

**מדינת ישראל - משרד הביטחון**  
**מפא"ת/מו"פ/תקשוב/ענף בינה מלאכותית**  
**הרשות הלאומית לחדשנות טכנולוגית**  
**זירת תשתיות טכנולוגיות**

**תשתית לאומית למחשוב על (HPC)**  
**בקשה לקבלת מידע (RFI)**

## הזמנה להבעת עמדה וקבלת מידע בנוגע למשמעויות של הקמה והפעלה של תשתית לאומית למחשוב על (HPC) ממוקדת במחקר ופיתוח בינה מלאכותית

משרד הביטחון (להלן: "מפא"ת") והרשות הלאומית לחדשנות טכנולוגית (להלן: "רשות החדשנות") מזמינות את הציבור למסור מידע ולהביע עמדה לגבי הצורך בהקמת תשתית לאומית למחקר ופיתוח בינה מלאכותית במדינת ישראל (להלן: "התשתית"), אשר תאפשר מחקרים ופיתוחים שונים הדורשים כוח מחשוב רב, הן לחוקרים באקדמיה והן לתעשייה שישרתו את כלל המגזרים - אזרחי, ציבורי וביטחוני.

### רקע:

פורום תל"ם (ועדה וולונטרית לתשתיות לאומיות למדע) מינה ועדת בדיקה לבחינת הצורך בהתערבות ממשלתית לשם האצת התפתחות תחום הבינה המלאכותית ומדע הנתונים (להלן: "הוועדה"). הוועדה, בראשותה של ד"ר ארנה ברי ונציגים מרשות החדשנות, האקדמיה, מפא"ת והתעשייה המליצו על תכנית ייזום לאומית שתתווה פתרון מערכתי הממוקד בארבעה תחומים: תשתיות, הון אנושי, רגולציה ונגישות לנתונים.

בכל הנוגע לתחום התשתיות הנ"ל, נבחן כאמור הצורך בהקמת תשתית, כאשר בהתאם למסקנות הוועדה, עליה להכיל את החומרה והתוכנה הנדרשות על מנת לאפשר את השימושים המרכזיים הבאים:

- תשתית למחקר ופיתוח בעולם של בינה מלאכותית (לאימון מודלים, הסקת תובנות ואופטימיזציה של בעיות חישוב מורכבות).
- תשתית למחקר ופיתוח כלליים המתבססים על שרותי מחשוב ואחסון בענן (שימוש בכוח עיבוד ואחסון הנמצא קרוב למשתמשים וייתן ביצועי latency נמוכים).
- תשתית המאפשרת אינטגרציה ובדיקות התכנות עבור מוצרים הרלוונטיים לתשתיות מחשוב על (כגון מאיצים, תשתיות קירור, תוכנות scheduler וכו').
- תשתית המאפשרת החזקת הנתונים בגבולות ישראל למקרים שזאת דרישת הרגולציה.

לפיכך, משרד הביטחון ורשות החדשנות, בשיתוף עם הוועדה לתכנון ולתקצוב (להלן: "ות"ת"), משרד החדשנות והמדע ומשרד האוצר (להלן ביחד: "השותפים") מקדמים את מימוש המלצת הוועדה ובוחנים את עמדתם לגבי הגדרת מאפייני התשתית, אופן הקמת תשתית, תפעולה וכן השירותים שיינתנו על גביה.

השותפים מבקשים בזאת לקבל מידע מגופים ישראלים ובינלאומיים בעלי ניסיון וידע מתאימים, בתחומי תשתיות ושירותים בתחום המחשוב על-פי המתואר בנספח א' - תשתית לאומית למחשוב על למחקר ופיתוח בתחומי הבינה מלאכותית - תיאור התשתית הנבחנת (להלן: "הנספח").

השותפים מזמינים את הציבור ובכלל זה, חברות, יזמים, גופים ממשלתיים וכן גורמי מחקר ואקדמיה להציג בפניהן את עמדותיהם והצעותיהם בנושא התשתית.

מודגש ומובהר, כי השותפים טרם החליטו אם וכיצד לפעול בנושא, ופנייה זו אינה בבחינת הזמנה להגיש הצעות ואינה חלק מהליכי מכרז או מסלול הטבה או הליך אחר לקבלת הצעות, אלא פנייה לקבלת מידע ועמדה בלבד ובעקבותיה ישקלו השותפים את המשך פעולתם. מבלי לגרוע מהאמור במסמך זה, השותפים שומרים לעצמם את הזכות לפנות בשאלות הבהרה או בפנייה לקבלת מידע או נתון נוסף מכל גורם שהוא,

לרבות מהנמענים, כולם או חלקם, אולם אין בפניה כאמור כדי לייצר מחויבות כלשהי כלפי מי שהשותפים או מי מטעמם יפנו אליו. יובהר ויודגש, כי בקשה זו אינה מהווה הצעה או הזמנה להגשת בקשה או ליצירת התקשרות עפ"י תקנות חובת המכרזים, התשנ"ג-1993, או על-פי כל דין או נוהל אחר.

### **המידע המבוקש :**

להלן פירוט המידע אשר השותפים מעוניינים לקבל במסגרת המענה. האמור להלן אינו בגדר רשימה סגורה, וניתן בהחלט להרחיב גם על נושאים שאינם כלולים ברשימה זו, ושלדעת מגישי המענה יש חשיבות להתייחסות אליהם.

