كراس الشروط

Zümm

نظام إدارة ومتابعة تربية النحل

المشروع	تطبيق لإدارة تربية النحل (مشروع مصغّر J2EE)
النوع	كراس شروط وظيفي وتقني
الإصدار	0.1
التاريخ	13 جويلية 2026
المنهجية	Manager-GO --- إعداد كراس شروط

خلية متصلة ولوحات قيادة للأداء

وثيقة مطابقة للمخطط النموذجي: السياق / الأهداف / النطاق /

الوصف الوظيفي للحاجيات / الميزانية / الآجال

المحتويات

سجل الإصدارات ٥

١ السياق وتعريف المشكلة ٦
١.١ عرض عام ٦
٢.١ الإشكالية ٦
٣.١ الغاية ٦

٢ أهداف المشروع ٧
١.٢ الهدف الرئيسي ٧
٢.٢ الأهداف المحدّدة ٧
٣.٢ النتائج المنتظرة (مؤشّرات النجاح) ٧

٣ نطاق المشروع ٨
١.٣ المجال المغطّى ٨
٢.٣ النموذج المهني وقواعد التسيير ٨
٣.٣ المستخدمون وحقوق الوصول ٨
٤.٣ خارج النطاق ٩

٤ الوصف الوظيفي للحاجيات ١٠
١.٤ إدارة الكيانات (CRUD) ١٠
٢.٤ تخطيط الزيارات ومتابعتها ١٠
١.٢.٤ تقرير الزيارة ١٠
٣.٤ لوحات القيادة ١٠
١.٣.٤ الرزنامة / مصفوفة الأعوان × الخلايا ١٠
٢.٣.٤ لوحة قيادة الإنتاج (مربّي النحل / المالك) ١٠
٣.٣.٤ لوحة قيادة التنبيهات (المسؤول) ١٠
٤.٣.٤ لوحة القيادة الخلاصية (المالك) ١٠
٤.٤ مؤشّرات الأداء (الشقّ الآلي: التهيئة) ١١
١.٤.٤ التحليل التنبّئي والمراقبة المتّصلة ١١
٢.٤.٤ بروتوكول استيعاب القياسات ١١
٣.٤.٤ العتبات الافتراضية ومنطق التنبيه ١٢
٥.٤ جدول تركيبي للوظائف ١٢
٦.٤ وظائف إضافية مستوحاة من حلول السوق ١٣
٧.٤ وظائف إدارة متقدّمة (استلهام من Book Apiary وBeePlus) ١٣
٨.٤ الحدود المعروفة للحلول الموجودة والمتطلبات لتفاديها ١٣

