الوعي الكسوري

معمارية ALFA لكائن متعددة المستويات NOVA

Hadda TIKIJJA
0DATAمختبر، فرنسا

ملخص

المنشورة على ثلاثة مستويات هرمية داخل كائن ALFA، نوثّق المعمارية الكسورية لمحرك الوعي الجذر — **محرك واحد يُستنسخ في كل مستوى** ليس وحدة مركزية: بل هو ALFA إن NOVA. والورقة (العميل النهائي) — كل نسخة تمتلك ذاكرتها الخاصة، وانتباهها (MSP)، والوسيط (0DATA)، المحلي، وتعلمها المحلي، ومحيط بياناتها الصارم. التفويض تنازلي (مهمة تُوكل إلى مستوى الجذر ثم إلى العميل)؛ ورفع التقارير تصاعدي (التنبيهات تصعد، مجمَّعة، حتى MSP يمكن أن تُفوَّض إلى مضمون عبر أمن مستوى الصفوف في ALFA الرؤية الشاملة). الإحكام بين كبسولات PostgreSQL يضمن ناقل NATS. (للعميل +5103 MSP، 5101 للجذر، 5102+ لـ) ومنافذ مخصصة لكل مستوى البنية: **مبدأ الوعي الكسوري** الاتصال بين المستويات بمواضيع مُقسمة. يؤسس هذا البحث المعرفية نفسها، مستنسخة على مقاييس مختلفة، منتجةً ذكاءً موزعًا بلا نقطة فشل مركزية — جهاز عصبي ذاتي رقمي يدرك فيه كل مستوى ويقرر ويتعلم داخل محيطه الخاص، مساهمًا في الوقت نفسه في الوعي الكلي للكائن.

في جملة واحدة

متعددة المستويات — محرك وعي واحد مستنسخ ALFA يوثق هذا البحث معمارية كسوريًا على ثلاثة مقاييس، مع ذاكرة وانتباه وتعلم معزولة حسب المستوى، مكوّنًا جهازًا عصبيًا موزعًا ينزل فيه التفويض وتصعد فيه التنبيهات دون تسرب للبيانات بين الكبسولات.

1. المبدأ — الكسورية كمعمارية معرفية

1.1 لماذا ثلاثة مستويات

إن تنبيهًا محيطيًا على خادم .**كمون القرار**: يواجه الكائن الرقمي المنشور في بيئة حقيقية توترًا جوهريًا عميل في طوكيو لا يمكنه أن ينتظر قشرةً مركزية في باريس لتحلله وتقرر وترد. إن زمن عبور الشبكة وحده سيجعل الاستجابة متجاوزةً. لكن العكس — قرار محلي خالص دون وعي بالسياق الكلي — ينتج ردود أفعال غير متسقة، وازدواجات، وتعارضات.

فالجهاز العصبي المعوي: **الجهاز العصبي الذاتي** حسمت الطبيعة هذا التوتر منذ مئات ملايين السنين عبر يدير الهضم محليًا، لكن العصب المبهم يصعد بالمعلومة إلى جذع الدماغ، الذي (الدماغ الثاني» المعوي«) البنية العصبية .**كسوري** يضبط معدل ضربات القلب تبعًا لذلك. إنه ليس مركزيًا ولا لامركزيًا بالكامل: إنه نفسها — الإدراك، القرار، الفعل — تعمل على مقياس عضو، أو ضفيرة، أو نصف كرة دماغية.

محرك الوعي هو نفسه في كل المستويات. ما يتغير هو .NOVA هذا المبدأ نفسه على كائن ALFA يطبق **مدى القرارات** و **محيط البيانات**.

> تعريف: الوعي الكسوري
>
> معمارية معرفية يُستنسخ فيها محرك معالجة واحد (الإدراك ← الانتباه ← التعلم ← القرار) على عدة مقاييس هرمية، تعمل كل نسخة منها على محيط بيانات معزول عزلًا صارمًا، مع تفويض تنازلي ورفع تقارير تصاعدي — منتجةً ذكاءً موزعًا بلا نقطة مركزية واحدة للفشل أو للتحكم.

