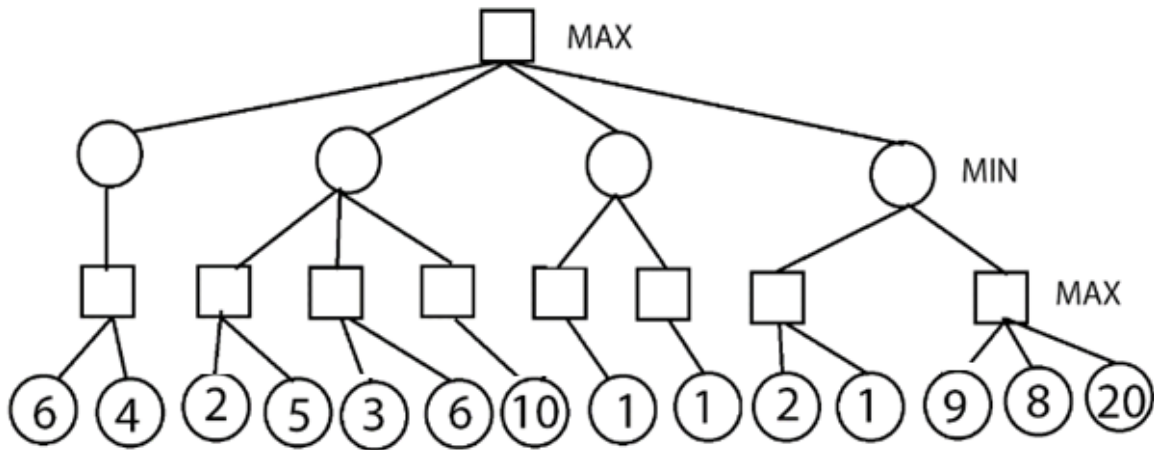


**Câu 1 (2 điểm):** Xét bài toán thiết kế một Tác tử **nhận dạng vân tay để mở khóa điện thoại**:

- 1.(1 điểm) Mô tả 4 yếu tố PEAS (Performance measure – Environment – Actuators - Sensors) môi trường hoạt động của tác tử đó?
- 2.(1 điểm) Giải thích các yếu tố (các đặc điểm) của kiểu môi trường hoạt động tác tử đó?

**Câu 2 (3 điểm):** Cho một cây trò chơi đối kháng như bên dưới: (Lượt tiếp theo là của người chơi Max và Giá trị lượng giá tại nút lá được cho sẵn.)



Sử dụng thuật toán duyệt cây:

- 1.(1 điểm) Áp dụng thuật toán Minimax hãy chỉ ra điểm của mỗi đỉnh trong quá trình duyệt cây (chú ý: Chỉ cần ghi giá trị vào ô trống trong hình) và cạnh được Max lựa chọn cho việc đi tiếp theo?
- 2.(2 điểm) Áp dụng thuật toán alpha-beta cắt tỉa chỉ ra giá trị ước lượng của mỗi đỉnh, và cạnh nào được cắt nhánh (chú ý: Chỉ cần đánh dấu x tại các cạnh bị cắt nhánh trong hình, **giải thích bằng cách ghi giá trị alpha (hoặc beta) của đỉnh đó tại thời điểm điều kiện cắt nhánh xảy ra**)?

**Câu 3 (3 điểm):** Amy, Betty, Cindy và Diane đến cửa hàng hải sản để ăn trưa. Mỗi người trong họ đã gọi 1 món cá. Mỗi món cá chỉ có 1 màu: đỏ hoặc xanh. Bồi bàn đã báo lại rằng:

- Phát biểu 1: Trong 3 người Amy, Cindy và Diane, có 2 người gọi món cá màu đỏ.
- Phát biểu 2: Betty và Cindy có món cá khác màu
- Phát biểu 3: Cindy và Diane có món cá khác màu
- Phát biểu 4: Amy và Betty có món cá khác màu

- (1 điểm) Biểu diễn các Phát biểu 1, 2, 3, 4 trên dưới dạng logic định đề với các ký hiệu định đề như sau:

A: Amy gọi món cá màu đỏ; B: Betty gọi món cá màu đỏ; C: Cindy gọi món cá màu đỏ; D: Diane gọi món cá màu đỏ

Gợi ý: **Phát biểu 1:**  $(A \wedge C \wedge \neg D) \vee (A \wedge \neg C \wedge D) \vee (\neg A \wedge C \wedge D)$

**Phát biểu 2:**  $(B \Leftrightarrow \neg C)$

- (1 điểm) Chuyển các phát biểu trên về dạng chuẩn CNF (Yêu cầu viết rõ từng bước biến đổi)
- (1 điểm) Chứng minh bằng phương pháp hợp giải: Betty gọi món cá màu xanh

