

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عبد الحفيظ بوالصوف - ميلة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

السنة الجامعية: 2026/2027
الأستاذ: د. غيلوس عز الدين

المستوى: ماستر 2: مالية وتجارة دولية - تسويق
المقياس: تطبيقات التعلم العميق

حلول سلسلة التمارين رقم 1

المحور الأول: أساسيات التعلم الآلي

مدخل إلى التعلم العميق

تمرين 1: صحيح أم خاطئ (مع التبرير)

- حدد ما إذا كانت كل عبارة صحيحة أو خاطئة، وبرر إجابتك في جملة واحدة.
- 1) التعلم العميق مرادف تام للذكاء الاصطناعي.
 - 2) كل خوارزمية تعلم آلي هي بالضرورة شبكة عصبية.
 - 3) يحتاج التعلم العميق عادةً إلى كمية بيانات أكبر من تعلم الآلة الكلاسيكي ليكون فعالاً.
 - 4) يمكن للتعلم العميق أن يستخرج الخصائص (Features) تلقائياً من البيانات الخام.

عناصر الإجابة النموذجية

- 1) خاطئة. التعلم العميق هو فرع من فروع تعلم الآلة، والذي بدوره هو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي.
- 2) خاطئة. هناك العديد من خوارزميات تعلم الآلة الكلاسيكية غير العصبية مثل أشجار القرار (Decision Trees)، أو الانحدار الخطي، أو آلات شعاع الدعم (SVM).
- 3) صحيحة. نماذج التعلم العميق تحتوي على ملايين المعلمات (Parameters) وبالتالي تحتاج لبيانات ضخمة لتدريبها وتجنب ظاهرة فرط التعلم (Overfitting).
- 4) صحيحة. هذه هي الميزة الأساسية للتعلم العميق (تمثيل التعلم Representation Learning) حيث يغنيها عن

الاستخراج اليدوي للخصائص (Feature Engineering).

تمرين 2: العلاقة بين المفاهيم

- تتصور ثلاث دوائر متداخلة تمثل الذكاء الاصطناعي (AI)، وتعلم الآلة (ML)، والتعلم العميق (DL).
- (a) رتب المفاهيم AI و ML و DL من الدائرة الأكبر إلى الأصغر، وشرح العلاقة الاحتوائية بينها.
- (b) اذكر مثلاً واحداً على نظام ذكاء اصطناعي لا يستعمل تعلم الآلة (قاعدة قرار مكتوبة يدوياً).
- (c) اذكر مثلاً على تعلم آلي كلاسيكي (غير عميق) مستعمل في البنوك.

عناصر الإجابة النموذجية

- (a) الترتيب: الذكاء الاصطناعي (AI) ثم تعلم الآلة (ML) ثم التعلم العميق (DL). الشرح: الذكاء الاصطناعي هو المظلة الشاملة. تعلم الآلة هو فرع منه يعتمد على التعلم من البيانات. التعلم العميق هو فرع متخصص من تعلم الآلة يعتمد حصراً على الشبكات العصبية الاصطناعية متعددة الطبقات.
- (b) مثال لذكاء اصطناعي بدون تعلم: الأنظمة الخبيرة في البنوك قديماً، والتي تعتمد على قواعد شرطية يكتبها المبرمج يدوياً (مثال: إذا كان الراتب أكبر من كذا والعمر أصغر من كذا، فاقبل طلب القرض).
- (c) مثال لتعلم آلي كلاسيكي في البنوك: استخدام الانحدار اللوجستي (Logistic Regression) لتقييم الجدارة الائتمانية (Credit Scoring) للزبائن.

تمرين 3: اختيار بين تعلم آلي كلاسيكي وتعلم عميق

- لكل حالة من الحالات التالية، حدد ما إذا كان من الأنسب استعمال تعلم آلي كلاسيكي (بيانات قليلة، خصائص واضحة) أو تعلم عميق (بيانات ضخمة، بيانات خام معقدة)، مع التبرير:
- 1) تصنيف 300 معاملة بنكية باستعمال 5 خصائص رقمية بسيطة (المبلغ، الوقت، الموقع، ...).
 - 2) تحليل آلاف صور الشيكات المسوخة ضوئياً للتعرف على الخط اليدوي.
 - 3) تحليل مشاعر الزبائن من 2 مليون تغريدة باللغة العربية والفرنسية.
 - 4) التنبؤ برقم أعمال محل تجاري صغير باستعمال سجل مبيعات شهري لـ 24 شهراً فقط.

