**Bùi Quang Dương\_ D17CN04**

**MSV : 1117092232**

**Đề 2 :**

**Câu 1**

**a) Trí tuệ nhân tạo**

**Trí tuệ nhân tạo (AI)** là một lĩnh vực khoa học máy tính tập trung vào việc tạo ra các cỗ máy có khả năng mô phỏng trí thông minh của con người. Các hệ thống AI có thể thực hiện các nhiệm vụ như:

* **Học tập**: Thu thập và xử lý thông tin để cải thiện hiệu suất theo thời gian.
* **Lý luận**: Suy luận và đưa ra kết luận từ dữ liệu.
* **Giải quyết vấn đề**: Tìm kiếm giải pháp cho các vấn đề phức tạp.
* **Tự động hóa**: Thực hiện các nhiệm vụ tự động mà không cần sự can thiệp của con người.

**Bài toán ứng dụng trí tuệ nhân tạo:**

* **Chăm sóc sức khỏe**: Chẩn đoán bệnh, phát triển thuốc mới, hỗ trợ phẫu thuật.
* **Tài chính**: Phát hiện gian lận, quản lý rủi ro, dự đoán thị trường.
* **Sản xuất**: Tự động hóa quy trình, tối ưu hóa sản xuất, dự đoán nhu cầu.
* **Giao thông vận tải**: Phát triển xe tự lái, tối ưu hóa hệ thống giao thông.
* **Giáo dục**: Cá nhân hóa việc học tập, đánh giá học sinh, hỗ trợ giáo viên.

**b) Tri thức**

**Tri thức** là tập hợp các kiến thức, thông tin, hiểu biết và kinh nghiệm mà con người có được thông qua quá trình học tập và trải nghiệm. Tri thức có thể được biểu diễn dưới nhiều dạng khác nhau, bao gồm:

* **Quy tắc**: Các mệnh đề logic mô tả mối quan hệ giữa các khái niệm. Ví dụ: "Tất cả con người đều là động vật."
* **Mạng ngữ nghĩa**: Các mạng lưới các khái niệm được liên kết với nhau. Ví dụ: mạng lưới các khái niệm liên quan đến "con mèo" bao gồm "động vật", "có vú", "thú cưng", "meo meo", v.v.
* **Khung**: Các cấu trúc dữ liệu được thiết kế để biểu diễn các khái niệm và mối quan hệ giữa chúng. Ví dụ: khung "con người" có thể bao gồm các thuộc tính như "tên", "tuổi", "nghề nghiệp", v.v.
* **Hình ảnh**: Các biểu diễn trực quan của thông tin. Ví dụ: bản đồ, biểu đồ, hình ảnh.

**Ví dụ minh họa:**

* **Quy tắc**: "Nếu trời mưa thì mặt đất sẽ ướt."
* **Mạng ngữ nghĩa**: Mạng lưới các khái niệm liên quan đến "con mèo"
* **Khung**: Khung "con người"
* **Hình ảnh**: Bản đồ thế giới

Tri thức được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau, bao gồm:

* **Khoa học**: Phát triển lý thuyết, giải thích các hiện tượng, dự đoán các sự kiện.
* **Kỹ thuật**: Thiết kế hệ thống, giải quyết vấn đề, tối ưu hóa quy trình.
* **Kinh doanh**: Ra quyết định, phát triển chiến lược, quản lý rủi ro.
* **Giáo dục**: Truyền đạt kiến thức, phát triển kỹ năng, nâng cao hiểu biết.

**Câu 2: Giải thuật heuristic cài đặt bài toán người đưa thư dựa trên A\***

1. **Giải thuật heuristic:**

17

1. **Khởi tạo:**
   * Danh sách mở OpenList rỗng.
   * Danh sách đóng ClosedList rỗng.
   * Thêm trạng thái khởi tạo (s, 0) vào OpenList.
2. **Lặp lại:**
   * Lấy trạng thái (u, f(u)) có giá trị f(u) nhỏ nhất từ OpenList.
   * Nếu u = g, dừng thuật toán.
   * Thêm u vào ClosedList.
   * Cho mỗi thành phố v lân cận u:
     + Nếu v không thuộc ClosedList:
       - Tính toán g(u, v): Chi phí đi từ u đến v.
       - Tính toán h(v): Chi phí ước tính từ v đến g.
       - Tính toán f(v) = g(u, v) + h(v).
       - Thêm (v, f(v)) vào OpenList.

**Heuristic:**

* **Hàm h(v):**
  + Chi phí đường đi ngắn nhất từ v đến g được tính toán bằng thuật toán Dijkstra.
  + Chi phí ước tính bằng tổng chi phí đi từ v đến g và chi phí tại g.

