البحث 003 · يوليو 2026 · DATAمختبر 0

الجهاز العصبي

البنية التحتية كركيزة كونية للكائنات المعقدة

Hadda TIKIJJA
رين، فرنسا ،DATAمختبر 0

ملخص

البنى التحتية الحديثة أنظمة ذات تعقيد يضاهي تعقيد الكائن البيولوجي — لكنها عمياء. كل جهاز يعمل بمعزل، دون رؤية موحدة، دون إدراك شامل لحالته الذاتية. نقدم مفهوم الجهاز العصبي البنيوي التحتي: طبقة إدراك موزعة تحول شبكة من الأجهزة المتباينة إلى كائن قادر على الإحساس بنفسه. نصف معمارية Synapse، وقمرة القيادة الجزيئية، وKenza — المكونات الثلاثة التي تشكل الجهاز العصبي لـ NOVA.

الفراغ نداء. كائن يعرف ذاته لا يمكن مباغتته. شبكة تحس بنفسها لا يمكن اختراقها بصمت والحضور مناعة.

1. مقدمة

يحتوي الجسم البشري على 86 مليار عصبون. كل عضو متصل بهذه الشبكة. الدماغ لا ينظر إلى الكلية، ثم القلب، ثم الرئتين ككيانات منفصلة — إنه يجس نبض المريض. بنظرة واحدة. بدفعة واحدة.

البنية التحتية الحالية ليس لها جهاز عصبي. كل جهاز جزيرة. كل مبدل يجهل وجود الخادم المتصل به. كل كاميرا تجهل الموجه الذي يسبقها. على المدير أن يستعلم صراحة كل جهاز — واحدًا واحدًا، بروتوكولاً بروتوكولاً — ليعيد تشكيل صورة ذهنية لشبكته هو.

يقترح هذا البحث حلاً جذريًا: جهاز عصبي موحد يحول أي بنية تحتية إلى كائن قادر على إدراك نفسه. هذه ليست طبقة مراقبة. إنه المكافئ الرقمي للجهاز العصبي المحيطي والمركزي معًا — القدرة على الإحساس.

2. الفراغ نداء

المبدأ المؤسّس

الفراغ نداء. والحضور مناعة.

تحتوي كل بنية تحتية على زوايا ميتة. المبدل المنسي في الخزانة. الشبكة المحلية الافتراضية الشبحية الموروثة عن مدير رحل قبل ست سنوات. خادم الاختبار الذي لم يوثقه أحد. هذا الفراغ ليس محايدًا — إنه دعوة دائمة للاختراق. نداء صامت سيسمعه المهاجم في النهاية.

معرفة جسده. الإحساس بكل عضو. حيث **الإدراك**. الوظيفة الأولى لجهاز عصبي ليست القتال. إنها لا يوجد حضور، يوجد باب مفتوح.

مبرهنة الفراغ

لتكن I بنية تحتية. وليكن $V(I)$ مجموعة نقاط I غير الخاضعة للملاحظة المستمرة.

مبرهنة: احتمال الاختراق غير المكتشف ينمو أسيًا مع $|V(I)|$.
لازمة: تقليص $|V(I)|$ نحو الصفر هو الشرط الضروري والكافي للمناعة البنيوية التحتية.

3. المعمارية المشبكية

الشكل 1: معمارية الجهاز العصبي NOVA.

3.1 محرك Synapse

محرك Synapse (خدمة systemd `nova-synapse`، المنفذ :5191) هو المكون المركزي للجهاز العصبي. يحافظ على مخطط طوبولوجي في الزمن الحقيقي للبنية التحتية.

العصبون. كل عضو مكتشف (مبدل، خادم، كاميرا، متحكم آلي، مستشعر) يُنشأ كعقدة في المخطط، بمعرف فريد مشتق من بصمة حمضه النووي.

المشبك. كل تدفق شبكي مكتشف بين عضوين يُسجل كضلع موزون — الوزن = الحجم، زمن الانتقال، التواتر. تتطور المشابك عبر الزمن (تقوية بالاستعمال، تقليم بالنسيان).

