الصفحة 3 – What is Unsupervised Learning?

ما هو التعلم غير المُراقَب؟

التعلم غير المُراقَب هو نوع من تعلم الآلة يعتمد على خوارزميات تحلّل البيانات **غير المعلَّمة (لا • **تحتوي على تسميات أو مخرجات)**.
• هذه الخوارزميات تكتشف **الأنماط المخفية** أو **التجميعات** داخل البيانات (مثل مجموعات، أنماط، شذوذات).
X. مسبقة — فقط مدخلات Y • لا توجد مخرجات

الصفحة 4 – Examples

أمثلة على التعلم غير المُراقَب في الحياة الواقعية

تقسيم العملاء (في التسويق). •
NLP). • تجميع الوثائق والمواضيع (في
ضغط الصور وتنظيمها. •
(Fraud Detection – Health Monitoring). • كشف الشذوذ

الصفحة 5 – Supervised vs. Unsupervised

التعلم المُراقَب مقابل غير المُراقَب

صورة مقارنة:
• التعلم المُراقَب يعتمد على بيانات مُعلّمة.
•. غير المُراقَب يعتمد على بيانات غير معلّمة ويكتشف الأنماط بنفسه

الصفحة 6 – Working of Unsupervised Learning

كيف يعمل التعلم غير المُراقَب؟

1. **جمع بيانات غير مُعلّمة**
   –. مثل صور حيوانات بدون أي أسماء
2. **اختيار خوارزمية مناسبة**
   مثل – K-Means أو Apriori أو PCA.
3. **تدريب النموذج على البيانات الخام**
   –. يبحث النموذج عن التشابهات والهياكل الداخلية

4. **تجميع أو تحويل البيانات**
   – تنظيم البيانات في مجموعات أو استخراج أنماط.

الصفحة 7 – Types

أنواع التعلم غير المُراقَب

• التجميع (Clustering)
• تخفيض الأبعاد (Dimensionality Reduction)
• الترابط (Association)

الصفحة 8 – Clustering

التجميع – تجميع عناصر متشابهة

• يجمّع النقاط اعتمادًا على التشابه.
• خوارزميات مهمة:
– K-Means
– DBSCAN
• تطبيقات: تقسيم العملاء، تجميع الصور، كشف الشذوذ.

الصفحة 9 – Dimensionality Reduction

تخفيض الأبعاد – تبسيط البيانات

• يقلل عدد الميزات مع الحفاظ على الأنماط المهمة.
• أشهر الطرق:
– PCA
– t-SNE
• تطبيقات: التصور، إزالة الضوضاء، تحسين معالجة البيانات.

الصفحة 10 – Association

الترابط – اكتشاف العلاقات

• يكتشف العلاقات بين العناصر في مجموعات البيانات الكبيرة.
• أشهر خوارزمية: **Apriori**

• تطبيقات:
– تحليل السوق
– أنظمة التوصية
– استراتيجيات البيع المشترك

الصفحة 11 – Challenges

تحديات التعلم غير المُراقَب

• تعقيد حسابي كبير
• وقت تدريب طويل
• صعوبة التقييم (لا توجد إجابة صحيحة)
• الحاجة لمراجعة بشرية
• قلة الشفافية

الصفحة 12 – Clustering

عنوان فقط: **التجميع**

الصفحة 13 – Clustering – Overview

نظرة عامة على التجميع

• تقنية للتعلم غير المُراقَب.
• تهدف لاكتشاف المجموعات الطبيعية في البيانات.
• تعتمد على مقاييس التشابه مثل المسافة الإقليدية أو الكوساين.
• المخرجات: مجموعة معرّفة برقم Cluster ID.

الصفحة 14 – Example

مثال

بيانات مشتريات العملاء ← تجميع العملاء أصحاب السلوك المتشابه.

الصفحة 15 – Types of Clustering

أنواع التجميع

1. التجميع الصلب (Hard Clustering)
• كل نقطة تنتمي لمجموعة واحدة فقط.

2. التجميع الضبابي (Soft/Fuzzy Clustering)
• كل نقطة لها درجة انتماء لعدة مجموعات.

الصفحة 16 – Example

مثال يوضح الفرق بين Hard وSoft clustering باستخدام توزيع بياني.

الصفحة 17 – Types of Clustering Methods

طرق التجميع

• التجميع المعتمد على المركز (Centroid-based)
• التجميع القائم على الكثافة (Density-based)
• التجميع القائم على الاتصال (Hierarchical)
• التجميع الاحصائي (Distribution-based)
• التجميع الضبابي (Fuzzy)

الصفحة 18 – Centroid-based Clustering

التجميع المعتمد على المركز

• يعتمد على مراكز المجموعات (Centroids).
• يجب تحديد عدد المجموعات k مسبقًا.
• أشهر الخوارزميات:
– K-Means
– K-Medoids (أكثر مقاومة للقيَم الشاذة)

الصفحة 19 – Pros/Cons

المميزات

• سريع وقابل للتوسع
• سهل التطبيق

العيوب

• يحتاج تحديد عدد المجموعات مسبقًا
• حساس للقيم الشاذة
• يعمل بشكل سيء للبيانات غير الكروية

الصفحة 20 – Density-Based Clustering

التجميع المعتمد على الكثافة

• يعرف المجموعات على أنها مناطق كثيفة من البيانات.
• لا يحتاج عدد مجموعات مسبقًا.
• أشهر الخوارزميات:
– DBSCAN
– OPTICS

الصفحة 21 – Pros/Cons

المميزات

• يكتشف أشكال مجموعات مختلفة
• يتعامل مع الضوضاء

العيوب

• صعب اختيار القيم (ε و minPts)
• صعوبة التعامل مع اختلاف الكثافات

الصفحة 22 – Hierarchical Clustering

التجميع الهرمي – القائم على الاتصال

• يبني مجموعات متداخلة.
• ينتج شجرة Dendrogram.

• طريقتان:
– تجميعي (Bottom-Up)
– تقسيمي (Top-Down)

الصفحة 23 – Pros/Cons

المميزات

• يعطي هيكلًا كاملًا للمجموعات
• لا يحتاج عدد مجموعات مسبقًا

العيوب

• مكلف حسابيًا
• القرارات غير قابلة للتراجع

الصفحة 24 – Distribution-Based

التجميع الاحصائي – القائم على التوزيع

• يفترض أن البيانات صادرة من توزيعات احتمالية مثل Gaussian.
• الخوارزمية الأساسية: **GMM – Gaussian Mixture Model**

الصفحة 25 – Pros/Cons

المميزات

• يدعم الأشكال المرنة والمتداخلة
• يقدم عضويات احتمالية

العيوب

• يحتاج عدد المكونات مسبقًا
• حساس لبداية التهيئة
• مكلف حسابيًا

الصفحة 26 – Fuzzy Clustering

التجميع الضبابي

• يسمح بانتماء النقطة إلى عدة مجموعات بدرجات مختلفة.
• الخوارزمية الأساسية: **Fuzzy C-Means**

الصفحة 27 – Pros/Cons

المميزات

• يمثل الغموض في البيانات
• فعّال للبيانات المعقدة

العيوب

• اختيار معامل الغموض صعب
• مكلف حسابيًا

الصفحة 28 – Clustering Use Cases

استخدامات التجميع

• تقسيم العملاء
• كشف الشذوذ
• تقسيم الصور
• أنظمة التوصية
• تحليل سلة السوق