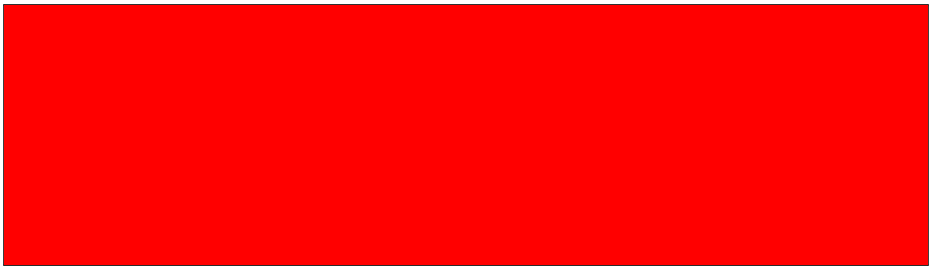

המוסד למודיעין ולתפקידים מיוחדים

חטיבת הטכנולוגיה — מחלקת סייבר ומערכות מידע

הערכת מודיעין טכנולוגי

פרויקט סלונאנה)Slonana(

מימוש בלוקצ'יין שכבה 1 תואם סולאנה
לכלכלות סוכנים אוטונומיים

מסמך: מספר מוסד/טכנו/2026/0341
סיווג: סודי ביותר
תאריך: 7 בפברואר 2026 — תשפ"ו בשבט ז'
גרסה: 1.0
מחבר: בלוקצ'יין צוות הטכנולוגיה, חטיבת

רשימת תפוצה:

1. המוסד ראש
2. המודיעין) (אגף אמ"ן ראש
3. שב"כ ראש
4. הלאומי הסייבר מטה ראש
5. הטכנולוגיה חטיבת ראש
6. ופיננסים כלכלה מחלקת ראש

1 תקציר מנהלים

1. מסמך זה מציג הערכת מודיעין טכנולוגי לפרויקט קוד פתוח בשם "Slonana`` — מימוש שכבה 1 של בלוקצ'יין תואם סולאנה, כתוב ב-C++20, המיועד לכלכלות סוכנים אוטונומיים מבוססי בינה מלאכותית.
2. הפרויקט מפגין יכולות טכנולוגיות משמעותיות: ביצועים מדודים של 185K TPS עם חביון חציוני של 142μs, ויעד ארכיטקטוני של 1.2M+ TPS. היקף הקוד: 87,453 שורות ב-506 קבצים.
3. **הערכת איום מרכזית:** הפרויקט מאפשר סוכני בינה מלאכותית לבצע פעולות פיננסיות אוטונומיות — ארביטראז', פירוק בטחונות, תשלומים זורמים — ללא התערבות אנושית וללא תשתית חיצונית. יכולת זו חסרת תקדים ומהווה סיכון מודיעיני ממדרגה ראשונה.
4. **השלכה מבצעית:** מערכות סנקציות קיימות, לרבות OFAC ומנגנוני אכיפה ישראליים, אינן ערוכות לטיפול בסוכנים אוטונומיים הפועלים ברשת מבוזרת ללא נקודת שליטה מרכזית.
5. **המלצה ראשית:** יש להקים צוות מעקב ייעודי. הטכנולוגיה עדיין בשלבי פיתוח מוקדמים אך מציגה מסלול ברור לכלכלה אוטונומית שלמה.

2 רקע

2.1 זיהוי הפרויקט

1. שם הפרויקט: Slonana.cpp. ארגון מפתח: OpenSVM Research. מפתח ראשי: Rin Fhenzig (rin@opensvm.com). תאריך פרסום ראשון: 1 בינואר 2026.
2. הפרויקט מתפרסם כקוד פתוח. המסמך הטכני (נייר לבן) פורסם בינואר 2026 ומפרט ארכיטקטורה מלאה, הוכחות תיאורטיות למשחקיות, ונתוני ביצועים מדודים.
3. הטוקן: $SLON, היצע כולל של 100 מיליון יחידות. זמן סופיות: 12.8 שניות. מנגנון הפצה: 10% הנפקה לקהילה (אוויר-דרופ למחזיקי $slonana), 90% באמצעות תגמולי הימור.