בנוסף, יצוין כי השאלות המפורטות להלן מתייחסות למתואר בתשתית הנבחנת בנספח ומומלץ לקרוא בעיון את האמור בו טרם המענה על השאלות.

על העונים להיות בעלי ידע וניסיון בהעמדת פתרון דומה, תפעול ומתן שירותים בדומה לאלו המתוארים בנספח.

פרט למענה לשאלות המפורטות להלן, יש להתייחס בפתח המסמך להיבטים המפורטים להלן :

- אזכור של הגורם אותו העונה מייצג (לדוגמה חברה, יזם, משקיע, תאגיד בנקאי, אקדמיה או כל ישות אחרת), שם העונה, תפקיד, חברה ופרטי יצירת קשר.
- תקציר מנהלים המפרט בתמציתיות את עיקרי המענה.
- ניסיון קודם רלוונטי (תוך ציון התייחסות לפרויקטים דומים עם פירוט הדומה והשונה למצוין במענה זה).
- מתווי התארגנות אפשריים לצורך הקמת ותפעול התשתית הנבחנת בהיבטים של ארכיטקטורה כללית לפתרון, תשתית פיזית, חומרה ותוכנה, תפעול ותמיכה (כולל SLA לשירות ועוד).
- מודלי הקמה, תחזוקה ותפעול (כהתייחסות למודלים המוצעים להלן או מודלים חלופיים).

1. התשתית הפיזית (בסעיף זה, אנא התייחסו בנפרד לשלב א' ושלב ב' כמתואר בנספח) :

- א. מהו גודל המקום הפיזי הנצרך לאירוח תשתית כזו (גודל מינימלי/מקסימלי נדרש), לרבות מספר ארונות אחסון, תשתיות חשמל דרושות וכל צורך אחר?
- ב. מהי צריכות החשמל המוערכת לפתרון?
- ג. אילו טכנולוגיות קירור קיימות הרלוונטיות לפתרון?
- ד. מהי תשתית האירוח מתאימה (האם קיים)? האם יש צורך להכשיר שטח ייעודי? האם ניתן לחלוק עם תשתיות אחרות וכו'?

2. כוח עיבוד ותקשורת :

- א. אילו טכנולוגיות תקשורת רלוונטיות לפתרון ובאילו קצבים?
- ב. מהי הארכיטקטורה המוצעת לשילוב העיבוד, התקשורת ואחסון הנתונים על מנת להגיע לביצועים מקסימליים?
- ג. אילו סוגים של טכנולוגיות וירטואליזציה של יחידת עיבוד גרפי (GPU) זמינים/מומלצים לפתרון זה? אנא ציינו את סוג הפתרון ויכולת העיבוד (יחסית לתיאור התשתית הנבחנת בנספח).

- ד. אילו סוגים של טכנולוגיות וירטואליזציה של מאיצים (AI Accelerators) זמינים/מומלצים לפתרון זה? אנה ציינו את היצרן, סוג הפתרון ויכולת העיבוד (יחסית לדרישות).
3. אחסון הנתונים :
  - א. מהו פתרון אחסון הנתונים המוצע שיענה על תיאור התשתית הנבחרת (אחסון המאפשר ביצוע ניתוח נתונים, כרייה, מימוש אגמי נתונים, מחסני נתונים וכו'), איזה נפח אחסון צריך? מהם סוגי הטכנולוגיות הרלוונטיים לפתרון?
  - ב. איזה סוג של פתרונות התאוששות מאסון/גיבוי וכו' יהיו זמינים?
4. ניהול המשאבים :
  - א. מהן הטכנולוגיות הקיימות לניהול משאבים?
  - ב. האם ישנו מספר מינימלי/מקסימלי של יחידות וירטואליזציה שניתן להקצות למשימה ספציפית?
  - ג. האם ישנו מספר מקסימלי של משימות שיכולות "לרוץ" על המערכת במקביל?
  - ד. איך ניתן לאפשר ניסויים ואינטגרציה במערכת הניסויית באופן שלא ישפיע על התשתית הנבחרת והמשתמשים האחרים?
  - ה. כיצד ניתן להבטיח רמת שירות מובטחת עבור משתמשים נבחרים ברמת הקצאה של כוח עיבוד שלא ירד מכמות שתוגדר בהמשך?
  - ו. כיצד ניתן לפצל שימוש ב-GPU על מנת למקבל את יכולות החישוב ולייעל את זמני הריצה?
5. שילוב התשתית הנבחרת עם תשתית חישוב עננית :
  - א. האם ניתן לבצע אינטגרציה עם פלטפורמות ענן ציבוריות (כגון AWS, Azure) כך שבמקרה של מיצוי משאבי התשתית (באופן נקודתי) יהיה ניתן להעביר חלק מהמשימות לפלטפורמות ציבוריות?
  - ב. כיצד ניתן יהיה למשוך קונפיגרציות וניהול משתמשים מתוך סביבות ענן קיימות?
  - ג. כיצד ניתן יהיה לשלב שירותי ענן קיימים מפלטפורמות ענן קיימות לצורך החצנה ושימוש בהם? כיצד יהיה מנגנון החיוב עבור שימוש בשירותים אלו במקרים אלו?
  - ד. כיצד ניתן יהיה להחצין שירותים שיבנו בתשתית זו כשירות ענן בפלטפורמות ענן קיימות?
6. העברת נתונים וניהול נתונים :
  - א. אילו כלי ניהול נתונים זמינים/מומלצים לתשתית הנבחרת?
  - ב. אילו תוכנות/תשתיות להעברת נתונים זמינות כדי לסייע בהעברת הנתונים לתשתית הנבחרת?
7. אבטחת מידע :
  - א. איזה סוג של אמצעי אבטחה יתקיימו כדי להגן על המערכת ועל מחזור חיי פיתוח התוכנה לשדרוגים, עדכונים, תיקונים וכו'?
  - ב. כיצד הפתרון יטפל בהפרדה בין נתונים של משתמשים שונים?
  - ג. כיצד הפתרון יטפל בהפרדה בין נתונים ברמות סיווג שונות?
  - ד. כיצד ניתן לסרוק נתונים מועברים כדי להבטיח שווירוסים וכדומה לא יכנסו למערכת?
  - ה. כיצד ניתן לוודא כי בזמנים מסוימים מוגדרים מראש, ניתן יהיה לבצע עיבוד לחומרים רגישים בהפרדה מוחלטת מחיבורים חיצוניים והקפדה על מחיקת כלל הנתונים באופן שלא ניתן יהיה לשחזרם או לשכפלם?
8. תוכנה לבינה מלאכותית (AI) ולמודלי למידת מכונה (ML) :

