קודמת:	
האם המחקר הוצע בעבר לתמיכה ממשלתית בישראל (גם אם לא התקבל)? כן / לא	
אם כן, יש לפרט	
האם לחוקרים יש / הייתה עבודה עם משהב"ט / מפא"ת או עם היחידה להזדהות וליישומים ביומטריים כעת או ב-5 השנים האחרונות? כן / לא	
אם כן, נא פרט:	
תאריכים:	נושא:
מס' הזמנה:	מחלקה מקצועית במפא"ת / משהב"ט:
תאריכים:	נושא:

מס' הזמנה:	מחלקה מקצועית במפא"ת / משהב"ט:
תאריכים:	נושא:
מס' הזמנה:	מחלקה מקצועית במפא"ת / משהב"ט:
תאריכים:	נושא:
מס' הזמנה:	מחלקה מקצועית במפא"ת / משהב"ט:

2. תקציר (2-3 פסקאות)

3. רקע מדעי וטכנולוגי (כולל פירוט מצב קיים וגופים אחרים הפעילים בתחום המדעי-טכנולוגי, והתעשייתי)

4. פירוט המחקר המוצע
4.1. תיאור המחקר המוצע לביצוע

4.2. ייחודיות וחדשנות

4.3. תיאור הצורך בטכנולוגיה עבור יישומי מערכת הבטחון

5. רקע החוקרים והמעבדה המיועדת לביצוע המחקר, בהקשר הצעת המחקר (כולל תיאור מחקרים והישגים קודמים רלבנטיים)

6. תכנית המחקר

6.1. טבלת נושאי המחקר ופירוט משימות לביצוע (כולל איתור אתגרים מדעיים, טכנולוגיים, ואחרים).
זיהוי תחומי אחריות של אנשי הצוות למשימות.

6.2. שיטות המחקר, מיפוי פערים ומענה לאתגרים, ודרכים להורדת סיכונים מדעיים וטכנולוגיים

6.3. תוצרי המחקר

6.4. צוות המחקר ותשתית לביצועו (פירוט שמות, תפקידים בקבוצת המחקר ובפרויקט המוצע, תיאור מומחיות) - חוקרים מובילים, חוקרים נוספים, צוות טכני ואחרים, תיאור מעבדות ותשתיות רלבנטיות, מיפוי חוסרים עיקריים בצידוד הדרוש לביצוע המחקר

6.5. קבלני משנה העתידים לקחת חלק בפרויקט המחקר (תיאור חלקם בתכנית המחקר, יכולותיהם, והצדקת הצורך בהם)

6.6. לוח זמנים לביצוע המחקר (גאנט)

6.7. אבני דרך בתכנית המחקר

6.8. צפי להמשך פיתוח לאחר סיום המחקר

7. ידע וזכויות

7.1. פירוט ידע קודם וקיים הרלבנטי לביצוע המחקר, כולל בעלות על הידע, פירוט פטנטים ובקשות פטנטים, ופרסומים מדעיים

7.2. תיאור פוטנציאל ליצירת ידע חדש במהלך ביצוע המחקר

7.2.1. האם בוצע סקר פטנטים לגבי נושא המחקר? מי ביצע, ומה היו תוצאותיו?

8. הצהרה בדבר העדר כפל מימון

8.1. הספק מצהיר בזאת כי נושא מחקר זה אינו ממומן משום גורם נוסף.

8.2. הספק מצהיר בזאת כי באם יאושר מחקר זה, לא יוגשו בקשות מימון נוספות מגורמים אחרים (כלשהם).

9. הצהרה וחתימות (חוקרים ראשיים, קב"ט המוסד, רשות המחקר / חברת היישום)

תאריך	תפקיד החותם	שם החותם	מס' ת.ז.	חתימה וחותמת

נספח ב': מבנה הצעת מחיר למוסדות השכלה גבוהה

הצעת מחיר-הזמנה מחיר קבוע מה"ג

פרוט העלויות להזמנה (הסכומים נקובים בשקלים חדשים)

שם ההזמנה: _____

פירוט העלויות נכון לחודש _____

א. משכורות:

חושבו לפי טבלאות השכר של השכר של הספק, לפי רמת המחירים לחודש _____
 (ראה פירוט השכר בטבלאות בעמוד הבא)

ב. חומרים וציוד

תאור	הערכת עלות

ג. חומרים מקומיים ועלויות ישירות

תאור	הערכת עלות

ד. קבלני משנה

תאור	הערכת עלות



מדינת ישראל
משרד הביטחון



בלמ"ס



	סך סעיף א'
	סך סעיף ב'
	סך סעיף ג'
	סך סעיף ד'
	סכום ביניים
	מע"מ 17% (אם רלבנטי)
	סה"כ הצעת מחיר לפרוייקט

פרטים מלאים של מגישי הצעה:

שם החוקר האחראי: _____ חתימה _____

שם חשב המוסד _____ חתימה _____