شركة إم آر إف إكس نيكسوس

X-Bio Sentinel · المنظومةُ الحسّيّة — شميم، الأنفُ الإلكترونيّ

دليلُ شميم

التشغيلُ والاستخدام

للمشغّلِ والمهندسِ وصاحبِ الجهاز — البرنامجُ والأنظمةُ والخوارزميّاتُ والواجهات، مصوَّرةً من الواجهاتِ الحيّة

الإصدار app 0.1.0 · fw 2.3.0

12 سبتمبر 2026

التحقّقُ الشامل ✗ 1 · ✓ 12

المحتويات

كيفَ تقرأُ هذا الدليل

الجزءُ الأوّلُ يعرّفُ شميمَ وعتادَه وخدماتِه، والثاني يمشي مع المشغّلِ شاشةً شاشة (ما تراه · ما تفعله)، والثالثُ للمهندس: السماتُ وبوّابةُ القبولِ والتمييزُ والتدريب، والرابعُ لصاحبِ الجهاز: التشغيلُ والإعادةُ والتحقّقُ والأعطال، ثمّ الملاحق. كلُّ رقمٍ متغيّرٍ فيه قِيسَ لحظةَ بنائِه.

الجزءُ الأوّل · التعريف

1	ما شميم	03
2	العتادُ والبروتوكول	04
3	الخدماتُ والمنافذ	06

الجزءُ الثاني · الواجهات

4	الكونسول: الإطارُ والشاشةُ الأولى	06
5	الاتّصالُ والحالة	09
6	صحّةُ الحسّاس	11
7	الشمُّ والتعلّم	12
8	المراقبةُ الحيّة	13
9	مكتبةُ الروائح	14
10	البصمةُ والتصنيفُ وخريطةُ الأنماط	15
11	مصفوفةُ الالتباس	16
12	الوكيل	17
13	صفحةُ «عن» وصفحةُ المنتَج	18
14	تطبيقُ أندرويد	20

الجزءُ الثالث · الخوارزميّات

15	البصمةُ ومتّجهُ السمات	21
16	بوّابةُ القبول	22
17	التمييزُ والجِدّة	23
18	التدريبُ والتحقّقُ الصادق	24
19	مكتبةُ التحليل	25

الجزءُ الرابع · التشغيل

20	التشغيلُ اليوميّ	25
21	وضعُ الإعادة	27
22	الجودةُ والتحقّق	27
23	الأعطالُ الشائعة	29

الملاحق

24	حدودُ الصدق	30
25	كيفَ صُوِّرَ هذا الدليل	30
26	مصادرُ الأرقام	31

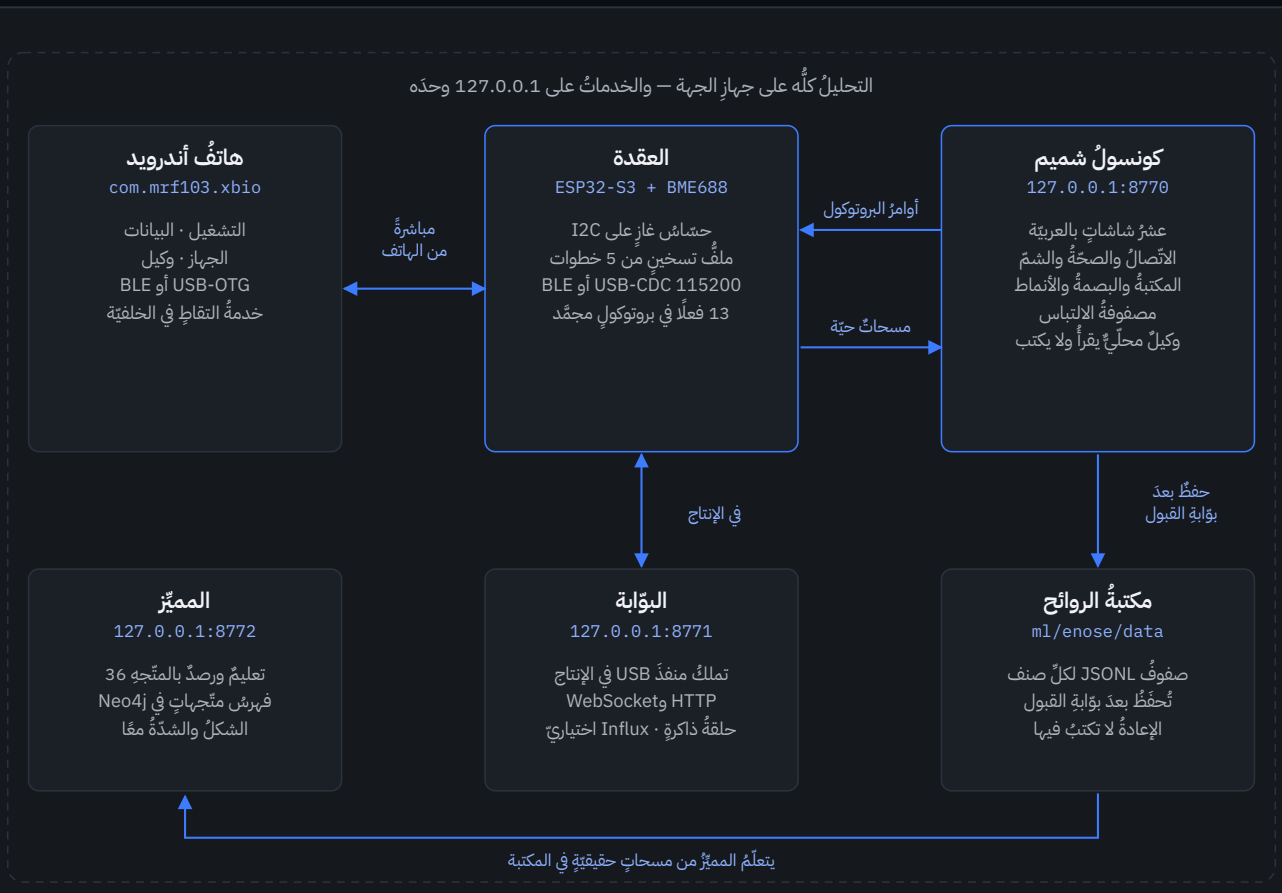
الجزءُ الأوّل · التعريف · الفصل 1

ما شميم

أنفٌ إلكترونيٌّ محلّيّ: عقدةٌ صغيرةٌ عليها حسّاسُ غاز، وكونسولٌ عربيٌّ على الحاسوب، وتطبيقٌ على الهاتف. يسجّلُ بصمةَ الهواءِ في 5 درجاتِ حرارة، ويبني مكتبةَ روائحِ المكان، ثمّ يميّزُ ما يشبهُها — والتحليلُ كلُّه على جهازِ الجهة.

5	36	13	17
درجاتِ حرارةٍ في كلِّ مسحة	بُعدًا في متّجهِ السماتِ المجمَّد	فعلًا في بروتوكولِ العقدة	مسحةً في المكتبةِ الآن

شميم هو الأنفُ الإلكترونيُّ في منظومةِ X-Bio Sentinel MrF X Nexus، والعضوُ الآخرُ فيها مِسبارٌ لحواسِّ الإنسان. العقدةُ تقيسُ، والكونسولُ والهاتفُ وجهانِ لها يعرضانِ القياسَ ويحفظانِه ويميّزانِه، وطبقاتُ الإنتاجِ (البوّابةُ والمميِّزُ والرصد) تُشغَّلُ حينَ تحتاجُها الجهة.



منظومةُ شميم: العقدةُ في الوسط، والكونسولُ والهاتفُ وجهانِ لها، والبوّابةُ تملكُ المنفذَ في الإنتاج، والمكتبةُ تغذّي المميِّز.

ما ليس شميم: ليس جهازًا طبّيًّا ولا تشخيصًا، ولا يحدّدُ المركّباتِ كيميائيًّا، وليس كاشفَ غازٍ معتمدًا. يقيسُ مقاومةَ حسّاسٍ واحدٍ ويقولُ إنّ هذه الرائحةَ تشبهُ ما حفظتَه — والقرارُ المبنيُّ على ذلك قرارُ الجهةِ بسياستِها.

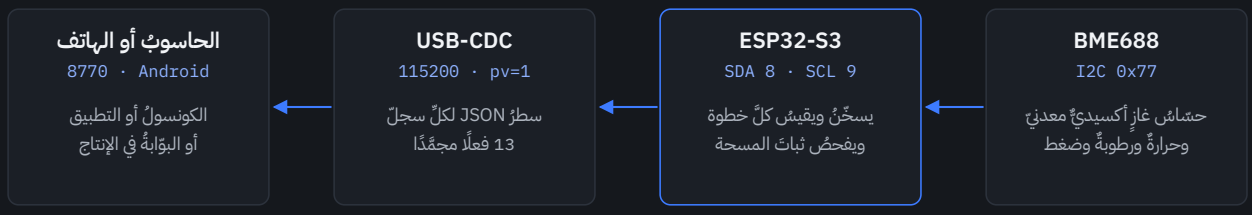
◇ لمَن هذا الدليل

- **المشغّل** — يصلُ العقدةَ ويفحصُ الحسّاسَ ويشمُّ ويحفظ: الجزءُ الثاني.
- **المهندس** — يريدُ السماتِ وبوّابةَ القبولِ والتمييزَ والتدريب: الجزءُ الثالث.
- **صاحبُ الجهاز** — يشغّلُ الخدماتِ ويتحقّقُ ويعالجُ الأعطال: الجزءُ الرابع.

الجزءُ الأوّل · التعريف · الفصل 2

العتادُ والبروتوكول

حسّاسُ BME688 على لوحةِ ESP32-S3. البرمجيّةُ الثابتةُ تسخّنُ عنصرَ الحسّاسِ بملفٍّ مجمَّدٍ وتقيسُ مقاومتَه عندَ كلِّ خطوة، ثمّ ترسلُ سطرَ JSON لكلِّ مسحةٍ عبرَ USB.



مسحةٌ واحدة = خمسُ خطواتِ تسخينٍ بملفٍّ مجمَّد XBIO_ENOSE_V1 ومجسٌّ سادسٌ للانجراف

R0	R1	R2	R3	R4	مجسُّ الانجراف
200 °C	240 °C	280 °C	320 °C	360 °C	320 °C
gv[0]	gv[1]	gv[2]	gv[3]	gv[4]	≤ 5%

سلسلةُ العتاد، وملفُّ التسخينِ XBIO_ENOSE_V1 ببصمة a91f3c0e: 5 خطواتٍ من 200 إلى 360°م، ومجسٌّ سادسٌ عندَ 320°م يقيسُ انجرافَ المسحةِ نفسِها.

الفعل	متى يُقبَل	ما يفعله
HELLO	في أيِّ حالة	المصافحة: يعيدُ وصفَ الجهازِ كاملًا، ولا التقاطَ قبلَه
PROF?	في الخمولِ وحدَه	يقرأُ ملفَّ التسخينِ النشط
PROF	في الخمولِ وحدَه	يضبطُ ملفَّ تسخينٍ جديدًا ويحفظُه
LABEL	في الخمولِ وحدَه	يضبطُ اسمَ الصنفِ للالتقاطِ التالي
BURN	في الخمولِ وحدَه	تسخينُ تنظيفٍ لعددٍ من الثواني بلا حفظِ بيانات
BASE	في الخمولِ وحدَه	يلتقطُ مسحاتِ هواءٍ نقيٍّ خطَّ أساس
CAP	في الخمولِ وحدَه	يلتقطُ مسحاتٍ موسومةً باسمِ صنف
STAT	في أيِّ حالة	لقطةُ حالةِ الجهاز
STOP	في أيِّ حالة	يوقفُ أيَّ التقاطٍ جارٍ ويعودُ إلى الخمول
PING	في أيِّ حالة	نبضُ حياة
CAPF	في أيِّ حالة	التقاطٌ قسريٌّ متتابع — طريقُ الكونسولِ الحيّ
INIT	في الخمولِ وحدَه	يعيدُ تهيئةَ ناقلِ I2C والحسّاس
SCAN	في أيِّ حالة	مسحٌ تشخيصيٌّ لعناوينِ I2C

حالةُ العقدة	معناها
IDLE	جاهزة — الحالةُ الوحيدةُ التي تُقبَلُ منها الأفعالُ الطويلة
BURNIN	تسخينُ تنظيفٍ جارٍ (BURN) بلا حفظِ بيانات
BASELINE	التقاطُ خطِّ أساسِ الهواءِ النقيّ (BASE)
CAPTURING	التقاطُ مسحاتٍ موسومةٍ (CAP)

`HELLO` و`STAT` و`PING` تُقبَلُ في أيِّ حالةٍ لأنّها قراءةٌ لا تُربكُ دفعةً جارية، و`STOP` وحدَه يقطعُ ما يجري. البروتوكولُ `pv=1` مجمَّد: قد تُضافُ أفعال، ولا تتغيّرُ معاني القائم. البرمجيّةُ الثابتةُ الحاليّة `xbio-enose-2.3.0+bme68x`، والتفصيلُ في `docs/protocols/ENOSE_SERIAL_PROTOCOL.md`.

