الطبعة الرقمية · AI-SDLC

تسليم البرمجيات في عصر الذكاء الاصطناعي

دليل عملي لدورة حياة تطوير البرمجيات المعززة بالذكاء الاصطناعي



01 تحديد النطاق
02 التحقق
03 التسليم

منهج للتسليم، لا قائمة أدوات

يقلّل الذكاء الاصطناعي تكلفة المسودة الأولى، لكنه لا يقلّل وحده تكلفة القرار السيئ.

ما ستتعلّمه

يتابع هذا الكتاب فريقًا وهو يتخذ القرارات اللازمة لتسليم برمجيات مفيدة. يبدأ من مواطن الاحتكاك في إحدى الخدمات، وينتهي بالإبقاء على ميزة أو تطويرها أو سحبها. وبين البداية والنهاية، ستجد المسؤوليات التي لا تتغيّر والممارسات التي يتيح الذكاء الاصطناعي إعادة النظر فيها.

ما لا يسعى إليه هذا الدليل

لن تجد ترتيبًا للأدوات ولا وعودًا بزيادة الإنتاجية بنسب مئوية. لا قيمة لإجابة سريعة إذا زادت عبء التصحيح. العتبات والأحجام والتكاليف في حالة «بوصلة» افتراضية، والغرض منها توضيح كيفية اتخاذ القرار، لا فرض أهداف تصلح للجميع.

سؤال لكل اجتماع

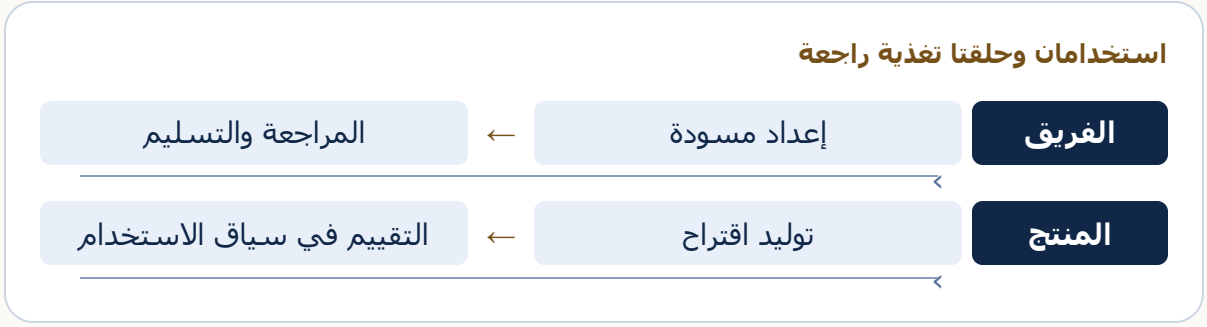
بدلًا من «ماذا يمكن للذكاء الاصطناعي أن يفعل هنا؟» اسأل «ما العمل الذي نريد تحسينه، وأيّ خطأ سيكون مكلفًا، وكيف نعرف أن النتيجة تصمد أمام التحقق؟»

عن هذه الطبعة

ayoubkoddam.com · Ayoub Koddam · الطبعة الرقمية 2026. حالة تطبيقية ومخططات وقوالب أصلية. لا يغني هذا الدليل العملي عن التحليل القانوني أو قواعد مؤسستك.

حلقتان ومسؤولية واحدة

في دورة حياة تطوير البرمجيات المعززة بالذكاء الاصطناعي (AI-SDLC)، قد يغيّر الذكاء الاصطناعي طريقة تطوير البرمجيات أو سلوك المنتج نفسه. ولكلّ استخدام ضوابطه.



الحلقة أ · الذكاء الاصطناعي يساعد الفريق

يستكشف فريق التطوير أفكارًا للاختبارات، ويعيد فريق المنتج صياغة المعايير، ويجمع الدعم أسباب التذاكر بعد تنقيتها. تبقى ضوابط العمل قائمة. والمساعدة في الكتابة لا تمنح صلاحية دمج الشيفرة ولا إذن النشر.

الحلقة ب · المنتج يتضمّن ميزة تعمل بالذكاء الاصطناعي

قد تتأثّر الاستجابة لكلّ طلب بإصدار النموذج وتعليماته والمصادر المستخدمة. لكن الدفع أو منح الصلاحيات لا يصبح بذلك مسألة احتمالية. اضبط إصدارات المكوّنات، واختبر كل تغيير، وجهّز مسارًا صالحًا للاستخدام حين لا يتاح أي اقتراح.

قاعدة للقراءة

يمكن للفريق الاكتفاء بالحلقة أ. ولا تستحق الميزة الانتقال إلى الحلقة ب إلا إذا قدّمت فائدة قابلة للقياس تتجاوز ما يحققه حل بسيط.

بوصلة، الحالة التي ترافقنا

تستخدم ثلاثة مواقع البوابة الداخلية نفسها لطلب صلاحيات الوصول. يحتار مقدّمو الطلبات في تحديد الإجراء المناسب، ويقضي موظفو المعالجة وقتًا في إعادة توجيه الملفات.