- א. אילו פלטפורמות תוכנה Machine Learning (ML) ו- Deep Learning (DL) יהיו זמינות לתשתית הנבחנת?
9. תכנה לניהול ובקרה של התשתית הנבחנת (חומרה, תכנה ומשתמשים) :
- א. אילו כלים לניטור משאבים (צריכה למשתמש, אבטחה, איתור ודיווח תקלות וכו') זמינים עבור התשתית הנבחנת?
- ב. אילו כלים לחיוב משתמש על בסיס השימוש במשאבים זמינים עבור התשתית הנבחנת?
- ג. אילו תוכנות נוספות/כלים/תשתיות יש לקחת בחשבון שיכולים להשפיע על התמחור עבור התשתית הנבחנת (לאו דווקא לניהול ובקרה)?
10. שילוב התשתית הנבחנת עם תשתית חישוב קוונטית :
- א. באם יהיה צורך בחיבור התשתית הנבחנת לתשתית חישוב קוונטית, האם יש השפעה על רכיבי החומרה או התכנה? צורך ברכיבים ייעודיים (כדוגמת תקשורת, זיכרון תוכנת ניהול משאבים)?
- ב. האם יש חשיבות לקרבה פיזית בין התשתית לתשתית חישוב קוונטית?
11. מהו הרכב כוח האדם הנדרש לתפעול שוטף של התשתית הנבחנת ותמיכה במשתמשים :
- א. מהו כוח האדם המשוערך הנצרך על מנת לתמוך ולתחזק את התשתית הנבחנת באופן רציף 24/7 (תמיכה טכנית בלבד)?
- ב. מהו כוח אדם המשוערך הנצרך, על מנת לאפשר תמיכה במשתמשים והכוונת הפרויקטים ברמה האפליקטיבית של שימוש ואופטימיזציה של כלי ML/AI?
12. עלויות משוערות של הקמת התשתית הנבחנת :
- א. מה עלות ההקמה המשוערת ע"פ המפרט המוגדר כשלב א' בנספח א'? ניתן להתייחסות ופרוט ע"פ הסעיפים הבאים :
- ◀ הכשרת/שכירת המקום הפיזי ;
  - ◀ תשתיות פיזיות (קירור, חשמל, ארונות אחסון, כבילה, תקשורת וכו') ;
  - ◀ ציוד (יחידות עיבוד, זיכרון, מאיצים וכו') ;
  - ◀ תוכנות ניהול (בקרה, ניהול) ;
  - ◀ תוכנות ורישיונות למשתמשים.
- ב. האם יש סעיפים נוספים רלוונטיים לחישוב של עלות ההקמה?
- ג. מהי תוספת העלות המשוערת על-פי המפרט המוגדר כשלב ב' בנספח?
13. עלויות משוערות של תחזוקת התשתית :
- א. מה העלות הצפויה המשוערת לשנה לתחזוקה ומתן שרות ע"פ המפרט המוגדר לעיל? יש להתייחס סעיפים הבאים :
- ◀ הוצאות חשמל ותשתיות ;
  - ◀ הוצאות כ"א (לתחזוקה, ומתן שרות) ;
  - ◀ הוצאות תחזוקה ושדרוג של החומרה ;
  - ◀ הוצאות על תכנה (רישיונות) ושדרוגים.
- ב. האם יש סעיפים נוספים רלוונטיים לחישוב עלויות של תחזוקת התשתית הנבחנת?
14. שירותים ויכולות של התשתית הנבחנת :
- א. מהם השירותים למשתמשים שכדאי להציע על גבי התשתית הנבחנת?

