

المحور الأول: أساسيات التعلم الآلي

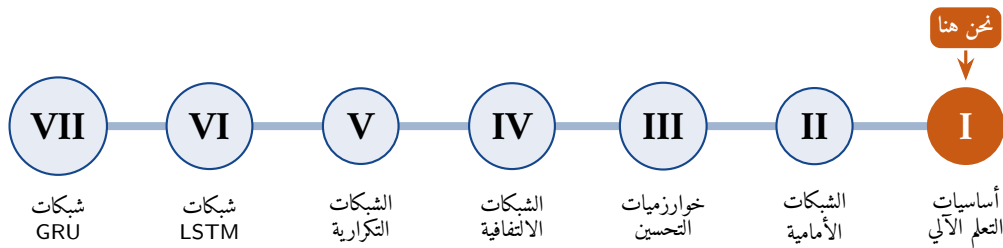
فكرة التعلم الآلي وأنواع النماذج

مقياس: تطبيقات التعلم العميق
الأستاذ(ة): د. غيلوس عز الدين

ماستر 2: مالية وتجارة دولية -- تسويق
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
جامعة عبد الحفيظ بوالصوف -- ميلة

السنة الجامعية 2026/2027

خريطة المقياس: أين نحن الآن؟



خطة هذه المحاضرة

- 1 ماذا يعني أن يتعلم نموذج؟
- 2 خطوات بناء نموذج تعلم آلي.
- 3 بيانات مرئية وغير مرئية، والنموذج كدالة رياضية.
- 4 أنواع التعلم الآلي: موجه، غير موجه، معزّز.
- 5 التصنيف والانحدار: نوعا التعلم الموجه.
- 6 أمثلة ونشاط تطبيقي.

في نهاية هذا المحور ستكون قادراً على:

- شرح فكرة «التعلم» بالنسبة لنموذج حاسوبي.
- التمييز بين أنواع التعلم الآلي الثلاثة.
- التمييز بين مسألتَي التصنيف والانحدار وتصنيف أي مسألة واقعية إلى إحداهما.
- فهم أهمية البيانات غير المرئية في تقييم النموذج.

ماذا يعني أن يتعلم نموذج؟

الفكرة

التعلم يعني تحسّن أداء النظام في مهمة ما بمرور الوقت والخبرة، تماماً كما يتحسن الإنسان في مهارة بالتكرار.



لماذا نحتاج التعلم الآلي؟

بعض المهام يسهل تعلّمها بالتجربة أكثر من برمجتها يدوياً (كشف الاحتيال، التنبؤ بالأسعار).

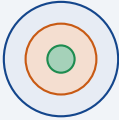
مثال يومي: كيف «يتعلم» مرشح البريد المزعج؟

- 1 يُعرض على النظام آلاف الرسائل، كل واحدة موسومة بـ«مزعجة» أو «عادية».
- 2 يكتشف النظام أنماطاً متكررة: كلمات معينة، عناوين مشبوهة.
- 3 عند وصول رسالة جديدة، يطبق هذه الأنماط ليقرر.
- 4 كلما أخطأ المستخدم بتصحيح تصنيف، يتحسن النظام مع الوقت.

لاحظ

لم يكتب للنظام قاعدة «ارفض أي رسالة تحتوي كلمة X » هو استنتاج الأنماط بنفسه من الأمثلة.

الخطوات الأساسية لبناء نموذج تعلم آلي



مقياس الأداء
لقياس جودة
النموذج



الخوارزمية
تولّد النموذج
(Model)



المهمة
(Task)
تصنيف أو انحدار

الفكرة الأساسية

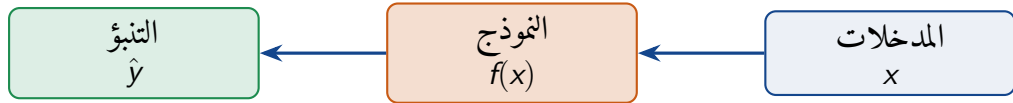
نبنى النموذج باستعمال جزء من البيانات (Seen Data) ثم نختبر أدائه على بيانات لم يرها من قبل (Unseen Data).

لماذا هذا مهم؟

الأداء الحقيقي للنموذج يُقاس بقدرته على التعميم على بيانات جديدة، لا بحفظ بيانات التدريب.

الفكرة

نبحث عن دالة f تربط المدخلات x بالمخرج y : $f: x \rightarrow y$. التعلم الآلي يعني إيجاد أفضل f انطلاقاً من البيانات.



ملاحظة

في التصنيف يكون $\hat{y}$ فئة، وفي الانحدار يكون $\hat{y}$ عدداً حقيقياً.

أنواع التعلم الآلي الثلاثة

التعلم المعزّز



تجربة وخطأ ومكافأة
روبوتات، تداول آلي

التعلم غير الموجه



بيانات دون وسم
تجميع، تجزئة الزبائن

التعلم الموجه



بيانات موسومة
تصنيف وانحدار

التعريف

نملك بيانات موسومة: مدخلات ومخرجات معروفة. النموذج يتعلم العلاقة بينهما ليتنبأ بمخرج مثال جديد.

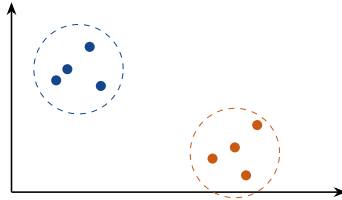
مثال مالي

سجل قروض سابقة فيه الدخل والمديونية وهل تعثر العميل فعلاً أم لا؛ النموذج يتعلم من هذا السجل.

- ينقسم إلى نوعين: التصنيف والانحدار (سنفصلهما لاحقاً).
- الأكثر استعمالاً في التطبيقات الاقتصادية والمالية.