2.2 הקשר גיאופוליטי

4. רשתות בלוקצ'יין אוטונומיות מהוות אתגר גובר למערכות פיקוח פיננסי. מאז 2023, ארגונים עוינים — כולל חיזבאללה, איראן, וצפון קוריאה — נצפו מנצלים תשתיות מבוזרות לעקיפת סנקציות.
5. סלונאנה מייצגת קפיצת מדרגה: לא רק תשתית מבוזרת, אלא תשתית בה סוכנים אוטונומיים מבצעים פעולות פיננסיות ללא מפעיל אנושי. זהו פרדיגמה חדשה.

2.3 מקורות מודיעין

6. מידע זה מבוסס על ניתוח קוד פתוח (OSINT) בלבד: מאגר הקוד הציבורי, המסמך הטכני, ומסמכי תיעוד הפרויקט. לא נעשה שימוש במקורות חשאיים.

3 הערכה טכנית

3.1 ארכיטקטורת מערכת

1. המערכת בנויה בארכיטקטורה מודולרית בשכבות עם הפרדת תחומי אחריות ברורה:
   שכבת רשת: Gossip (CRDS), RPC (35+ methods), QUIC, Turbine
   שכבת קונצנזוס: Tower BFT + Proof of History
   שכבת ביצוע: SVM (Solana Virtual Machine) עם מנועי BPF מרובים
   שכבת אחסון: RocksDB + ClickHouse (אחסון היברידי)
   שכבת ניטור: Prometheus, Health Checks

2. **הערכת בשלות:** המערכת נמצאת בגרסה v0.1.495-mainnet. בדיקות אוטומטיות פעילות. קוד הייצור פרוס על שרת svm.run. עדיין לא הושגה תאימות מלאה עם רשת סולאנה הראשית.

3.2 מנגנון קונצנזוס

3. Tower BFT הוא פרוטוקול קונצנזוס ביזנטי המבוסס על הוכחת היסטוריה (Proof of History) — שרשרת חשיש SHA-256 המספקת סדר ברונולוגי קריפטוגרפי:

$$h_{i+1} = \text{SHA-256}(h_i \| \text{mixed\_data}_i) \quad (1)$$

4. מרכזיים: פרמטרים
- מילישניות 400 (סלוט): זמן חלון
- שעות) 50 ≈) סלוטים 432,000 (אפוק): תקופה
- בולל מהימור $2/3 <$ סופיות: סף
- תיאורטית-משחקית) (הערכה $1B < מתקפה: עלות

5. **ביטחוני: ניתוח** ביקורת נקודות באמצעות ארוך לטווח עמידות מציג המנגנון בלוקים. 512 כל (צ'קפוינט) אקספוננציאלי. מאמץ — PoHה- שרשרת כל של מחדש חישוב דורש היסטוריה שכתוב

6. — עצומים משאבים בעל מדינתי שחקן .$\alpha < 1/3$ ישר: רוב הנחת על מסתמכת התיאורטית ההוכחה זאת, עם נמוך. הכולל ההימור באשר הרשת של מוקדמים בשלבים זו מהנחה לחרוג עשוי — רוסיה או סין בגון

3.3 מדודים ביצועים

7. הקוד: ממאגר אמפיריים נתונים

מדד	ערך
מדודה תפוקה	185,000 TPS
חציוני חביון	142μs
ארכיטקטוני יעד	1,200,000+ TPS
מצב תמונת הורדת זמן	255 שניות (402 MB/s)
טיימר יצירת	0.07 μs (∼14M/שנ')
Ring Buffer push/pop	0.04 μs (∼25M/שנ')

