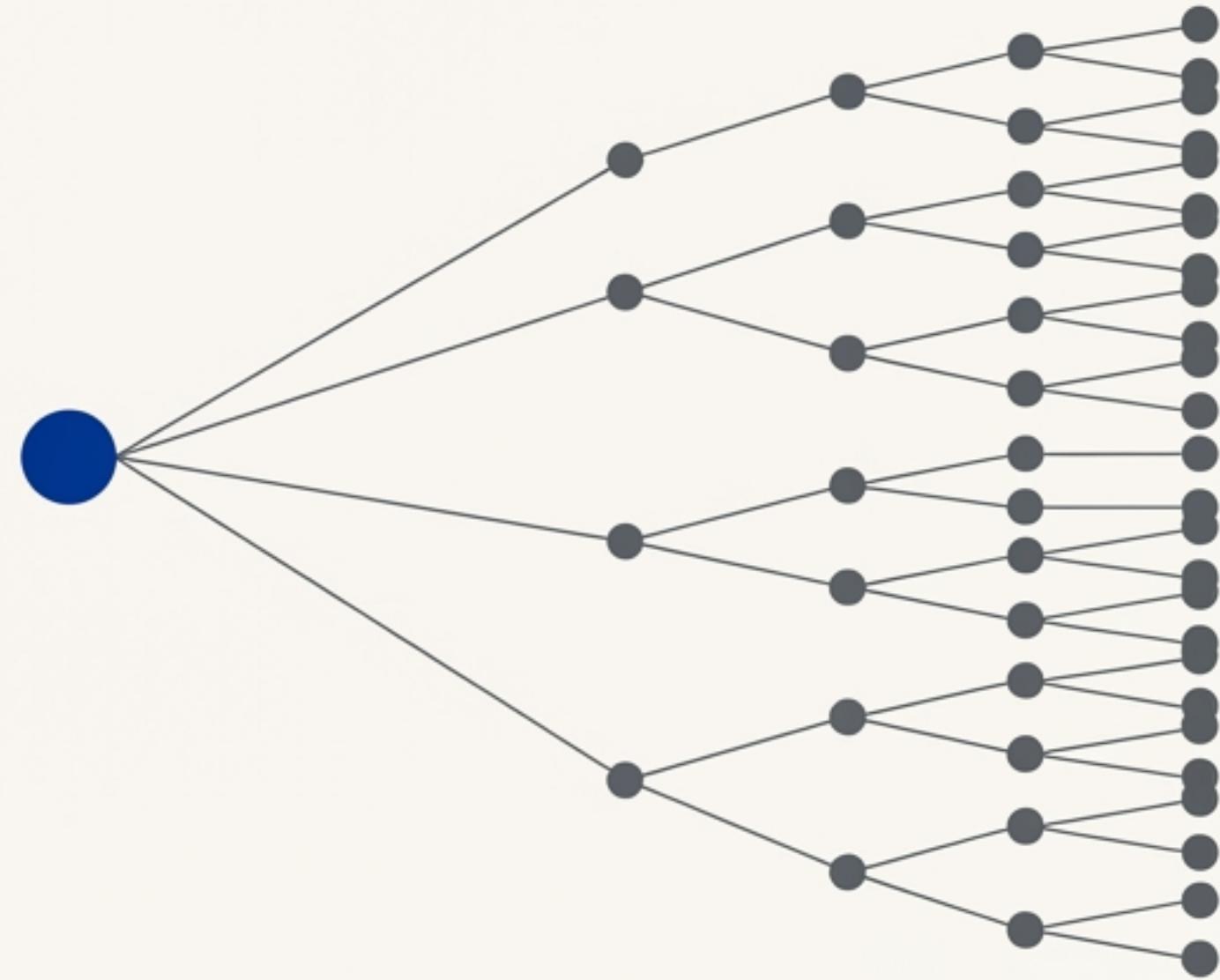


יתרון של פי 10,000

מעבר מניבוי לחישוב: פרדיגמה חדשה בבינה מלאכותית



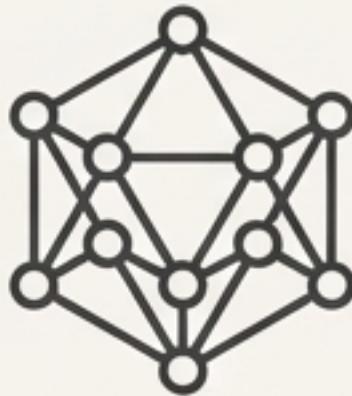
הפחיתת עלויות של 4-6 סדרי גודל באימון מודלים

Metric	GRAPHEME	GPT-4 Class LLM	Advantage
עלות חישוב לאימון	\$500 - \$5,000	\$50M - \$100M+	10,000-100,000x
זמן אימון	שעות עד ימים	חודשים	100-1,000x
חומרה נדרשת	מחשב אישי (CPU)	10,000+ GPUs	שונה אינטואית
דאטה נדרש	K 510 דגימות מאומתות	טריליוני טוקנים	פחות x1,000,000
צריכת אנרגיה	~100 kWh	~1,300,000 kWh	13,000x

הנתונים מבוססים על ניתוח עלויות מקיף והשוואה למודלים המתקדמים ביותר此刻.