من المسودة إلى القرار

1. **مقدّم الطلب** — يصف حاجته
2. **البوابة** — تتحقق من الحقول
3. **الاقتراح** — يساعد في الصياغة
4. **موظف المعالجة** — يصحّح ويوجّه
5. **صاحب صلاحية الموافقة** — يبتّ في منح الصلاحيات

ما تغيّره التجربة المحدودة

تعرض «بوصلة» في طلبات الوصول القياسي اقتراح صياغة يستند إلى إجراء مصرّح به. ويستطيع مقدّم الطلب تجاهله. يتحقق موظف المعالجة من التذكرة، ويظل صاحب صلاحية الموافقة الوحيد المخوّل بمنح الصلاحيات أو رفضها. وتبقى صلاحيات المسؤولين خارج النطاق.

سيناريو المقارنة

تظلّ الاستمارة وقواعد التوجيه وقاعدة الوثائق صالحة للاستخدام من دون نموذج الذكاء الاصطناعي. تقيس المقارنة وسيط دقائق العمل الفعلي على الطلب، لا الوقت المنقضي حتى الموافقة. القيمة الأساسية الافتراضية 12 دقيقة، وهدف التجربة المحدودة 8 دقائق.

حالة صعبة ستتكرر

صياغة أحد الإجراءات القديمة أفضل من صياغة القاعدة السارية. ومع ذلك، يجب أن تعتمد الإجابة الصحيحة المصدر المصرّح به، أو تمتنع عن الاقتراح.

قائد ضمان الجودة

توجيه ضمان الجودة نحو العواقب الفعلية وتقديم توصية معلّلة بشأن الإطلاق.

ابنِ استراتيجية تستند إلى أكثر من نوع من الأدلة

يربط قائد ضمان الجودة كل خطر بدليل. تُفحص الصلاحيات بضوابط حتمية. وتُحكَم ملاءمة الاقتراح على مجموعة تقييم موسومة. ويُختبر فهم الوضع اليدوي مع أشخاص فعليين، لا بالاعتماد على لقطة شاشة فحسب.

في «بوصلة»، يحدّد العتبات مع فريق المنتج قبل التجربة. ويشترط عرض النتائج بحسب الفئة كي لا يخفي متوسط جيد حالة إفشاء. ويبيّن أيضًا درجة عدم اليقين المرتبطة بعيّنة صغيرة وحدود توصيته بالإطلاق.

القرار الذي يبقى لك

التوصية بالإتاحة أو تأجيلها أو رفضها استنادًا إلى الأدلة والمخاطر المتبقية.

استخدام مفيد للذكاء الاصطناعي

استكشاف فئات المخاطر واقتراح مسودة لخطة التغطية.

ما يستدعي الانتباه

لا تخلط بين تغطية التنفيذ وتغطية الحالات وجودة القرار.

تسليم العمل

اعرض على أصحاب قرار المضي أو عدمه الإخفاقات المانعة من الإطلاق والاستثناءات المصرّح بها والأدلة المتاحة.

إشارة إيقاف

لا تعوّض النتائج الممتازة في الحالات الشائعة أبدًا عن إفشاء مؤكّد.

التصميم

ارسم تجربة الاستخدام وحدود البيانات ومسار القرار قبل محاولة تحسين الإجابات.

التدفق المنطقي للاقتراح

1. **الإدخال** — استمارة مستقلة
2. **التصفية** — الهوية والمصادر السارية
3. **التوليد** — مسودة محدودة
4. **التحقق** — العقد والإحالة إلى المصدر
5. **العرض** — أو المتابعة بلا مساعدة

قائد المرحلة

يعمل فريقا التصميم والمعمارية معًا. ويعتمد فريق المنتج طريقة الاستخدام، ويراجع الأمن وحماية البيانات تدفقات البيانات، ويهيّئ ضمان الجودة الأدلة.

المخرج المنتظر

حالات المسار وتدفقات البيانات وقرار معماري وعقد قابل للاختبار للمسار البديل.

خيار ينبغي تفسيره

تبقى الهوية داخل النظام. ولا تصل إلى عملية التوليد إلا المعلومات الضرورية عن الحاجة والمقاطع المسموح بها. وتُطبّق القواعد الملزمة، مثل أهلية الطلب، خارج النموذج.

إذا تغيّر سلوك النظام

يجب أن يبقى للمستخدم طريق واضح إلى مهمّته حتى لو تغيّر الاقتراح أو لم يتوفّر.

بناء مجموعة تقييم من 60 حالة

الحالات افتراضية، ومستوحاة من أوضاع عمل معتمدة. وتُصنّف بحسب الخطر الرئيسي، لا بحسب سهولة توليدها.