٥ قاموس المعطيات وقواعد الحساب ١٥

١.٥ اصطلاحات الأنواع ١٥

٢.٥ قاموس المعطيات (المدخلات) ١٥

٣.٥ النتائج وقواعد الحساب (المخرجات) ١٦

٤.٥ استعلامات نموذجية ١٧

٦ حالات الاستعمال المفصّلة ١٨

١.٦ UC1: تخطيط زيارة والمصادقة عليها ١٨

٢.٦ UC2: إنجاز زيارة وملء التقرير ١٨

٣.٦ UC3: استعراض لوحة قيادة الإنتاج ١٨

٤.٦ UC4: معالجة تنبيه صحي ١٨

٥.٦ UC5: الاستعلام عن كمية العسل عبر الواجهة البرمجية ٢٠

٧ التصميم (نماذج UML) ٢١

١.٧ مخطّط الأصناف ٢١

٢.٧ العرض الطبقي (الحزمة) ٢١

٣.٧ عرض النشر ٢١

٤.٧ مخطّط التسلسل (UC2) ٢١

٥.٧ تسلسل المصادقة (Google OAuth) ٢٤

٦.٧ مخطّط الكائنات ٢٤

٧.٧ مخطّط النشاط ٢٥

٨.٧ مخطّط آلة الحالات ٢٥

٩.٧ مخطّط التعاون ٢٥

١٠.٧ مخطّط المكوّنات ٢٥

٨ القيود والمتطلبات التقنية ٢٧

١.٨ البنية ٢٧

٢.٨ المتطلبات التقنية المفروضة ٢٧

٣.٨ المتطلبات غير الوظيفية ٢٧

٤.٨ أسئلة التصميم الواجب تغطيتها ٢٨

٥.٨ تبرير الخيارات التقنية ٢٨

٦.٨ التحزيم والنشر ٢٨

٩ الميزانية والموارد ٢٩

١.٩ الإطار ٢٩

٢.٩ الموارد المعبَّأة ٢٩

١٠ الآجال والمُخرَجات ٣٠

١.١٠ المخرَجات المنتظرة ٣٠

٢.١٠ شبكة التقييم (السلّم) ٣٠

٣.١٠ مخطّطات UML الواجب إنتاجها ٣١

٤.١٠ الرزنامة التقديرية ٣١

١١ خطة الاختبارات والتحقّق ٣٢

١.١١ حالات الاختبار ٣٢

٢.١١ مصفوفة التتبّع ٣٢

١٢ المرجعية المهنية وحُسن ممارسات تربية النحل ٣٤

١.١٢ عوامل إنتاج العسل ٣٤

٢.١٢ موقع الموقع وإعداده ٣٤

٣.١٢ أنواع الخلايا والمردود المرجعي ٣٤

٤.١٢ تصنيف نماذج الخلايا ٣٥

١.٤.١٢ التركيب المشترك لخلية بإطارات ٣٥

٥.١٢ بروتوكول تفتيش الطوائف ٣٦

٦.١٢ التطريد وتقسيم الطوائف ٣٦

٧.١٢ مؤشّرات الرفاه وأسباب الانخفاض ٣٧

٨.١٢ الأثر على العتبات القابلة للضبط ٣٧

ا ملحق: البنية المادية لخلية ٣٨

ب مسرد المصطلحات ٣٩

ج المراجع والمصادر ٤١

د ملحق: الحزمة التقنية ومقارنة البدائل ٤٣

د.١ الحزمة التقنية المعتمَدة ٤٣

د.٢ مقارنة مُبرَّرة للبدائل ٤٤

د.٢.١ خادم التطبيقات ٤٤

د.٢.٢ نظام إدارة قواعد المعطيات ٤٤

د.٢.٣ أسلوب خدمة الويب الخارجية ٤٤

د.٢.٤ الخرائط وأنصاف أقطار الرعي ٤٤

د.٢.٥ مكتبة الرسوم البيانية ٤٤

د.٢.٦ الوصول دون اتصال والجوّال ٤٥

ه ملحق — الخيار التقني: أكاديمي ورؤية السوق ٤٦

ه.١ التموضع ٤٦

ه.٢ جدول التقابل: النواة التقنية ٤٦

ه.٣ جدول التقابل: البنية التحتية والنشر ٤٧

ه.٤ تقابل الطبقات ٤٧

ه.٥ الحجّة: الامتثال الأكاديمي ورؤية السوق ٤٨

و ملحق — مبادئ SOLID وأنماط التصميم ٤٩

و.١ مبادئ SOLID الخمسة ٤٩

و.٢ أنماط التصميم المعتمَدة ٥٠

و.٣ عرض التصميم المعاد هيكلته ٥٠

و.٤ توضيح ديناميكي: نمطا Observer وCommand ٥١

و.٤.١ Observer (+: Strategy) إطلاق تنبيه ٥١

و.٤.٢ Command: الوضع دون اتصال والمزامنة المؤجّلة ٥١

و.٤.٣ State: دورة حياة الخلية ٥١

و.٤.٤ Composite: حساب كمية العسل ٥٤

و.٤.٥ Strategy: تحويل وحدات غير متجانسة ٥٤

و.٤.٦ Adapter: استيعاب مستشعرات غير متجانسة ٥٤

