

سلسلة التمارين رقم 3

تمرين 1: بناء مصفوفة الالتباس

اختر بنك نموذج تصنيف على 200 ملف قرض: من بين 60 ملفاً متعثراً فعلاً، تنبأ النموذج بتعثر 45 منها فقط؛ ومن بين 140 ملفاً غير متعثر، تنبأ خطأً بتعثر 20 منها.

- (a) احسب TP و FP و TN و FN وابن مصفوفة الالتباس كاملة.
(b) احسب: Accuracy، Recall، Precision، F1.
(c) هل أداء هذا النموذج جيد من زاوية البنك؟ علّل بالمقاييس المحسوبة.

تمرين 2: بيانات غير متوازنة

شركة تأمين: من بين 1000 مطالبة، 950 سليمة و 50 احتيالية فقط. نموذج «كسول» يتنبأ دائماً بأن كل المطالبات سليمة.

- (a) احسب Accuracy لهذا النموذج الكسول.
(b) احسب Recall فيما يخص اكتشاف الاحتيال.
(c) فسر التناقض بين النتيجة، ولماذا تعدّ Accuracy مضلّة هنا.
(d) أيّ مقياس (Recall أم Precision) تعطيه الشركة الأولوية؟ علّل.

تمرين 3: اختيار النموذج ونوع التصنيف

- 1) مؤسسة تجارة دولية تريد تصنيف طلبات الاستيراد إلى أربع فئات جمركية انطلاقاً من وصف البضاعة. ما نوع التصنيف؟ (ثنائي أم متعدد الفئات؟)
2) اذكر نموذجين كلاسيكيين مناسبين إذا كانت البيانات محدودة (أقل من 5000 ملف)، مع تبرير مختصر.
3) لو كبرت البيانات (ملايين الطلبات) وتضمنت نصوصاً وصوراً، أي نوع نماذج يصبح أكثر تنافسية؟ علّل.

تمرين 4: من المصفوفة إلى القرار الاستراتيجي

نظام فحص صحي لمرشحي تأمين (الفئة الموجبة = «مرض خطير»):

تنبؤ: موجب	تنبؤ: سالب	
30	10	فعلي: موجب
25	935	فعلي: سالب

- (a) احسب Accuracy، Recall، و Precision.
(b) هل هذا النظام مناسب عملياً؟ ما خطر أخطاء FN في هذا السياق؟

تمرين 5: اختيار المقياس حسب السياق

لكل سياق أدناه، حدّد المقياس (Accuracy، Precision، أو Recall) الذي يجب إعطاؤه الأولوية، في جملة واحدة لكل حالة:

- (a) نظام يفرز بريداً إلكترونياً مزيجاً، مع كلفة عالية لحذف رسالة مهمة خطأً.

- (b) نظام كشف أورام سرطانية مبكرة من صور طبية.
- (c) نظام تصنيف عام لمنتجات متجر، حيث الفئات متوازنة الحجم تقريباً.

تمرين 6: مقارنة نموذجين عبر F1

(تمرين متقدم)

مؤسسة مالية قارنت نموذجين على 2000 معاملة، منها 80 احتيالية فعلاً:

النموذج B	النموذج A	
72	60	TP
180	40	FP
8	20	FN

- (a) احسب Precision و Recall و F1 لكل نموذج.
- (b) أيهما Recall أعلى، وأيها Precision أعلى؟ لماذا لا يكفي مقياس واحد للحسم؟
- (c) بناءً على F1، أي نموذج تنصح به؟
- (d) إذا كانت تكلفة التحقيق في كل FP مرتفعة جداً مقارنة بتكلفة FN، هل يتغير قرارك؟ علّل بدقة.

تمرين 7: استنتاج محتوى المصفوفة من المقاييس

(تمرين متقدم)

اختبر نموذج على 500 ملف تأمين، منها 100 احتيالي فعلاً (الفئة الموجبة). وردت فقط: $\text{Precision} = 0.50$ ، $\text{Recall} = 0.70$.

- (a) استنتج TP ، FP ، FN ، TN كاملة (أظهر خطوات الاستنتاج).
- (b) تحقق من إجابتك بإعادة حساب Precision و Recall.
- (c) احسب Accuracy و F1.
- (d) لماذا لا تكفي معرفة Accuracy وحدها لاستنتاج Precision و Recall، بينما العكس ممكن هنا؟