التعريف

بيانات دون وسم: لا نملك إجابات معروفة، والهدف اكتشاف بنية أو أنماط خفية في البيانات.



مثال تسويقي

تجزئة الزبائن إلى مجموعات متشابهة في السلوك الشرائي، دون أن نخبر النظام مسبقاً عن عدد المجموعات أو همة كل منها.

التعريف

عمل (Agent) يتخذ قرارات في بيئة، ويتلقى مكافأة أو عقاباً، فيتعلم السياسة التي تعظم المكافأة التراكمية عبر التجربة والخطأ.

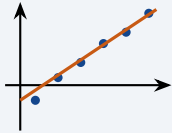


مثال

نظام تداول آلي يتعلم متى يشتري ويبيع عبر تجربة استراتيجيات مختلفة ومراقبة الأرباح والخسائر.

التصنيف والانحدار: نوعا التعلم الموجه

الانحدار



مخرج عددي مستمر
توقع سعر، درجة أثمان

التصنيف



مخرج فئوي (Class)
تعر / عدم تعر

المعيار	التصنيف	الانحدار
نوع المخرج	فئة منفصلة	رقم مستمر
السؤال النموذجي	«هل...؟»	«كم...؟»
مثال مالي	متعثر / غير متعثر	المبلغ المتوقع للتعثر
مثال تسويقي	سينسحب الزبون أم لا	القيمة الدائمة للزبون

المسألة	النوع	المخرج
هل سيتعثّر العميل عن سداد القرض؟	تصنيف ثنائي	نعم / لا
ما المبلغ الذي ستبلغه مبيعات الشهر القادم؟	انحدار	رقم (دج)
هل هذا التعليق إيجابي أم سلبي أم محايد؟	تصنيف متعدد	فئة من ثلاث
ما سعر صرف الدولار غداً؟	انحدار	رقم
هل ستسحب هذه الزبونة الشهر القادم؟	تصنيف ثنائي	نعم / لا
ما القيمة الجمركية المقدّرة للشحنة؟	انحدار	رقم

حدّد نوع كل مسألة: تصنيف أم انحدار؟

- 1 التنبؤ بدرجة حرارة الغد.
- 2 معرفة ما إذا كانت معاملة بطاقة احتيالية أم لا.
- 3 التنبؤ بعدد الزبائن الذين سيزورون المتجر غداً.
- 4 تصنيف بريد إلكتروني كمرغ أو عادي.
- 5 تقدير القيمة السوقية لعقار.

الحالة	النوع
درجة حرارة الغد	انحدار
معاملة احتيالية أم لا	تصنيف
عدد الزبائن غداً	انحدار
بريد مزيج أم عادي	تصنيف
القيمة السوقية لعقار	انحدار

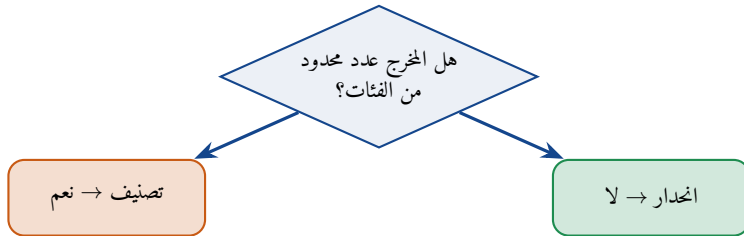
لماذا هذا التمييز مهم؟

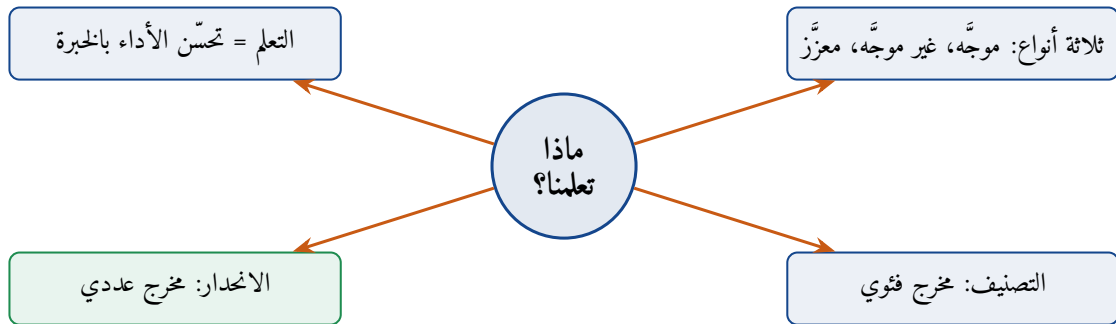
- يحدد نوع النموذج المناسب .
- يحدد مقياس التقييم المناسب.
- خطأ في تصنيف نوع المسألة يؤدي إلى اختيار أداة تقييم خاطئة ونتائج مضللة.

تنبيه >

بعض المسائل يمكن صياغتها كتصنيف أو كانهدار حسب الحاجة: «تصنيف الزبون إلى شرائح دخل» مقابل «التنبؤ بدخله بالضبط».

خريطة قرار: كيف أختار النوع المناسب؟





للنقاش

- (1) اذكر مثلاً عن كل نوع من أنواع التعلم الثلاثة من مجال تخصصك.
- (2) هل يمكن تحويل مسألة انحدار إلى مسألة تصنيف؟ أعطِ مثلاً.
- (3) لماذا لا نقيم النموذج على بيانات التدريب نفسها؟

المراجع

- Ketkar, N. (2017). Deep Learning with Python. Apress. Chapter 2.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.

الأسبوع القادم

التصنيف بالتفصيل – النماذج، مصفوفة الالتباس، ومقاييس التقييم.