

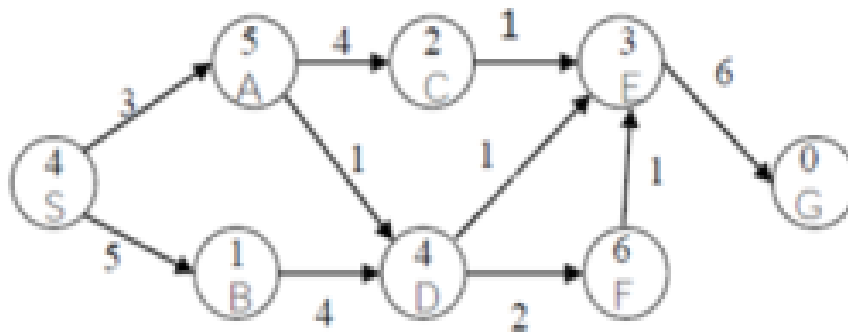
## BÀI TẬP NHẬP MÔN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

### Chương 1.

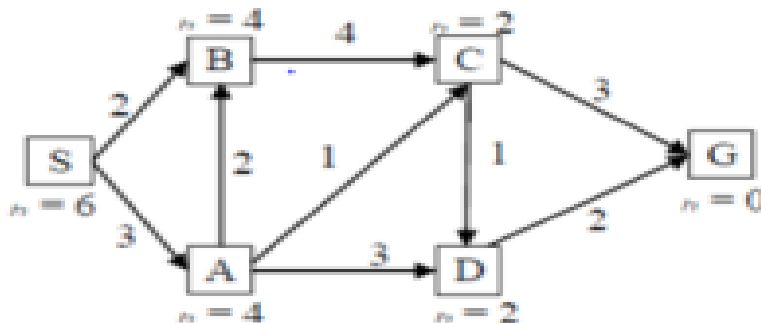
Cho đồ thị như trên hình vẽ, S là nút xuất phát, G là nút đích. Các số nằm cạnh cung là giá thành đường đi, số nằm trong vòng tròn là hàm heuristic. Tìm đường đi từ nút xuất phát tới nút đích trên đồ thị sử dụng:

- Thuật toán tìm kiếm BFS
- Thuật toán tìm kiếm DFS
- Thuật toán tìm kiếm IDS
- hàm heuristic trên hình vẽ có phải hàm chấp nhận được không? Tại sao?
- Thuật toán tìm kiếm tham lam
- Thuật toán tìm kiếm A\*.
- Thuật toán tìm kiếm ID A\* ( $\beta = 3$ )

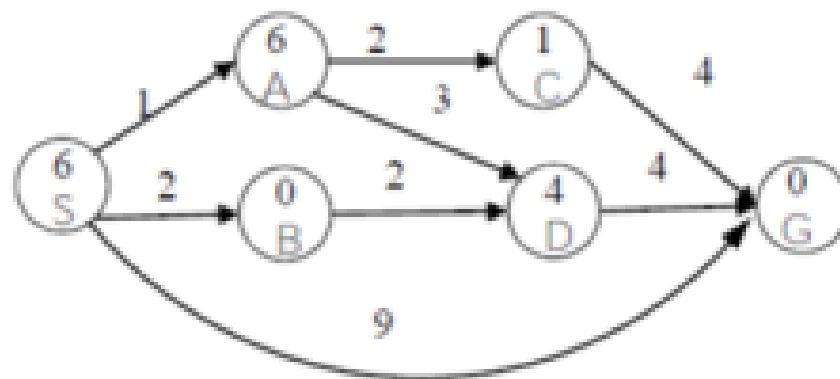
#### Câu 1.1



#### Câu 1.2.



Câu 1.3



Chương 2.

Câu 2.1.

Cho các mệnh đề sau dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên và logic vị từ:

- Tất cả những người đi học là người có văn hóa.  $\forall x(Hoc(x) \Rightarrow VanHoa(x))$
- Trộm không có văn hóa.  $\forall x(Trom(x) \Rightarrow \neg VanHoa(x))$
- Một số tên trộm thông minh.  $\exists x(Trom(x) \wedge ThongMinh(x))$

a) Viết các câu trên dưới dạng câu tuyển (clause form)

b) Viết câu truy vấn sau “Có một số người thông minh không được đi học” dưới dạng logic vị từ sử dụng các vị từ đã cho ở trên và chứng minh câu truy vấn là đúng sử dụng suy diễn tiến.

Câu 2.2.

Cho các mệnh đề sau dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên và logic vị từ

- Trẻ em thích Ipad.  $\forall x(Child(x) \Rightarrow Like(x, Ipad))$
- Trẻ em đòi mua những gì mình thích.  $\forall x \forall y(Child(x) \wedge Like(x, y) \Rightarrow Buy(x, y))$
- Nam là một em bé.  $Child(Nam)$

a) Chuẩn hóa các câu trên về dạng chuẩn tắc hội (CNF).

b) Viết câu truy vấn sau “Nam đòi mua Ipad” dưới dạng logic vị từ, và chứng minh câu truy vấn đúng sử dụng thủ tục suy diễn lùi.

