

**Bài 4: HUẤN LUYỆN MÔ HÌNH VÀ LỖI***Hướng dẫn 3: Các độ đo đánh giá hiệu năng của mô hình phân lớp – Metrics**(Lưu ý: Bài này chỉ xét trường hợp có 2 nhãn lớp – Phân lớp nhị phân – Binary classification)***1. Độ chính xác dự đoán nhãn lớp – Accuracy score**

Đối với bài toán phân lớp (lưu ý: mô hình hồi quy logistic thực chất là mô hình phân lớp) có đặc trưng là vector “nhãn lớp” –  $y$  – chứa các giá trị rời rạc ( $y = [y_0; y_1; \dots; y_{m-1}]$  với  $y_i \in \{c_j | j = \overline{1, k}\}$ ). Do vậy, các phép đo hiệu năng dựa vào sai số của mô hình hồi quy không áp dụng được trong trường hợp này. Vì vậy, chúng ta có một lớp các phép đo khác chuyên dụng để đánh giá hiệu năng dự đoán của mô hình phân lớp. Trong đó, phép đo độ chính xác – Accuracy – là một trong những phép đo phổ biến nhất.

Cho  $y \in R^m$  và  $\hat{y} \in R^m$  lần lượt là vector “nhãn lớp” thực tế và vector chứa nhãn lớp dự đoán của mô hình phân lớp  $h$ . Độ chính xác dự đoán của mô hình  $h$  được tính theo công thức sau:

$$accuracy(y, \hat{y}) = \frac{1}{m} \sum_{i=0}^{m-1} (y_i = \hat{y}_i)$$

Viết lại công thức:

$$accuracy(y, \hat{y}) = \frac{1}{m} \sum (y = \hat{y})$$

**2. Lập trình tính Accuracy**

Công thức Toán	Lập trình Python	Sử dụng sklearn
----------------	------------------	-----------------

Độ đo Accuracy: $accuracy(y, \hat{y}) = \frac{1}{m} \sum_{i=0}^{m-1} (y_i = \hat{y}_i)$ Viết lại công thức $accuracy(y, \hat{y}) = \frac{1}{m} \sum (y = \hat{y})$	<pre>def acc_score(y, y_hat):     m = y.shape[0]     result = (1/m)*np.sum(y == y_hat)     return result</pre>	<pre>from sklearn.metrics import accuracy_score ... print('\t\tSử dụng sklearn, Acc: ',       accuracy_score(y_test.flatten(),                       y_hat.flatten()))</pre>
--	--	--

Tham khảo chương trình gợi ý trong classroom.

### 3. Các độ đo phổ biến đánh giá hiệu năng mô hình phân lớp

Ngoài độ đo Accuracy, thư viện sklearn còn cung cấp nhiều độ đo khác dùng để đánh giá hiệu năng của mô hình phân lớp ([link](#)). Hãy hoàn thành bảng sau và viết chương trình đánh giá hiệu năng mô hình hồi quy logistic bằng các thang đo mới. Hãy xây dựng bảng như trên, với yêu cầu:

- Liệt kê tất cả các độ đo phổ biến của mô hình hồi quy theo [tài liệu tham khảo](#);
- Cột 1: Viết công thức Toán gốc và công thức Toán chuyển đổi theo cú pháp vector/ma trận;
- Cột 2: Tự lập trình Python theo công thức Toán đã chuyển đổi;
- Cột 3: Sử dụng thư viện sklearn.metrics

Công thức Toán	Mã lệnh Python	Sử dụng sklearn.metrics
Độ đo Top $k$ accuracy		
Độ đo balanced accuracy		
Độ đo Precision		
Độ đo Recall		

Độ đo F1 (F-measure)		