و.٥ توزيع الأنماط حسب الطبقة ٥٤

ز ملحق — تكملات: المعطيات والواجهة والأمان والاختبارات ٥٧

ز.١ النموذج المنطقي للمعطيات (MLD) ٥٧

ز.١.١ جدول تقابل المصطلحات ٥٧

ز.٢ نماذج الواجهة المبدئية (wireframes) ٥٩

ز.٣ مصفوفة حقوق الوصول (RBAC) ٥٩

ز.٤ سجلّ المخاطر ٦٠

ز.٥ حماية المعطيات الشخصية ٦٠

ز.٦ استراتيجية الاختبارات ٦٢

ح ملحق — الذكاء الاصطناعي والتحليل التنبّئي ٦٣

ح.١ المبادئ الموجِّهة ٦٣

ح.٢ خريطة استعمالات الذكاء الاصطناعي ٦٣

ح.٣ الحالة المعتمَدة: كشف الشذوذ التكيّفي ٦٤

ح.٣.١ الصياغة (دون شيفرة) ٦٤

ح.٣.٢ المعلمات (كلها قابلة للضبط عبر ConfigZumm.ini) ٦٤

ح.٤ بنية الدمج ٦٤

ح.٤.١ الكاشف كـ Strategy قابلة للتبادل ٦٤

ح.٤.٢ المعالجات الثقيلة كخدمة مصغّرة مفصولة ٦٤

ح.٥ الاستعمالات المستبَقة (واجهات مُحدَّدة، خارج نطاق التطوير) ٦٦

ح.٦ الأخلاقيات والحدود والامتثال ٦٦

ط ملحق — الأمان والمتانة ٦٧

ط.١ نموذج تهديد تركيبي ٦٧

ط.٢ الدفاع في العمق ٦٧

ط.٢.١ المحيط والنقل ٦٧

ط.٢.٢ التطبيق ٦٨

ط.٢.٣ المعطيات والاستغلال ٦٨

ط.٣ شبكة التصليب ٦٨

ط.٤ المتانة: اختبارات الحِمل والموثوقية (k6) ٦٨

ط.٤.١ أنواع الاختبارات ٦٩

ط.٤.٢ سيناريوهات خاصّة بـ Zümm ٦٩

ط.٤.٣ العتبات والحكم ٦٩

ط.٤.٤ تكملة لخطة الاختبارات ٦٩

ط.٥ قائمة تحقّق ما قبل النشر (go-live) ٧٠

ط.٦ الامتثال والاتّساق مع المتطلبات ٧٠

سجل الإصدارات

الإصدار	التاريخ	المؤلف	التعديلات
1.0	9 جويلية 2026	فريق المشروع	الهيكلة الأولية ونقل الموضوع.
5.0	11 جويلية 2026	فريق المشروع	المرجعية المهنية لتربية النحل والرسوم التوضيحية.
0.1	13 جويلية 2026	فريق المشروع	وظائف السوق ومتطلبات تفادي العيوب وقاموس المعطيات وحالات الاستعمال والتصميم UML وخطة الاختبارات.

باب ١

السياق وتعريف المشكلة

١.١ عرض عام

يهدف مشروع Zümm إلى تصميم نظام معلومات مخصّص لإدارة ومتابعة أنشطة تربية النحل. تعتمد تربية النحل الحديثة على المراقبة المنتظمة للعديد من الخلايا، الموزّعة غالبًا على عدة مواقع جغرافية والمستغَلّة من قِبَل مربّين مختلفين. تمثّل متابعة صحة الطوائف وإنتاجيتها وعمليات الصيانة عبئًا تنظيميًا كبيرًا، يُدار اليوم بطريقة يدوية ومشتّتة إلى حدّ بعيد.

٢.١ الإشكالية

في غياب أداة مركزية، يواجه مستغلّو تربية النحل عدة صعوبات:

- غياب التتبّع المنظّم لزيارات الخلايا وعمليات التفتيش
- صعوبة تخطيط وتنسيق عمل أعوان تربية النحل
- نقص الرؤية حول الإنتاج (العسل، الوزن) وحول مردودية كل موقع أو خلية
- الكشف المتأخّر عن الشذوذات (تراجع العدد، انخفاض الإنتاج، فتح غير مبرمَج لخلية)
- استحالة الاستغلال الآلي للقياسات الواردة من مستشعرات غير متجانسة.

٣.١ الغاية

يجب أن يقدّم النظام استجابة منظّمة في شقّين متكاملين:

١. **إدارة يدوية** لعمليات المناولة وتخطيطها ومتابعتها (الجزء الأول، موضوع هذا المشروع)
٢. **إشراف آلي عن بُعد** على مؤشّرات الأداء، تغذّيه المستشعرات، مُعَدّ ليُطوَّر في إطار مشروع لاحق، لكن على النظام أن يستبق دمجه.