הבדל המהותי: חיזוי סטטיסטי לעומת חישוב סימבולי

GRAPHHEME - חישוב באמצעות טרנספורמציה גרפית



- **מחשב** את התשובה הנכונה.
- מייצר בעצמו דאטा מאומת לאימון.
- נוכנות מובטחת באמצעות מנועים פורמליים; **אפס ה�性ות** בנסיבות מוגבלות.

Calculation

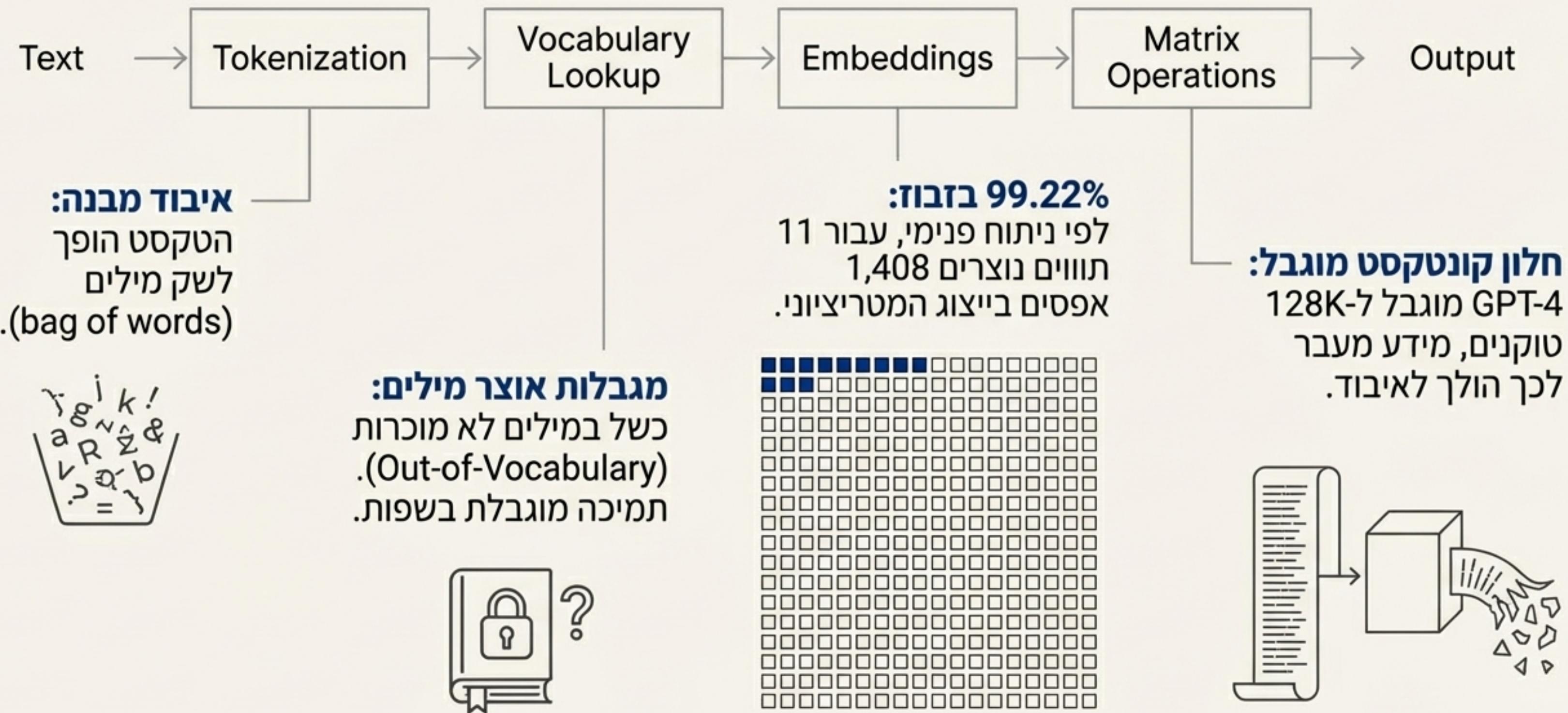
LLMs - התאמת תבניות סטטיסטיות



- **מנבא** את הטוקן הסביר הבא.
- דורש>Data עצום למידת תבניות סטטיסטיות.
- אין ערובה לנוכנות; נוטה **להזיות** (Hallucination).