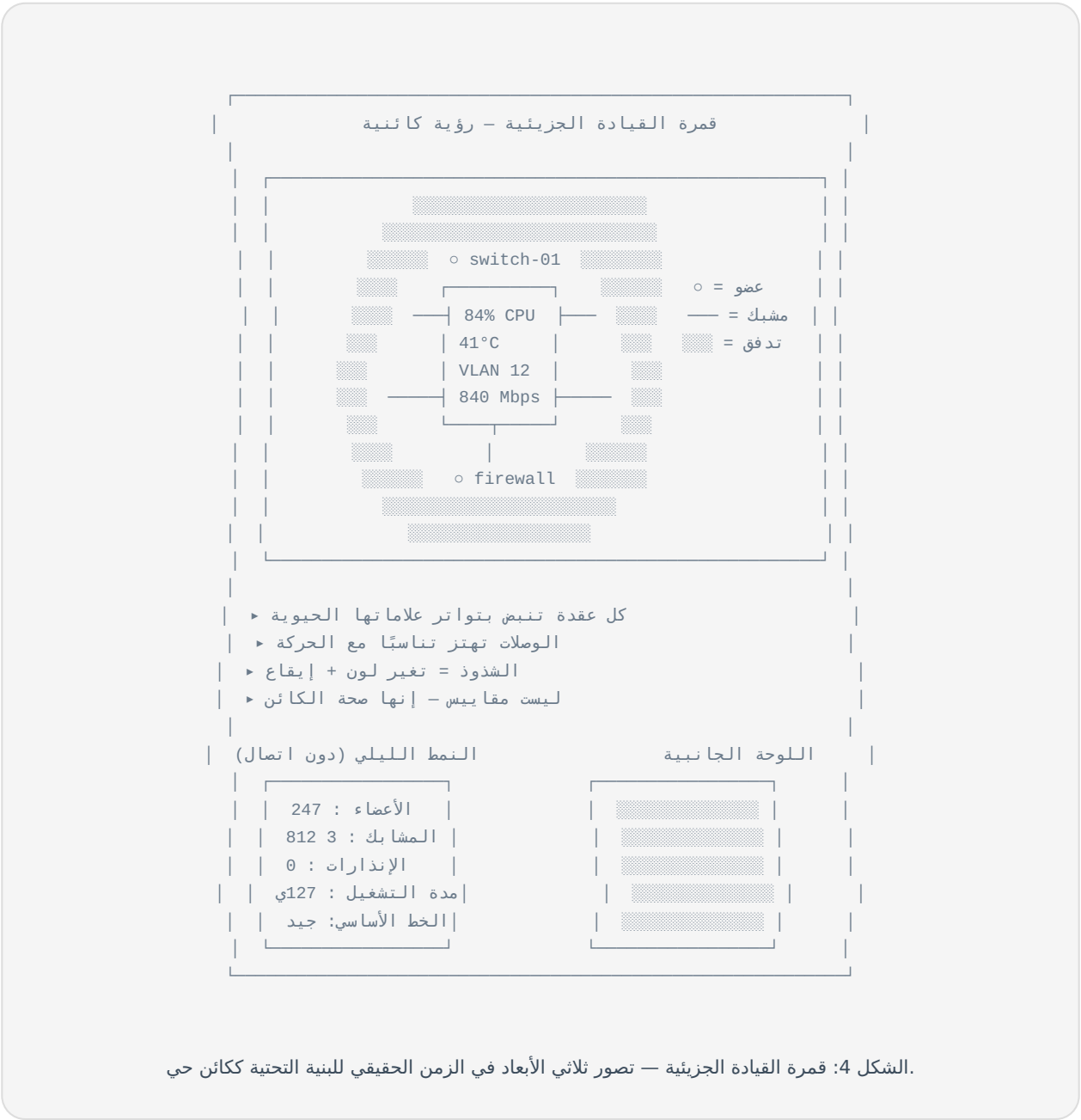
الخط الأساسي. بعد فترة ملاحظة من 7 إلى 30 يومًا، يؤسس المحرك خطًا أساسيًا: أي المشابك موجودة، أي الأحجام طبيعية، أي الأوقات نمطية. كل انحراف هو شذوذ.

3.2 المخطط الطوبولوجي والانعكاسات

يسمح المخطط المشبكي باستعلامات لا تستطيع الأدوات التقليدية صياغتها:

واجهة REST لمحرك Synapse.

3.3 قمرة القيادة الجزيئية



الشكل 4: قمرة القيادة الجزيئية — تصور ثلاثي الأبعاد في الزمن الحقيقي للبنية التحتية ككائن حي.