باب ٢

أهداف المشروع

١.٢ الهدف الرئيسي

توفير تطبيق **متعدّد الطبقات، قابل للتطوّر، وضعيف الاقتران** يتيح إدارة كامل دورة حياة الخلايا، من تركيبها المادي إلى متابعة الإنتاج، وتقديم لوحات قيادة للمساعدة على اتخاذ القرار لمختلف أصناف المستخدمين.

٢.٢ الأهداف المحدّدة

- ضمان عمليات **CRUD** (الإنشاء، القراءة، التحديث، الحذف) على جميع الكيانات المهنية.
- إدارة التسلسل مربّي النحل / المزرعة / الموقع / الخلية / الجسم أو العاسلة / الإطار.
- تخطيط زيارات التفتيش لأعوان تربية النحل والمصادقة عليها ومتابعتها.
- إنتاج **تقارير زيارة** منظّمة وقابلة للاستغلال.
- تقديم **لوحات قيادة** قابلة للتصفية (رزنامة الأعوان × الخلايا، تنبيهات الإنتاج، التنبيهات الصحية، الخلاصة المالية).
- استباق دمج قياسات **مؤرّخة ومحدّدة الموقع** واردة من مستشعرات ذات وحدات غير متجانسة.
- ضمان **التدويل** و**الأمان** و**قابلية التشغيل البيني** (خدمات الويب).

٣.٢ النتائج المنتظرة (مؤشّرات النجاح)

- دعم **ثلاث لغات** على الأقل (الفرنسية والإنجليزية والعربية) في نسخة العرض.
- الكشف الآلي عن تجاوز العتبات **القابلة للضبط** (الإنتاج، العدد).
- عرض معطيات الإنتاج حسب المزرعة والموقع والخلية في شكل رسوم بيانية.
- إتاحة واجهة برمجية (API) قابلة للاستجواب من تطبيقات خارجية (Excel وغيرها).

باب ٣

نطاق المشروع

١.٣ المجال المُغطّى

يغطّي نطاق كراس الشروط هذا **الجزء الأول** من النظام: الإدارة اليدوية للعمليات وتخطيطها ومتابعتها، إضافةً إلى تهيئة البنية لدمج المؤشّرات الآلية مستقبلًا.

٢.٣ النموذج المهني وقواعد التسيير

الكيان	قواعد التسيير
مربّي النحل	يمكن أن يملك عدة مزارع.
المزرعة	يمكن أن تضمّ عدة مواقع لتربية النحل.
الموقع	يحتوي على خلية واحدة أو أكثر، وله موقع جغرافي (خط العرض، خط الطول، الارتفاع، تاريخ التشغيل، وتواريخ محتملة للنقل / الإغلاق). يمكن لموقع أن يستقبل خلايا من مربّين ومزارع مختلفة.
الخلية	تتكوّن من مقصورة قاعدية (قاعدة / جسم) ومن 5 طوابق تمديد على الأكثر (عاسلات).
الجسم / العاسلة	يمكن أن يستقبل إطارات شمعية مركّبة على مواضع (slots) محدّدة. يجب أن يحتوي الجسم القاعدي على إطار واحد على الأقل، والسعة القصوى للجسم كما للعاسلة هي 10 إطارات.
الإطار	يشغل موضعًا (slot) وحيدًا في الجسم أو العاسلة.
عون تربية النحل	يقوم بالزيارات وعمليات التفتيش. يمكن متابعة خلية على التوالي من قِبَل عدة أعوان، لكنها تكون تحت مسؤولية عون واحد في لحظة معيّنة.
العون المشرف	يصادق على برنامج زيارة الخلايا التي هي في عهدته.

قيد التركيب: خلية واحدة = جسم/قاعدة إجباري واحد + من 0 إلى 5 عاسلات، كل جسم/عاسلة = من 1 إلى 10 إطارات، إطار واحد لكل موضع.