الجزءُ الأوّل · التعريف · الفصل 3

الخدماتُ والمنافذ

كلُّ خدمةٍ على 127.0.0.1 وحدَه. الكونسولُ هو الوجهُ اليوميّ، والبقيّةُ طبقاتُ إنتاجٍ تُشغَّلُ عندَ الحاجة. الحالُ أدناه قِيسَ لحظةَ بناءِ الدليل.

الخدمة	المنفذ	كيفَ تُشغَّل	عندَ البناء
كونسولُ شميم	8770	pm2 باسمِ `xbio-console`	يعمل
نسخةُ الإعادة (لتصويرِ هذا الدليل)	18770	`live_console.py --replay`	يعمل
البوّابة	8771	`make gateway`	مطفأ
المميِّز	8772	`make recognizer` ومعه Neo4j :7689	مطفأ
InfluxDB	8087	`make stack` مكدّسُ دوكر	مطفأ
Grafana	3002	`make stack` مكدّسُ دوكر	مطفأ

لماذا المميِّزُ والرصدُ مطفأان: المميِّزُ يحتاجُ Neo4j، والرصدُ InfluxDB وGrafana، وكلُّها في مكدّسِ دوكر — ومديرُ الحاوياتِ على هذا الجهازِ مطفأٌ بقرارٍ دائمٍ من المالك. والبوّابةُ تملكُ منفذَ USB ولا عقدةَ موصولةً الآن. لذلك يشرحُها هذا الدليلُ من كودِها ولا يصوّرُها.

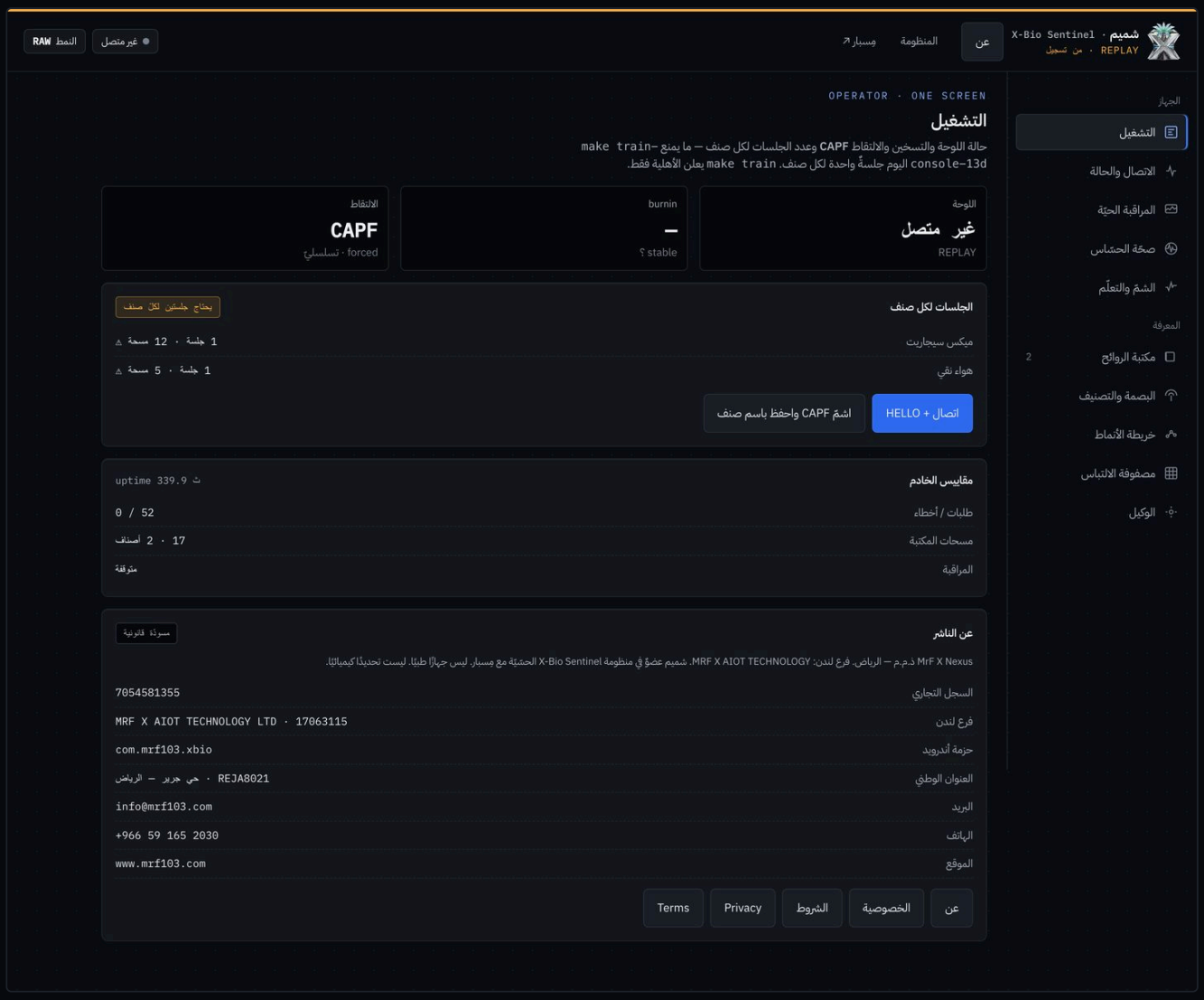
الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 4

الكونسول: الإطارُ والشاشةُ الأولى

صفحةٌ واحدةٌ بعشرِ شاشات. على يمينِها شريطُ تنقّلٍ بمجموعتَين: «الجهاز» للتشغيلِ اليوميّ و«المعرفة» لما تعلّمَه النظام. وفي رأسِها اسمُ المنتَجِ ووسمُ الوضع (LIVE حقيقيّ أو REPLAY من تسجيل)، وحالةُ الاتّصال، وزرُّ «عن».

C1 التشغيل — شاشةٌ واحدةٌ للمشغّل

127.0.0.1:18770 · ops



ما تراه

حالةُ اللوحةِ والإحماءِ ووضعِ الالتقاط، وعددُ الجلساتِ لكلِّ صنفٍ مع تنبيهِ «يحتاج جلستين لكلّ صنف»، ومقاييسُ الخادم (زمنُ التشغيلِ والطلباتُ والأخطاءُ ومسحاتُ المكتبة)، وبياناتُ الناشر.

ما تفعله

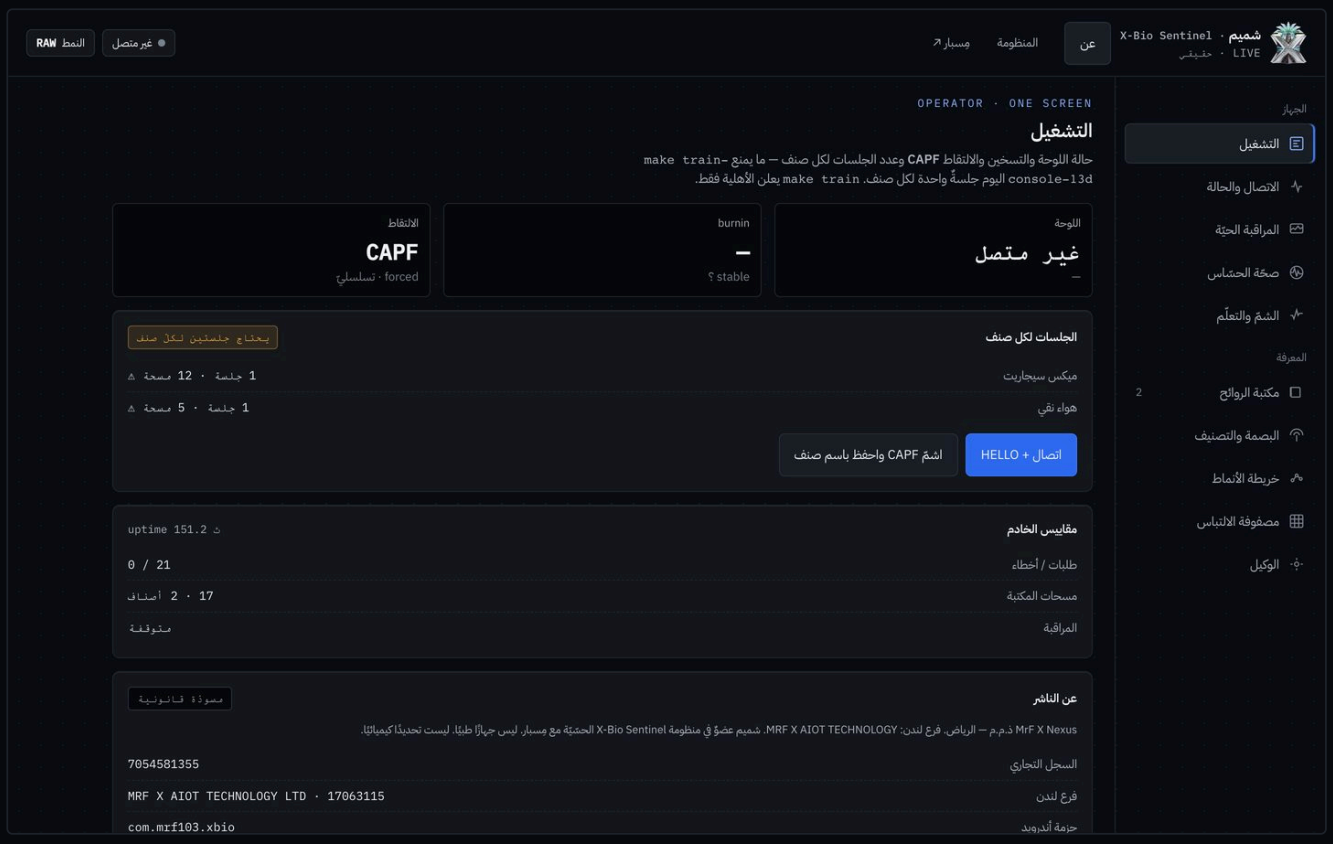
«اتصال + HELLO» يفتحُ الوصلةَ ويتعرّفُ على العقدة، و«اشمّ CAPF واحفظ باسم صنف» ينقلُكَ إلى الشمّ. وما يمنعُ التدريبَ مكتوبٌ في رأسِ الشاشةِ بسببِه.

ملاحظة: اللقطةُ من نسخةِ الإعادة: الوسمُ REPLAY أصفرُ في الرأس، والأرقامُ من تسجيلٍ حقيقيٍّ سابق.