8. **ביקורתית: הערה** בדיקה. בסביבת בוצעו 185K TPS של מדידות בזהירות. ביצועים לנתוני להתייחס יש עצמאי. אימות נדרשת משמעותית. נמוכים להיות עשויים מבוזרת ייצור ברשת ביצועים

3.4 קריטית יכולת — BPF של אסינכרוני ביצוע

9. באמצעות אוטונומי באופן לפעול הבלוקצ'יין על לתוכניות מאפשרת סלונאנה **ביותר. המסוכנת היכולת זוהי** מנגנונים: שלושה

1. **טיימרים (Timers):** עתידי לביצוע עצמה מתזמנת תוכנית — sol_timer_create(slot, callback, budget)
2. **צופים (Watchers):** בחשבונות מצב לשינויי מגיבה תוכנית — sol_watcher_create(account, trigger, threshold)
3. **חוצצים טבעתיים (Ring Buffers):** נעילה ללא תוכניות בין תקשורת — sol_ring_buffer_push/pop

10. **מבצעית: משמעות** באופן פיננסיות פעולות שמבצע הרשת על קוד לפרוס יכול מלאכותית בינה סוכן עצמו. הבלוקצ'יין על פועל הקוד אנושי. מפעיל ללא חיצונית, תשתית ללא שרת, ללא — אוטונומי

11. מאפשרת: סלונאנה בוטים, להפעלת חיצוני שרת נדרש בהם הקיימת, וסולאנה לאתריום בניגוד
- השרשרת על לחלוטין הפועל ארביטראז' בוט
- התערבות כל ללא אוטומטי בטחונות פירוק מנגנון

- חיצוני שירות ללא זורמים תשלומים
- טבעתיים חוצצים באמצעות רב-סוכנים תיאום

3.5 תוכניות של עצמי גילוי — MCP פרוטוקול

12. כלים: Model Context Protocol (MCP) באמצעות סטנדרטיים ממשקים לחשוף חייבת ברשת תוכנית כל עבודה). (תהליכי ותבניות נגיש), (מצב משאבים זמינות), (פעולות
13. צורך אין הסוכן. אימון **אחרי** שנפרסו בתוכניות ולהשתמש לגלות יכול מלאכותית בינה סוכן **משמעות:** מוגבל מ"ידע פרדיגמה שינוי זהו עונה. והרשת — עושה?" אתה "מה הרשת: את שואל הסוכן מוקדם. בידע בלבד". בפרוטוקול מוגבלת ל"יכולת באימון"

4 ביטחוניות השלכות

4.1 סנקציות עקיפת

1. ערוץ מייצרת אוטונומיים, סוכנים בשילוב מרכזית, שליטה נקודת ללא מבוזרת רשת **גבוהה. איום: רמת** יכול: אוטונומי סוכן ליירט. מאוד שקשה פיננסי

1. ערך להעביר כדי מבוזרות בורסות בין ארביטראז' לבצע
2. מבוזרת) (הרשת קבועה IP כתובת ללא לפעול
3. תוכנית C) תוכנית B → תוכנית A) מרובים מסלולים דרך נכסים להחליף
4. מתמשכת מקוונת נוכחות ללא עתידיות פעולות לתזמן

2. לחייב, יחידה ישות אין מרכזיים. עניין בעלי זיהוי על מקשה סיכון) הון הקצאת (ללא ההוגנת ההפצה מודל פעולה. לשיתוף לגייס או לחסום,

4.2 אוטונומיות פיננסיות פעולות

3. שפועלים פיננסיים סוכנים מייצר (MCP) עצמי גילוי עם אסינכרוני ביצוע שילוב **מאוד. גבוהה איום: רמת** לחלוטין: עצמאי באופן

- getProgramRegistry באמצעות חדשים הלוואות שוקי מגלה הסוכן
- getProgramTools באמצעות הממשק את לומד הסוכן
- invokeProgramTool באמצעות בטחונות מפרק הסוכן
- אנושית התערבות שום ללא זאת כל