**Ví dụ:**

Giả sử ta có 4 thành phố A, B, C, D với ma trận chi phí đi lại như sau:

| | A | B | C | D |

|---|---|---|---|---|

| A | 0 | 1 | 5 | 7 |

| B | 1 | 0 | 4 | 3 |

| C | 5 | 4 | 0 | 2 |

| D | 7 | 3 | 2 | 0 |

Thành phố xuất phát là A và thành phố đích là D.

**Bước 1:**

* Khởi tạo:
  + OpenList = {(A, 0)}
  + ClosedList = {}

**Bước 2:**

* Lấy trạng thái (A, 0) từ OpenList.
* Thêm A vào ClosedList.
* Xét các thành phố lân cận A:
  + B:
    - g(A, B) = 1
    - h(B) = 6 (tính bằng Dijkstra)
    - f(B) = 7
    - Thêm (B, 7) vào OpenList
  + C:
    - g(A, C) = 5
    - h(C) = 2
    - f(C) = 7
    - Thêm (C, 7) vào OpenList
  + D:
    - g(A, D) = 7
    - h(D) = 0
    - f(D) = 7
    - Thêm (D, 7) vào OpenList

**Bước 3:**

* Lấy trạng thái (B, 7) từ OpenList.
* Thêm B vào ClosedList.
* Xét các thành phố lân cận B:
  + A:
    - g(B, A) = 1 (đã duyệt)
  + C:
    - g(B, C) = 3
    - h(C) = 2
    - f(C) = 5
    - Thêm (C, 5) vào OpenList
  + D:
    - g(B, D) = 2
    - h(D) = 0
    - f(D) = 2
    - Thêm (D, 2) vào OpenList

**Bước 4:**

* Lấy trạng thái (C, 5) từ OpenList.
* Thêm C vào ClosedList.
* Xét các thành phố lân cận C:
  + A:
    - g(C, A) = 4 (đã duyệt)
  + B:
    - g(C, B) = 3 (đã duyệt)
  + D:
    - g(C, D) = 2
    - h(D) = 0
    - f(D) = 2
    - Thêm (D, 2) vào OpenList

**Bước 5:**

* Lấy trạng thái (D, 2) từ OpenList.
* Thêm D vào ClosedList.
* Dừng thuật toán vì đã đến thành phố đích.

Lộ trình đi của người đưa thư: A -> B -> D.

Chi phí: 7.

**Lưu ý:**

* Giải thuật A\* là thuật toán heuristic có thể tìm ra đường đi ngắn nhất với chi phí tính toán hợp lý.
* Hiệu quả của giải thuật phụ thuộc vào hàm heuristic được sử dụng.

**b) Phân tích:**

* **Ưu điểm:**
  + Tìm ra đường đi ngắn nhất.
  + Hiệu quả với các bài toán có số lượng thành phố nhỏ.
* **Nhược điểm:**
  + Chi phí tính toán có thể cao với các bài toán có số lượng thành phố lớn.
  + Hiệu quả phụ thuộc vào hàm heuristic được sử dụng.

**c) Cải thiện:**

* Có thể sử dụng các thuật toán heuristic khác để cải thiện hiệu quả của giải thuật.
* Có thể sử dụng các kỹ thuật song song để giảm chi phí tính toán.

**d) Ứng dụng:**

* Bài toán người đưa thư có nhiều ứng dụng trong thực tế như:
  + Lập kế hoạch giao hàng.
  + Lập kế hoạch du lịch.
  + Lập kế hoạch thu gom rác thải.

**Ví dụ:**

* Một công ty giao hàng muốn tìm ra lộ trình ngắn nhất để giao hàng cho tất cả các khách hàng của mình.
* Một du khách muốn lập kế hoạch cho chuyến du lịch của mình để có thể tham quan tất cả các địa điểm du lịch mà mình muốn.
* Một công ty vệ sinh môi trường muốn lập kế hoạch thu gom rác thải cho toàn bộ khu vực.

**Giải thuật A\* có thể được áp dụng cho nhiều bài toán khác nhau, ví dụ như:**

* **Tìm kiếm đường đi trong mê cung:**
  + Mỗi ô trong mê cung được biểu diễn bởi một trạng thái.
  + Chi phí di chuyển giữa các ô được biểu diễn bởi chi phí đi từ trạng thái này sang trạng thái khác.
  + Hàm heuristic có thể ước tính khoảng cách từ ô hiện tại đến ô đích.
* **Tìm kiếm trên mạng lưới:**
  + Mỗi nút trong mạng lưới được biểu diễn bởi một trạng thái.
  + Chi phí di chuyển giữa các nút được biểu diễn bởi chi phí đi từ trạng thái này sang trạng thái khác.
  + Hàm heuristic có thể ước tính khoảng cách từ nút hiện tại đến nút đích.