Prediction

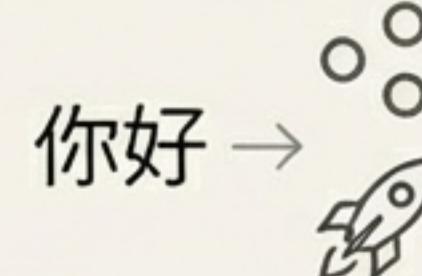
העולם הישן: הבזבוז וחוסר היעילות של הטקニזציה



העולם החדש: הבנת משמעות דרכן צמיחה גרפים דינמית

ללא אוצר מילים:

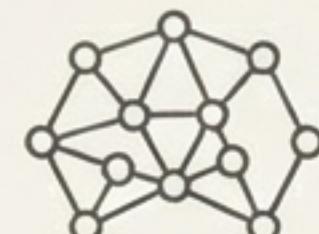
תמיכה אוניברסלית בכל שפה וסימן (Unicode). אף בעיות 700.



Text

Character
Nodes

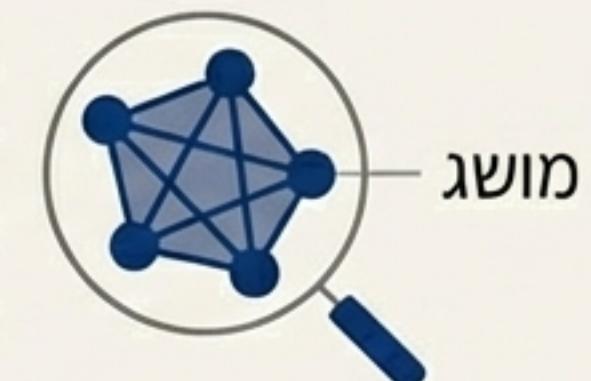
Dynamic Graph
Growth



ללא בזבוז: הרשת הרשת צומחת בהתלקת אין צורך(padding או truncation)

מבנה הואמשמעות:

קליקות (cliques) בגרף מייצגות מושגים. הבנה אמיתית, לא קירוב סטטיסטי.