المجموعة	الشاشة	عملُها
الجهاز	التشغيل	ملخّصُ الحالِ وما يمنعُ التدريب
	الاتصال والحالة	بطاقةُ الجهازِ وملفُّ التسخينِ والذكاءُ اللغويّ
	المراقبة الحيّة	متّجهُ المقاومةِ وخطُّ R0 الزمنيُّ وتسميةُ مدىً زمنيّ
	صحّة الحسّاس	الجاهزيّةُ والثباتُ والحرقُ والتهوية
	الشمّ والتعلّم	المكانُ الوحيدُ للشمِّ والحفظ
المعرفة	مكتبة الروائح	كلُّ صنفٍ بعيّناتِه وجلساتِه
	البصمة والتصنيف	رادارُ آخرِ شمّةٍ وتفصيلُ حكمِها
	خريطة الأنماط	منحنى كلِّ صنفٍ وإسقاطُ العيّنات
	مصفوفة الالتباس	ما يخلطُه النموذجُ بتركِ جلسةٍ كاملة
	الوكيل	دردشةٌ تقرأُ المكتبةَ والخدمات

C1L الكونسولُ الحيُّ على 8770 — للمقارنة

127.0.0.1:8770 · ops



ما تراه

الشاشةُ نفسُها في الوضعِ الحيّ: الوسمُ «LIVE · حقيقي»، والعقدةُ غيرُ موصولةٍ لحظةَ التصوير.

ملاحظة: صُوِّرتْ قراءةً فقط: كلُّ طلبٍ غيرِ GET كانَ سيُجهَض، ولم يُرسِلِ الكونسولُ الحيُّ أيَّ طلبٍ منها.

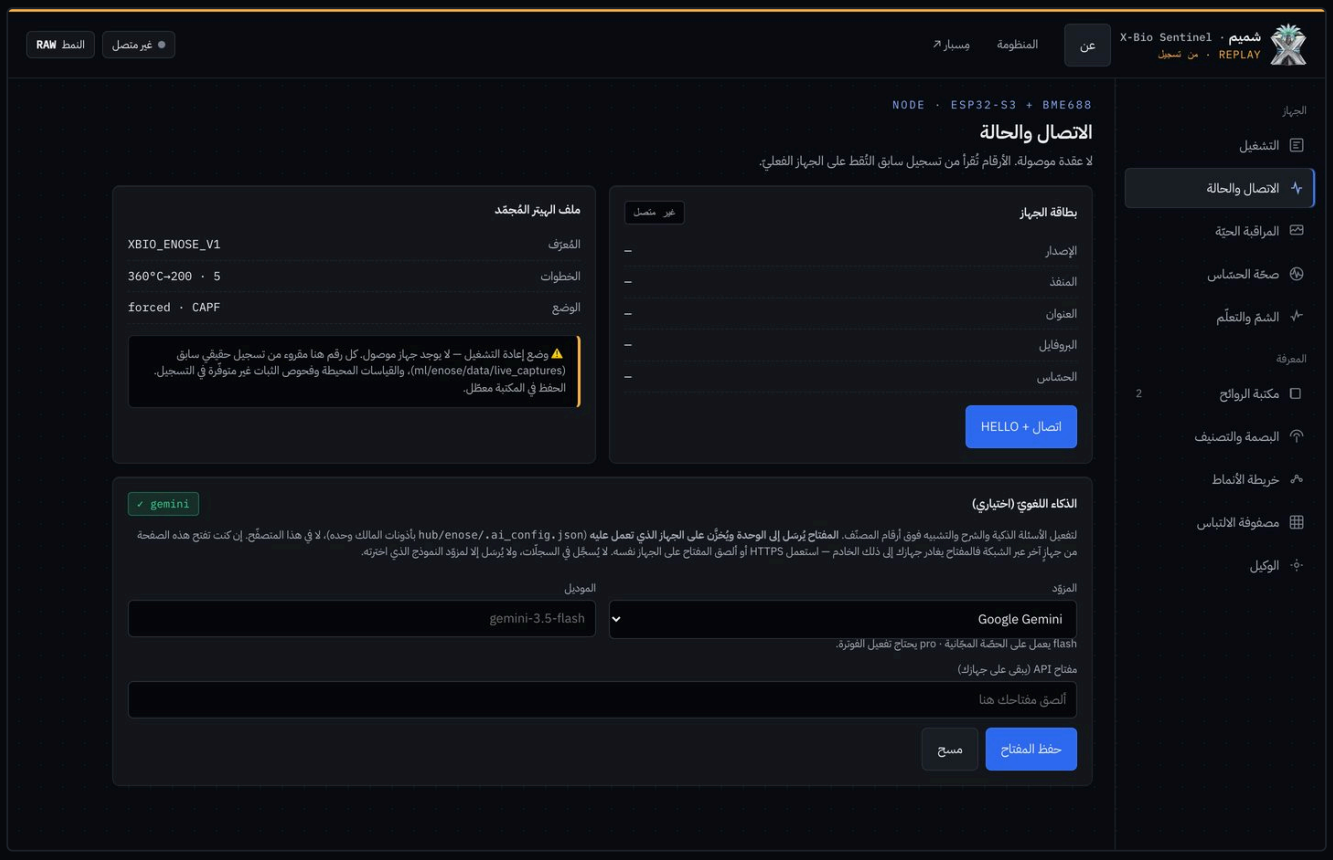
الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 5

الاتّصالُ والحالة

قبلَ أيِّ قياسٍ تُفتَحُ الوصلةُ ويُرسَلُ HELLO، فتعيدُ العقدةُ إصدارَها وملفَّ تسخينِها وحسّاسَها. لا التقاطَ قبلَ ذلك.

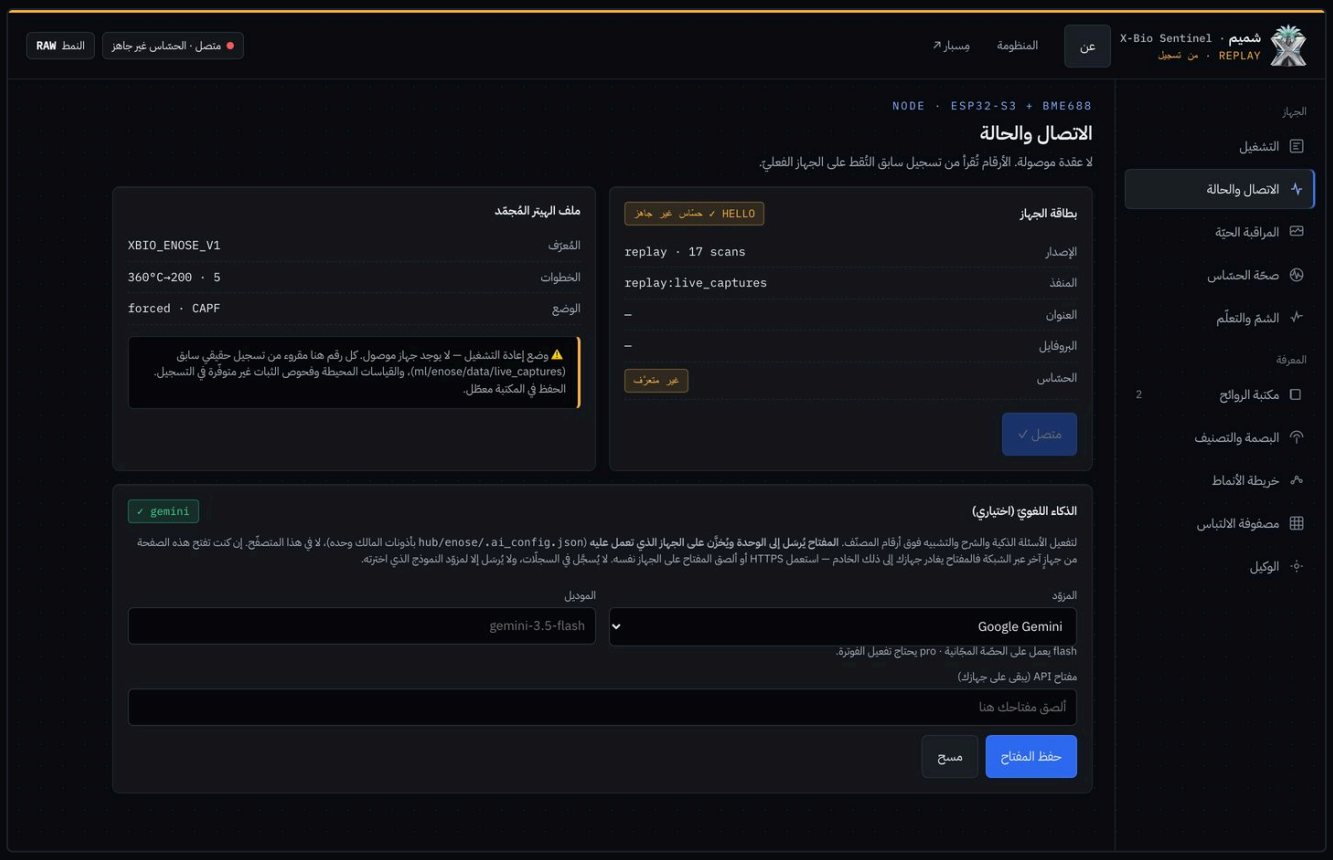
C2 قبلَ الاتّصال

127.0.0.1:18770 · connect



C3 بعدَ «اتصال + HELLO»

127.0.0.1:18770 · connect



ما تراه

«HELLO ✓» في بطاقةِ الجهاز، والإصدارُ والمنفذُ ومعهما «حسّاس غير جاهز»، وملفُّ الهيترِ المجمَّد، ووسمُ الرأسِ صارَ «متصل · الحسّاس غير جاهز».

ما تفعله

بعدَ نجاحِ HELLO اذهبْ إلى «صحّة الحسّاس» قبلَ الشمّ. ومفتاحُ الذكاءِ اللغويِّ اختياريّ: يُحفَظُ على الجهازِ الذي يعملُ عليه الكونسولُ بأذوناتِ المالكِ وحدَه، لا في المتصفّح، ولا يُكتَبُ في السجلّات.

في وضعِ الإعادة يظهرُ تنبيهٌ أصفرُ صريح: لا جهازَ موصول، والأرقامُ من تسجيلٍ حقيقيٍّ سابق، والقياساتُ المحيطةُ وفحوصُ الثباتِ غيرُ موجودةٍ فيه، والحفظُ في المكتبةِ معطَّل.

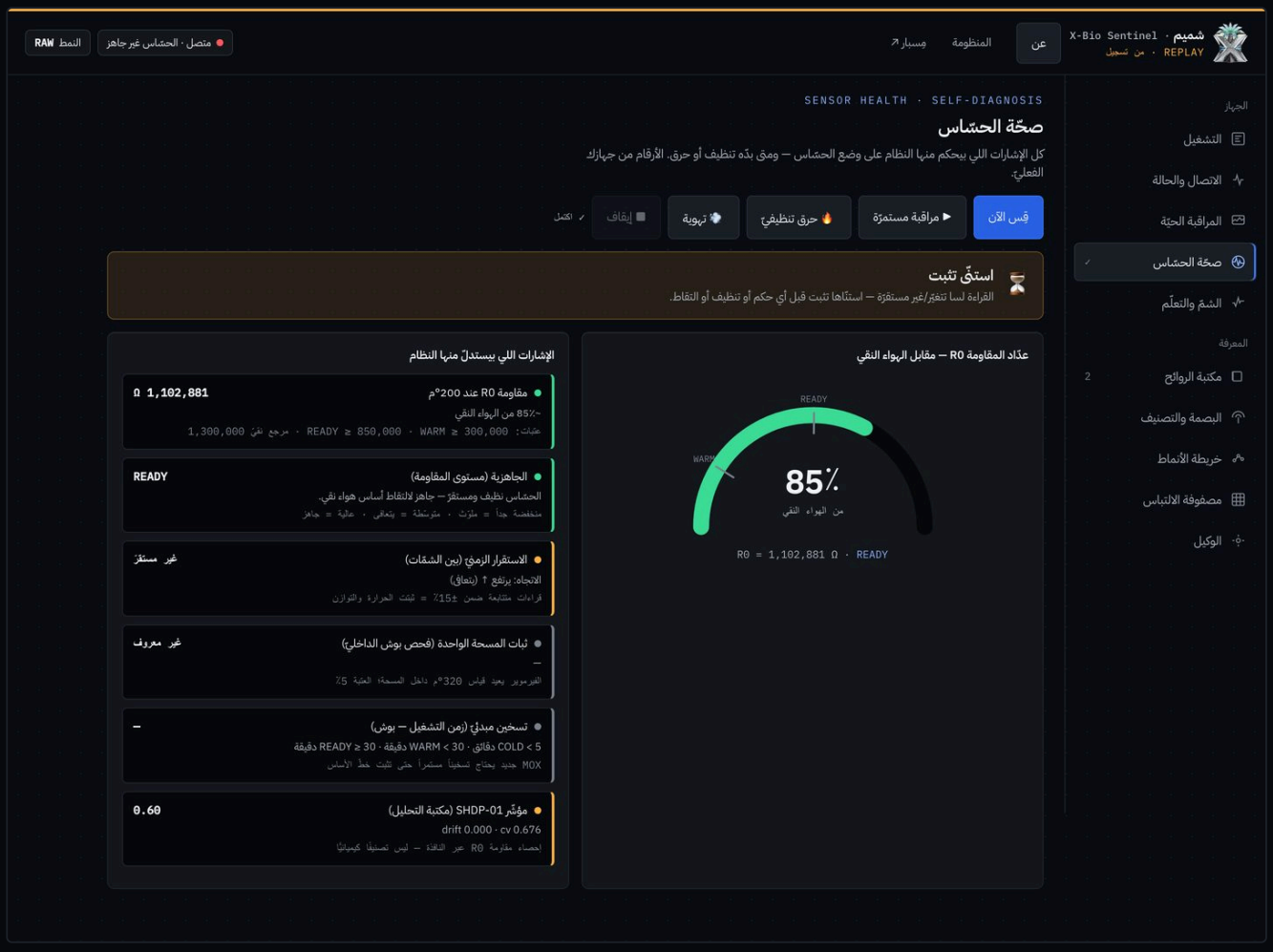
الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 6