- ב. אנא פרטו דוגמאות לשירותים, העלות המוצעת הקיימת בשוק והעלות המשוערת של התשתית הנבחרת בהשוואה לקיים בשוק.
- ג. מהו כוח האדם המשוערך הנדרש לטובת הבטחת פיתוח שירותים בסיסיים נפוצים שיוכלו להיות מונגשים לכלל המשתמשים בתשתית הנבחרת?
- ד. מהם השירותים שיסופקו כדוגמא לתוכנית עבודה לשנה הראשונה מצוות פיתוח השירותים?
15. לוחות זמנים :
- א. מהם השלבים המרכזיים ולוחות הזמנים למימוש הפרויקט?
- ב. מהו הזמן המוקדם ביותר בו ניתן להתחיל לתת שירותים על גבי התשתית הנבחרת?
- ג. האם ישנה הקמה מדורגת עליה ניתן להמליץ?
16. מודל הקמה ותפעול התשתית :
- עבור מענה לסעיף זה יש לספק מודל תמחור כולל עבור הקמת התשתית הנבחרת, הפעלתה ופיתוח השירותים הנדרשים למשך 5 שנים, במדרגות של שלב א' ושלב ב'.
- נדרש להציע מודל כלכלי שיאפשר המשך תחזוקה, תפעול, פיתוח, חידוש משקי של התשתית וכלל הרכיבים הנדרשים במסגרתה, גם מעבר לתקופה של 5 שנים.
- המודל נדרש לנתח את העלות הצפויה הנדרשת מתקציב המזמין בחלוקה לשנים, את רמת ההכנסות הצפויה משימוש בתשתית זו ללקוחות שונים.
- המודל הכלכלי נדרש לקחת בחשבון את הצורך בהבטחת משאבים לאורך כל חיי הפרויקט.
- במסגרת מענה זה ניתן להציע מודלים כלכליים שונים תוך התחשבות בדרישות והשוואה בין המודלים. בנספח מתוארות אופציות למודל הקמה ותפעול. אנא התייחסו למודלים המוצגים והציגו מודלים נוספים עם דגש על הנושאים הבאים :
- א. הסיכונים בהקמת התשתית הנבחרת והביטחונות המבוקשים או פתרונות אחרים להורדת הסיכון.
- ב. הסיכונים בתפעול התשתית והביטחונות המבוקשים או פתרונות אחרים להורדת הסיכון.
- רצוי כי הניתוח וההתייחסות ייעשו מנקודות מבט שונות: כלכליות-פיננסיות (עלויות הקמה, עלויות תפעול, עלויות שירותים לקהלים שונים, אחוז רווח צפוי וכדומה), ארגוניות (יכולת להעמיד את הפתרון או יכולת לחבור לחברות שונות על מנת לתת פתרון כולל, SLA וכדומה), ניסיון קודם, לקוחות פוטנציאליים וכו'.
17. כל מידע נוסף, שיכול לתרום או להשפיע על השותפים בבואם לבחון את האפשרות לקדם את תכנית הקמת התשתית, ובכלל זה היבטים טכנולוגיים, כלכליים, תחזוקתיים, שימושים וניצול התשתית ועוד.

#### הגשת תגובות/עמדות :

המעוניינים לתרום מידע ולהציג את עמדותיהם בנושא פנייה זו, מתבקשים להעביר את התייחסותם בכתב לכתובת המייל: [hpc@nationalplanil.ai](mailto:hpc@nationalplanil.ai), לא יאוחר מיום **31 לאוקטובר 2021**.

#### מידע כללי ושמירת זכויות

1. מבלי לגרוע מהאמור בבקשה זו, השותפים או מי מטעמם שומרים לעצמם את הזכות לפנות בשאלות הבהרה או בפנייה לקבלת מידע או כל נתון אחר למשיבים לפנייה זו, כולם או חלקם, החל ממועד פרסום פנייה זו. בנוסף, השותפים או מי מטעמם שומרים לעצמם את הזכות לקיים מפגש