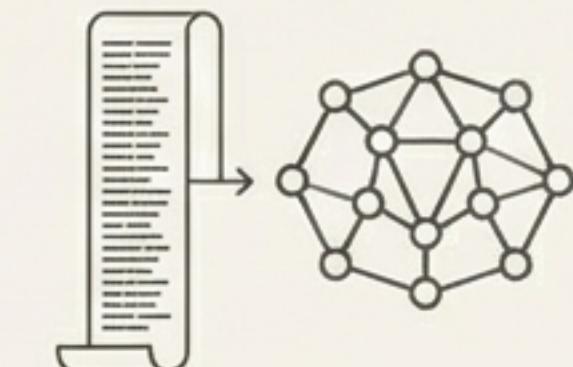


Text

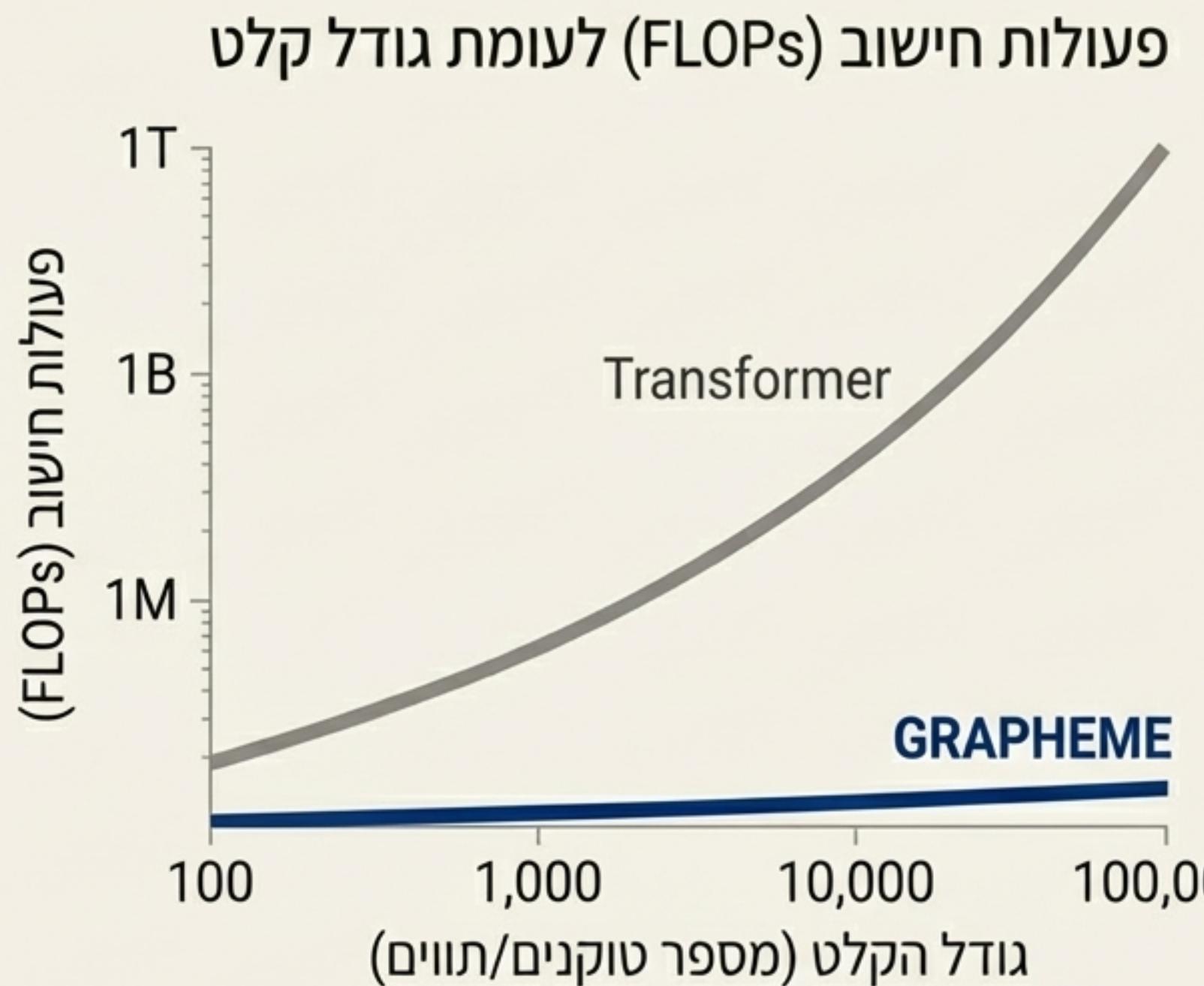
Graph
Transformations

Output Graph

קונקטסט אינסופי:
אין מוגבלת חלון.
ניתן לעבד ספירים שלמים תוך שמירה על הקשר מלא.



