# **ĐÁP ÁN**

----------------------------

# Đại học Bách Khoa TP.HCM **ĐỀ THI HỌC KỲ 1 - Năm học 2017-2018**

Khoa Điện – Điện Tử *Môn học :* **Trí tuệ nhân tạo trong điều khiển**

Bộ môn ĐKTĐ*Mã môn học :* EE3063

**---🙪---** *Ngày thi :* 28/12/2017

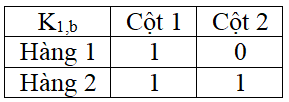
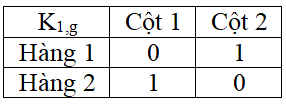
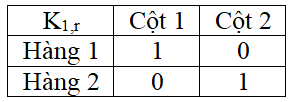
*Thời gian làm bài :* 90 phút

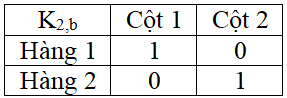
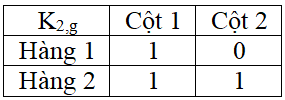
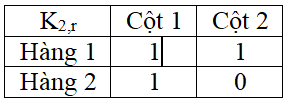
(Sinh viên được phép sử dụng tài liệu viết tay)

**Câu 1 (0.5 điểm):** Trình bày 3 dạng học máy cơ bản. Cho ví dụ.

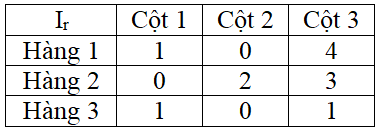
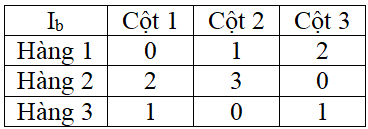
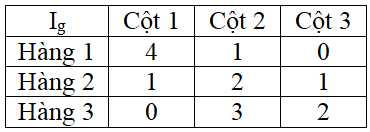
* Học giám sát (supervised learning): dự đoán đầu ra (outcome) của một dữ liệu mới (new input) dựa trên các cặp dữ liệu (input, outcome) đã biết. Ví dụ: chức năng tự động tag tên người vào hình ảnh trên Facebook.
* Học không giám sát (unsupervised learning): dựa vào cấu trúc của dữ liệu (không biết outcome của dữ liệu) để mô hình hóa, phân nhóm, xác định quy luật của dữ liệu, . . . Ví dụ: phân nhóm khách hàng theo hành vi mua sắm.
* Học củng cố (reinforcement learning): hệ thống tự động xác định hành vi dựa trên hoàn cảnh để đạt được lợi ích cao nhất. Ví dụ: phần mềm cờ vây AlphaGo tự chơi cờ với chính nó để tự tiến bộ.

**Câu 2 (1 Điểm):** Cho mạng CNN có lớp đầu tiên là lớp tích chập với stride S = 1, số zero padding P = 0 và 2 kernel K1, K2 như sau:





Ngõ vào I của mạng CNN là một ảnh màu gồm 3 kênh màu Ir, Ig, Ib, mỗi kênh có kích thước 3 pixel x 3 pixel.

Xác định các activation map, biết bias1 = 1, bias2 = 2.

* Giả thiết: sử dụng hàm kích hoạt sigmoid.
* Activation map 1:

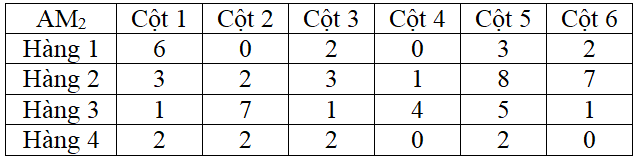
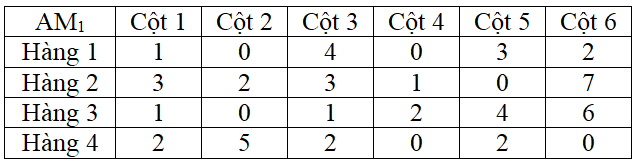
|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 1 |
| 0.998 | 1 |

* Activation map 2:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 1 |
| 1 | 1 |

(SV phải trình bày cụ thể các bước tính toán)

**Câu 3 (0.5 điểm):** Hai activation map bên dưới là kết quả ngõ ra của một lớp tích chập.



1. Xác định kích thước ảnh đầu vào và số kernel của lớp tích chập đó, biết stride S = 1, số zero padding P = 0, kernel có kích thước 4x4.