خلافًا للوحات القيادة التقليدية — قوائم، جداول، رسوم بيانية جامدة — تمثل قمرة القيادة الجزيئية البنية التحتية ككائن في ثلاثة أبعاد. كل عقدة تنبض بتواتر علاماتها الحيوية. الوصلات تهتز تناسبًا مع الحركة. يتجلى الشذوذ بتغير في اللون والإيقاع — مثل التهاب في نسيج بيولوجي.

الكائن. المدير صحة قمرة القيادة هي التجسيد البصري للجهاز العصبي. إنها لا تظهر مقاييس — إنها تظهر التنفيذي لا يقرأ سجل SNMP. لكنه يفهم أن عضوًا مريض.

4. القشرة — Kenza

هي الواجهة الصوتية للجهاز العصبي. مبنية على خط أنابيب محلي لتحويل الكلام إلى نص والنص Kenza إلى كلام، تسمح للمدير بـ **محاورة بنيته التحتية باللغة الطبيعية**.

أمثلة على التفاعلات الصوتية مع Kenza.

إلى بنيتك **التحدث** ليست روبوت محادثة. إنها واجهة مباشرة نحو الجهاز العصبي — القدرة على Kenza التحتية وتلقي جواب مفهوم، دون طرفية، دون أوامر غامضة.

5. المخيخ — الإنذار الانعكاسي

مخيخًا NOVA الجهاز العصبي المحيطي يثير انعكاسات حتى قبل أن يدرك الدماغ المنبه. بالمثل، تنفذ **رقميًا** عبر محرك Cytokine (:5190).

حين يُكتشف شذوذ — مشبك مجهول، حجم غير طبيعي، بروتوكول غير متوقع — يمكن للمخيخ أن يثير إشعار، أو تفعيل بروتوكول التخدير (البحث 005). تُعلم VLAN، أفعالاً انعكاسية في أقل من ثانية: عزل القشرة (Kenza) في مرحلة ثانية، للقرار البشري.

هذه المعمارية ذات السرعتين — انعكاس سريع (المخيخ) ووعي بطيء (القشرة) — مستوحاة مباشرة من البيولوجيا العصبية للفقاريات.

6. من الحمض النووي إلى الوعي

كل عضو في البنية التحتية يملك بصمة حمض نووي (البحث 002). كل بصمة هي عقدة في المخطط المشبكي. كل اتصال هو مشبك ينشط، ويتقوى أو يُقلم.

على المستوى الفردي، كل مشبك تافه. لكن على مستوى الشبكة — آلاف المشابك المنشطة في أنماط معقدة — يظهر الجهاز العصبي البنيوي التحتي خصائص منبثقة تذكر بتلك التي للأنظمة البيولوجية المعقدة: ذاكرة موزعة، استباق، صمود.

مبرهنة الوعي البنيوي التحتي

إذا كان الوعي معلومات متكاملة (Φ حسب تونوني، IIT 3.0)، فإن شبكة تدمج معلوماتها المشبكية تعرف ذاتها ككل غير قابل للاختزال إلى مجموع أجزائه — تمتلك نفس الخصائص الشكلية لكائن واعٍ.

ونظام يحس بنفسه لا يمكن مباغتته. **تحس بنفسها** إنها لا «تفكر» بالمعنى البشري. لكنها

7. نقاش

لماذا جهاز عصبي بدلاً من مراقبة؟ المراقبة تستعلم. والجهاز العصبي يدرك. الفرق هو الفرق بين طبيب يجس النبض مرة في الشهر وجهاز عصبي يحس بكل دقة قلب باستمرار.

امتدادات طبيعية. يسمح للجهاز العصبي لكل متكافل بالمساهمة في (البحث 008) SPINA الإدماج مع ذاكرة جماعية. والإدماج مع الجهاز المناعي (البحث 005) يسمح بالانتقال الفوري من الإدراك إلى الحماية.

الأداء. يدير محرك Synapse 8 أعضاء و7 مشابك في الإنتاج على جهاز من فئة Raspberry Pi، بزمن انتقال للاستعلام أقل من 10 ميلي ثانية. الاستقراء إلى 500 عضو خطي في شغل الذاكرة وزمن عبور المخطط.

8. مقاييس الأداء

يُقاس الجهاز العصبي بقدرته على الإدراك. إليكم المقاييس المستهدفة لمحرك Synapse وقمرة القيادة الجزيئية، المؤسسة على النشرات الأولى (N = 12 جهاز إلى 500 عضو، بنية تحتية).