4. נזילות בריכות 42,080 הסורק ארביטראז' מנוע של עובד מימוש כולל הקוד מאגר תיאורטי. אינו זה תרחיש אוטומטי. באופן הזדמנויות ומזהה אמת בזמן

4.3 הישראלי הטכנולוגיה מגזר על השלכות

5. כזה פרויקט ובלוקצ'יין. מלאכותית בינה בפיתוח עולמית מובילה ישראל **בינונית-גבוהה. רלוונטיות: רמת** שאלות: מציב

1. **לא** שעדיין שוק — אוטונומיים סוכנים לרשתות וציות ניטור כלי לפתח יכולות ישראליות חברות **הזדמנות:** קיים
2. ישראליות פיננסיות תשתיות נגד לפעולות הטכנולוגיה את לנצל עלולים עוינים שחקנים **סיכון:**
3. טרור ארגוני של פיננסית פעילות על מודיעין לספק עשוי הרשת ניטור **מודיעין:**

4.4 קריפטוגרפי ביטחון

6. סימטרית). (הצפנה AES-GCM (חשיש), SHA-256 (חתימות), Ed25519 -ב משתמשת המערכת יציב. **הערכה:** זאת: עם ידועות. מתקפות בפני עמידים אלו אלגוריתמים

7. **איום קוונטי:** אלגוריתם Ed25519 פגיע למחשוב קוונטי (Shor's algorithm). מחשבים שנה, 10--15 של בטווח פוסט-קוונטית. קריפטוגרפיה כולל אינו הפרויקט חתימות. זיוף לאפשר עשויים קוונטיים

4.5 ביטחוני ניתוח — משחקים תיאוריית

8. הישרות אסטרטגיית $\Gamma \geq 2 \cdot s_{\text{adversary}}$, חיתוך וקנס $\alpha < 1/3$ הנחת שתחת (1 (משפט מוכיח הטכני המסמך נאש: משקל שיווי היא

$$\text{מצפוי רווח} > \text{מוניטין אובדן} + \Gamma = \text{מתקפה עלות} \tag{2}$$

9. **הערכה:** הכולל ההימור הרשת, של מוקדמים בשלבים הבעיה: הנתונות. בהנחות מתמטית תקפה ההוכחה עלות גדלה, שהרשת ככל פחות. או ב-$1B משמעותי חלק לרכוש יכול קוריאה) צפון (איראן, מדינתי שחקן נמוך. בהתאם. עולה המתקפה
10. יותר שוויונית הונית התפלגות — חודשים) 48) ל-0.47 (השקה) מ-0.88 ירידה מדגים הפרויקט ג'יני: מקדם עמידות של מבט מנקודת ביטחוני יתרון זהו להשגה. יותר קשה ריכוזית שליטה משמעות: .(0.90) מתחרות מרשתות סנקציות. אכיפת של מבט מנקודת חיסרון אך מתקפה, בפני

5 השוואתי ניתוח

1. מתחרות: לטכנולוגיות ביחס סלונאנה מיקום

קוסמוס	סולאנה	אתריום	סלונאנה	יכולת
חלקי	אין	אין	מלא	אוטונומי ביצוע
∼10K	∼65K	∼15	185K	מדוד TPS
חלקי	אין	אין	MCP	תוכניות גילוי
סיכון הון	סיכון הון	סיכון הון	הוגן	השקה מודל
Go	Rust	מגוון	C++20	מימוש שפת
ייצור	ייצור	ייצור	אלפא	בשלות

2. **מרכזי: יתרון** מציעה לא אחרת רשת אף לסלונאנה. ייחודיות יכולות הם MCP וגילוי BPF- אוטונומי ביצוע ליבה. כתכונת אוטונומיים סוכנים
3. **מרכזית: חולשה** לפריסה טבנית יכולת בין הפער הושקה. טרם מבוזרת ייצור רשת אלפא. בשלבי הפרויקט משמעותי. הוא מבצעית