- עם לצורך הצגת פנייה זו, אשר יתקיים בחודש ספטמבר 2021 ואשר המועד המדויק שלו יפורסם בנפרד.
2. השותפים או מי מטעמם רשאים להשתמש בתוכן ניירות העמדה ונספחים (לרבות המידע והנתונים שיצוינו בהם) או כל מסמך אחר שיוגש לצורך גיבוש המלצות לתכנית עתידית, או לשם כל שימוש אחר, ושומרים לעצמם את הזכות להשיב או לא להשיב לתגובות שיתקבלו לפנייה זו, ככל שיתקבלו.
  3. מובהר כי השותפים רשאים להשתמש בכל מידע שיימסר על ידי המשיבים לפנייה זו (ובכלל זה לצורך פרסום פנייה לקבלת הצעות בדרך של מכרז ו/או משא ומתן, מפרטים ו/או אפיונים אשר יתבססו על הידע והניסיון שיצטברו מהמענים שיוגשו) ולאור כך המשיבים יהיו מנועים מלטעון כנגד השותפים או מי מטעמם טענה ו/או דרישה ו/או תביעה כלשהי בדבר זכויות כלשהן הקשורות ו/או הנובעות מתשובתם לפנייה זו ו/או מהחומר שיצורף לפנייה זו (לרבות זכויות יוצרים של מוסרי המידע).
  4. אין בפנייה זו כדי ליצור מחויבות כלפי מי מהמשיבים לפנייה זו והשותפים או מי מטעמם יהיו רשאים לשקול צעדים בהתאם לשיקול דעתם הבלעדי. השותפים או מי מטעמם רשאים להיפגש בכל שלב שהוא עם כל גוף או משיב שימצאו לנכון, בהתאם להוראות כל דין, ומבלי שיחולו עליהם מגבלות מכל סוג שהוא.
  5. מודגש בזאת מפורשות כי טרם התקבלה החלטה כלשהי בדבר ביצוע התקשרות בכל היבט הקשור לפנייה זו, ואין לראות בפרסום פנייה למידע זו, או בכל מעשה בגינה משום התחייבות ו/או מחויבות כלשהי של ממשלת ישראל, השותפים, או מי מטעמם, כלפי אדם או גוף כלשהו בנושא (לרבות התחייבות לכל פעילות עתידית באשר היא).
  6. כל ההוצאות הכרוכות להכנת והגשת המידע בתגובה לפנייה זו הן באחריות ובמימון הבלעדיים של הנמענים או המשיבים לפנייה זו והשותפים לא יישאו בכל תשלום או הוצאה בגין הפנייה או כל היבט ועניין הנוגעים ו/או קשורים אליה. בכל מקרה, אין בפנייה זו משום משא ומתן ו/או יצירת התחייבות ו/או מחויבות מכל סוג של השותפים.
  7. מענה לפנייה זו אינו תחליף להגשת בקשה מסודרת לקבלת סיוע ממי ממסלולי ההטבה השונים של רשות החדשנות, הקיימים במועד פרסום פנייה זו או שיהיו בתוקף בעתיד, על-פי ההוראות, הכללים והנהלים של מסלולי הטבה אלו.
  8. הגשת מענה לבקשה למידע זו אינה תנאי להשתתפות בהליכים עתידיים אם וככל שיהיו כאלה.
  9. למען הסר ספק, מובהר כי אין בפנייה זו, כדי לחייב את השותפים בכל אופן שהוא, לרבות בעניין האפשרות להמשיך בתהליך זה, ואין בה כדי ליצור התחייבות של השותפים כלפי הנמענים או המשיבים לפנייה זו, והיא מהווה פנייה מקדמית לצורך קבלת מידע בלבד ובעקבותיה ישקלו השותפים את המשך פעולותיהם.
  10. על המשיבים לפנייה זו חל איסור לעשות שימוש בידע המפורט במסמך זה (לרבות בנספח), ללא אישור כלל הגורמים הרלוונטיים אצל השותפים מראש ובכתב.
  11. הנספח המצורף לפנייה זו כפוף לאמור בה, ובכל מקרה לא יפורש בניגוד לאמור בה. במקרה של סתירות בדרישות בפנייה זו (לרבות בנספח), על המשיב להביאן לידיעת השותפים לפני הגשת המענה ושותפים יקבעו את החלופה הישימה.

12. הוראות הנוגעות ו/או הקשורות למשרד הביטחון (להלן בסעיף זה: "המשרד") בלבד:

- 12.1 המשרד שומר לעצמו את הזכות לפנות לחלק מהחברות ששיבו לפנייה זו ו/או לחברות אחרות להמשך פעילות בנושא (ככל שתתקיים על-ידו), כל זאת על-פי החלטתו בלבד.
- 12.2 המשרד שומר לעצמו את הזכות לראיין את האנשים המוצעים על-ידי המשיבים לפנייה, כולם או חלקם, כחלק מהמשך הפעילות בנושא (ככל שתבוצע על-ידו).
- 12.3 המשרד שומר לעצמו את הזכות לבקש ממי מהמשיבים לפנייה זו שמות ופרטי תקשורת של 2 ממליצים לכל הפחות בארגונים ממשלתיים או בגודל של מעל ל-200 עובדים עבורם ביצע המשיב פעילות מתחומי העניין במהלך 4 השנים האחרונות.
- 12.4 היה ויוחלט בהמשך על-ידי המשרד על פניה למשיבים בבקשה לקבלת הצעת מחיר (RFP) לפיתוח והצטיידות, רשאי יהיה המשרד להפיץ בקשה לקבלת הצעת מחיר למשיבים, על פי שיקול דעתו. הגשת מענה לבקשה זו לא תחייב את המשיב להגיש מענה לבקשה להצעת מחיר.
- 12.5 למשרד שמורה הזכות להשתמש בכל ידע נשוא בקשה זו במלואו או בחלקו, לצרכיו הוא, ללא כל הגבלה, לרבות הוצאת בקשה להצעות מתחרות (RFP) לתעשיות, ו/או בחירת ספק לביצוע העבודה, ו/או העברת הידע לצד שלישי ובתנאי שהמשתמש הסופי הינו המשרד.
- 12.6 כל פנייה למי מקבלני המשנה של המשיבים לפנייה לשם קבלת מידע בנוגע למרכיבים מסוימים של המערכות, אין בה כדי ליצור יחסים חוזיים בין המשרד לקבלני המשנה ו/או לגרוע מאחריותו והתחייבותו של המשיב בכל הנוגע לקבלני משנה.
- 12.7 מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, המשיב ימסור למשרד כל מידע בעל-פה ובכתב כפי שיידרש על-ידו לשם בדיקה של הערכות העלות בהתאם לקבוע בהוראות משרד הביטחון 40.066-40.066.



## נספח א' - תשתית לאומית למחשוב על למחקר ופיתוח בתחומי הבינה מלאכותית - תיאור התשתית הנבחרת

מובהר כי אין באמור בנספח זה כדי ליצור מחויבות ו/או התחייבות ו/או הצעה ו/או הזמנה ו/או התקשרות מטעם מי מהשותפים ביחס לנושא הנבחן האמור. בנוסף, מובהר כי האמור בנספח זה מהווה תיאור ראשוני בלבד של תשתית מחשוב-העל הנבחרת על-ידי השותפים. משכך, ככל שיוחלט להקים תשתית כאמור, ייתכנו שינויים בדרישות התשתית, ובכלל זה שינוי בדרישות המפורטות להלן ו/או הוספת דרישות או תנאים נוספים.