الوصف الوظيفي ل

١.٤ إدارة الكيانات (UD

٢.٤ تخطيط الزيارات ومتابعت

-
-

١.٢.٤ تقرير الزيارة

٣.٤ لوحات القيادة

١.٣.٤ الرزنامة / مصفوفة الأعوان

٢.٣.٤ لوحة قيادة الإنتاج (مربّي ا

٣.٣.٤ لوحة قيادة التنبيهات (المس

٤.٣.٤ لوحة القيادة الخلاصية (الم

٤.٤ مؤشّرات الأداء (الشقّ

-
-
-
-
-
-
-

١.٤.٤ التحليل التنبّئي والمراقبة الم

-
-
-
-
-
-

٢.٤.٤ بروتوكول استيعاب القياسا

-
-
-
-
-

قاعدة التقييم: عند كل قياس، تُحوَّل الق
إذا **استمرّ التجاوز على** N **قياسات م**

٥.٤ جدول تركيبي للوظائف

متطلبات تفادي العيوب (مستخلصة من

الاتّساق مع المتطلبات: تعيد أنصاف أ
وتُثري متابعة الملكة تقرير الزيارة المعرَّف س

٧.٤ وظائف إدارة متقدّمة (استلهام م

الاتّساق مع المتطلبات: تغذّي المتابعة
دواء».

٨.٤ الحدود المعروفة للحلول الموجود

باب ٥

قاموس المعطيات و

١.٥ اصطلاحات الأنواع

٢.٥ قاموس المعطيات (المُدخلات)

المخطّط المرجعي: القاموس أعلاه هو ال
(MLD)، وهو المرجع المعتمَد للتنفيذ،

٣.٥ النتائج وقواعد الحساب

-

-

•

•

٤.٥ استعلامات نموذجية

حالات الاستعمال

١.٦ UC1: تخطيط زيارة

-
-
-
-
-

٢.٦ UC2: إنجاز زيارة وم

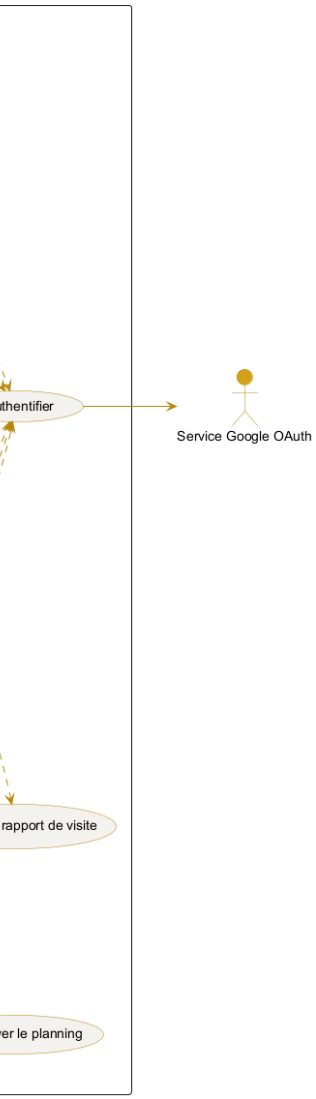
-
-
-
-
-

٣.٦ UC3: استعراض لوح

-
-
-
-

٤.٦ UC4: معالجة تنبيه م

-
-


thentifier
Service Google OAuth
rapport de visite
er le planning

٥.٦ UC5: الاستعلام عن

-
-
-
-

باب ٧

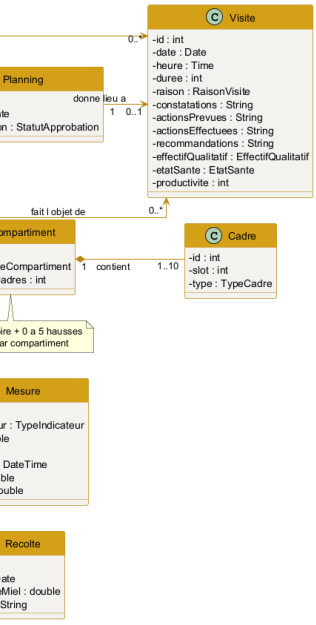
التصميم (نماذج (

١.٧ مخطّط الأصناف

٢.٧ العرض الطبقي (الحزمة)