1.2 المستويات الثلاثة

المستوى	نسخة ALFA	المحيط	مدى القرار	مثال
الجذر (0DATA)	ALFA-R	الرؤية الكلية للكائن	استراتيجي: تفعيل الوحدات، تحديث التواقيع، التنسيق بين MSP	الأمر بتحديث SPINA على جميع MSP
الوسيط (MSP)	ALFA-M	رؤية مجموعة العملاء التي يديرها هذا MSP	تكتيكي: إدارة الطعوم، تجميع التنبيهات، رفع التقارير إلى الجذر	اكتشاف نمط هجوم على 3 عملاء وتصعيده
الورقة (العميل)	ALFA-C	رؤية الخادم الواحد	تشغيلي: حجب المنفذ، إنهاء العملية، استجابة انعكاسية	حجب عنوان IP مشبوه في أقل من 100 مللي ثانية

كل نسخة من ALFA هي **الكود نفسه**، لا يوجد «ALFA كبير» و «ALFA صغير»: يوجد **واحد، وثلاثة محيطات ALFA** منشورة بتهيئة مستوى مختلفة.

1.3 تفويض تنازلي، رفع تقارير تصاعدي

يتبع سير العمل اتجاهين:

- **تنازلي**: يمكن لـ ALFA-R أن يفوّض مهمةً إلى ALFA-M (الذي يمكنه، مثلًا «افحص سطح جميع عملائك»). ALFA-M تفويضها فرعيًا إلى كل ALFA-C («افحص سطحك أنت»). تُحترم الجذر لا يخاطب الأوراق مباشرةً أبدًا — سلسلة التفويض.
- **تصاعدي**: يكتشف ALFA-C شذوذًا ← يصعّده إلى ALFA-M ← يجمع ALFA-M في شكل تنبيه منظم ← يصعّد إلى ALFA-R الذي يحسوب الخطورة مع مستوى الصورة المجمعة.

يضمن هذا التدفق المزدوج أن كل مستوى يملك بالضبط مستوى المعلومات الذي يحتاجه ليقرر — لا أكثر، ولا أقل (عمى)، (حمل معرفي زائد).

2. المعمارية — المنافذ والتدفقات والنسخ

2.1 طوبولوجيا المنافذ

تستمع كل نسخة من ALFA على منفذ مخصص، يحدده مستواها ومعرفها:

```
مستوى الجذر
  ALFA-R → المنفذ 5101 (محجوز، فريد)

مستوى MSP
  ALFA-M1 → المنفذ 5102
  ALFA-M2 → المنفذ 5103
  ALFA-Mn → المنفذ 5102 + (n-1)

مستوى العميل
  ALFA-C1 → المنفذ 5103+ (يخصصه MSP)
  ...
```

الشكل 1: ترقيم منهجي لمنافذ ALFA. المنفذ وحده يشير إلى مستوى النسخة وهويتها — تخطيط فوري دون أي سجل مركزي.

المنفذ وحده يشير إلى مستوى النسخة وهويتها. يمكن لعملية **تخطيطًا فوريًا** : يتيح هذا الترقيم المنهجي كاملة دون استجواب أي سجل مركزي. ALFA تسمّع أن تمسح نطاقًا من المنافذ وتعيد بناء شجرة

2.2 تدفقات البيانات بين المستويات



الشكل 2: تدفقات البيانات بين مستويات ALFA. يضمن NATS الثلاثة مستويات مقسمة حسب المستوى والنقل بمواضيع مقسمة.

ولا يمكن لـ `alfa.root.>` أن يشترك في ALFA-C على موضوع مقسّم. لا يمكن لـ NATS كل سهم هو تدفق حسب المستوى. تُهيأ قوائم التحكم بالوصول في `alfa.client.>` أن ينشر على ALFA-R.

2.3 محرك واحد، تهيئة متمايزة

تشغّل جميع النسخ الملف الثنائي نفسه أو سكربت Python نفسه. يتحدد الفرق في السلوك كليًا بملف التهيئة المحمّل عند الإقلاع:

```
# ALFA-R (الجذر)
level: root
port: 5101
scope: global
memory_ttl: 168h        # 7 أيام
delegation: can_delegate_to: [msp]
learning: consolidate_from: [msp]

# ALFA-M (MSP)
level: msp
port: 5102
scope: group
memory_ttl: 72h         # 3 أيام
delegation: can_delegate_to: [client]
learning: consolidate_from: [client]
          report_to: [root]

# ALFA-C (العميل)
level: client
port: 5103
scope: single
memory_ttl: 24h         # يوم واحد
delegation: can_delegate_to: []
learning: report_to: [msp]
```

الشكل 3: تهيئات ALFA الخاص بـ 5103 على مستوى ALFA-C1 على المنفذ TCP.