**Kết luận, giải thuật A\* là một công cụ mạnh mẽ để giải quyết các bài toán tìm kiếm đường đi. Tuy nhiên, hiệu quả của giải thuật phụ thuộc vào hàm heuristic được sử dụng và có thể không hiệu quả với các bài toán có số lượng trạng thái lớn.**

**b,Áp dụng thuật toán A\* tìm đường đi từ A đến B cho người đưa thư (Hình 1)**Ảnh có chứa biểu đồ, hàng, vòng tròn

Mô tả được tạo tự động

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bước | U | Kề | G(v) | F(v) | Open |
| 1 | A(30) | C,D,E,F | C(17),D(12),E(15),F(20) | C(42),D(32),E(39),F(42) | C(42),D(32),E(39),F(42) |
| 2 | D(32) | H,E | H(10),E(8) | H(26),E(34) | E(34),C(42),H(26),F(42) |
| 3 | H(42) | K,B | K(11),B(18) | K(25),B(18) | E(34),C(42),K(25),B(18),F(42) |
| 4 | B(đích) | Rỗng |  |  | E(34),C(42),K(25),F(42) |

**Câu 3:**

**1. Biểu diễn tri thức và suy luận:**

**a) Biểu diễn tri thức:**

* **Cơ sở tri thức:**
  + Ông Ba nuôi một con chó: Nuôi(Ba, Chó)
  + Ông Ba hoặc ông An đã giết con mèo Bibi: Giết(Ba, Bibi) ∨ Giết(An, Bibi)
  + Mọi người nuôi động vật đều yêu quý động vật: ∀x (Nuôi(x, D) → Yêu(x, D))
  + Ai yêu động vật cũng không giết động vật: ∀x (Yêu(x, D) → ¬Giết(x, D))
  + Chó, mèo đều là động vật: ∀x (Chó(x) → Động\_vật(x)), ∀x (Mèo(x) → Động\_vật(x))
* **Chuyển về dạng hội của các mệnh đề:**
  + Ông Ba nuôi một con chó: Ông Ba là người nuôi một con chó.
  + Ông Ba hoặc ông An đã giết con mèo Bibi: Ông Ba hoặc ông An là người đã giết con mèo Bibi.
  + Mọi người nuôi động vật đều yêu quý động vật: Mọi người nuôi động vật đều yêu quý con vật mà họ nuôi.
  + Ai yêu động vật cũng không giết động vật: Ai yêu động vật thì không giết con vật mà họ yêu.
  + Chó, mèo đều là động vật: Chó và mèo đều là động vật.

**b) Suy luận:**

* **Bước 1:** Chuyển đổi các mệnh đề thành dạng logic.
* **Bước 2:** Áp dụng quy tắc suy luận logic để rút ra kết luận.

**Sử dụng quy tắc suy luận modus ponens:**

* Nuôi(Ba, Chó) ∧ ∀x (Nuôi(x, D) → Yêu(x, D)) ⟹ Yêu(Ba, Chó)
* Yêu(Ba, Chó) ∧ ∀x (Yêu(x, D) → ¬Giết(x, D)) ⟹ ¬Giết(Ba, Chó)

**Kết luận:**

* Ông Ba không thể giết con mèo Bibi vì ông yêu con chó của mình.

**Lưu ý:**

* Suy luận trên chỉ dựa trên cơ sở tri thức được cung cấp.
* Kết luận có thể thay đổi nếu có thêm thông tin mới.

**2. Dự báo bằng Bayes Net:**

**a) Xác định các biến:**

* **Income:** Thu nhập (Trung bình)
* **Student:** Sinh viên (Có/Không)
* **Credit\_Rank:** Xếp hạng tín dụng (Bình thường/Xuất sắc)
* **Buy\_Computer:** Mua máy tính (Có/Không)

**b) Tạo mạng Bayes:**

* **Biểu đồ:**
  + Income -> Student
  + Income -> Credit\_Rank
  + Student -> Buy\_Computer
  + Credit\_Rank -> Buy\_Computer

**c) Cập nhật xác suất:**

* Sử dụng dữ liệu trong Bảng 1 để cập nhật xác suất cho các biến.

**d) Dự báo:**

* Sử dụng thuật toán Bayes để tính toán xác suất P(Buy\_Computer | Income = Trung bình, Student = Có, Credit\_Rank = Bình thường).

**Kết luận:**

* Dựa trên dữ liệu và mạng Bayes, có thể dự đoán khả năng một sinh viên trẻ với thu nhập trung bình và xếp hạng tín dụng bình thường có thể mua được máy tính.

**Ví dụ:**

* Phần mềm Hugin
* Phần mềm Netica

**Kết luận:**

Câu 3 đã giải thích cách biểu diễn tri thức, suy luận logic và dự báo bằng Bayes Net.