### Câu 2.3.

Cho cơ sở tri thức KB sau dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên và logic vị từ:

- Chó đốm là chó.  $\forall x(\text{Dalmatian}(x) \Rightarrow \text{Dog}(x))$
- Bo là chó đốm.  $\text{Dalmatian}(Bo)$
- Chó đốm thích uống sữa.  $\forall x(\text{Dalmatian}(x) \Rightarrow \text{Drinks}(x, \text{Milk}))$
- Bo biết làm xiếc.  $\text{Circus}(Bo)$

a) Viết truy vấn câu sau “Có con chó thích uống sữa và biết làm xiếc” dưới dạng logic vị từ sử dụng các vị từ đã cho.

b) Chứng minh câu truy vấn đúng sử dụng phép giải và phân chứng.

### Câu 2.4.

Cho các mệnh đề sau dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên và logic vị từ:

- Tất cả những người đi học là người có văn hóa.  $\forall x(\text{Hoc}(x) \Rightarrow \text{VanHoa}(x))$
- Trộm không có văn hóa.  $\forall x(\text{Trom}(x) \Rightarrow \neg \text{VanHoa}(x))$
- Một số tên trộm thông minh.  $\exists x(\text{Trom}(x) \wedge \text{ThongMinh}(x))$

a) Viết các câu trên dưới dạng câu tuyển (clause form)

b) Viết câu truy vấn sau “Có một số người thông minh không được đi học” dưới dạng logic vị từ sử dụng các vị từ đã cho ở trên và chứng minh câu truy vấn là đúng sử dụng phép giải và phân chứng.

### Câu 2.5.

Câu 2 (2 điểm)

Cho cơ sở tri thức KB sau dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên và logic vị từ:

- Chó đốm là chó.  $\forall x(\text{Dalmatian}(x) \Rightarrow \text{Dog}(x))$
- Bo là chó đốm.  $\text{Dalmatian}(Bo)$
- Chó đốm thích uống sữa.  $\forall x(\text{Dalmatian}(x) \Rightarrow \text{Drinks}(x, \text{Milk}))$
- Bo biết làm xiếc.  $\text{Circus}(Bo)$

a) Viết truy vấn câu sau “Có con chó thích uống sữa và biết làm xiếc” dưới dạng logic vị từ sử dụng các vị từ đã cho.

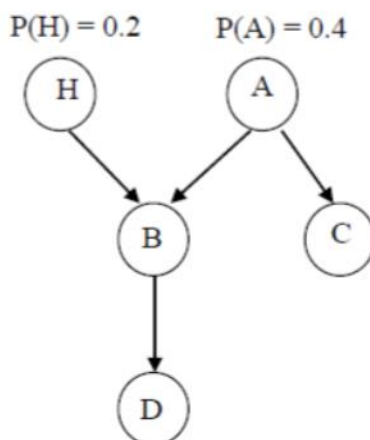
b) Chứng minh câu truy vấn đúng sử dụng phép giải và phân chứng.

## Chương 3.

### Câu 3.1.

Cho mạng Bayes sau, các biến có thể nhận giá trị  $\{T, F\}$  ( $\{true, false\}$ )

- Tính xác suất cả năm biến cùng nhận giá trị F.
- Tính  $P(A|B)$ .
- Mạng đã cho có dạng Polytrees hay không?



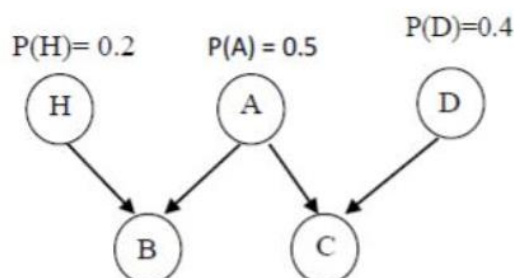
H	A	$P(B   A, H)$
F	F	0.6
F	T	0.2
T	F	0.1
T	T	0.5

A	$P(C A)$
T	0.6
F	0.4

B	$P(D B)$
T	0.4
F	0.6

### Câu 3.2

Cho mạng Bayes sau, các biến có thể nhận giá trị  $\{T, F\}$  ( $\{true, false\}$ )



H	A	$P(B = T   A, H)$
F	F	0.7
F	T	0.1
T	F	0.2
T	T	0.6

A	D	$P(C = T   A, D)$
F	F	0.8
F	T	0.4
T	F	0.3
T	T	0.1

- Tính xác suất cả năm biến cùng nhận giá trị F.
- Tính  $P(A|C)$ .
- Tính  $P(A|B, C)$ .