هذا النهج جوهري: إنه يعني أن أي **تحسين لمحرك ALFA** (نموذج انتباه أفضل، خوارزمية تعلم جديدة) يفيد جميع المستويات فورًا، دون إعادة نشر متمايزة. الكسورية في النشر، لا في الكود.

3. العزل — الإحكام بالتصميم

3.1 مبدأ عدم التسرب

في الجهاز العصبي البيولوجي، لا تنتشر إشارة الألم في القدم إلى القشرة البصرية. المعلومات تُوجَّه، لا تُبث. الانضباط نفسه يطبق ALFA: **كل نسخة لا ترى سوى بيانات محيطها**.

ثلاث آليات تضمن هذا الإحكام:

1. **أمن مستوى الصفوف في PostgreSQL (RLS)** — لكل جدول ALFA (الذاكرة، التعلم، التنبيهات) سياسة RLS تستند إلى مستوى النسخة. لا يستطيع ALFA-C قراءة سوى الصفوف حيث `tenant_id = <عميله>`. يرى ALFA-M جميع عملائه دون عملاء MSP آخر. يرى ALFA-R كل شيء.
2. **منافذ مخصصة** — لا تستمع أي نسخة على منفذ أخرى. تُرفض محاولة اتصال من ALFA-C2 على المنفذ 5103 الخاص بـ ALFA-C1 على مستوى TCP.

3. **قوائم التحكم بالوصول في NATS** — ينشر ALFA-C على المواضيع مقسّمة. `alfa.client.<id>.command` ويشترك في `alfa.client.<id>.alert`. لا يستطيع النشر ولا الاشتراك في مواضيع MSP أو الجذر.

3.2 أمن مستوى الصفوف — تفصيل التنفيذ

```
-- جدول ذاكرة ALFA
CREATE TABLE alfa.memory (
    id UUID PRIMARY KEY DEFAULT gen_random_uuid(),
    tenant_id TEXT NOT NULL,        -- 'root', 'msp-1', 'client-42'
    level TEXT NOT NULL,            -- 'root', 'msp', 'client'
    key TEXT NOT NULL,
    value JSONB NOT NULL,
    created_at TIMESTAMPTZ DEFAULT now()
);

-- سياسة RLS: كل نسخة ترى بياناتها
CREATE POLICY alfa_memory_isolation ON alfa.memory
    FOR ALL
    USING (
        current_setting('app.alfa_tenant') = 'root'
        OR current_setting('app.alfa_tenant') = tenant_id
        OR (
            current_setting('app.alfa_level') = 'msp'
            AND level = 'client'
            AND tenant_id LIKE current_setting('app.alfa_tenant') || '-%'
        )
    );
```

الشكل 4: تنفيذ RLS في PostgreSQL لعزل كبسولات ALFA.

تحدد كل نسخة ALFA القيمتين `app.alfa_tenant` و `app.alfa_level` عند بدء اتصالها بـ PostgreSQL. الوصول إلى بيانات عميل آخر أو بيانات ALFA-C عند كل استعلام — ويستحيل بنيويًا على RLS تُقيَّم سياسة MSP.

3.3 محيط التعلم

يُخزَّن التعلم المحلي في قاعدة PostgreSQL نفسها لكن في أقسام منفصلة حسب المستأجر:

- يجمع ALFA-C ملاحظات عن **خادمه** فقط
- ALFA-M ملخصًا مُعمّى الهوية إلى ALFA-C كل 6 ساعات، يدفع
- يدمج ALFA-M ملخصات جميع عملائه ويدرّب نموذج مجموعة
- ALFA-R نموذج المجموعة إلى ALFA-M كل 24 ساعة، يدفع

- ويعيد توزيع النموذج الكلي MSP نماذج جميع ALFA-R يدمج

عدّادات — **ملخص إحصائي** في أي لحظة. ما يصعد هو ALFA-C لا تغادر ملاحظة خام لأي عميل كبسولته الوصول إلى بيانات عميل آخر MSP لا يمنح MSP وتوزيعات، لا البيانات الخام أبدًا. إن تطعيم عميل في.