הוכחה 1: יעילות אלגוריתמית - עד פי 870,000 פחות פעולות חישוב



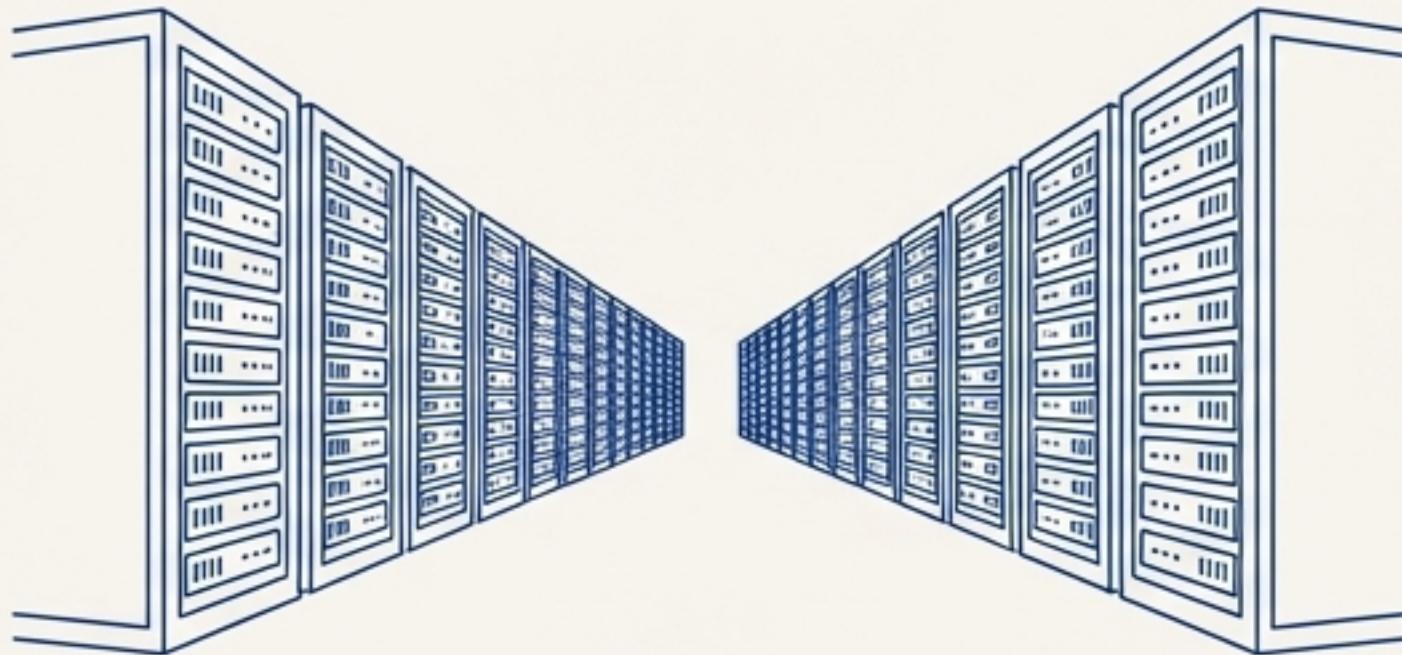
מדידות אמפיריות

Input Size	GRAPHEME FLOPs	Transformer FLOPs	Ratio
1,000	15,000	130M	8,700x
10,000	150,000	13B	87,000x
100,000	1.5M	1.3T	870,000x

Forward Pass: $O(n)$ for GRAPHEME vs. $O(n^2)$ for Transformers.

הוכחה 2: דרישות חומרה - מחשב אישי מול>Data Center

GPT-4 Class LLM



מעבדים גרפיים: 10,000-25,000 יחידות A100
זיכרון: 100+ TB
צריכת חשמל: מגה-וואטאים

עלות כוללת (השכרה): \$50M - \$150M

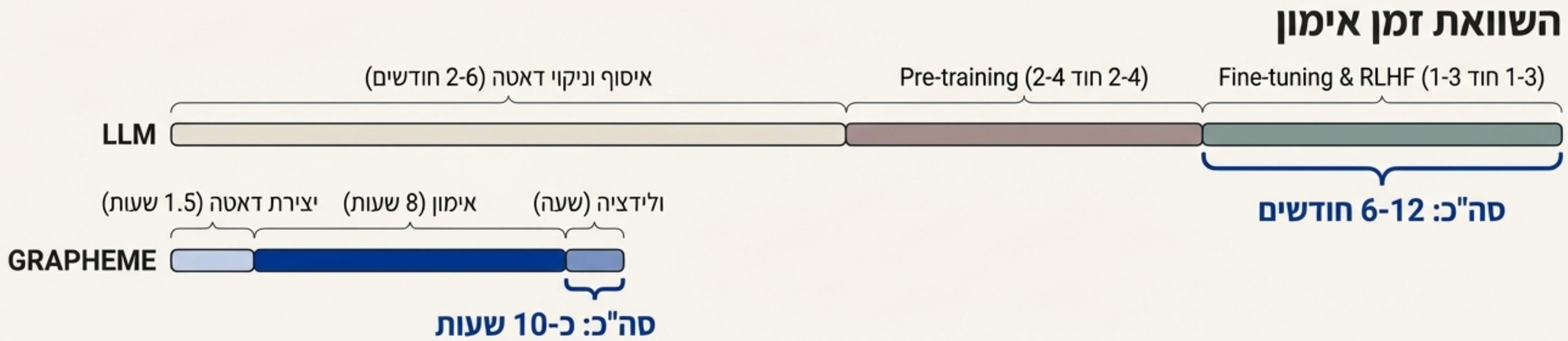
GRAPHENE



מעבד: +8 ליבות (Ryzen 7/7i)
זיכרון: 32 GB RAM
GPU: לא נדרש

עלות כוללת: \$400 - \$800

הוכחה 3: יעילות בזמן ובדיטה



השוואת דרישות נתונים

LLM - סריקת הרשות

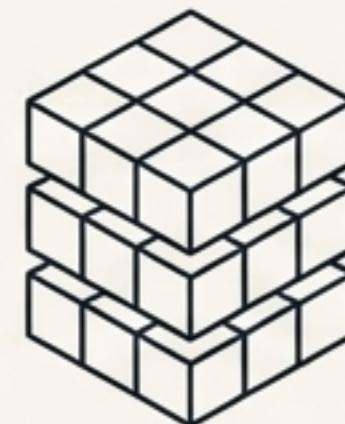


- כמות: 10-1 טריליאון טוקנים

מקורות: Common Crawl, Common Crawl, תוכן ברישוי,
לייבлинג אנושי (RLHF)