### Câu 3.3

Giả sử một loại virus (biểu diễn bằng biến ngẫu nhiên  $V$ ) có thể gây ra ba hậu quả sau: mất file (biến  $F$ ), máy chạy chậm (biến  $C$ ), máy tự khởi động lại (biến  $R$ ). Biết xác suất mất file khi không nhiễm và có nhiễm virus là 0.05 và 0.7; xác suất máy chạy chậm khi không nhiễm virus và có nhiễm là 0.2 và 0.6; xác suất máy tự khởi động khi không virus và có virus là 0.05 và 0.4. Quan sát cho thấy số máy nhiễm loại virus này là 25 trên 100 máy.

- Vẽ mạng Bayes và bảng xác suất điều kiện cho ví dụ này.
- Một máy tính phòng thực hành chạy chậm. Tính xác suất máy đó nhiễm virus.
- Một máy tính vừa bị mất file vừa chạy chậm. Tính xác suất máy đó nhiễm virus.

### Câu 3.4.

Cho ba biến ngẫu nhiên  $D$ ,  $W$ ,  $P$ , mỗi biến có thể nhận hai giá trị  $T$ ,  $F$  và biểu diễn cho những sự kiện sau.  $D = T$  nếu máy tính được trang bị đĩa cứng tốc độ thấp.  $W = T$  nếu trò chơi WorldCraft chạy chậm.  $P = T$  nếu tốc độ in chậm

a) Vẽ mạng Bayes thể hiện quan hệ sau: tốc độ chơi WorldCraft và tốc độ in là độc lập với nhau nếu biết tốc độ đĩa cứng. Tính bảng xác suất điều kiện cho mạng biết rằng: Có 25% khả năng đĩa cứng chậm. Nếu đĩa chậm, có 85% khả năng trò chơi bị chậm. Trong trường hợp đĩa nhanh vẫn có 40% khả năng trò chơi bị chậm. Đĩa chậm dẫn đến tốc độ in chậm trong 35% trường hợp. Khi đĩa nhanh vẫn có 15% khả năng in chậm.

b) Tính  $P(D|W,P)$ .

c) Tính  $P(W|P)$ .

### Chương 4:

#### Câu 4.1.

Cho bảng dữ liệu như hình bên,  $A1$ ,  $A2$ ,  $A3$  là các thuộc tính,  $f$  là nhãn phân loại.

a) Hãy xác định nhãn cho ví dụ:

$$A1 = 1, A2 = 0, A3 = 1$$

bảng phương pháp phân lớp Bayes đơn giản (chỉ rõ các xác suất điều kiện thành phần).

b) Hãy xác định nút gốc cho cây quyết định sử dụng thuật toán ID3.

*Chú ý:* Trong trường hợp có các thuộc tính với cùng độ ưu tiên thì chọn thuộc tính theo thứ tự từ trái sang phải, tức là:  $A1$ ,  $A2$ ,  $A3$ .

$A1$	$A2$	$A3$	$f$
0	0	1	+
0	0	2	+
0	0	3	+
0	0	4	+
0	1	1	-
0	1	2	-
0	1	3	-
1	0	4	-
1	1	1	+
1	1	2	+



#### Câu 4.2.

Cho dữ liệu huấn luyện như trong bảng, trong đó Loại, Độ ồn, KL là thuộc tính, f là nhãn phân loại.

a) Hãy xác định nhãn cho ví dụ:

**Loại = Piano, Độ ồn = To, KL = Nặng**

bằng phương pháp phân lớp Bayes đơn giản (chỉ rõ các xác suất điều kiện thành phần).

b) Hãy xác định nút gốc cho cây quyết định sử dụng thuật toán ID3.

*Chú ý:* Trong trường hợp có các thuộc tính với cùng độ ưu tiên thì chọn thuộc tính theo thứ tự từ trái sang phải, tức là: Loại, Độ ồn, KL.

Loại	Độ ồn	KL	f
Trống	To	Nặng	-
Ghita	To	Nhẹ	+
Trống	Nhỏ	Nhẹ	-
Piano	Nhỏ	Nặng	-
Ghita	Nhỏ	Nặng	+
Piano	To	Nhẹ	+
Piano	Nhỏ	Nhẹ	-
Trống	Nhỏ	Nặng	-

#### Câu 4.3.

Cho bảng dữ liệu huấn luyện dưới đây, trong đó các dòng A, B, C là thuộc tính, D là nhãn phân loại.

A	2	2	1	1	2	1
B	1	2	1	2	1	1
C	1	2	1	1	2	2
D	+	+	+	+	-	-

a) Sử dụng thuật toán k láng giềng (với  $k = 3$ ) tìm nhãn phân loại cho mẫu sau:

$A = 2, B = 2, C = 1.$

chỉ rõ kết quả của theo từng bước tính toán.

b) Tìm nút gốc của cây quyết định sử dụng thuật toán ID3 cho dữ liệu trên.

*Chú ý:* Trong trường hợp có các thuộc tính với cùng độ ưu tiên thì chọn thuộc tính theo thứ tự bảng chữ cái.