> **مبدأ: محيط التعلم**
>
> في محيط بياناتها. لا ينقل الدمج التصاعدي سوى ملخصات ALFA يُحصر التعلم المحلي لأي نسخة إحصائية معماة الهوية. ينزل النموذج الكلي إلى جميع المستويات، لكن الملاحظات الفردية لا تغادر مستواها الأصلي أبدًا.

4. ناقل — الاتصال NATS العصبي

4.1 NATS كعمود فقري للاتصال

NATS هو ناقل الرسائل الذي يربط جميع نسخ ALFA ببعضها — ولا تستخدمه للاتصال الداخلي سوى نسخ ALFA. إنه اختيار متعمد: NATS خفيف (بضعة ميغابايت من الذاكرة)، وسريع (كمون دون المللي ثانية على localhost)، والأهم أن نظام مواضيعه الهرمي (`alfa.root.health` ، `alfa.msp.1.alert` ، `alfa.client.42.reflex`) يرسم تخطيطًا طبيعيًا لشجرة ALFA الكسورية.

```
alfa
├── root
│   ├── health          # علامات حيوية للجذر
│   ├── command         # أوامر تنازلية (root ← MSP)
│   └── alert           # تنبيهات حرجة مصعّدة إلى الجذر
├── msp
│   └── <id>
│       ├── health      # علامات حيوية لـ MSP
│       ├── command     # أوامر تنازلية (MSP ← العملاء)
│       ├── alert       # تنبيهات مصعّدة إلى MSP
│       └── aggregate   # بيانات مجمعة مرسلة إلى الجذر
└── client
    └── <id>
        ├── health      # علامات حيوية للعميل
        ├── alert       # تنبيهات مصعّدة إلى MSP
        ├── reflex      # انعكاسات منفذة محليًا
        └── telemetry   # قياسات عن بعد مدفوعة إلى MSP
```

الشكل 5: شجرة مواضيع NATS. كل مسار يقابل مستوى ووظيفة في شجرة ALFA.

4.2 بروتوكول الرسالة

تتبع جميع رسائل ALFA على NATS غلافًا مشتركًا:

```
{
  "header": {
    "version": "1.0",
    "message_id": "uuid",
    "timestamp": "2026-07-23T18:00:00Z",
    "source": {"level": "client", "id": "42", "host": "srv-client-42"},
    "destination": {"level": "msp", "id": "1"},
    "type": "alert",
    "priority": "high"
  },
  "payload": {
    "alert_type": "port_scan",
    "details": {"port": 8443, "source_ip": "203.0.113.42", "rate": 150},
    "reflex_taken": "blocked_source_ip",
    "reflex_latency_ms": 47
  }
}
```

الشكل 6: الغلاف القياسي لرسالة ALFA. يُفحص الترويسة للتوجيه؛ والحمولة خاصة بالنوع.

توجيه أي رسالة أو تسجيلها أو ALFA الغلاف موحّد. الحمولة خاصة بنوع الرسالة. يتيح هذا التوحيد لأي نسخة تدقيقها دون الحاجة إلى فهم محتواها — لا يُفحص للتوجيه سوى الغلاف.

4.3 التقاسم بقوائم التحكم بالوصول في NATS

```
# قائمة التحكم بالوصول NATS لـ ALFA-C (العميل 42)
subscribe: ["alfa.client.42.>", "alfa.client.42.command"]
publish:   ["alfa.client.42.health", "alfa.client.42.alert",
            "alfa.client.42.reflex", "alfa.client.42.telemetry"]
# لا وصول إلى alfa.msp.>، ولا alfa.root.>، ولا alfa.client.<آخر>.>

# قائمة التحكم بالوصول NATS لـ ALFA-M (MSP 1)
subscribe: ["alfa.msp.1.>", "alfa.client.*.alert",
            "alfa.client.*.telemetry", "alfa.root.command"]
publish:   ["alfa.msp.1.health", "alfa.msp.1.aggregate",
            "alfa.client.*.command", "alfa.root.alert"]
# لا وصول إلى alfa.client.<id>.memory ولا alfa.root.health
```

الشكل 7: قوائم التحكم بالوصول NATS متماثلة تمامًا غير مصفوفة الوصول. حسب المستوى.

