

BÀI TẬP 01

TRƯỜNG MINH ÁNH - 1112010

Contents

Câu 1: 2

Câu 2: 2

Câu 3: 2

Câu 4: 2

Câu 5: 3

Câu 6: 3

Câu 7: 3

Câu 8: 4

Câu 9: 4

Câu 10: 4

Câu 1:

Trả lời:

[b] 1000

Giải thích:

$$N = -\frac{\ln\left(\frac{0.03}{2}\right)}{2 \times 0.05^2} \approx 840$$

Câu 2:

Trả lời: [c] 1500

Giải thích:

$$N = -\frac{\ln\left(\frac{0.03}{2 \times 10}\right)}{2 \times 0.05^2} \approx 1301$$

Câu 3:

Trả lời: [d] 2000

Giải thích:

$$N = -\frac{\ln\left(\frac{0.03}{2 \times 100}\right)}{2 \times 0.05^2} \approx 1761$$

Câu 4:

Trả lời: [b] 5

Giải thích:

Với $N = 4$:

Ta chọn ma trận $X = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow$ Ma trận X khả nghịch

→ Ta có thể giải phương trình $w^T X = y$ (với y là ma trận kết quả)

→ Với tất cả cả trường hợp của y ta đều có thể tìm được w thỏa thỏa $\text{sign}(w^T X) = \text{sign}(y)$

→ Ta có thể phân chia được tất cả các trường hợp

→ $k \neq 4$

Với $N = 5$:

Ta có: ma trận X là ma trận $5 \times 4 \rightarrow$ Tồn tại 1 dòng X_j phụ thuộc tuyến tính

$$\rightarrow X_j = \sum_{i \neq j} a_i X_i \quad (a_i \neq 0)$$

Ta chọn trường hợp sao cho:

$$y = \text{sign}(a_i) \text{ và } y_j = -1$$

$$\text{Ta có: } h_j = \text{sign}(w^T X_j) = \text{sign}(\sum_{i \neq j} w^T a_i x_i) = \text{sign}(\sum_{i \neq j} a_i y_j) = \text{sign}(\sum_{i \neq j} a_i^2) = 1 \neq y_j$$

\rightarrow Ta không thể phân chia được khi $n = 5$

$\rightarrow k = 5$

Câu 5:

Trả lời: [b] i ii v

Giải thích:

Ta dễ dàng nhận thấy i: là ground function của positive rays

ii: là ground function của positive intervals

v: là ground function của convex sets

Với:

Trường hợp iii: ta bậc cao nhất là $\lfloor \sqrt{N} \rfloor$ không là một số cố định \rightarrow bậc lớn theo N , nên không thỏa là hàm đa thức và cũng nhỏ hơn $2^N \rightarrow$ Do đó không thỏa vì theo chứng minh ground function là hàm đa thức nếu có break point và bằng 2^N nếu không có break point

Trường hợp iv: ta dễ nhận thấy, $2^{\lfloor N/2 \rfloor}$ không thỏa là hàm đa thức và cũng nhỏ hơn $2^N \rightarrow$ Do đó không thỏa vì theo chứng minh ground function là hàm đa thức nếu có break point và bằng 2^N nếu không có break point

Câu 6:

Trả lời: [c] 5

Giải thích: Do ta có thể chia dữ liệu có tối đa 2 đoạn dương với mô hình “2-intervals” nên ta cần có 3 khoảng dương thì mô hình sẽ không phân chia được, và 3 khoảng dương thì cần tối thiểu 5 điểm

Câu 7:

Trả lời: [c] $\binom{n+1}{4} + \binom{n+1}{2} + 1$

Giải thích: Với N điểm dữ liệu, ta có $N + 1$ vị trí chọn điểm đặt điểm giới hạn của khoảng (intervals).

TH1: Ta có 2 khoảng riêng biệt (4 điểm giới hạn riêng biệt), ta có: $\binom{n+1}{4}$ cách chọn

TH2: Ta có 1 khoảng duy nhất (có 2-3 điểm giới hạn trùng nhau), ta có $\binom{n+1}{2}$ cách chọn

TH3: Ta không có khoảng nếu (khi 4 điểm giới hạn trùng nhau): có duy nhất 1 cách chọn

Câu 8:

Trả lời: [d] $2M+1$

Giải thích: Với M khoảng ta có thể phân dữ liệu có tối đa M đoạn dương, vậy với dữ liệu có $M + 1$ đoạn dương, ta sẽ không phân chia được, mà dữ liệu có $M + 1$ đoạn dương cần tối thiểu $2M + 1$ điểm

Câu 9:

Trả lời: [d] 7

Giải thích: Ta có thể coi, “triangle” như là 3 2D-perceptrons từ đó ta sẽ có tối đa 7 điểm (đường đầu tiên tối đa là 3, sau đó đường thứ 2 chia tối đa thêm 2 điểm nữa, và đường thứ 3 ta có thể chia được tối đa thêm 2 điểm – bởi vì nếu thêm 3 điểm vào 1 vùng ta đã chia sẽ tạo ra 4 điểm và perceptron không phân được trường hợp đó)

Câu 10:

Trả lời: [b] $\binom{N+1}{2} + 1$

Giải thích: Theo đề bài, ta có thể hình dung Concentric Circles chia mặt phẳng thành 3 phần (tối đa) phần giữa 2 đường tròn sẽ được phân loại dương, còn lại sẽ là âm (tương tự positive intervals). Như vậy, với N điểm, ta sẽ có:

TH1: $a^2 \neq b^2$

Có $\binom{N+1}{2}$ trường hợp

TH2: $a^2 = b^2$

Có 1 trường hợp