صحّةُ الحسّاس

قبلَ الشمِّ يُسألُ الحسّاس: هل هو نظيفٌ وساخنٌ وثابت؟ الشاشةُ تجمعُ الإشاراتِ التي يحكمُ منها النظامُ على حالِه، وتقولُ متى يحتاجُ تهويةً أو حرقًا تنظيفيًّا.

C4 صحّةُ الحسّاس بعدَ «قِس الآن»

127.0.0.1:18770 · health



ما تراه

عدّادُ المقاومةِ R0 نسبةً إلى الهواءِ النقيّ بمنطقتَي WARM وREADY، وستُّ إشاراتٍ ملوّنةٍ بحالِها، وفوقَها حكمٌ واحدٌ صريح.

ما تفعله

«قِس الآن» قراءةٌ واحدة، و«مراقبة مستمرّة» قراءةٌ دوريّةٌ تبني خطَّ R0 الزمنيّ، و«حرق تنظيفيّ» يسخّنُ بلا حفظ، و«تهوية» تنتظرُ هواءً نظيفًا، و«إيقاف» يوقفُ أيَّ عمليّة.

ملاحظة: جاءَ الحسّاسُ في هذه القراءةِ المسجَّلةِ «ملوّثًا» والقراءةُ غيرُ مستقرّة، فالحكمُ «استنّى تثبت» — ولا تُحفَظُ عيّناتٌ في هذه الحال.

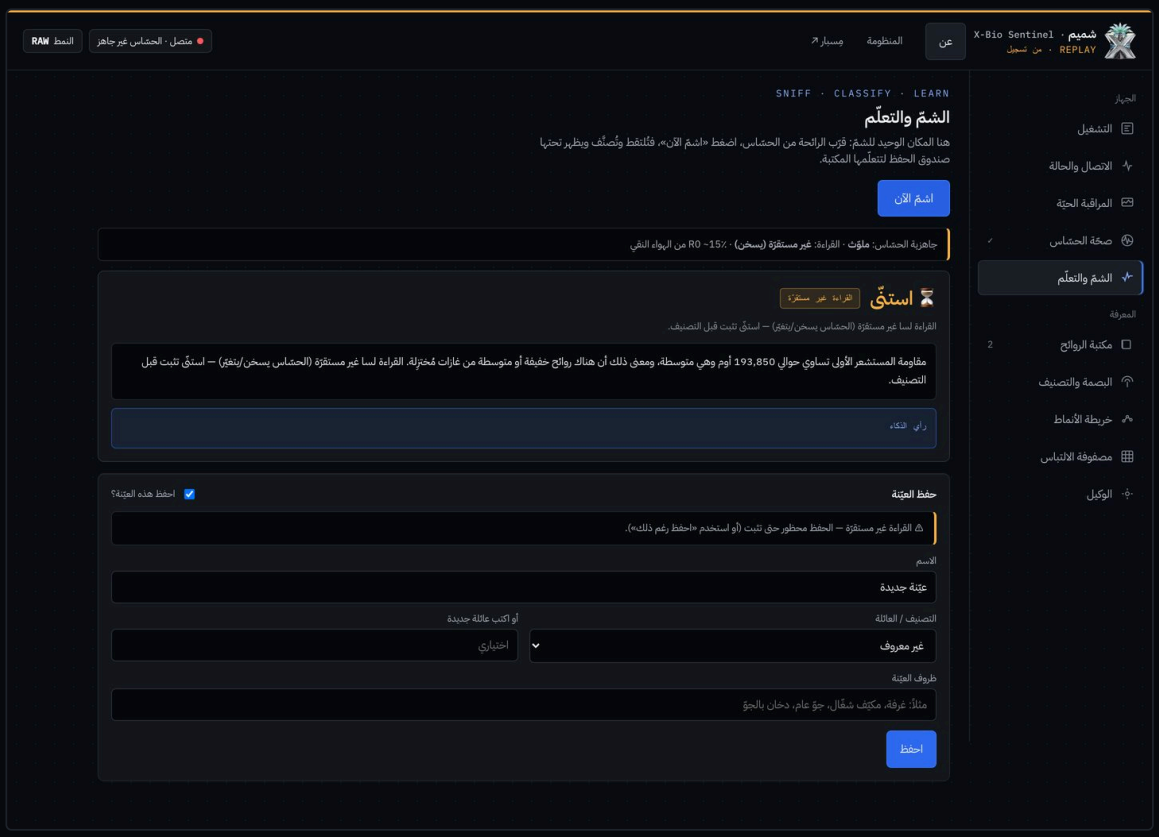
الإشارة	العتبةُ من الكود	المعنى
الجاهزيّة (مستوى R0)	`READY ≥ 850,000 Ω · WARM ≥ 300,000 Ω`	دونَ WARM ملوّثٌ أو بارد، فلا تُحفَظُ عيّنات
مرجعُ الهواءِ النقيّ	`1,300,000 Ω`	تُحسَبُ النسبةُ المئويّةُ عليه
ثباتُ المسحةِ الواحدة	`drift@320°C ≤ 5%`	فوقَه لا تُعدُّ المسحةُ ثابتةً ولو قالتِ البرمجيّةُ ذلك
الإحماءُ المبدئيّ	`READY ≥ 30 min`	حسّاسٌ أكسيديٌّ جديدٌ يحتاجُ تسخينًا متواصلًا حتّى يثبتَ أساسُه
SHDP-01	`0 … 1`	انجرافٌ وتشتّتٌ لمقاومةِ R0 عبرَ نافذة — ليس تصنيفًا كيميائيًّا

الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 7

الشمُّ والتعلّم

المكانُ الوحيدُ للشمّ: قرّبِ الرائحةَ من الحسّاس واضغطْ «اشمّ الآن»، فتُلتقَطُ مسحاتٌ متتابعةٌ وتُصنَّفُ ويظهرُ تحتَها صندوقُ الحفظ.

C5 **بعدَ جولةِ شمٍّ كاملة** — `127.0.0.1:18770 · sniff`



ما تراه

سطرُ جاهزيّةِ الحسّاسِ وثباتِ القراءة، ثمّ الحكم: «استنّى» حينَ لم تثبتِ القراءة، أو الصنفُ الأقربُ بثقتِه، أو «جديدة» حينَ تبعدُ عن كلِّ ما تعلّمَه — ومعه شرحٌ بجملةٍ عربيّة، ورأيُ الذكاءِ اللغويِّ إن فُعِّل.

ما تفعله

في «حفظ العيّنة» اكتبِ الاسمَ واخترِ العائلةَ (أو اكتبْ عائلةً جديدة) وظروفَ العيّنة، ثمّ «احفظ».

ملاحظة: لم يُنقَر الحفظُ عندَ التصوير، وهو مرفوضٌ في وضع الإعادة أصلًا بردِّ 409.

◇ ماذا يحدثُ عندَ «احفظ»

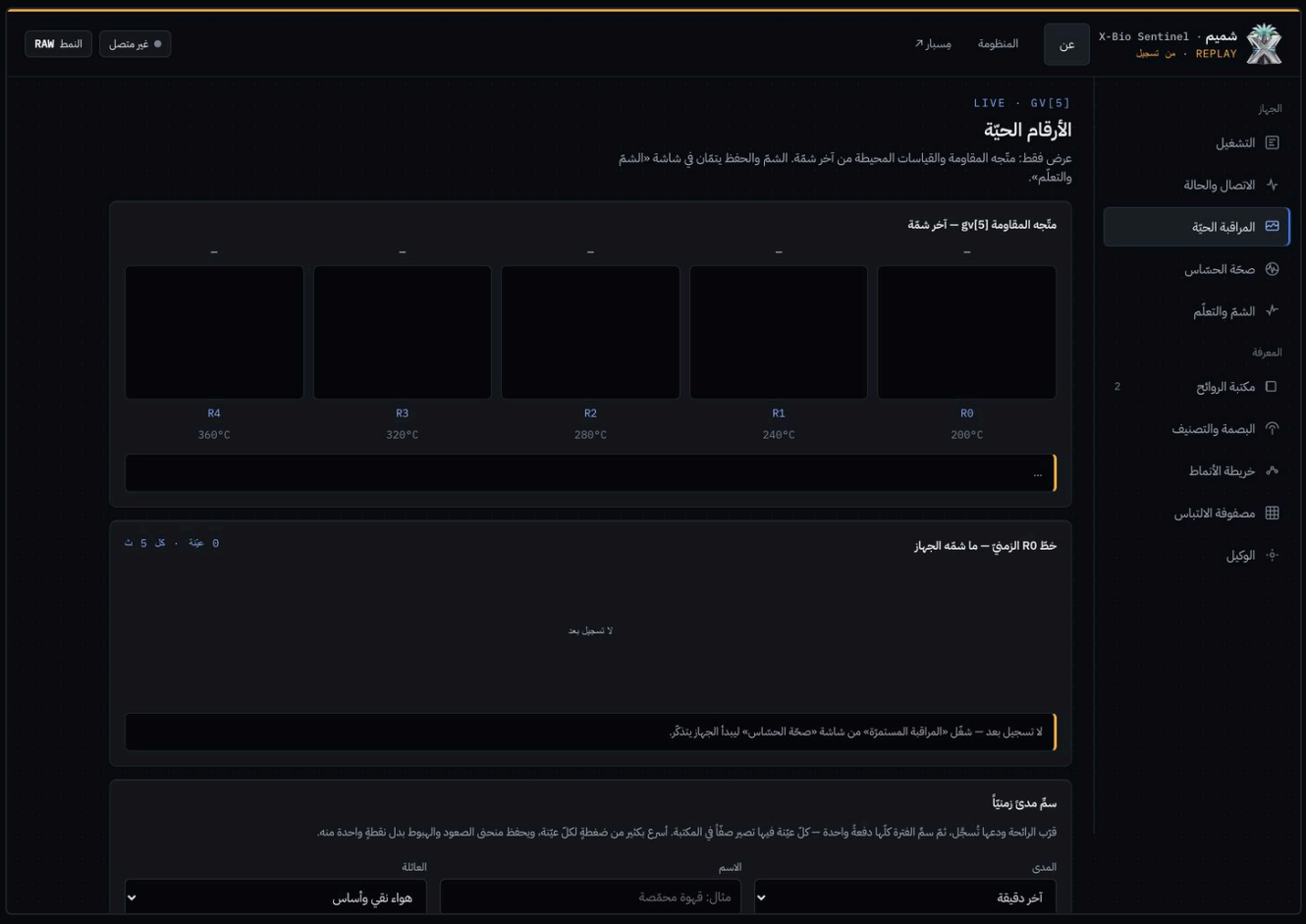
- تمرُّ كلُّ مسحةٍ ببوّابةِ القبول (الجزءُ الثالث). إن سقطتْ رُدَّ الحفظُ بسببٍ مسمًّى: قراءةٌ غيرُ مستقرّة، أو أساسُ هواءٍ نقيٍّ والحسّاسُ ليس READY، أو رفضُ القبول.
- «احفظ رغم ذلك» لا يُدخلُ المسحةَ المكتبة، بل يحفظُها في مجلَّدِ الحجر `_quarantine` بأسبابِ رفضِها — فلا تُخلَطُ بما يُدرَّبُ عليه.
- المسحاتُ المقبولةُ باسمِ الصنفِ نفسِه خلالَ `120 s` تُحسَبُ جلسةً واحدة، وما بعدَها يبدأُ جلسةً جديدة.

الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 8

المراقبةُ الحيّة

عرضٌ فقط: متّجهُ المقاومةِ الخماسيُّ والقياساتُ المحيطةُ من آخرِ شمّة، وخطُّ R0 الزمنيُّ حينَ تعملُ المراقبةُ المستمرّة.

C6 **المراقبة الحيّة** — `127.0.0.1:18770 · monitor`



ما تراه

خمسُ بطاقاتٍ لمقاومةِ R4…R0 عندَ درجاتِها، وخطُّ R0 الزمنيّ «ما شمّه الجهاز»، وتحتَهما «سمِّ مدىً زمنيًّا».

ما تفعله

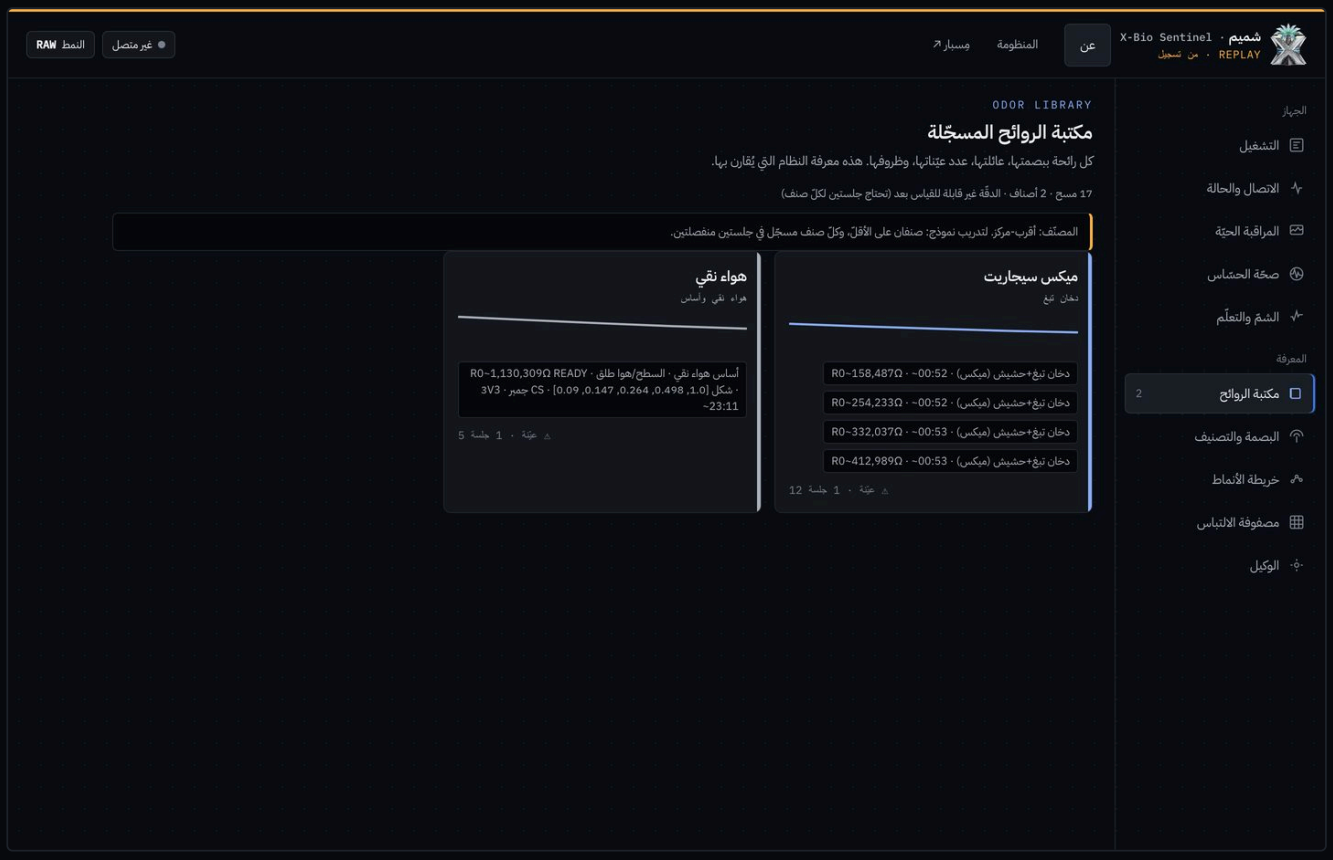
شغّلِ «المراقبة المستمرّة» من صحّةِ الحسّاس، قرّبِ الرائحةَ ودعْها تُسجَّل، ثمّ اخترِ المدى والاسمَ والعائلةَ لتحفظَ الفترةَ كلَّها دفعةً واحدة — أسرعُ من ضغطةٍ لكلِّ عيّنة، ويحفظُ منحنى الصعودِ والهبوطِ لا نقطةً منه.

الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 9

مكتبةُ الروائح

معرفةُ النظامِ التي يقارنُ بها: كلُّ صنفٍ ببصمتِه وعائلتِه وعددِ عيّناتِه وجلساتِه وظروفِه.

C7 **مكتبة الروائح المسجّلة** 127.0.0.1:18770 · library



ما تراه

سطرٌ يلخّصُ المكتبة (المسحاتُ والأصنافُ وهل الدقّةُ قابلةٌ للقياس)، وبطاقةٌ لكلِّ صنفٍ بمنحناه وعيّناتِه، وتنبيهُ ⚠ على كلِّ صنفٍ بجلسةٍ واحدة.

ما تفعله

قراءةٌ فقط؛ تُضافُ العيّناتُ من «الشمّ والتعلّم» أو «سمٍّ مدىً زمنيًّا».

الصنف	العائلة	المسحات	الجلسات
ميكس سيجاريت	دخان تبغ	12	⚠ 1
هواء نقي	هواء نقي وأساس	5	⚠ 1

قِيستِ المكتبةُ عندَ البناء: 17 مسحةً في 2 أصناف، وليس لكلِّ صنفٍ جلستان — فالدقّةُ «غيرُ قابلةٍ للقياس» بعد ولا نموذجَ مدرَّبًا. والمجلَّدات `_archive_contaminated` خارجَ العدِّ عمدًا.

الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 10

البصمةُ والتصنيفُ وخريطةُ الأنماط

شاشتا قراءة: الأولى تشرحُ آخرَ شمّةٍ وحدَها، والثانيةُ تضعُ كلَّ ما في المكتبةِ على مخطّطٍ واحد.

C8 البصمة والتصنيف — بعدَ شمّة

127.0.0.1:18770 · print

ما تراه

رادارُ R0…R4 مطبَّعًا لآخرِ شمّة، وبجانبِه العائلةُ والمقاوماتُ الخمسُ بالأوم والحكمُ وشرحُه بجملة.

C9 خريطة الأنماط

127.0.0.1:18770 · patterns

ما تراه

منحنى كلِّ صنف (لوغاريتمُ المقاومةِ عبرَ الدرجات)، وخريطةٌ ثنائيّةُ الأبعادِ لكلِّ العيّنات بإسقاطِ PCA تُظهرُ هل تنفصلُ العائلاتُ فعلًا.

ملاحظة: صنفٌ متباعدُ النقاطِ على الخريطةِ علامةٌ على أنّ تسجيلَه يحتاجُ ظروفًا أثبتَ قبلَ التدريب.

الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 11

مصفوفةُ الالتباس

أيُّ الأصنافِ يخلطُ النموذجُ بينَها فعلًا — محسوبةً بتركِ جلسةٍ كاملةٍ خارجَ التدريبِ لا مسحةٍ واحدة.

C10 **مصفوفة الالتباس** 127.0.0.1:18770 · confusion

ما تراه

«الدقّة المُقاسة»، وجدولٌ صفوفُه الصنفُ الحقيقيُّ وأعمدتُه المتوقَّع، وأكثرُ الأزواجِ التباسًا.

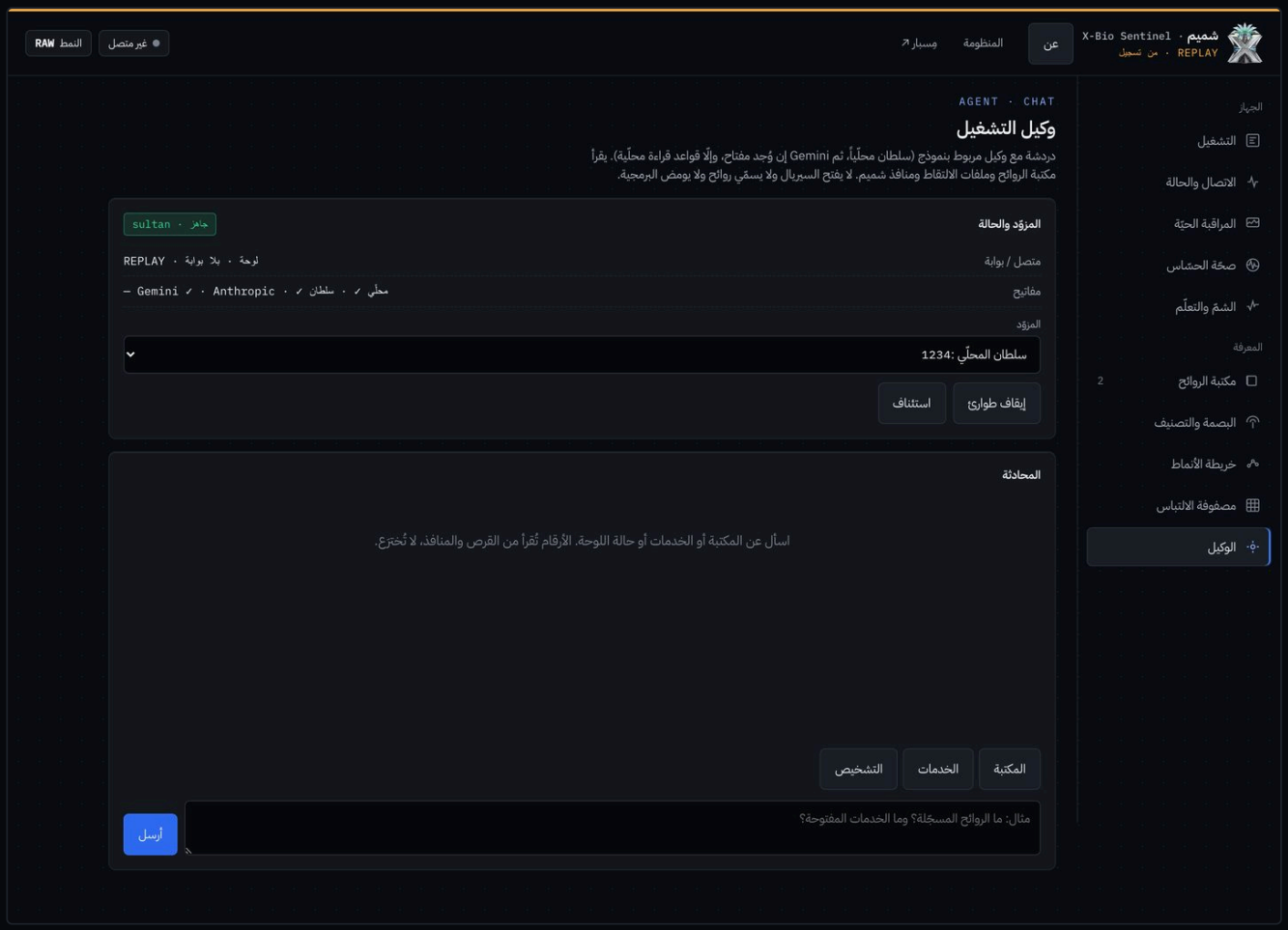
ملاحظة: لأنّ كلَّ صنفٍ اليومَ في جلسةٍ واحدةٍ تقولُ الشاشةُ «الدقّة غير قابلة للقياس بعد» وتبقى الخلايا أصفارًا — وهذا هو الصدق، لا عطب.

الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 12

الوكيل

دردشةٌ مع وكيلِ تشغيلٍ يقرأُ مكتبةَ الروائحِ وملفّاتِ الالتقاطِ ومنافذَ شميم، ويجيبُ بالأرقامِ كما هي على القرص.

C11 **وكيل التشغيل** 127.0.0.1:18770 · agent



ما تراه

المزوّدُ والحالة: سلطانُ المحلّيُّ أوّلًا، ثمّ Gemini إن وُجدَ مفتاح، وإلّا قواعدُ قراءةٍ محلّيّةٌ بلا نموذج. وأزرارُ «إيقاف طوارئ» و«استئناف»، وأسئلةٌ جاهزة: المكتبة · الخدمات · التشخيص.

ما تفعله

اسألْ عن المكتبةِ أو الخدماتِ أو حالِ اللوحة.

ملاحظة: لم تُرسَلْ أيُّ رسالةٍ عندَ التصوير. والوكيلُ لا يفتحُ المنفذَ التسلسليّ، ولا يسمّي روائح، ولا يومضُ البرمجيّة.

الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 13

صفحةُ «عن» وصفحةُ المنتَج

هويّةُ الناشرِ القانونيّةُ داخلَ الكونسولِ نفسِه، وصفحةٌ تعريفيّةٌ ثابتةٌ للمنتَج في المستودع.

127.0.0.1:18770/about

C12 عن شميم

شميم · X-Bio Sentinel

شميم الأنف الإلكتروني في منظومة X-Bio Sentinel الحسّيّة من MrF X Nexus، ومعه مِسبار لحواس الإنسان. أنف إلكتروني محلّي · ليس جهازًا طبيًا · ليست تحديدًا كيميائيًا

الكونسول سياسة الخصوصية شروط الاستخدام Privacy Terms

الناشر: MrF X Nexus ذ.م.م — الرياض

فرع لندن: MRF X AIOT TECHNOLOGY LTD · 17063115

السجل التجاري الموحّد (الرياض): 7054581355

العنوان الوطني: REJA8021 · حي جرير — الرياض

حزمة أندرويد: com.mrf103.xbio

البريد: info@mrf103.com

الهاتف: +966 59 165 2030

الموقع: www.mrf103.com

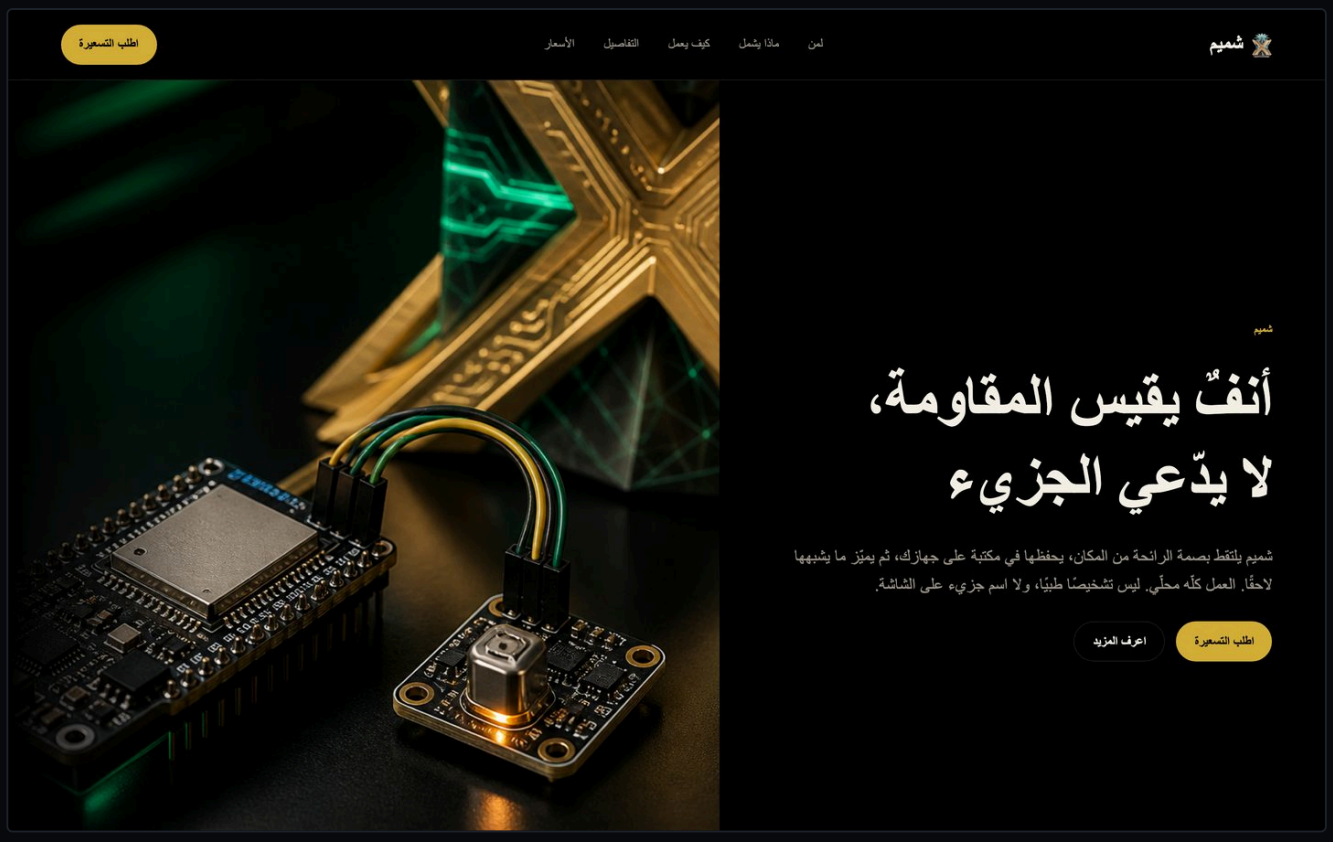
البروتوكول pv=1 مجمَّد. الالتقاط الحيّ على هذا الجهاز CAPF.

ما تراه

الاسمُ الواحد، والناشرُ وفرعُ لندن والسجلُّ التجاريُّ والعنوانُ الوطنيُّ وحزمةُ أندرويد والتواصل، وروابطُ الخصوصيّةِ والشروطِ بالعربيّةِ والإنجليزيّة.

W1 صفحةُ المنتَج — الواجهة

docs/product/web/index.html



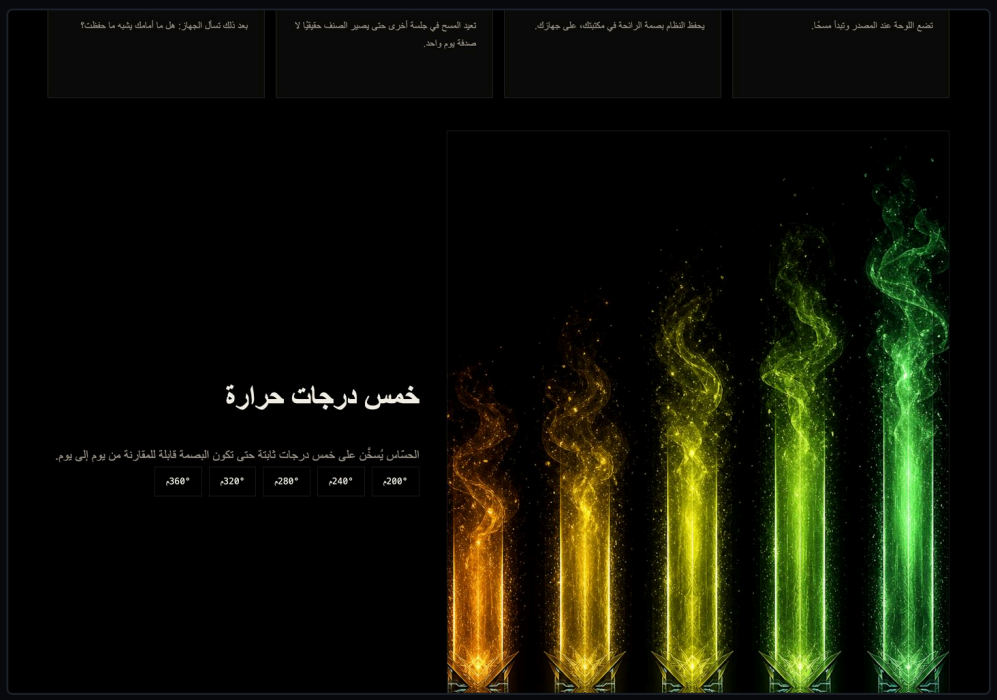
ما تراه

«أنفٌ يقيسُ المقاومة، لا يدّعي الجزيء»: وعدُ المنتَجِ بجملةٍ واحدة.

ملاحظة: خطوطُ الصفحةِ تُجلَبُ من Google، وحُجبَ كلُّ مضيفٍ خارجيٍّ عندَ التصوير فظهرتْ بخطٍّ بديل.

W2 صفحةُ المنتَج — خمسُ درجاتِ حرارة

docs/product/web/index.html



الجزءُ الثاني · الواجهات · الفصل 14

تطبيقُ أندرويد

تطبيقُ «شميم» (`com.mrf103.xbio` · الإصدار `0.1.0`) بـKotlin وCompose: يتّصلُ بالعقدةِ مباشرةً عبرَ USB-OTG أو البلوتوث، ويسجّلُ الالتقاطاتِ ويصدّرُها.

> **لماذا بلا لقطات:** لا هاتفَ موصولٌ عندَ البناء (`adb devices` ← 0 جهاز)، ولا يُصوَّرُ ما لا يعمل. الوصفُ أدناه من الكودِ ومن نصوصِ التطبيقِ العربيّةِ نفسِها.

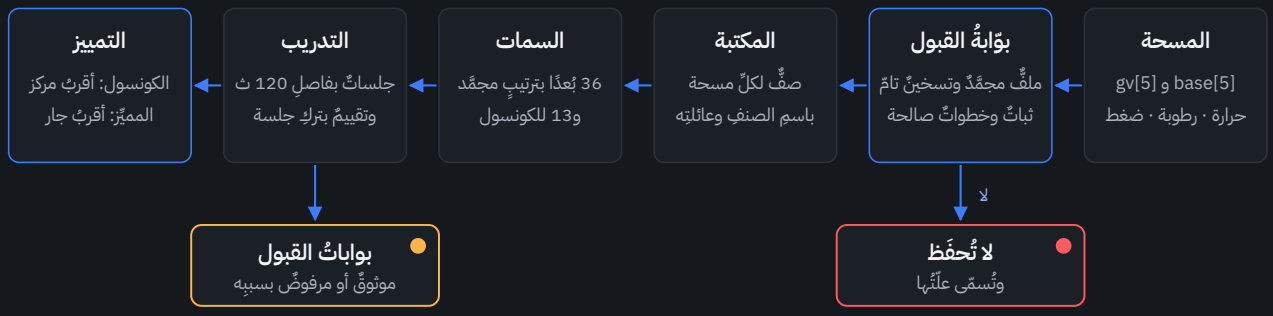
الوجهة	ما فيها
التشغيل	الاتّصالُ والتعرّفُ على العقدةِ ثمّ الإحماء، و«سجّل أساس الهواء النقيّ» و«سجّل دفعة» و«نظّف الحسّاس» و«إيقاف» — والتسجيلُ مقفلٌ حتّى يمرَّ فحصا الإصدارِ والحسّاس.
البيانات	قاعدةُ «جلستان لكلّ صنف»، والمسحاتُ المحفوظةُ في الجلسة، والمرفوضةُ لأنّها من ملفٍّ تسخينٍ مختلف، و«تصدير» الالتقاطات.
الجهاز	بطاقاتُ الوصلةِ والهويّةِ والحالةِ والصيانة، و«تحديث القراءات».
وكيل	الدردشةُ نفسُها عبرَ الكونسولِ على `8770` — الهاتفُ لا يحملُ مفتاحَ نموذج.