### 1. הגדרת התשתית הנבחרת והשימושים המרכזיים

לאור ההשפעות המהפכניות של תחום הבינה המלאכותית על מחקר בתעשייה והשלכותיו בכל תחומי החיים כגון הביטחון, הבריאות, התרופות, החומרים ועוד, והצפי להתרחבות השפעות אלה ולהצטנן, הוחלט לרכז מאמץ מיוחד בבניית תשתיות שיאפשרו ניצול אופטימלי של יכולות וכלים אלו.

התשתית הלאומית נדרשת לכוח חישוב משמעותי המורכב מתשתיות עיבוד, אחסון, תקשורת מהירה ואפליקציות מגוונות, עם יכולת גידול והתאמה לאורך חיי המערכת. תחת מודל הפעלה שימש סבסוד ממשלתי כנגד פתרון כשלי שוק קיימים.

על התשתית לשמש את כלל הגורמים המעורבים מו"פ – אקדמיה, תעשייה והמגזר הבטחוני ועליה להכיל את החומרה והתכנה הנדרשת על מנת לאפשר את השימושים המרכזיים הבאים:

- תשתית למחקר ופיתוח בעולם של AI (לאימון מודלים, הסקת תובנות ואופטימיזציה של בעיות חישוב מורכבות).
- תשתית למחקר ופיתוח כלליים המתבססים על שרותי מחשוב ואחסון בענן (שימוש בכוח עיבוד ואחסון הנמצא קרוב למשתמשים וייתן ביצועי latency נמוכים).
- תשתית המאפשרת אינטגרציה ובדיקות התכנות עבור מוצרים הרלוונטיים לתשתיות מחשוב על (כגון מאיצים, תשתיות קירור, תוכנות scheduler וכו').
- תשתית המאפשרת החזקת הנתונים בגבולות ישראל למקרים שזאת דרישת הרגולציה.

### 2. תפיסת התשתית הנבחרת וניהולה

על מנת להקים תשתית מו"פ לבינה מלאכותית (להלן "תשתית מחשוב על" או "תשתית"), הנמצאת בחזית הטכנולוגיה ומתחדשת על מנת לשמור על רלוונטיות התשתית והציוד למו"פ למשך 5 שנים לפחות, אנו רואים את הנקודות הבאות כקריטיות להצלחתה של התשתית:

- ארכיטקטורת הפיתרון
  - בכדי להעמיד תשתית פונקציונלית במהירות וביעילות נבחרת האפשרות להשתמש בפלטפורמות וארכיטקטורות קיימות ככל הניתן (פתרונות תקשורת, פתרונות אבטחה, פתרונות עיבוד וכו').

○ בנוסף לני"ל, נבחנת האפשרות לתכנן ארכיטקטורה גמישה המאפשרת אינטגרציה של חומרה ותכנה ממגוון ספקים וכן אפשרות התחברות לתשתיות שונות כגון תשתיות ענן חיצוניות ומחשוב קוואנטית בהמשך.

#### ● שימוש בתשתית הנבחנת

○ השימוש בתשתית יתועדף לפרויקטים של מפא"ת, ות"ת, משרד החדשנות והמדע ו/או בקשות שתאושרנה על-ידי רשות החדשנות. בנוסף, השימוש יתאפשר לכל חברה ישראלית המעוניינת בכך.

○ ניצול יכולות התשתית צריך להיות מקסימלי. לכן השימוש צריך להיות אטרקטיבי ללקוחות הן מצד נוחות השימוש והשירותים והן מבחינת העלות ללקוחות הפוטנציאליים.

○ יש לתת לכך ביטוי גם בהצעת מודל כלכלי תומך את ההקמה, תפעול, פיתוח וחדוש משקי ויצירת מנגנון כדאיות עבור שימוש בתשתית הנבחנת עבור לקוחות שונים בישראל ומחוצה לה.

○ מענה לשמירת פרטיות וסודיות המידע של החברות אשר משתמשות בתשתית.

#### ● יצירת אקו סיסטם

ככל שיחולט על הקמת תשתית כזאת בארץ, תאפשר התנסות והתמחות של כוח אדם בהקמה ותפעול של מחשב על ובמתן פתרונות לפרויקטי בינה מלאכותית ולכן יש לשאוף לשימוש בכוח אדם ישראלי ככל הניתן.

#### ● ניהול התשתית

○ על מנת ליהנות מיעילות המגזר העסקי, ככל שתוקם התשתית, הקמתה וניהולה ייעשו על-ידי גוף עסקי עם אוריינטציית תפעול, שיווק ומתן שרות ללקוחות המנוסה בתחום.

○ על מנת לשמור על ציוויון התשתית והתעדופים, נבחנת האפשרות שניהול התשתית יונחה על ידי ועדה מייצגת המורכבת מבעלי העניין (נציגי מפא"ת, רשות החדשנות, ות"ת, משרד החדשנות והמדע, נציגי ציבור וכדומה). תפקידה יהיה לשמור על יעדי התשתית כתשתית מו"פ לאומית לנושאי הבינה המלאכותית ולשמר את אינטרס המדינה בתמיכה במשתמשים – אקדמיה, תעשייה ומערכת הביטחון.