٣.٧ عرض النشر

٤.٧ مخطّط التسلسل (C2

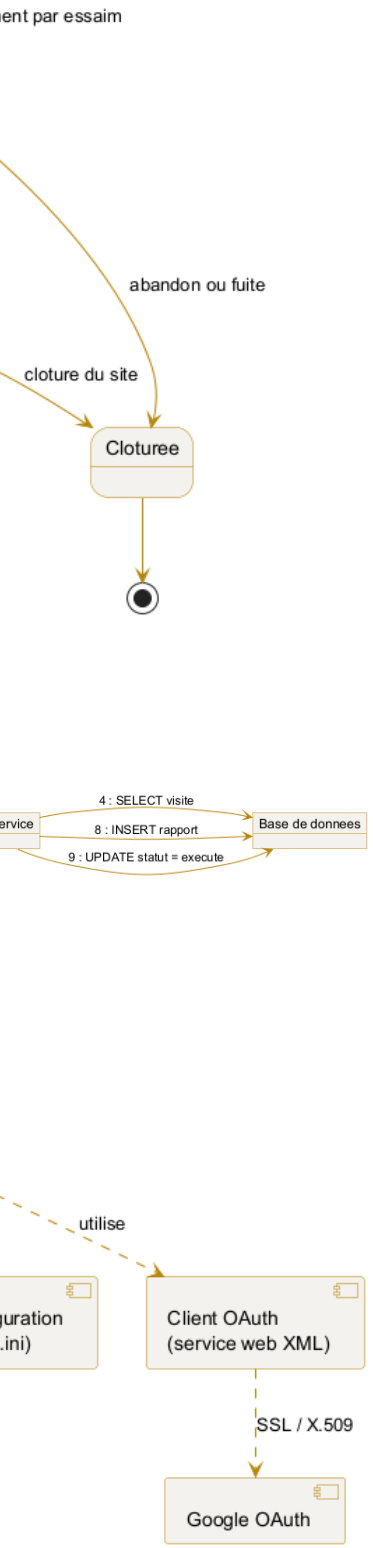

Visite
-id : int
-date : Date
-heure : Time
-duree : int
-raison : RaisonVisite
-constatations : String
-actionsPrevues : String
-actionsEffectuees : String
-recommandations : String
-effectifQualitatif : EffectifQualitatif
-etatSante : EtatSante
-productivite : int
0..*
Planning
donne lieu a
1
0..1
te
n : StatutApprobation
fait l objet de
0..*
ompartiment
eCompartiment
adres : int
1
contient
1..10
Cadre
-id : int
-slot : int
-type : TypeCadre
ire + 0 a 5 hausses
ar compartiment
Mesure
ur : TypeIndicateur
le
DateTime
ble
ouble
Recolte
ate
Miel : double
String

J2EE

٨.٧ مخطّط آلة الحالات

٩.٧ مخطّط التعاون

١٠.٧ مخطّط المكوّنات


ent par essaim
abandon ou fuite
cloture du site
Cloturee
4 : SELECT visite
ervice
8 : INSERT rapport
Base de donnees
9 : UPDATE statut = execute
utilise
guration
.ini)
Client OAuth
(service web XML)
SSL / X.509
Google OAuth

باب ٨

القيود والمتطلبات التق

١.٨ البنية

٢.٨ المتطلبات التقنية المفروضة

٣.٨ المتطلبات غير الوظيفية

-
-
-
-
-

مبادئ التصميم المعتمَدة: تطبّق البنية مبادئ

٤.٨ أسئلة التصميم الواجب تغطيتها

١.
٢.
٣.
٤.
٥.
٦.
٧.

٥.٨ تبرير الخيارات التقنية

٦.٨ التحزيم والنشر

-
-
-
-
-

باب ٩

الميزانية والموارد

١.٩ الإطار

٢.٩ الموارد المُعبَّأة

قيد أكاديمي كبير: أي استعمال لمولّدات الشيف

باب ١٠

الآجال والمُخرَجات

١.١٠ المُخرَجات المنتظرة

-
-
-
-

٢.١٠ شبكة التقييم (السلّم)