- خدمةُ التقاطٍ في المقدّمةِ تُبقي الدفعةَ حيّةً وتُظهرُ «التقاطٌ جارٍ — أبقِ الكابل موصولًا».
- جهازٌ لا يجتازُ فحصَ الإصدارِ أو الحسّاسِ يُرفَضُ تسجيلُه «كي لا تُوسَمَ دفعةٌ بإعدادٍ خاطئ».
- الوكيلُ من الهاتفِ الموصولِ بالكابل: `adb reverse tcp:8770 tcp:8770` فيصيرُ `127.0.0.1` على الهاتفِ هو الحاسوب.

الجزءُ الثالث · الخوارزميّات · الفصل 15

البصمةُ ومتّجهُ السمات

المسحةُ الواحدةُ خمسُ مقاوماتٍ gv[5] وخطُّ أساسٍ base[5] وحرارةٌ ورطوبةٌ وضغط. منها يُبنى متّجهٌ من 36 بُعدًا بترتيبٍ مجمَّدٍ تتدرّبُ عليه النماذجُ ويقرؤُه المميِّزُ ويُصدَّرُ حرفيًّا إلى العقدة.



مسارُ البيانات: لا تدخلُ مسحةٌ المكتبةَ قبلَ البوّابة، ولا يُوسَمُ نموذجٌ موثوقًا قبلَ بواباتِ القبول.

الكتلة	الأسماء	العدد	ما تقيسه
المستوى	`logR_0…4`	5	لوغاريتمُ المقاومةِ عندَ كلِّ درجة
النسبةُ إلى الأساس	`ratio_0…4`	5	المقاومةُ مقسومةً على خطِّ الأساسِ النقيّ
لوغاريتمُ النسبة	`logratio_0…4`	5	النسبةُ نفسُها بمقياسٍ لوغاريتميّ
الفروق	`delta_0…3`	4	الفرقُ بينَ كلِّ درجتَينِ متتاليتَين
المدى	`range_logR`	1	اتّساعُ المنحنى
أقوى درجة	`argmax_step_0…4`	5	أيُّ درجةٍ أعطتْ أعلى استجابة
المتوسّطُ والتشتّت	`mean_logR` · `std_logR`	2	مركزُ المنحنى وانتشارُه
الظروف	`rh_frac` · `t_norm` · `p_norm` · `abs_hum`	4	الرطوبةُ والحرارةُ والضغطُ والرطوبةُ المطلقة
النسبةُ بعدَ تعويضِ الرطوبة	`logratio_rhcomp_0…4`	5	يُطرَحُ أثرُ الرطوبةِ من كلِّ نسبة

وللكونسولِ متّجهٌ أصغرُ من 13 سمة (خمسُ مستوياتٍ وأربعةُ أشكالٍ مطبَّعةٍ وأربعةُ فروق) يستعملُه المصنِّفُ لحظةَ الشمّ. المتّجهانِ منفصلانِ عمدًا ولا يُخلَطان: الصغيرُ للتفاعلِ الفوريّ، والكبيرُ المجمَّدُ عقدُ التدريبِ والتصدير.

الجزءُ الثالث · الخوارزميّات · الفصل 16

بوّابةُ القبول

لا تدخلُ مسحةٌ المكتبةَ لأنّها وصلت، بل لأنّها اجتازتْ أربعةَ أسئلةٍ بالترتيب. والحقلُ الغائبُ في مسحةٍ حيّةٍ رفضٌ، لا افتراضُ سلامة.

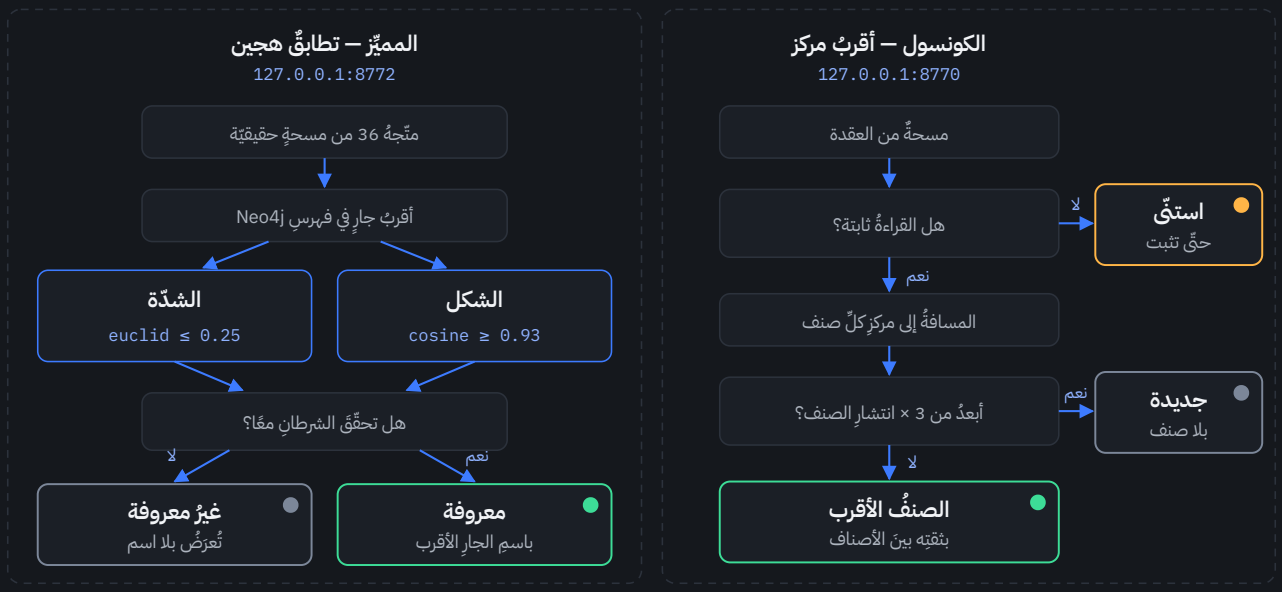
بوّابةُ القبولِ كما في xbio_core/admission.py: ملفُّ التسخين، ثمّ الإحماء، ثمّ الثبات، ثمّ صلاحُ الخطوات.

الجلسةُ تُحسَبُ آليًّا: مسحتانِ باسمِ الصنفِ نفسِه يفصلُهما أكثرُ من 120 s في جلستَينِ مختلفتَين. ولذلك يطلبُ التدريبُ جلستَينِ لكلِّ صنف، لأنّ مسحاتِ الجلسةِ الواحدةِ متشابهةُ الظروفِ فتعطي دقّةً كاذبة.

الجزءُ الثالث · الخوارزميّات · الفصل 17

التمييزُ والجِدّة

طريقتانِ للتمييز، وكلتاهما تعرفُ متى تسكت: الكونسولُ بمركزِ كلِّ صنف، والمميِّزُ بأقربِ جارٍ في فهرسِ المتّجهات.



يمينًا الكونسول: يطبّعُ السماتِ ويقيسُ المسافةَ إلى مركزِ كلِّ صنف، ويقولُ «جديدة» فوقَ `spread × 3`. يسارًا المميِّز: لا رائحةَ معروفةً إلّا بالشرطَينِ معًا.

- **الشكلُ وحدَه لا يكفي:** قراءةٌ بالشكلِ نفسِه وشدّةٍ مختلفةٍ ليستِ الرائحةَ نفسَها — لذلك `euclid ≤ 0.25`.
- **القربُ وحدَه لا يكفي:** قراءةٌ قريبةٌ بشكلٍ مختلفٍ تُردُّ بـ`cosine ≥ 0.93`.
- **لا بياناتَ مصطنعة:** البصمةُ تدخلُ المميِّزَ من مسحةٍ حقيقيّةٍ فقط، ولا زرَّ عيّنةٍ عشوائيّةٍ في أيِّ واجهة.
- **الثقةُ ليست يقينًا:** ثقةُ الكونسولِ نسبةٌ بينَ الأصنافِ المعروفة، ولذلك تسبقُها بوّابةُ الجِدّة.

الجزءُ الثالث · الخوارزميّات · الفصل 18

التدريبُ والتحقّقُ الصادق

النموذجُ لا يُعلَنُ جيّدًا لأنّه نجحَ على عيّناتٍ رآها. تُتركُ في كلِّ دورةٍ جلسةٌ كاملةٌ خارجَ التدريبِ ويُختبَرُ عليها، ثمّ تحكمُ بواباتٌ مسمّاةٌ بعتباتٍ مكتوبة.

من الجلساتِ إلى نموذجٍ موثوق — وحالُ المكتبةِ مقيسةً عندَ البناء.

البوّابة	الشرط	العتبة
B2	متوسّطُ F1 عبرَ الجلساتِ المتروكة	≥ 0.85
B3	أدنى استرجاعٍ لصنف	≥ 0.8
B3	أدنى دقّةٍ لصنف	≥ 0.75
B3	لا صنفَ ميّتًا في أيِّ دورة	≥ 0.6
B4	فجوةُ التسرّبِ بينَ التقسيمَين	≤ 0.1
B5	استرجاعُ الهواءِ النقيّ	≥ 0.9
B7	خطأُ المعايرة	≤ 0.1
B7	عتبةُ الثقةِ للقبول	≥ 0.6
B7	دقّةُ المقبولِ فوقَ العتبة	≥ 0.9

العتباتُ من `ml/enose/evaluate.py`، والتقييمُ يُسقِطُ البناءَ إن سقطتْ بوّابة. والأوامر: `make train` يعلنُ الأهليّةَ فقط، و`make train-console-13d` لمتّجهِ الكونسول، و`make train-canonical-36d` للمتّجهِ المجمَّد.

الجزءُ الثالث · الخوارزميّات · الفصل 19

مكتبةُ التحليل

أربعُ وحداتٍ إحصائيّةٍ أُعيدَ اشتقاقُها من الجيلِ القديمِ على متّجهِ المقاومةِ الحديث، بـNumPy وحدَها وبلا قاعدةِ بيانات.

الوحدة	الوسم	ما تفعله
pad02.py	PAD-02	مشتقّتا سلسلةِ المقاومةِ لكلِّ درجة ← درجةُ شذوذٍ محدودةٌ وتقديرٌ تقريبيٌّ لبلوغِ العتبة
sensor_health.py	SHDP-01	الانجرافُ عن خطِّ أساسٍ سليمٍ والتشتّتُ النسبيّ ← مؤشّرُ صحّةٍ بينَ 0 و1، ويظهرُ في شاشةِ الصحّة
consensus.py	CVP-04	إجماعُ عدّةِ عقدٍ بالمتوسّطِ والتباين، مع كشفِ الشاذِّ بالانحرافِ الوسيطيّ
persist_policy.py	—	متى تُحفَظُ القراءة: عندَ البدء، أو قفزةِ شذوذ، أو نبضٍ دوريّ

ما في الجيلِ القديمِ من خوارزميّاتِ «دفاعٍ» و«تهديد» بلا أساسٍ حسّيٍّ استُبعدَ عمدًا ولم يُنقَل. كلُّ ما هنا إحصاءٌ على قراءاتِ حسّاسٍ واحد.