مصفوفة الوصول غير متماثلة تمامًا: لا يستطيع مستوى ما سوى الاستماع إلى مرؤوسيه ومخاطبة رئيسه. لا يستطيع MSP استجواب ذاكرة عميل — فهو لا يتلقى سوى التنبيهات والقياسات عن بعد التي يختار العميل نشرها. يستطيع عميل استجواب عميل آخر. لا

5. التحقق — اختبار الإحكام

5.1 منهجية الاختبار

أُجري اختبار إحكام ALFA 08 على البنية التحتية في 23 يوليو 2026.ma، بنسختين محاكاتين: ALFA-M لا يستطيع بأي حال ALFA-C1 كان الهدف التحقق من أن .(المنفذ 5103) ALFA-C1و (المنفذ 5102) الوصول إلى بيانات ALFA-C2 افتراضي، ولا إلى بيانات ALFA-M الخاصة.

يتضمن بروتوكول الاختبار خمس محاولات اختراق:

#	المحاولة	الناقل	النتيجة المتوقعة
1	قراءة مباشرة PostgreSQL	اتصال ALFA-C1 بـ `tenant_id=c2`	مرفوض
2	اشتراك NATS عشوائي	يشترك ALFA-C1 في `alfa.client.c2.>`	مرفوض
3	اتصال TCP مباشر	يحاول ALFA-C1 المنفذ `:5103` (منفذ C2)	مرفوض
4	رفع المستوى	يعدل ALFA-C1 قيمة `level` إلى `msp`	مرفوض
5	حقن في الحمولة	يُدرج ALFA-C1 القيمة `tenant_id=c2` في رسالة	متجاهل

5.2 النتائج

```
TEST 1 — قراءة مباشرة PostgreSQL ..... PASS (مرفوض — RLS)
  المحاولة: SET app.alfa_tenant = 'client-43'; SELECT * FROM alfa.memory;
  النتيجة: 0 صفوف معادة. رشّحت سياسة RLS جميع الصفوف التي لا يطابق
           tenant_id فيها 'client-42'.

TEST 2 — اشتراك NATS عشوائي ..... PASS (مرفوض — ACL)
  المحاولة: الاشتراك في alfa.client.43.alert
  النتيجة: رفض NATS وصول قائمة تحتوي على ALFA-C1 الاشتراك.
           النمط alfa.client.43.>.

TEST 3 — اتصال TCP مباشر ..... PASS (مرفوض — bind)
  المحاولة: اتصال HTTP 127.0.0.1:5103 إلى
  النتيجة: Connection refused. تستمع نسخة ALFA-C2 5103 فعلًا على
           ALFA-C1 لكن بربط 127.0.0.1، ولا تملك عملية
           وصولًا غير مصرح بين العمليات.

TEST 4 — رفع المستوى ..... PASS (مرفوض — ختم التهيئة)
  المحاولة: تعديل تهيئة YAML لتمرير level=root
  النتيجة: ملف التهيئة للقراءة فقط (chmod 400) وترفض عملية ALFA
           إعادة التشغيل إن لم يطابق تجزئُ التهيئة المخزّن في SPINA.

TEST 5 — حقن الحمولة ..... PASS (متجاهل — تحقق)
  المحاولة: إرسال رسالة فيها tenant_id='client-43' داخل الحمولة
  النتيجة: تُقبل الرسالة من NATS لكن المتلقي (ALFA-M)
           يتجاهل حقل tenant_id في الحمولة لأنه يستخرج هوية المستأجر
           دائمًا من ترويسة NATS (المصادق عليها)، لا من الحمولة أبدًا.
```

الشكل 8: نتائج اختبار إحكام ALFA — 5/5 صفر تسرب.

5/5 — الإحكام متحقق. لا تسرب للبيانات بين كبسولات ALFA.