עלות: **\$20M - \$100M**

GRAPHEME - יצירה עצמאית של נתונים מאומת

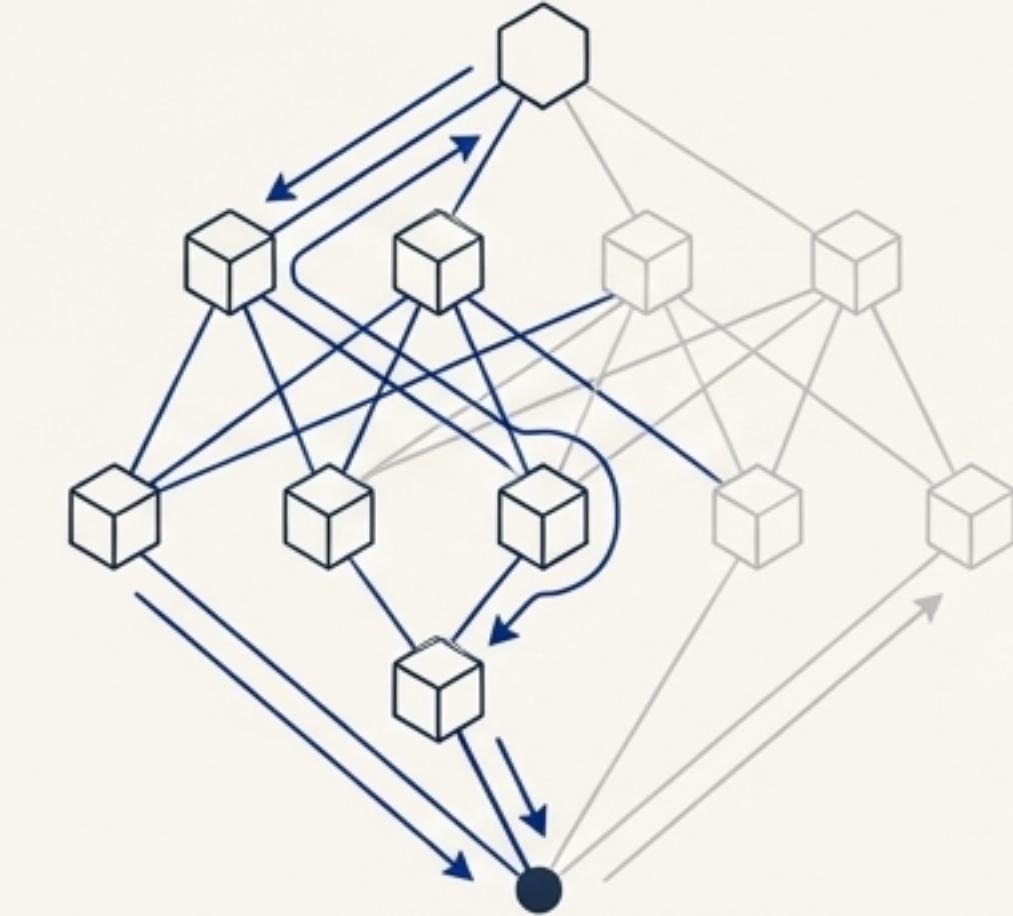


- כמות: ~630,000 דוגמאות
- מקורות: 510K דוגמאות שנוצרו עצמאית ב-2.5
שעות, בתוספת מאגרים ציבוריים
(GSM8K, HumanEval)
- עלות: **\$0**

הרכיב היסודי (1): ארכיטקטורת Pareto-DAG עם ערובה מתמטית ל- $O(\log n)$

ארכיטקטורת ה-Pareto-DAG של GRAPHEME, המבוססת על אלגוריתמים מוכחים, מספקת ערובה מתמטית לשיבוכיות לוגריתמית בפעולות מפתח, בניגוד לשיבוכיות לינארית במערכות מסורתיות.

Operation	Traditional	Pareto-DAG	Speedup @ 1M items
שליפת זיכרון	$O(n)$	$O(\log n)$	50,000x
ניתוב ב"מוח"	$O(n)$	$O(\log n)$	50,000x



Sleep, Not Decay

במקום אימון חדש, GRAPHEME מעביר צמתים (nodes) למצב רדם (Drowsy/Sleeping). עדכון המצב הוא $O(1)$ לעומת $O(n)$ של אימון חדש.