الجزءُ الرابع · التشغيل · الفصل 20

التشغيلُ اليوميّ

يومُ عملٍ بشميم ثلاثُ مراحل: تجهيزُ الحسّاسِ قبلَ الجلسة، والشمُّ بانضباطٍ أثناءَها، ثمّ حفظُ ما تعلّمَه والتحقّقُ بعدَها.

يومُ تشغيلٍ في ثلاثِ مراحل.

◇ أوامرُ المستودع

الأمر	ما يفعله
make console	الكونسولُ مباشرةً على منفذِ USB — للمعاينةِ والتشخيص
make console-via-gateway	الواجهةُ نفسُها والبوّابةُ على 8771 تملكُ المنفذ
make replay	الكونسولُ على مسحاتٍ مسجَّلةٍ بلا جهاز، والحفظُ معطَّل
make gateway	واجهةُ HTTP وWebSocket للعقدة
make recognizer	المميِّز على 8772 — يحتاجُ Neo4j
make train	يعلنُ أيُّ المتّجهَينِ مؤهَّلٌ للتدريبِ ولا يخلطُهما
make verify	كلُّ الفحوصِ الحقيقيّة: الأطقمُ والبرمجيّةُ الثابتةُ وأندرويد
make prod-status	أيُّ منافذِ شميم تستمعُ الآن
make firmware	بناءُ البرمجيّةِ الثابتة
make android-test	اختباراتُ التطبيقِ بلا جهازٍ ولا محاكي

◇ الكونسولُ الدائمُ تحتَ pm2

```
# وحدَه يعيدُ الحُجَجَ المحفوظةَ ولا يقرأُ الإعداد restart — بعدَ تعديلِ المصدرِ أو البيئة
cd /Users/mrf/NexusPrimeOS
pm2 startOrReload ecosystem.config.js --only xbio-console --update-env
# مجسّات
curl -sS http://127.0.0.1:8770/api/healthz
curl -sS -o /dev/null -w '%{http_code}\n' http://127.0.0.1:8770/about
```

قِيسَ عندَ البناء: `xbio-console` يعمل منذ 0 ساعة.

الجزءُ الرابع · التشغيل · الفصل 21

وضعُ الإعادة

حينَ لا تكونُ العقدةُ موصولةً يعيدُ الكونسولُ تشغيلَ مسحاتٍ حقيقيّةٍ مسجَّلة — للعرضِ والتدريبِ وتصويرِ هذا الدليل — ولا يمكنُ أن يُخلَطَ بالحيّ.

```
# من جذرِ المستودع: منفذٌ منفصلٌ ومجلّدُ سجلّاتٍ منفصل
XBIO_LOG_DIR=/tmp/xbio_replay_logs \
  hub/enose/.venv/bin/python -u hub/enose/live_console.py \
  --host 127.0.0.1 --http 18770 --no-monitor --replay ml/enose/data/live_captures
```

- الوسمُ REPLAY أصفرُ في رأسِ كلِّ شاشة، والمنفذُ يُقرأُ replay:live_captures.
- الحفظُ مرفوضٌ بـ409: المسحةُ المُعادةُ نسخةٌ ممّا في المكتبةِ أصلًا، وإعادتُها تضخّمُ كلَّ عدٍّ وكلَّ دقّة.
- القياساتُ المحيطةُ وفحوصُ الثباتِ ليست في التسجيل، فتظهرُ «غير معروف».
- XBIO_LOG_DIR يُبعدُ سجلّاتِ الإعادةِ عن سجلّاتِ الكونسولِ الحيّ.
- make replay هو الطريقُ المختصرُ للأمرِ نفسِه على المنفذِ الافتراضيّ.

الجزءُ الرابع · التشغيل · الفصل 22

الجودةُ والتحقّق

أمرٌ واحدٌ يشغّلُ كلَّ فحصٍ حقيقيٍّ في المستودعِ بلا بياناتٍ مصطنعة، ويعلنُ ما يتخطّاه: bash scripts/verify_all.sh.

12	1	0	49
فحصًا ناجحًا	ساقطًا	متخطًّى	اختبارًا للتطبيق

الفحص	النتيجة
py_compile	ناجح all hub + ml modules
ruff pyflakes	ناجح F
pytest ml/enose	ناجح 41 passed
pytest hub/enose	ناجح 196 passed
pytest hub/gateway	ناجح 57 passed
gateway boot + honest no-device state	ناجح
pytest hub/analytics	ناجح 38 passed
pytest hub/recognizer	ناجح 32 passed
firmware [SUCCESS], 0 src warnings	ناجح Flash: [ ] 4.7%
firmware+BLE [SUCCESS], 0 src warnings	ناجح Flash: [=] 8.6%
pio test native	ناجح 8 test cases: 8 succeeded
android: 49 unit tests, 0 failed + assembleDebug	ناجح APK built
android release/lint	ساقط

السقوطُ مسمًّى: بناءُ إصدارِ أندرويد توقّفَ عندَ الفحصِ الساكن (lint) بـ1 خطأ و17 تحذيرًا: SuspiciousIndentation في android/app/src/main/java/com/xbio/sentinel/ui/InstrumentCards.kt:323. أمّا النسخةُ التجريبيّةُ فتُبنى، واختباراتُ التطبيقِ تمرّ.

وبعدَ أيِّ تعديل: شغّلِ الفحصَ كاملًا قبلَ أيِّ ادّعاءِ نجاح، واقرأِ النتيجةَ من سطرِ كلِّ فحصٍ لا من عنوانِ الملخّصِ وحدَه.

الجزءُ الرابع · التشغيل · الفصل 23

الأعطالُ الشائعة

ما يراه المشغّلُ، وسببُه في الكود، وما يفعلُه.

ما تراه	سببُه	ما تفعله
«غير متصل» بعدَ «اتصال + HELLO»	لا عقدةَ على المنفذ، أو كابلٌ لا ينقلُ بيانات، أو وصلةٌ لا تصلُ إلى USB-CDC	صِلِ العقدةَ بكابلِ بياناتٍ في منفذِ USB الأصليِّ ثمّ أعدْ HELLO
«CONTAMINATED» أو نسبةُ R0 منخفضة	الحسّاسُ ملوّثٌ أو باردٌ ومقاومتُه دونَ WARM	«تهوية» في هواءٍ نظيف، ثمّ «حرق تنظيفيّ» إن لزم، ولا تحفظْ عيّناتِ الآن
«استوِّ تثبت»	القراءاتُ المتتابعةُ تتغيّرُ أو انجرافُ المسحةِ فوقَ العتبة	انتظرْ حتّى تثبت؛ الإحماءُ الأوّلُ يحتاجُ 30 دقيقة
الحفظُ مرفوض	وضعُ الإعادة (409) أو مسحةٌ لم تجتزْ بوّابةَ القبول	اشمَّ من العقدةِ الحيّةِ بعدَ الثبات؛ و«احفظ رغم ذلك» يذهبُ إلى الحجرِ لا المكتبة
«الدقّة غير قابلة للقياس بعد»	صنفٌ مسجَّلٌ في جلسةٍ واحدة	سجِّلْ كلَّ صنفٍ في جلستَينِ يفصلُهما أكثرُ من 120 ثانية
تعديلٌ لا يظهرُ في الكونسول	`pm2 restart` يعيدُ الحُججَ المحفوظة	`pm2 startOrReload … --update-env`
`E_NOHELLO` من العقدة	أمرُ التقاطٍ قبلَ المصافحة	أرسلْ `HELLO` أوّلًا
`401` على كلِّ طلب	الكونسولُ يعملُ برمزِ `XBIO_AUTH_TOKEN`	ألصقِ الرمزَ في صندوقِ «الرمز»
«هذا الجهاز لا يصلح للتسجيل» في الهاتف	فشلَ فحصُ الإصدارِ أو الحسّاس	افحصْ وصلَ الحسّاسِ بـ`SCAN` ثمّ `INIT`، أو حدّثِ البرمجيّةَ الثابتة

الملاحق · الفصل 24

حدودُ الصدق

ما لا يقولُه هذا الدليل، ولماذا.

- **لا نموذجَ مدرَّبًا:** المكتبةُ 17 مسحةً في 2 أصناف وليس لكلِّ صنفٍ جلستان، فالمدرِّبُ يرفضُ التدريبَ أمانةً.
- **العقدةُ لم تبلغِ الإحماء:** آخرُ لقطةِ USB مودَعة (15e0774) أثبتتْ `HELLO` ببرمجيّةِ `2.3.0` وأجابَ الحسّاسُ `COLD` — والبرمجيّةُ لا تعلنُ `READY` قبلَ 30 دقيقةَ تسخينٍ متواصل.
- **التحقّقُ الشامل ✓ 12 · ✗ 1:** السقوطُ بناءُ إصدارِ أندرويد عندَ الفحصِ الساكن، مسمًّى في «الجودةُ والتحقّق».
- **لم يُصوَّرْ:** تطبيقُ أندرويد (لا هاتفَ موصول)، والبوّابةُ والمميِّزُ وInfluxDB وGrafana (مطفأةٌ عندَ البناء — «الخدماتُ والمنافذ»).
- **حدودُ الادّعاء:** ليس جهازًا طبّيًّا، ولا يحدّدُ المركّباتِ كيميائيًّا، وليس كاشفَ غازٍ معتمدًا، ولا يُعلَنُ جاهزًا للسوقِ قبلَ توقيعِ المالك.

الملاحق · الفصل 25

كيفَ صُوِّرَ هذا الدليل

بمتصفّحٍ آليٍّ على 1440×900، من نسخةِ إعادةٍ منفصلةٍ على 18770 بمجلَّدِ سجلّاتٍ منفصل، والكونسولُ الحيُّ على 8770 قراءةً فقط.

الدفعة	لقطات	المسموحُ من غيرِ GET	ما أُجهِض
الشاشاتُ العشرُ و«عن» والمنتَجُ والحيّ	14	لا شيء	1 (خطوطٌ خارجيّة)
HELLO والصحّةُ والشمّ	5	`/api/health` · `/api/hello` · `/api/sniff_stream`	0
البصمةُ والالتباسُ بعدَ شمّة	2	`/api/hello` · `/api/sniff_stream`	0

المكتبةُ لم تُمَسّ: بصمةُ `ml/enose/data/live_captures` قِيستْ قبلَ كلِّ دفعةٍ وبعدَها فلم تتغيّر. وسجلُّ أحداثِ الكونسولِ الحيّ `hub/enose/logs/xbio.jsonl` تغيّرَ أثناءَ التصوير، لأنّ الكونسولَ الحيَّ على 8770 يسجّلُ طلباتِه وقد فُتحتْ صفحتُه بطلباتِ GET فقط — والمكتبةُ لم تتغيّر.

الملاحق · الفصل 26

مصادرُ الأرقام

كلُّ رقمٍ متغيّرٍ في هذا الدليلِ قُرئَ من موضعِه لحظةَ البناء — فإن تغيّرَ الكودُ تغيّرَ الدليلُ بإعادةِ بنائِه.

القيمة	عندَ البناء	المصدر
درجاتُ ملفِّ التسخين	200/240/280/320/360 °C	ml/enose/features.py
أبعادُ المتّجهِ المجمَّد	36	ml/enose/features.py · FEATURE_ORDER
ملفُّ التسخينِ وبصمتُه	XBIO_ENOSE_V1 · a91f3c0e	xbio_core/contracts.py
البرمجيّةُ الثابتة	xbio-enose-2.3.0+bme68x	firmware/src/main.cpp
التطبيق	com.mrf103.xbio 0.1.0	android/app/build.gradle.kts
أفعالُ البروتوكول	13	docs/protocols/ENOSE_SERIAL_PROTOCOL.md
عتباتُ الصحّةِ والجلسة	850,000 · 300,000 · 5% · 120 s	hub/enose/live_console.py
عتبتا المميِّز	0.93 · 0.25	hub/recognizer/app.py
عتبةُ الجِدّة	3	hub/enose/scent_id.py
بواباتُ القبول	9	ml/enose/evaluate.py
المكتبة	17 · 2	ml/enose/data/live_captures/*.jsonl
التحقّقُ الشامل	12/1/0	scripts/verify_all.sh