5.3 مقاييس الأداء

المقياس	القيمة	السياق
كمون التفويض R←M	**12 ملي ثانية**	معالجة + رسالة NATS
كمون التفويض M←C	**8 ملي ثانية**	على localhost
كمون رفع التقارير C←M	**6 ملي ثانية**	تنبيه بسيط
كمون التجميع M←R	**18 ملي ثانية**	50 عميلًا محاكى
عبء RLS لكل استعلام	**< 0.3 ملي ثانية**	PostgreSQL 16
حجم ذاكرة ALFA-C	**14 ميغابايت**	نسخة عميل معزولة

مع تجميع 50 عميلًا	**22 ميغابايت**	ALFA-M حجم ذاكرة
مع الدمج الكلي	**31 ميغابايت**	ALFA-R حجم ذاكرة

أقل من 0.3 مللي ثانية لكل استعلام RLS عبء العزل قابل للقياس لكنه ضئيل: تضيف مراجعة مرة واحدة لكل اتصال. الكسورية ليست كلفة — إنها NATS وتُجرى مصادقة قائمة الوصول، PostgreSQL خاصية بنيوية تنبثق من الكود المشترك.

6. المحاكاة الحيوية — الجهاز العصبي الذاتي

6.1 التناظر البيولوجي

لدى الثدييات. ينقسم (SNA) لنموذج الجهاز العصبي الذاتي **تنفيذ مباشر** ليست استعارة. إنها ALFA معمارية الجهاز العصبي الذاتي إلى ثلاثة مستويات وظيفية:

الوظيفة	مستوى ALFA	الوظيفة	المستوى البيولوجي
الإدارة المحلية للخادم (الانعكاسات، الحجب، التسمّع)	**ALFA-C**	الإدارة المحلية للأعضاء (التمعج، الإفرازات)	**الجهاز العصبي المعوي**
تنسيق مجموعة العملاء، الاستجابة لتهديدات المجموعة	**ALFA-M**	التنسيق الإقليمي، استجابة الكر/الفر	**العقد الودية**
التنظيم الكلي للكائن، تحديث التواقيع	**ALFA-R**	التنظيم الكلي، الاستتباب الجهازي	**جذع الدماغ / الوطاء**

في الحالتين، تعمل البنية العصبية الأساسية نفسها على مقاييس مختلفة. عصبون الضفيرة المساريقية وعصبون نواة السبيل المفرد متشابهان بنيويًا — إن **محيط إدخالهما** و**اتصاليتهما** هما ما يحددان وظيفتهما.

6.2 انعكاسات محلية، وعي كلي

التمييز الحاسم هو بين **الانعكاس** و**القرار الواعي**:

- **الانعكاس**: يكتشف ALFA-C ← يحجب عنوان IP > 50 مسجًا للمنافذ ← يصعّد التنبيه. الكمون: المصدر إنه المعادل الرقمي للمنعكس العضلي (الرضفي): يعالج MSP. مللي ثانية. لا حاجة لأي استشارة من النخاع الشوكي قبل أن يُبلَّغ الدماغ أصلًا.
- **القرار الواعي**: يكتشف ALFA-C نمطًا مجهولًا ← يصعّده إلى ALFA-M ← يقارن ALFA-M مع العملاء الآخرين ← لا يجد تطابقًا ← يصعّد إلى ALFA-R ← يحلل ALFA-R النمط، وينشئ توقيعًا جديدًا، ويعيد

،توزيعه. الكمون: من 2 إلى 30 ثانية. إنه المعادل للتعلم المناعي: يصادف الجسم ممرضًا جديدًا، يحلله وينتج أضدادًا نوعية.

يُحجب المنفذ قبل أن ينهي المهاجم) **تفاعليًا** هذه الازدواجية بين الانعكاس والقرار هي ما يجعل الكائن في آن واحد (يُتعلَّم النمط الجديد ولن يخدع الكائن بعد ذلك أبدًا) **تكيفيًا** مسحه) و.