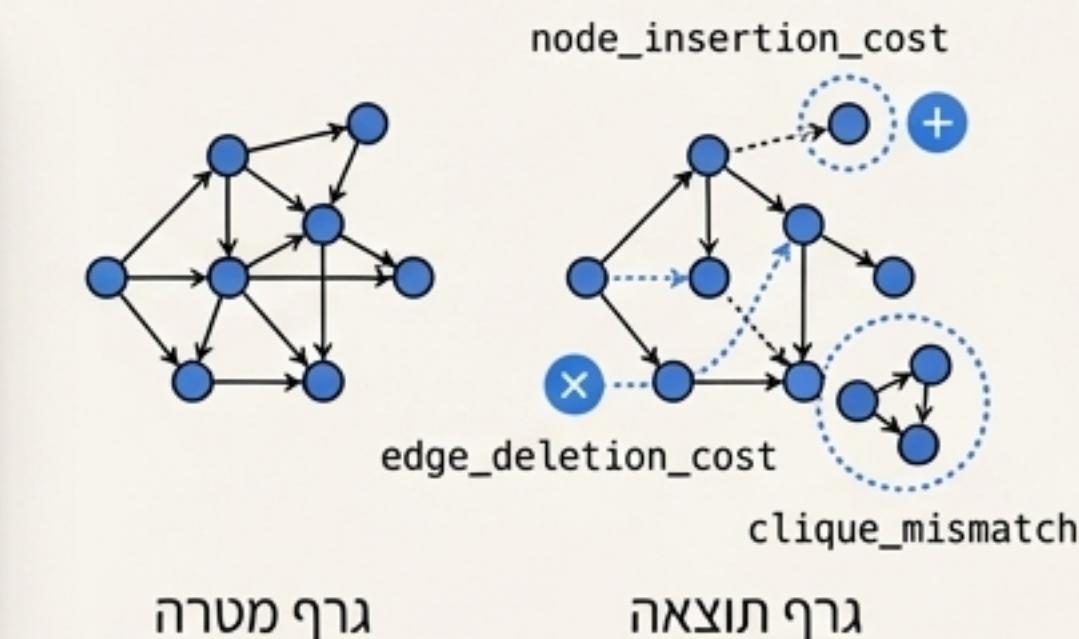
Theorem: Expected depth = $O(\log n)$ when dimension count is fixed and scores are from continuous distributions.

מתוך הוכחת האלגוריתם המקורי.

הרכיב הגרפי (2): למידה מבוססת מבנה, לא סטטיסטי

בניגוד ל- LLMs שלומדים לחזות את הטוקן הבא (Cross-Entropy Loss), GRAPHEME מודדת את 'מරחק העריכה' בין גרפ תוצאה לgraf מטרה. פונקציית המחריך (Loss) מונקצת בין המבנהsemantic של גרפים.

```
// GRAPHEME Structural Loss: 50% structural, 50% semantic  
loss = α·node_insertion_cost // 0.2  
      + β·edge_deletion_cost // 0.15  
      + γ·clique_mismatch    // 0.15 (Structural Alignment)  
      + δ·NodeType_match     // 0.2  
      + ε·NodeContent_match   // 0.3 (Semantic Alignment)
```



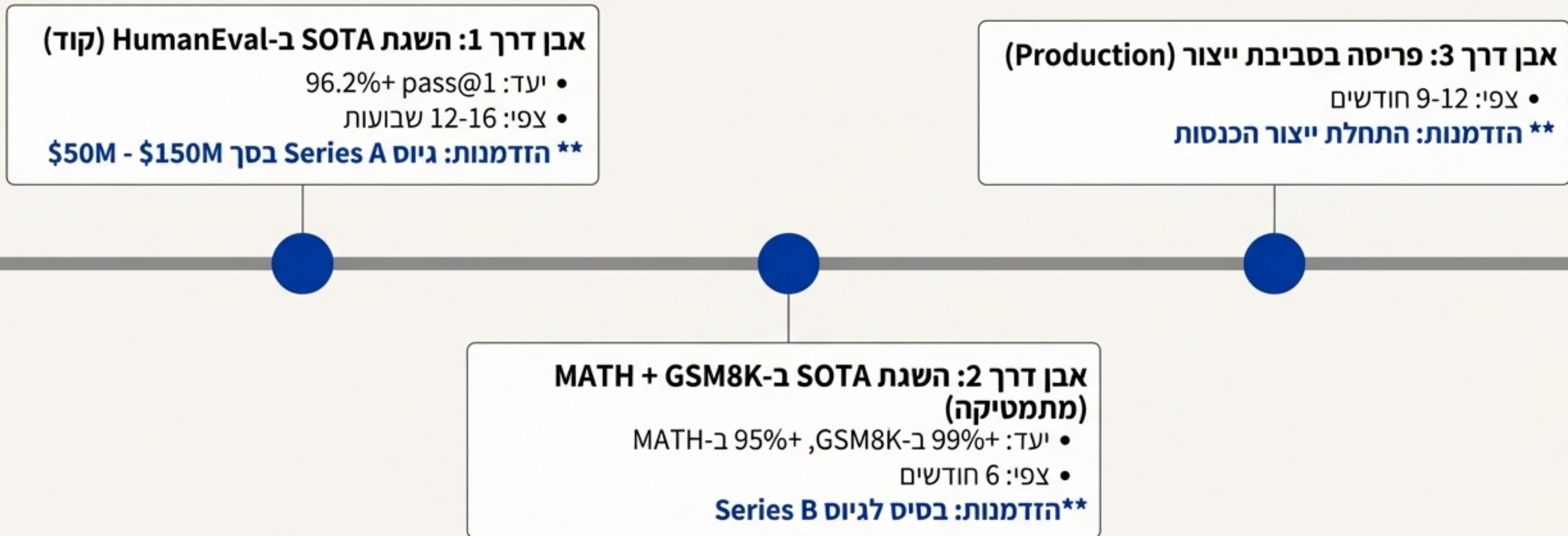
תובנה מרכזית: המערכת מתוגמלת על בניית גרפ בעל מבנה ומשמעות נכונים, לא רק על ניחוש המילה הבאה. זהו המפתח ליכולת ההיסק ולמניעת הציגות.