* Kích thước ảnh đầu vào: 7x9
* Số kernel: 2

1. Cho hai activation map này qua lớp pooling (max pooling). Xác định ngõ ra của lớp pooling.

* Ngõ ra của lớp pooling (giả sử sử dụng cửa sổ kích thước 2x2):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3 | 4 | 7 |
| 5 | 2 | 6 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6 | 3 | 8 |
| 7 | 4 | 5 |

**Câu 4 (1.5 điểm)**: Cho mạch điện DC như hình vẽ. Nêu chi tiết cách sử dụng thuật toán di truyền để xác định giá trị điện trở tải R sao cho công suất tiêu thụ trên tải lớn nhất (không cần giải).

* Công suất tiêu thụ trên tải R:
* Chọn hàm thích nghi: . Mục tiêu:
* Bước 1: chọn các tham số của thuật toán (kích thước quần thể N, xác suất lai tạo/đột biến, điều kiện ngừng lặp, khoảng giá trị của R, . . .) (SV cần trình bày cụ thể những giá trị này)
* Bước 2: khởi tạo quần thể ban đầu gồm N cá thể, mỗi cá thể biểu diễn một giá trị R, sử dụng phương pháp mã hóa nhị phân, thập phân, . . . (SV cần trình bày cụ thể 1 phương pháp mã hóa)
* Bước 3: tính độ thích nghi của mỗi cá thể theo hàm (SV cần tính độ thích nghi của ít nhất 1 cá thể)
* Bước 4: nếu thỏa điều kiện ngừng lặp: dừng chương trình và xuất giá trị R tốt nhất tìm được; nếu không thỏa: tiếp tục bước 5
* Bước 5: chọn lọc những cá thể có độ thích nghi cao (sử dụng phương pháp bánh xe roulette, . . .), bảo đảm kích thước quần thể không thay đổi (SV cần trình bày ví dụ cụ thể)
* Bước 6: lai tạo (một điểm/nhiều điểm với mã hóa nhị phân, lai tạo thập phân, . . .) (SV cần trình bày cụ thể 1 phương pháp lai tạo)
* Bước 7: đột biến với xác suất đột biến thấp (SV cần trình bày cụ thể 1 phương pháp đột biến)
* Quay lại bước 3.

**Câu 5 (1.5 điểm):** Viết biểu thức tính (dạng chain rule) cho 2 mạng nơ ron sau.

(SV phải trình bày cụ thể các bước tính toán)

**Câu 5 (2.5 điểm):** Một hệ thống cứu hỏa sử dụng cảm biến để phát hiện cháy với xác suất

Hệ thống có thể phun nước để dập lửa. Xác xuất dập lửa thành công và không thành công cho bởi:

Giả sử tại thời điểm *t* = 0 hệ thống không biết có cháy hay không.

* 1. Nêu cụ thể các xác suất khác cần thiết cho tính toán.
  2. Tại thời điểm *t* = 1, hệ thống không tác động và cảm biến xác định không có cháy. Xác định

và theo Bayes filter.

* 1. Tại thời điểm *t* = 2, hệ thống phun nước. Xác định và

.

* 1. Các xác suất cần thiết cho tính toán:

.

* 1. Tại thời điểm *t* = 1:
* Tính :

.

.

* Tính :
* .
  1. Tại thời điểm *t* = 2:

.

.

**Câu 6 (2.5 điểm):** Một robot có process model và measurement model như sau:

,

với , .

Biết , .

Tại thời điểm *t* robot phát hiện một landmark với:

Tọa độ landmark L:

Nhiễu đo lường và điều khiển có phân bố chuẩn với , . Đơn vị đo chiều dài và góc lần lượt là mét và radian.

Xác định 3 particle (mỗi particle gồm robot pose và trọng số) ở thời điểm *t*, sử dụng các số ngẫu nhiên – 0.746, – 0.096, 1.175 (lấy mẫu từ phân bố chuẩn với trung bình 0 và độ lệch chuẩn ) và 0.039, 0.046, – 0.032 (lấy mẫu từ phân bố chuẩn với trung bình 0 và độ lệch chuẩn ).

* Particle 1:

.

Range và bearing tính theo measurement model:

Trọng số (sử dụng biểu thức ):

(15.04)

* Particle 2: tương tự

.

Range và bearing tính theo measurement model:

Trọng số:

(14.52)

* Particle 3: tương tự

.

Range và bearing tính theo measurement model:

Trọng số:

(13.48).

**Hết.**