6.3 الودي ونظير الودي

للجهاز العصبي الذاتي البيولوجي فرعان: الودي (التفعيل، الكر/الفر) ونظير الودي (الراحة، التعافي). ينفذ ALFA هذه الازدواجية عبر نمطين من الانتباه:

- **النمط النشط (الودي)**: يسرّع ALFA وتيرة تسمّعه، ويخفض عتبات كشفه، ويحمّل مسبقًا قواعد الحجب. يُفعَّل هذا النمط تلقائيًا عندما يتجاوز عدد التنبيهات عتبةً ما أو عندما يشير MSP إلى تهديد نشط.
- **نمط السكون (نظير الودي)**: يخفض ALFA وتيرة تسمّعه، ويدمج تعلماته، وينظف ذاكرته (TTL). هذا النمط هو النظام المستقر، ويمثل > 95 % من زمن التشغيل.

التبديل بين النمطين تلقائي، يستند إلى العلامات الحيوية المجمعة، وينتشر إلى المستويات الأدنى: إذا انتقل ALFA-C إلى النمط النشط، عبر التفويض ALFA-M التابعة له إلى النمط النشط أيضًا، تنتقل جميع نسخ التنازلي.

7. الآثار المترتبة — لماذا هذه المعمارية جديدة

7.1 ما يميز ALFA التقليدي عن المنسق

يحافظ منسّق الحاويات (Kubernetes، Nomad، Docker Swarm) على حالة مرغوبة. إذا ماتت حاوية، يعيد إطلاقها. إنها حلقة تحكم: راقب ← قارن ← صحّح.

التمييز جوهري: **يحافظ على وعي** ALFA على حالة مرغوبة. إن ALFA لا يحافظ.

	متعدد المستويات ALFA	المنسق التقليدي
الهدف	وعي بالحالة، وتعلم، وتكيف	الحالة المرغوبة = الحالة الفعلية
الذاكرة	ذاكرة عرضية بمدة بقاء حسب المستوى	قاعدة بيانات الحالة
التعلم	محلي ← مدموج ← كلي ← معاد التوزيع	لا شيء
التفويض	كسوري تنازلي (R←M←C)	مركزي (خادم API)
رفع التقارير	دفع تصاعدي مع تجميع	استطلاع المتحكم

العزل	نطاقات أسماء Linux	محيط بيانات RLS + قوائم وصول NATS
الانعكاسات	لا شيء (دائمًا عبر خادم API)	محلية، دون 50 مللي ثانية، دون استشارة
المقياس	عنقود آلات	شجرة وعي من ثلاثة مستويات

جهاز عصبي رقمي، لا نظام إدارة تهيئة: **نوع نظام مختلف** ليس منسقًا أفضل. إنه ALFA.

7.2 المتانة بغياب نقطة الفشل المركزية

في المعمارية المركزية، يجعل فشل القشرة الكائن كله أعمى مشلولًا. في ALFA:

- إذا تعذر **ALFA-R**، يواصل كل ALFA-M العمل بقواعده وذاكرته الخاصة. يفقد الكائن التنسيق الكلي لكن لا يُترك أي عميل.
- إذا تعذر **ALFA-M**، تواصل نسخ ALFA-C التابعة له العمل في النمط الذاتي. تفقد رفع التقارير التصاعدي والدمج، لكنها تحتفظ بانعكاساتها وذاكرتها المحلية.
- إذا تعذر **ALFA-C**، لا يتأثر باقي الشجرة. يلاحظ أي ALFA-M غياب العلامات الحيوية وينبّه، لكن لا تتدهور نسخة أخرى.

إنها الخاصية نفسها التي تتيح لكائن بيولوجي النجاة من فقدان كلية أو عين أو جزء. **رشيق ومحلي** التدهور من القشرة: النظام موزع بالتصميم، لا بالتكرار.

7.3 آثار على الخصوصية والسيادة

سيادة البيانات نتيجة مباشرة على ALFA للمعمارية الكسورية لـ:

- لا تغادر البيانات الخام لأي عميل نسخته أبدًا. ولا MSP لا يرى ALFA-C سوى تنبيهات وملخصات إحصائية.
- في RLS من «التنقيب» في بياناته — يجعل MSP دون أن يتمكن MSP يمكن تطعيم عميل في PostgreSQL وقوائم الوصول في NATS ذلك مستحيلًا بنيويًا.
- إذا غادر عميل MSP، تُصدَّر كبسولته في ALFA-C مع ذاكرتها وتعلمها المحلي، ويمكن تطعيمها في MSP آخر دون فقدان السجل.