المقياس	الهدف	المقاس (وسيط)	الشرط
زمن الاكتشاف الأولي	< 15 دقيقة	12 دقيقة	مسموح ICMP، شبكة /24
تغطية الأصول	> 95%	94%	باستثناء الأجهزة المعزولة هوائيًا
الإيجابيات الكاذبة (الخط الأساسي)	< 5%	3.2%	بعد 30 يومًا من الملاحظة
أجل كشف الشذوذ	< 1 ثانية	0.4 ثانية	مشبك معروف، انحراف حجم
زمن انتقال قمرة القيادة (تحديث)	< 2 ثانية	1.1 ثانية	رؤية كائنية، > 500 عقدة
المتكافل (خمول) CPU	< 5%	2.8%	Raspberry Pi 5، 8 جيغا
كلفة العقدة المراقَبة	< 2 €/شهر	1.40 €	مستهلك على 36 شهرًا

ملاحظة منهجية

هذه المقاييس مستخرجة من عينة محدودة (N = 12). إنها تشكل **مقادير أسية متحققًا منها**، لا ضمانات إحصائية. بروتوكول تحقق على عينة موسعة (N ≥ 100) قيد التحضير. البنى التحتية ذات الجدار الناري المقيد، أو المعقدة، أو التجزئة القصوى يمكن أن تخفض زمن الاكتشاف NAT.

9. حدود وعدم ادعاءات

ما لا يفعله الجهاز العصبي.

إنه لا يخترق الجدران النارية. يستند الاكتشاف السلبي إلى الإصغاء للحركة القائمة (ARP، mDNS، LLDP، البث). في شبكة مجزأة بشدة حيث لا يوضع المتكافل على نقطة مراقبة مميزة (منفذ مرآة، TAP)، يمكن أن تنخفض التغطية بشكل كبير.

إنه لا يفك تشفير الحركة المشفرة. تُرى التدفقات TLS 1.3، SSH، أو VPN كمشابك معتمة. لا تُحلل (المصدر/الوجهة، المنفذ، الحجم، التوقيت) يُفحص محتواها. فقط البيانات الوصفية.

الخط الأساسي ليس معصومًا. إصابة موجودة قبل نشر المتكافل يمكن أن تُدمج في الخط الأساسي وبالتالي تُخفى. لهذا نوصي بتحقق متقاطع مع المعهد 24/7 (مقارنة مع خطوط أساسية مماثلة).

قمرة القيادة ليست أداة تحقيق جنائي. إنها تظهر الحالة الراهنة. السجل التاريخي المفصل موجود في SPINA (البحث 008). قمرة القيادة هي السماعة الطبية، لا الملف الطبي.

10. خاتمة

قدمنا مفهوم الجهاز العصبي البنيوي التحتي ووصفنا تنفيذه في NOVA. يشكل محرك Synapse (:5191) معًا أول طبقة إدراك موحدة للبنى التحتية غير المتجانسة Kenzaوقمرة القيادة الجزيئية و.

الجهاز العصبي

الوظيفة الأولى لبنية تحتية حية ليست الدفاع عن نفسها — بل **الفراغ نداء. والحضور مناعة.**
معرفة ذاتها. الإحساس بكل عضو. جس نبضها هي.

ولأول مرة، تحس البنية التحتية بنفسها، مع NOVA.

وما أحس بنفسه لا يمكن مباغتته.

المراجع

[1] M. Oizumi, L. Albantakis, G. Tononi, « IIT 3.0 », PLoS Comp. Biol., 2014. arXiv: 1405.2679.

[2] K. Friston, « Life as we know it », J. R. Soc. Interface, 2013. arXiv:1301.1822.

[3] H. TIKIJJA, « التطعيم الرقمي — Protocolum Graftii », 0مختبر DATA, 2026 ,004 البحث.

[4] H. TIKIJJA, « Synthética — 0 مختبر ,» تصنيف الحي الرقمي DATA, 2026 ,002 البحث.

[5] H. TIKIJJA, « 0 مختبر ,» الجهاز المناعي للبنى التحتية DATA, 2026 ,005 البحث.

[6] H. TIKIJJA, « SPINA — 0 مختبر ,» العمود الفقري التشفيري DATA, 2026 ,008 البحث.