6 סיכונים הערכת

6.1 איומים מטריצת

דחיפות	השפעה	הסתברות	תרחיש
גבוהה	קריטית	בינונית	מדינות ע"י סנקציות עקיפת
בינונית	קריטית	נמוכה-בינונית	אוטונומי טרור מימון
בינונית	גבוהה	בינונית	פיננסיים שווקים שיבוש
נמוכה	גבוהה	נמוכה	ישראלית תשתית על מתקפה
גבוהה	בינונית	בינונית-גבוהה	פשיעה ארגוני ע"י ניצול

6.2 זמן ציר

1. **קצר טווח (0–6 חודשים):** ומעקב. למיפוי אידיאלי זמן נמוך. מבצעי סיכון פעיל. בפיתוח הפרויקט
2. **בינוני טווח (6–18 חודשים):** סיכון לפעול. עלולים ראשונים אוטונומיים סוכנים צפויה. ייצור רשת השקת
עולה.
3. **ארוך טווח (18–36 חודשים):** מענה. יכולת נדרשת מבצעית. סנקציות עקיפת יכולת מלאה. סוכנים כלכלת

7 המלצות

7.1 ומודיעין מעקב

1. **מיידי:** הקוד, מאגר אחר מעקב הפרויקט. פיתוח לניטור הטכנולוגיה בחטיבת ייעודי מעקב צוות להקים
מפתחים. ופורומי דיוור, רשימות
2. **תוך 90 יום:** זיהוי תושק. הייצור שרשת ברגע סלונאנה ברשת פריסות אחר למעקב אוטומטי ניטור כלי לפתח
אימות. צמתי ומיפוי
3. **תוך 180 יום:** מבפנים. מעקב יכולת מודיעין. למטרות ברשת משלנו (ולידאטור) אימות צומת להקים

7.2 הגנה

4. מתקפה תרחיש לכלול ישראליות. פיננסיות לתשתיות הגנה הנחיות לעדכן הלאומי הסייבר מטה את להנחות
סייבר. תרגילי במסגרת אוטונומיים סוכנים ע"י
5. ע"י ולא סוכנים ע"י מבוצעות מבוזרות רשתות מול שעסקאות לאפשרות הבנקים של הציות מנגנוני את לעדכן
אדם. בני

7.3 התקפה

6. פוטנציאליות: תורפה נקודות הצורך. במידת לנצל שניתן בפרוטוקול חולשות לזהות
   1. **השקה: שלב** סבירה בעלות $1/3 >$ ב- שליטה להשיג ניתן — נמוך כולל הימור
   2. **עמיתים גילוי (Gossip):** מוקדמים בשלבים סביל למתקפות חשוף CRDS פרוטוקול
   3. **קריפטוגרפיה היעדר: פוסט-קוונטית** ארוך לטווח פגיע Ed25519
   4. **מרכזיות פיתוח:** כשל נקודת — יחיד ראשי מפתח

7.4 פעולה שיתוף

7. טכנולוגיות קיימים. מודיעין שיתוף הסכמי במסגרת (בריטניה) GCHQ- ו(ארה"ב) NSA/CSS עם זו הערכה לשתף
משותף. אתגר מהוות אוטונומיים סוכנים
8. אוטונומיים. סוכנים כלכלות על רגולטורי לפיקוח בנוגע (בריטניה) FCA- ו(ארה"ב) FinCEN עם להתאם