عناصر الإجابة النموذجية

- 1) تعلم آلي كلاسيكي: لأن حجم البيانات صغير جداً (300 معاملة) والخصائص مهيكلية ومستخرجة مسبقاً

(جداول).

- 2) تعلم عميق: لأن البيانات عبارة عن صور (بيانات خام غير مهيكلة)، والتعلم العميق متفوق جداً في الرؤية الحاسوبية والتعرف على الأنماط كالخط اليدوي.
- 3) تعلم عميق: بسبب الحجم الضخم للبيانات (2 مليون) وتعقيد معالجة اللغات الطبيعية (NLP) خصوصاً مع تعدد اللغات وفهم السياق.
- 4) تعلم آلي كلاسيكي (أو إحصائي تقليدي): كمية البيانات ضخمة جداً (24 نقطة بيانات فقط)، استعمال التعلم العميق هنا سيفشل تماماً وسيقوم بحفظ البيانات بدل تعلمها.

تمرين 4: دراسة حالة - بنك جزائري

يرغب بنك جزائري في تحسين خدماته باستعمال التعلم العميق. من بين المشاريع المقترحة:

- (A) نظام للتعرف الآلي على الوجه لفتح حساب عن بُعد.
 - (B) نظام للتنبؤ بتعثر طلبات القروض.
 - (C) روبوت محادثة (Chatbot) يرد على استفسارات الزبائن بالعربية والفرنسية والإنجليزية.
- (a) لكل مشروع، اذكر الميدان المناسب للتعلم العميق (رؤية حاسوبية، معالجة لغة طبيعية، أو كلاهما).
- (b) أي من المشاريع الثلاثة تعتقد أنه يحتاج إلى أكبر حجم من بيانات التدريب؟ علّل.
- (c) اقترح مصدراً واحداً واقعياً للبيانات اللازمة لتدريب نموذج المشروع (B).

عناصر الإجابة النموذجية

(a) التصنيف حسب الميدان:

- المشروع (A): رؤية حاسوبية (Computer Vision).
 - المشروع (B): بيانات جدولية/مهيكلة (ليس رؤية ولا لغة، بل نماذج التنبؤ الكلاسيكية أو الشبكات العصبية العادية).
 - المشروع (C): معالجة اللغة الطبيعية (NLP).
- (b) المشروع الذي يحتاج أكبر حجم بيانات: هو المشروع (C) روبوت المحادثة. التعليل: لأن فهم اللغة البشرية بسياقاتها المختلفة، وتوليد نصوص صحيحة بثلاث لغات مختلفة يحتاج إلى ملايين النصوص والمحادثات لتدريب النماذج اللغوية لتجنب الإجابات العشوائية.
- (c) مصدر بيانات المشروع (B): قاعدة البيانات الداخلية التاريخية للبنك (سجل الزبائن السابقين، مداخيلهم، نوع عملهم، وهل قاموا بتسديد قروضهم السابقة أم تعثروا).

تمرين 5: نقاش موجّه

أجب كتابياً في 3 إلى 5 أسطر لكل سؤال:

- 1) ما الفرق الجوهرى بين برمجة نظام بقواعد يدوية وتعلّم نظام من البيانات؟
- 2) اذكر قيداً (Limitation) واحداً حقيقياً للتعلم العميق قد يواجهه مشروع في مؤسسة جزائرية صغيرة أو متوسطة.

عناصر الإجابة النموذجية

- 1) الفرق الجوهرى: في البرمجة الكلاسيكية (اليدوية)، يُدخل الإنسان القواعد والبيانات إلى الحاسوب ليقوم هذا الأخير باستخراج الإجابات. أما في تعلم الآلة، فيُدخل الإنسان البيانات والإجابات الصحيحة (النتائج)، ليقوم الحاسوب بالبحث واستخراج القواعد التي تربط بينهما، والتي تُستعمل لاحقاً على بيانات جديدة.
- 2) القيود في المؤسسات الجزائرية الصغيرة والمتوسطة (يكفى ذكر واحد):
 - ندرة البيانات (Data Scarcity): المؤسسات الصغيرة غالباً لا تمتلك رقنة كافية أو بيانات تاريخية ضخمة ومهيكلية ضرورية لعمل نماذج التعلم العميق.
 - التكلفة والأجهزة: نماذج التعلم العميق تتطلب أجهزة حاسوب ذات قدرات عالية (وحدات معالجة الرسومات، GPUs) مما يشكل عبئاً مالياً على المؤسسات الصغيرة.