وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة أم البواقي

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم: العلوم الاقتصادية

مقياس: تطبيقات التعلم العميق

# سلسلة التمارين رقم: 03

## التمرين الأول:

لدينا القيم الحقيقية والمتوقعة التالية لنموذج تصنيف معاملات مالية:

| العملية | الحقيقي | المتوقع |
|---|---|---|
| **1** | 1 | 1 |
| **2** | 0 | 1 |
| **3** | 1 | 0 |
| **4** | 0 | 0 |
| **5** | 1 | 1 |

### المطلوب

1. بناء مصفوفة الارتباك 2×2.
2. حساب:
   - Accuracy
   - Prediction Error
   - Precision الدقة
   - Recall الإستدعاء
   - F1-score

## التمرين الثاني:

النموذج التالي حصل على مصفوفة الارتباك:

```
[[85 15]
[10 40]]
```

مصفوفة الارتباك:

```
[[TN  FP]
 [FN  TP]]
```

### المطلوب

1. ماذا تعني قيمة FP = 15 في هذا السياق: "اكتشاف الاحتيال المالي"؟
2. ما نوع الخطأ الذي يرتكبه النموذج أكثر؟
3. هل سيثق البنك في نموذج كهذا؟ ولماذا؟

## التمرين الثالث:

شركة محاسبة تستخدم نموذجًا لاكتشاف الإدخالات المحاسبية الخاطئة.(Errors)

بعد الاختبار حصلت على مصفوفة الارتباك:

```
[[900  50]
[30   20]]
```

**المطلوب**

1. ما نسبة الأخطاء الحقيقية التي **لم يكتشفها** النظام؟
2. ما معنى 50 FP في هذا السياق؟
3. هل النموذج مناسب لشركات التدقيق المالي؟
4. اقترح تحسينًا للنموذج.

## التمرين الرابع:

تستخدم بورصة الجزائر نظامًا للتنبؤ بالمعاملات المشبوهة في الأسهم.

كانت مصفوفة الارتباك:

```
[[1200  80]
 [40   10]]
```

# المطلوب

1. ما معنى FN = 40 في هذا السياق؟
2. هل الخطأ أكثر خطورة من FP = 80 ؟ ولماذا؟
3. ما الأثر الاقتصادي المتوقع لهذا الخطأ؟

# الحل

## التمرين الأول:

الحساب:

- TP = الحالات (1→1): عمليتان (رقم 1 و 5)→**TP = 2**
- TN =الحالات (0→0): عملية واحدة (رقم 4)→**TN = 1**
- FP =الحالات (0→1): عملية واحدة (رقم 2)→**FP = 1**
- FN =الحالات (1→0): عملية واحدة (رقم 3)→**FN = 1**

مصفوفة الارتباك:

```
[[TN  FP]
[FN  TP]]

[[1   1]
[1   2]]
```

حساب المقاييس:

- **Accuracy = (TP + TN) / total = (2 + 1) / 5 = 0.6**
- **Precision = TP / (TP + FP) = 2 / 3 = 0.67**
- **Recall = TP / (TP + FN) = 2 / 3 = 0.67**
- **F1 = 2 × (Precision × Recall) / (Precision + Recall) = 0.67**

## التمرين الثانى:

1. **معنى FP = 15**

15عملية **عادية** تم تصنيفها كـ **مشبوهة** (إنذارات كاذبة).
* تسبب إزعاجًا للعملاء لكنها ليست خطيرة.

2. **نوع الخطأ الأكثر**

FP عددها 15 أكبر من FN عددها 10

* النموذج يرتكب **أخطاء إنذار كاذب** أكثر.

3. **هل يثق البنك في النموذج؟**

نعم إلى حد ما، لأن FN منخفضة نسبيًا (10 فقط).
لكن يجب تحسين النموذج لتقليل FP لأنها تسبب شكاوى العملاء.

## التمرين الثالث:

### 1. نسبة الأخطاء الحقيقية غير المكتشفة(FN)

FN = 30
إجمالي الأخطاء الحقيقية = FN + TP = 30 + 20 = 50
النسبة = 30 / 50 = **60%**

### 2. معنى FP = 50

50 إدخالًا محاسبيًا صحيحًا اعتبرها النظام خاطئة.
* يُتعب المحاسب ويزيد العمل اليدوي.

### 3. هل النموذج مناسب للتدقيق المالي؟

لا.
لأن:

- FN كبير = النظام يفشل في اكتشاف أغلب الأخطاء
- FP أيضًا كبير = مزيد من العمل دون داع

### 4. طرق تحسين النموذج

- زيادة حجم البيانات
- موازنة البيانات(Oversampling)
- زيادة عدد الطبقات أو الوحدات في النموذج
- استخدام ميزات جديدة (مثل نوع الحساب، اسم الموظف)

## التمرين الرابع:

المصفوفة:

```
[[1200   80]
 [  40   10]]
```

### 1. معنىFN = 40

40 عملية مشبوهة لم يكتشفها النظام!
←خسارة محتملة كبيرة.

### 2. هل FN أخطر منFP ؟

نعم، لأنها تعني:

- مرور عملية احتيال دون اكتشاف
- تحمل خسائر مالية
- خطر قانوني وسمعة سيئة

### 3. الأثر الاقتصادي

- خسائر مالية مباشرة
- زيادة المخاطر
- تراجع الثقة بالنظام المالي