○ בניהול התשתית הנבחנת נדרש להביא בחשבון כדאיות כלכלית ורווחיות על מנת להמשיך לקיים את התשתית לאורך זמן מתוך עלויות תפעול, פיתוח חידוש משקי וכד'.

### 3. תיאור התשתית הנבחנת

#### מבנה הפתרון הנבחן

התשתית הנבחנת תהא מורכבת מהתשתית הפיזית, תשתיות החומרה, תשתיות התוכנה, שירותים, תפעול התשתית ומתן שירות תמיכה ותחזוקה.

#### **התשתית הפיזית**

על התשתית להיות ממוקמת בישראל ולהיות מוקמת ומתופעלת על ידי חברה הרשומה בישראל. כמו כן כלל שירותי הליבה של התשתית נדרשים להיות מוקמים ומנוהלים במסגרת האתר. הצוות הקבוע של התשתית יהיה תושב ישראלי אולם תמיכה של שירותים מסוימים ניתן יהיה לבצע במיקור חוץ.

### תשתיות החומרה

סעיף זה מבקש לבחון את הקמת התשתית בשני שלבים. בשלב הראשון תוקם התשתית על מגוון שרותיה עם חלקיות מיעד כוח העיבוד והזיכרון ובהמשך יתווספו רכיבים המאפשרים גדילה לכדי יכולות של המקום ברשימה של ה-TOP500 (<https://www.top500.org/project/>). על מנת לאפשר הקמה בשלבים, תוך שדרוג וגידול כמות ועוצמת רכיבי החומרה, יכולת שילוב חומרה של יצרנים שונים וכו' על הארכיטקטורה להבנות בצורה גמישה ומודולרית.

בנוסף, כפי שצוין בשימושים המרכזיים לעיל, ייתכנו מספר סוגי משתמשים למערכת (מערכת לשימושים ביטחוניים, מערכת ניסויית ומערכת לשימוש שוטף). יש לאפשר בתכנון וארכיטקטורת החומרה את החלוקה הלוגית בין סוגי השימושים במערכת.

### תשתית חומרה שלב א'

בטבלה מטה מוצע כוח עיבוד המהווה את הבסיס הראשוני לתשתית הנבחנת ונקרא "שלב א'".

CPU cores	22,000+
Artificial Intelligence accelerators	400+ with at least one year in market
Accelerator type	1+ that are Nvidia A100 or equivalent
Accelerator capacity	1+ petaflop per
Total float64 capacity	5+ petaflops
Total float32 capacity	150+ petaflops
Total float16 capacity	300+ petaflops
Networking capacity (CPU to storage)	200+ Gbps
DDR4 RAM	50+ terabytes
Premium SSD storage	1+ petabytes
Standard SSD storage	5+ petabytes

### תשתית חומרה שלב ב'

לאחר ביסוס התשתית ותפעולה, ובאם ניצול התשתית יהיה מקסימלי ויאופשר תקציבית, תבחן גדילה משמעותית ביכולות העיבוד של התשתית והזיכרון הנלווה. הטבלה מטה מתארת את תשתית כוח העיבוד והזיכרון האפשרית המכונה "שלב ב'":

CPU cores	88,000+
Artificial Intelligence accelerators	1000+ with at least one year in market
Accelerator type	3+ that are Nvidia A100 or equivalent
Accelerator capacity	1+ petaflop per
Total float64 capacity	18+ petaflops
Total float32 capacity	150+ petaflops

<b>Total float16 capacity</b>	<i>300+ petaflops</i>
<b>Networking capacity (CPU to storage)</b>	<i>200+ Gbps</i>
<b>DDR4 RAM</b>	<i>400+ terabytes</i>
<b>Premium SSD storage</b>	<i>1+ petabytes</i>
<b>Standard SSD storage</b>	<i>30 petabytes</i>

### תשתיות התכנה והשירותים

תשתיות התכנה הנבחנות תצטרכנה לאפשר את פעילותה של המערכת כפי שהוגדר לעיל תוך ניצול אופטימלי של המשאבים ואפשרות שדרוג רכיבי התכנה.

כפי שמתואר לעיל, ישנם סוגים שונים של משתמשים למערכת המגיעים מגופים שונים ובעלי מטרות שונות. לכן, הפתרון נדרש לתמוך ברמות שונות של סוגי נתונים, ורמת סיווג נתונים שונה. יש לאפשר את נגישות המשתמשים הן בצורה מקוונת כשירות ענן לצד נגישות פיזית למפעילים או בליווי המפעילים לתשתית הניסוי.

על מנת לאפשר את מיקסום כוח העיבוד עבור משימה אחת ובנוסף אפשרות למספר רב של משתמשים להשתמש במערכת במקביל, היא צורך בפתרון איגום וחלוקת משאבים.

תידרש יכולת להקצאה זמנית של כלל כוח העיבוד או חלקו לטובת עיבוד חומר רגיש באופן שלא ניתן יהיה לשחזר את החומר הרגיש מקצתו או כולו לאחר סיום העיבוד.