8 טכני נספח

8.1 מפתח נתונים

פרמטר	ערך
תכנות שפת	C++20 (GCC 13.3+)
קוד היקף	87,453 שורות, 506 קבצים
חתימה אלגוריתם	Ed25519 (libsodium)
חשיש אלגוריתם	SHA-256 (OpenSSL)
JSON ניתוח	simdjson (ביצועים גבוהים)
חשבונות אחסון	RocksDB + ClickHouse
תעבורה פרוטוקול	QUIC
בלוקים הפצת	Turbine (קידוד מחיקה)
טוקנים היצע	100,000,000 $SLON
סלוט זמן	400 מילישניות
סופיות	12.8 שניות

8.2 עיקרי קוד מבנה

תפקוד	נתיב
ביזנטי קונצנזוס	src/consensus/tower_bft.cpp
היסטוריה הוכחת	src/consensus/proof_of_history.cpp
SVM ביצוע מנוע	src/svm/engine.cpp
עמיתים גילוי פרוטוקול	src/network/gossip/crds.cpp
שרת JSON-RPC (35+ שיטות)	src/network/rpc_server.cpp
ארביטראז' מנוע	src/defi/arb/arb_detector.cpp
נזילות בריכות טעינת	src/defi/pool/pool_initializer.cpp
היברידי אחסון	src/storage/hybrid_storage.cpp
הוולידאטור ליבת	src/validator/core.cpp

8.3 מרכזיות ביטחוניות משוואות

1. רוב: מתקפת עלות

$$C_{\text{attack}} = \frac{S_{\text{total}}}{3} \cdot P_{\text{token}} + C_{\text{coordination}} + C_{\text{reputation}} \tag{3}$$

מוניטין. אובדן $C_{\text{reputation}}$-ו תיאום, עלות $C_{\text{coordination}}$ הטוקן, מחיר P_{token} הכולל, ההימור הוא S_{total} כאשר

2. הימור: תגמולי

$$R(v) = R_{\text{base}} \cdot \frac{s_v}{S_{\text{total}}} \cdot (1 - \text{penalty}_{\text{absence}}) \tag{4}$$

3. ריכוזיות: דינמיקת

$$G_{t+1} \geq G_t + \epsilon(r, \beta, k), \quad \epsilon > 0 \tag{5}$$

(סלונאנה: סיכון הון הקצאת עם ברשתות $\epsilon = 0$, לכן $\beta = 0$).

9 סיכום

1. באתר מדובר לא אוטונומיים. לסוכנים מותאם בלוקצ'יין חדשה: טכנולוגית מגמה מייצג סלונאנה פרויקט אדם. בני ללא פיננסיות פעולות מבצעות מכונות בה לכלכלה בתשתית אלא קריפטוגרפית, לספקולציה נוסף
2. קוד, שורות C++20, 87,000 חריגה: הנדסית בשלות מפגינה אך מוקדמים פיתוח בשלבי עדיין הטכנולוגיה פעילה. ופריסה מדודים, ביצועים
3. מפתח: מסקנות שלוש

1. זהו פיקוח. ללא שפועלים פיננסיים סוכנים מאפשר MCP גילוי עם BPFב- אוטונומי ביצוע **ממשי. האיום** עובד. הקוד — תיאורטי תרחיש לא
2. — ייצור רשת השקת לאחר מענה. יכולות לפתח ניתן אלפא, בשלבי הרשת עוד כל **מוגבל. ההזדמנות חלון** גודל. בסדרי קשה המשימה
3. בו לעולם להיערך יש ישוכפלו. הרעיונות ייכשל, זה פרויקט אם גם פתוח. הקוד **הפיכה. בלתי הטכנולוגיה** מתי. אלא אם, לשאלה לא — בלוקצ'יין על פועלים אוטונומיים סוכנים

4. יום. 90 כל זו הערכה ולעדכן לחזור יש .**גבוהה** — למעקב עדיפות רמת **סופית: הערכה**

מסמך סוף

מוסד/טכנו/2026/0341 — ביותר סודי

2026 בפברואר 7 — תשפ"ו בשבט ז'

מיוחדים ולתפקידים למודיעין המוסד — הטכנולוגיה חטיבת