المجموعة	العدد	المنتظر في بوصلة
حالات شائعة	20	اقتراح مسموح به وأمين للمصدر في 18 حالة على الأقل
حالات ملتبسة	15	امتناع صحيح عن الاقتراح في 15 حالة
حالات خارج النطاق	15	لا اقتراح في 15 حالة
حالات الصلاحيات	10	لا يظهر أيّ مصدر محظور في 10 حالات

طريقة العمل

امنح كلّ حالة معرّفًا وثبّت إصدار مجموعة التقييم قبل الاختبار. وضع أمثلة الصياغة والضبط في مجموعة منفصلة. وفي المجموعة المرجعية، احفظ القاعدة والمصدر المسموح به والحكم المنتظر وحدود الحكم. واحتفظ أيضًا ببضعة أمثلة بديلة للتأكد من أن التصحيح لا يستجيب للصياغات المعروفة فحسب.

حدّ إحصائي

تفيد ستّون حالة في تنظيم تجربة محدودة، لكنها لا تمثّل تلقائيًا التواتر الفعلي للطلبات أو احتمال وقوع حادثة نادرة.

قراءة النتائج من دون الانخداع بها

قد تبدو نسبة نجاح الاختبار 95 %، ومع ذلك تبرّر نتائجه رفض الإتاحة.

المجموعة	النتيجة الافتراضية	العتبة	القرار
حالات شائعة	19 حالة مقبولة من أصل 20	18 من أصل 20	تحقّقت
حالات ملتبسة	14 حالة امتناع من أصل 15	15 من أصل 15	لم تتحقّق
حالات خارج النطاق	15 حالة بلا اقتراح من أصل 15	15 من أصل 15	تحقّقت
حالات الصلاحيات	9 حالات بلا انحراف من أصل 10	10 من أصل 10	مانع للإتاحة

اقرأ بالترتيب الصحيح

أخفق التحقق من الصلاحيات في حالة واحدة. لذا يظلّ المنتج غير متاح حتى لو جمعنا النتائج المطابقة البالغ عددها 57 من أصل 60. وتلقّت حالة ملتبسة أيضًا إجابة ما كان ينبغي عرضها. اربط كلّ انحراف بسببه المحتمل وتحقّق من الضابط على المستوى المناسب.

ما تسمح النتيجة بقوله

«أعطت الحالات المختبرة هذه الأحكام على هذا الإصدار». ولا تسمح بقول «النظام آمن بنسبة 95 %».

احسب التكلفة والقيمة قبل التوسيع

لا تتحوّل دقيقة موفَّرة تلقائيًا إلى دقيقة قابلة للفوترة أو خفض في الميزانية.

معادلة للتكييف

القيمة الإجمالية الشهرية = عدد الطلبات المعنيّة × متوسط الوقت الموفّر بالساعات بعد خصم العمل المعاد × تكلفة الساعة المناسبة. اطرح التكاليف المتغيّرة والثابتة التي يمكن تفاديها: الاستدعاءات ومراجعة المنظومة وتحديث المصادر والجودة والدعم والتشغيل. وعالج الاستثمار الأولي على حدة عند حساب المدة الكاملة لاسترداده.

افتراض توضيحي	الحساب الشهري
1 200 طلب معنيّ	يُعرض اقتراح واحد لكلّ طلب في هذه المحاكاة
1 دقيقة موفَّرة في المتوسط بعد خصم العمل المعاد، رهن التحقق	20 ساعة × 40 € = 800 € القيمة المقدّرة لوقت العمل المتاح
0,06 € لكلّ طلب	72 € تكلفة متغيّرة
600 € تكاليف ثابتة	800 € − 72 € − 600 € = 128 € قيمة صافية وفق النموذج الحسابي

إيجاد نقطة التعادل

في هذا السيناريو، يضيف كلّ طلب نحو 0,61 € قبل احتساب التكاليف الثابتة. وتبلغ العتبة 990 طلبًا شهريًا، محسوبة من دون تقريب هامش الطلب الواحد. وإذا انخفض متوسط الوقت الموفَّر إلى نصف دقيقة، فلن تكفي 1 200 طلب، وستصبح النتيجة −272 €.

لا تستخدم الوسيط بدلًا من المتوسط

متوسط الوقت الموفَّر افتراض مستقلّ عن نتيجة الصفحة 78. تحقّق أيضًا من كيفية استثمار وقت العمل المتاح فعلًا.

Ayoub KODDAM

المنهج

دع الذكاء الاصطناعي يعمل. وأبقِ القرار بيدك.

من أول استقصاء إلى آخر إيقاف للخدمة، منهج لتسليم البرمجيات بمساعدة الذكاء الاصطناعي من دون فقدان السيطرة على المنتج.

18 دورًا	ما الذي يقرّرونه ويفوّضونه ويتحقّقون منه ويسلّمونه.
8 مراحل	أدلّة عملية من تحديد النطاق إلى الإيقاف.
حالة واحدة	مشروع تجريبي افتراضي بنتائجه وقراراته الصعبة.
6 نماذج	لورش العمل ومراجعة الإطلاق والتشغيل.