٤.١٠ الرزنامة التقديرية

باب ١١

خطة الاختبارات والت

١.١١ حالات الاختبار

٢.١١ مصفوفة التتبّع

باب ١٢

المرجعية المهنية وحُسن

١.١٢ عوامل إنتاج العسل

٢.١٢ موقع الموقع وإعداده

٣.١٢ أنواع الخلايا والمردود المرجعي

٤.١٢ تصنيف نماذج الخلايا

إرساء النموذج: النموذج المرجعي للمشروع هو
جسم أو عاسلة المعتمَدة في قواعد التسيير. يبقى

١.٤.١٢ التركيب المشترك لخلية بإطارات

eur

, récolte du miel

e ruche

ouvain, pollen, miel

r aéré ou pas
e
d'envol

شكل ٢.١٢. مقطع لخلا

٥.١٢ بروتوكول تفتيش الطوائف

-
-
-
-

قيد تشغيلي: يجب ألا تتجاوز الزيارة 45 دقيقة

٦.١٢ التطريد وتقسيم الطوائف

٨.١٢ الأثر على العتبات القابلة للضبط

ملحق: البنية المادية -

nvol

شكل

الملاحق ب

مسرد المصطلحات

المراجع والمصادر

منهجية الإعداد

- s-methodes/elaborer-un-cdc

مبادئ تصميم البرمجيات

- https://alexsoyes.com/solid/
- https://refactoring.guru

المرجعية المهنية لتربية النحل

- ique/animaux/apiculture/amelioration-de-la-production-de-miel.html
- v.aubonmiel.com/les-ruches/

وظائف حلول السوق

- https://www.hivetracks.com/
- ttps://www.apiarybook.com/
-

المراقبة المتّصلة (تربية النحل الدقيقة)

- https://www.arnia.co/

- https://www.beehero.io/

تجارب المستخدمين وحدود الحلول

- best-beekeeping-apps-2026/
- g/hivetracks-alternatives-free
- ns-with-hive-tracks.249656/
- reality-check-2026-review/

ملحق: الحزمة التقنية

د.١ الحزمة التقنية المعتمَدة

د.٢ مقارنة مُبرَّرة للبدائل

د.٢.١ خادم التطبيقات

د.٢.٢ نظام إدارة قواعد المعطيات

د.٢.٣ أسلوب خدمة الويب الخارجية

د.٢.٤ الخرائط وأنصاف أقطار الرعي

د.٢.٥ مكتبة الرسوم البيانية

د.٢.٦ الوصول دون اتصال والجوّال

الاتّساق مع القيد الأكاديمي: جميع اللبنات المع
على مولّد شيفرة: تُنفَّذ يدويًا من قِبَل الفريق، وف

ملحق --- الخيار ال

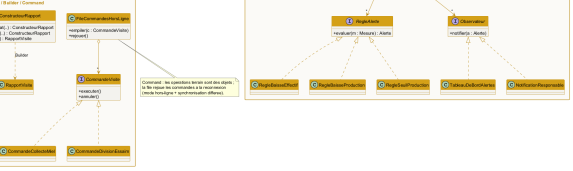
هـ.١ التموضع

ملاحظة السوق: تُعتبر لبنات EE Java التار
بأغلبية كبيرة منظومة **Boot Spring**. يح

هـ.٢ جدول التقابل: النواة التقنية

هـ.٣ جدول التقابل: البنية التحتية والنشر

هـ.٤ تقابل الطبقات



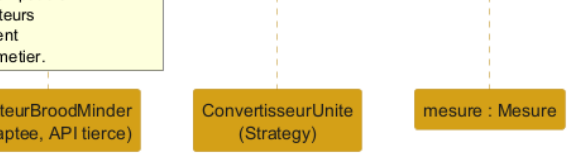
شكل و.١. مخطّط أصناف مُعاد هيكلة

شكل و.٤. تسلسل نمط

و.٥ توزيع الأنماط حسب الطبقة

و.٨

مشروع مصغّر J2EE

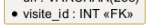


teurBroodMinder
aptee, API tierce)

ConvertisseurUnite
(Strategy)

mesure : Mesure

شكل و.٧. تسلسل نمط :apter



شكل ز.١. النموذج

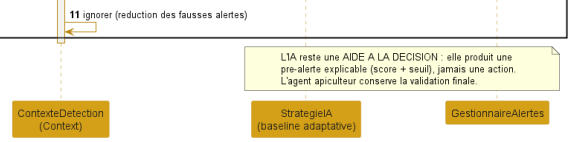
•
•
•

Planifier une visite

شكل ز.٥. نموذج مبدئي:

ح.٤.١ الكاشف كـ Strategy قابلة للتبادل

ح.٤.٢ المعالجات الثقيلة كخدمة مصغّرة مفصولة



شكل ح.٢. تسلسل وحدة الذكاء الاصطناعي: يُقيِّم ا

ية

ملحق ––– الأمان والمتانة

ز

ثالوث :CIA يهدف الأمان إلى **السرّية** (التشفير، التحكّم في
DDoS، تحديد المعدّل، اختبارات الحِمل). لا لبنة منها خدم
وفق متطلب النشر الذاتي.

ط.١ نموذج تهديد تركيبي

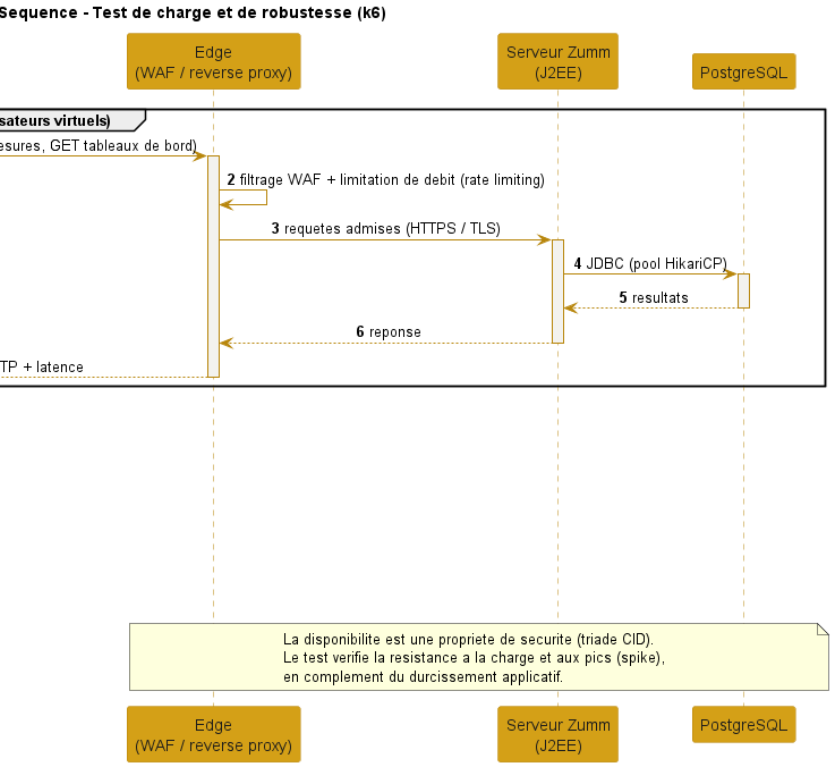
ط.٢ الدفاع في العمق

ط.٢.١ المحيط والنقل

ط.٤.٢ سيناريوهات خاصّة بـ Zümm

-
-
-

ط.٤.٣ العتبات والحكم



شكل ط.٢. اختبار حِمل :k6 تصاعد تدريجي للحِمل، قياس زمن الاستجابة ومعدّل الأ

ط.٤.٤ تكملة لخطة الاختبارات

ط.٥ قائمة تحقّق ما قبل النشر (go-live)

قاعدة الإطلاق في الإنتاج: نقطة غير مُحقَّقة **مانعة** حتى التصحيح. تُعاد القائمة عند كل تسليم كبير، بروح التـ

ط.٦ الامتثال والاتّساق مع المتطلبات

الخلاصة: يُوحّد الملحق أمانًا **بالطبقات** (المحيط، النقل، التطبيق، المعطيات، الاستغلال) ويضيف **متانة مقيسة** باخـ
X.509) / SSL، OAuth، RBAC (RGPD ويحترم **النشر الذاتي:** كل لبنة معتمَدة WAF)
k6) **حرة ومجانية**. يبقى الأمان، كالتنبيهات، مسارًا مستمرًّا تحت **مراقبة بشرية**.