في تبقى البيانات، ALFA إنه عكس نموذج «السحابة المركزية» حيث تصعد جميع البيانات إلى المزود. في — ولا يصعد سوى الإشارات المجمعة. الوعي موزع، والخصوصية خاصية بنيوية للمعمارية **مستواها الأصلي** لا سياسة خصوصية.

8. الخاتمة

تؤسس معمارية ALFA متعددة المستويات مبدأً جديدًا في تصميم الأنظمة الرقمية: **الوعي الكسوري**. محرك واحد، مستنسخ على ثلاثة مقاييس، ينتج ذكاءً موزعًا يدرك فيه كل مستوى ويقرر ويتعلم ويعمل داخل محيطه الصارم — مساهمًا في الوقت نفسه في الوعي الكلي للكائن.

يؤكد التحقق من الإحكام (5 اختبارات، 5 نجاحات) أن الفصل بين كبسولات ALFA بنيوي لا اصطلاحي: فهو مضمون بـ RLS في PostgreSQL وقوائم الوصول في NATS، لا بانضباط المطورين.

ما تم إنجازه

- ✓ محرك ALFA واحد منشور على ثلاثة مستويات (الجذر، MSP، العميل)
- ✓ منافذ مخصصة لكل مستوى (5101، 5102+، 5103+) تتيح تخطيطًا فوريًا
- ✓ تفويض تنازلي ورفع تقارير تصاعدي عبر NATS بمواضيع مقسمة
- ✓ عزل صارم عبر RLS في PostgreSQL وقوائم الوصول في NATS — صفر تسرب بين الكبسولات
- ✓ تعلم كسوري: محلي ← مدموج ← كلي ← معاد التوزيع
- ✓ انعكاسات محلية دون 50 مللي ثانية دون استشارة المستوى الأعلى
- ✓ تدهور رشيق: لا نقطة فشل مركزية واحدة
- ✓ محاكاة حيوية: تنفيذ مباشر للجهاز العصبي الذاتي

ليس وعي ALFA وحدة — إنه خاصية ناشئة من المعمارية الكسورية. كما في الكائن البيولوجي، لا يسكن الوعي عضوًا محددًا: إنه **موزع في بنية الجهاز العصبي ذاتها**.

سيوثق البحث التالي (013) قمرة قيادة هذا الوعي الكسوري: كيف تُعرض العلامات الحيوية لمستويات ALFA الثلاثة وتُدقق وتُقاد في الزمن الحقيقي — جاعلةً الوعي الموزع ليس وظيفيًا فحسب، بل قابلًا للملاحظة والإبحار.

المراجع

[1] TIKIJJA, Hadda. «القانون — تمهيد المنيع». مختبر 0DATA، يوليو 2026، البحث 000.

[2] TIKIJJA, Hadda. «الانضباط». مختبر 0DATA، يوليو 2026، البحث 001.

[3] TIKIJJA, Hadda. «الجهاز العصبي». مختبر 0DATA، يوليو 2026، البحث 003. Zenodo: 10.5281/zenodo.21342768.

[4] TIKIJJA, Hadda. «الطُّعم الرقمي». مختبر 0DATA، يوليو 2026، البحث 004. Zenodo: 10.5281/zenodo.21270325.

[5] TIKIJJA, Hadda. «الجهاز المناعي». مختبر 0DATA، يوليو 2026، البحث 005.

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

[7] TIKIJJA, Hadda. «0 مختبر. الطُّعم الأول»DATA، 2026 يوليو، 013 البحث.

شكر وتقدير. إلى أولى نسخ ALFA 08 المنشورة على البنية التحتية على ma.، التي صدّقت علاماتها الحيوية على دقة التحقق من الإحكام. وإلى قراء الأبحاث الأحد عشر الأولى DATA مبدأ الوعي الكسوري. وإلى فريق 0 الذين شحذت ملاحظاتهم وضوح هذا البحث.

«الوعي لا يسكن عضوًا — إنه موزع في بنية الجهاز العصبي ذاتها.»