התאמה אסטרטגיית מושלמת להיבת של Guard8.ai

GRAPHHEME פותח מtower מחשבה על הצרכים הייחודיים של Guard8.ai בתחום AI והבטחה.

הצורן של Guard8.ai	היתרון של GRAPHHEME
	עמידות אדרסריאלית אין טוקנייזר = אין נקודת תורפה להתקפות מבוססות אוצר מילים (vocabulary attacks).
	אימות פורמלי (Formal Verification) המנועים הסימבוליים ניתנים להוכחה מתמטית כנכונים.
	הסבירתיות (Explainability) טרנספורמציות הgraf ניתנות לבחינה ולניתוח, ומספקות שיקיפות מלאה לתחילה קבלת החלטה.
	שכבת הגנה (Meta-defense) יכולת לאמת פלטים של מודלי AI אחרים בזכות החישובית.
\$	יעילות כלכלית עלות נמוכה פי 8,000-4,000, מאפשרת פיתוח ופרישה בהיקפים שאינם אפשריים.

מפת הדרכים להובלת שוק ולגייס הון



"השגנו בטיעות 99% ב-HumanEval על דאטה מזווג (שנמתק למן ישירה מדעית). הדבר מדגים את יכולת הארכיטקטורה. הארכיטקטורה על שפת דאטאות הום (שנמתק למן ישירה מדעית). הדבר מדגים את יכולת הארכיטקטורה".

ניהול סיכוןים ותוכניות גיבוי

סיכוןים טכניים

השפעה	תוכנית גיבוי (Mitigation)	סיכון
בינונית	ארQUITטורה מודולרית מאפשרת עבודה מקבילית.	עיכובים במקצת הדרכים
נמוכה	חקירה מתמשכת של <code>nvgpu + cudarc</code> .	צורך עתידי בסקליבליות GPU
בינונית	גישה היברידית המשלבת SLLMs קיימים למשימות ספציפיות.	הבנת שפה טבעית מורכבת

סיכון שוק

השפעה	תוכנית גיבוי (Mitigation)	סיכון
נמוכה	יתרון של +x1000ל-GRAPHENE עדין נשמר.	הוזלת עלויות SLLMs
בינונית	יתרון ראשוני (First-mover) ו-IP עמוק.	מתחרה שיגלה גישה דומה
נמוכה	יכולת Bootstrap מלאה על חומרה צרכנית.	עיכובים בגין הון

חzon ארור טווח: אסטרטגיית קוד פתוח ושליטה בשוק

השאלה האסטרטגית: כיצד נמקם את האימפקט והערך של GRAPHENE?

אסטרטגיה	יתרונות	חסכנות
קוד פתוח (MIT)	aicmoz מהיר בקהילה, משיכת טאלנטים, ציטוטים אקדמיים.	[מתחרים יכולים להעתיק.]
קנייני (Proprietary)	לכידת ערך מלאה, הכנסות מרישוי. [aicmoz איסוי יותר.]	
היברידי	LIBRARY, פיצרים מתקדמים בתשלום. [מורכבות ניהול.]	

המלצה: ההחלטה תתקבל לאחר ובכפוף לדינונים עם משקיעי A Series.

לא אוצר מילים. לא מגבלות. רק הבנה.

סיכום והמלצות לפועלה

שלשות מסרי המפתח

1 יתרון כלכלי של 6-4 סדרי גודל GRAPHENE מציע הפחחת עלויות של עד פי 10,000.

2 שינוי פרדיוגמה לחישוב מעבר מקרוב סטטיסטי לוודאות מבנית מאפשר אף הזיות ונכונות מובטחת.

3 נתיב ברור להובלות שוק עבור Guard8.ai התאמה מושלמת למשימה, עם מפתח דרכים ברורה לגיוס הון וכיבוש השוק.

פעולות מומלצות

- 1. השלמת ולדציה על HumanEval** תוך 12-16 שבועות לטובת מיצובי A-Series.
- 2. תיעוד יסודי של ה-IP** לקרהת הגנה פטנטובילית פוטנציאלית.
- 3. הכנות חומרי Due Diligence טכניים** עבור דיונים עם משקיעים.

- 4. בוחנת אסטרטגיית קוד פתוח היברידית** למקרים אימוץ חור שמירה על ערך.

"Better to fail honestly than succeed with heuristics." – GRAPHENE Development Philosophy