דוגמאות לפונקציונליות הנדרשת מהתוכנה הינן:

- ניטור בקרה והתראה על תקלות חומרה
- ניהול המשאבים
- ניהול המשתמשים והמשימות
- יישומים המאפשרים מו"פ לבינה מלאכותית
- פתרונות גיבוי
- פתרונות לאבטחת מידע

### תפעול התשתית

לאחר שלב ההקמה הראשוני שנבחן לעיל ומרגע שניתן יהיה לעשות שימוש בתשתית הנבחנת יחל שלב התפעול.

תפעול התשתית יכול להיות פעילויות לטובת תפעול שוטף כגון:

- תמיכה ותחזוקה של התשתית הפיזית, לרבות טיפול בתקלות ושדרוגים על פי התכנית והצורך.
- תמיכה בשרותי התכנה - הקמת השרות הרצוי, טיפול בתקלות ושדרוגים, מקסום ניצול התשתית וכו'.
- תמיכה במשתמשים - החל מתפעול פשוט ועד להנגשה ואופטימיזציה של פונקציונליות ספציפית של מחשוב על ותמיכה ליצירת הפתרון שימקסם את יכולות המערכת.

בנוסף, נבחנת האפשרות לכלול פעילויות לטובת מקסום ניצול השימוש במערכת כגון:

- הדרכה לצוותי מו"פ רלוונטיים;
- פעילות שיווק;
- תכנית שדרוגים;
- הוספת שירותים;
- תמחור שירותים (תמחור תחרותי) - שמירה על כדאיות כלכלית בולטת ביחס לספקים אחרים.

#### 4. מודלי הקמה, תחזוקה ותפעול

מאחר שהקמת התשתית הנבחנת דורשת השקעה רבה, מימון מהמדינה ומימון ממקום התשתית, נבחנת האפשרות למכור את השימוש ושירותים בתשתית לצרכים נוספים (מעבר לפרויקטים רשות החדשנות, מפא"ת וות"ת) ובלבד שהמשתמשים המרכזיים לא יפגעו מפעילות זאת. בנוסף, לאחר חמש שנים מסיום הקמת התשתית, ייבחן מודל המשך ההפעלה של התשתית או הפרטתה. להלן דוגמאות אפשריות להקמת התשתית הנבחנת ותפעולה:

#### מודל הקמה ותפעול

ישנן מספר אופציות להקמת התשתית ותפעולה. להלן מספר דוגמאות (דוגמאות אלו אינן מחייבות והמגיבים רשאים להציע מודל הקמה, תפעול, פיתוח וחידוש משקי על פי ראות עיניהם):

- **תאגיד יחיד (אינטגרטור)** מקים את התשתית, מתחזק אותה ונותן את השרות למשתמשים (ניתן כמובן להיעזר בקבלני משנה לטובת רכש הציוד, הקמת התשתית הפיזית וכו').
- **קונסורציום** (מספר תאגידים המגישים את הבקשה יחד) כאשר כל תאגיד יכול לספק חלק אחר ממרכיב התשתית. הקונסורציום יחדיו אחראי להקמה ותפעול התשתית.

#### מודל מימון

נבחנת האפשרות שהתשתית תיתמך כלכלית לאורך שלבי ההקמה והתפעול, אך יש לשים דגש על תפעול התשתית עם אוריינטציה תעשייתית, שיווקית ועסקית על מנת להוביל את התשתית הנבחנת לעצמאות כלכלית.

להלן רעיונות אפשריים למודל מימון להקמת התשתית (בדומה לסעיף הקודם, אנו מבקשים מהפונים להתייחס למספר מודלי מימון אפשריים כולל ניתוח עלויות צפוי בכל אחד מהמודלי מימון שהציעו):

#### 1. השתתפות ממשלתית במימון הקמת התשתית

במודל נבחן זה ישנה תמיכה בהקמת התשתית. תפעול התשתית (מתן השירותים, תחזוקה ושדרוג) ייעשה מתוך הכנסות על מתן שירותים על גבי התשתית. כאשר חלק משרותי התשתית

(שימוש בתשתית, שעות תמיכה) יוקצה למשתמשים ידועים מראש (שאינם משלמים ישירות על השימוש בתשתית). התיעודים בין משתמשים אלו תעשה ע"י כל גוף בנפרד (מפא"ת, רשות החדשנות, ות"ת ומשרד החדשנות והמדע):

צריכת התשתית תחלק באופן הבא:

X% לצרכי משרד הביטחון;

Y% לפרויקטים הממומנים ע"י רשות החדשנות;

Z% לצרכי ות"ת;

% שנותר פתוח לצרכי התעשייה ולטובת מכירת השירותים לתעשייה הישראלית.

2. השתתפות ממשלתית בהבטחת שימוש מינימלי ל X שנים הראשונות במודל PPP (Public Private Partnership) הנבחן, התשתית תוקם באופן פרטי וללא תמיכה ממשלתית, עם התחייבות ממשלתית לשימוש מינימלי בתשתית לתקופה של 5 שנים. כמו בדוגמא הנ"ל, התשתית מחולקת לסוגי משתמשים שונים. כאשר יש התחייבות ממשלתית שנתית לתשלום עבור התשתית, תמורת קבלת אחוזים לצריכת התשתית עבור פרויקטים של מפא"ת, רשות החדשנות וות"ת.

המפעיל יוכל לשווק ולמכור את האחוז הנותר מהתשתית כשירותים ושימוש בתשתית לחברות ישראליות במחירי שוק תחרותיים.