**Câu 4: (2 điểm)**

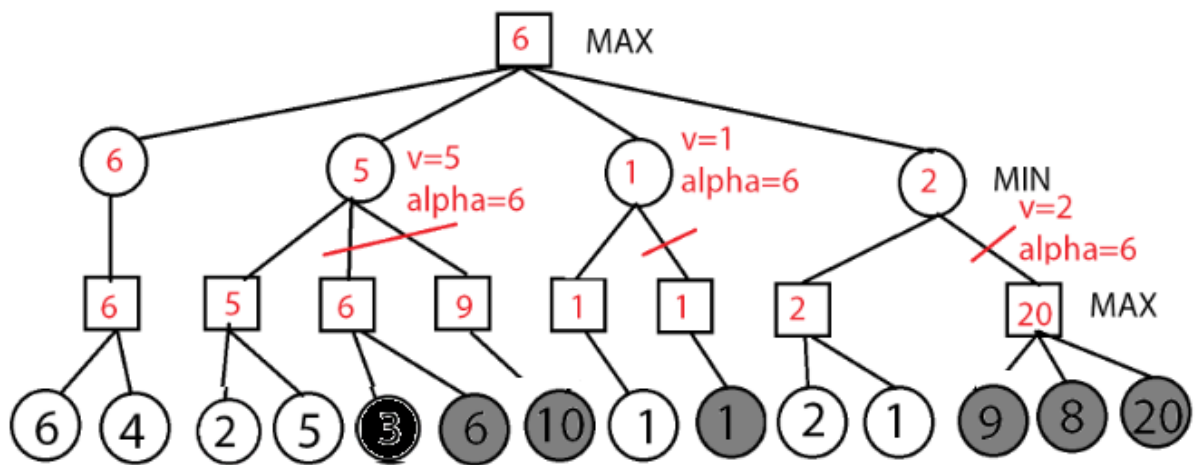
Cho một tập dữ liệu gồm có 5 mẫu:  $\{((1, 1), -1), ((1, 7), +1), ((3, 3), +1), ((5, 4), -1), ((2, 5), -1)\}$ . Trong đó, mỗi mẫu được định dạng như sau  $((x_i, y_i), c_i)$  với  $x_i$  và  $y_i$  là thuộc tính của dữ liệu (nguyên dương);  $c_i$  là nhãn lớp.

- (1 điểm) Sử dụng  $k$ -NN với  $k = 3$  và khoảng cách Manhattan  $(d((u, v), (p, q)) = |u - p| + |v - q|)$  để phân loại cho dữ liệu có thuộc tính (3,6).
- (0.5 điểm) Kết quả phân loại của  $k$ -NN với khoảng cách Euclid có thay đổi không khi ta cho trọng số mỗi thuộc tính là 0.5. Tại sao?
- (0.5 điểm) Khi số  $k$  tăng từ 1 tới bằng tất cả mẫu trong tập huấn luyện, kết quả đánh giá trên tập test luôn tăng đúng không? Kết quả điều gì sẽ xảy ra trong tập test khi  $k$  bằng tất cả mẫu trong tập huấn luyện.

<b>Giáo viên ra đề</b>	<b>Bộ môn duyệt</b>

**Câu 1:**

**Câu 2:**



**Câu 3:**

1. Biểu diễn bằng logic định đề

Phát biểu 1:  $(A \wedge C \wedge \neg D) \vee (A \wedge \neg C \wedge D) \vee (\neg A \wedge C \wedge D)$

Phát biểu 2:  $(B \Leftrightarrow \neg C)$

Phát biểu 3:  $(C \Leftrightarrow \neg D)$

Phát biểu 4:  $(A \Leftrightarrow \neg B)$

2. Chuyển về dạng chuẩn CNF

Phát biểu 1:  $A \vee C; A \vee D; C \vee D; A \vee C \vee D; \neg A \vee \neg C \vee \neg D; \neg A \vee C \vee D; A \vee \neg C \vee D; A \vee C \vee \neg D$

Phát biểu 2:  $C \vee B; \neg C \vee \neg B$

Phát biểu 3:  $C \vee D; \neg C \vee \neg D$

Phát biểu 4:  $A \vee B; \neg A \vee \neg B$

3. Chứng minh  $\neg B$ . Giả sử B đúng  $\Rightarrow$  Mâu thuẫn.

**Câu 4:**

1. +1 Bởi vì khoảng cách Manhattan từ (3,6) tới mẫu:

(1,1) là  $2+5=7$ ;

(1,7) là  $2+1=3$ ;

(3,3) là  $0+3=3$ ;

(5,4) là  $2+2=4$ ;

(2,5) là  $1+1=2$ .

Vì thế, 3 mẫu ((2,5), -1), ((1,7), +1) và ((3,3), +1) là 3 mẫu gần nhất của (3,6). Nhân chiếm số đông là +1

2. **Sai.** Tất cả các khoảng cách đều nhân 0.5, nên không thay đổi kết quả.
3. **Sai.** Khi  $k$  bằng số lượng data thì tất cả mẫu trong tập test được gán cùng 1 nhãn chiếm số đông trong tập train.