|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC HẠ LONG | **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** |
| **KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN** | **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc** |

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**

**Trình độ đào tạo: Đại học Ngành: Khoa học máy tính**

**1. Thông tin chung về học phần**

|  |  |
| --- | --- |
| ***1.1. Mã học phần:*** | IT608024 |
| ***1.2. Tên học phần:*** | Khai phá dữ liệu và ứng dụng |
| ***1.3. Tên tiếng Anh:*** | Data mining and applications |
| ***1.4. Số tín chỉ:*** | 3 |
| ***1.5. Phân bố thời gian*** |  |
| **-** Lý thuyết: | 30 giờ (2 tín chỉ) |
| - Thực hành: | 30 giờ (1 tín chỉ) |
| - Tự học: | 90 giờ |
| ***1.6. Quản lí, phụ trách học phần*** |  |
| - Khoa quản lí học phần: | Khoa Công nghệ thông tin |
| - Giảng viên phụ trách chính: | Phạm Thanh Huyền |
| - Danh sách giảng viên cùng giảng dạy: |  |
| ***1.7. Điều kiện tham gia học phần*** |  |
| **-** Học phần tiên quyết: | Cơ sở dữ liệu |
| - Học phần học trước: |  |
| - Học phần song hành: |  |

**2. Mục tiêu học phần**

***2.1. Mục tiêu chung***

Sau khi học xong học phần, sinh viên nắm được kiến thức về quá trình khám phá tri thức, các khái niệm, công nghệ, và ứng dụng của khai phá dữ liệu. Ngoài ra, sinh viên sẽ thu được các kiến thức và kỹ năng về các vấn đề tiền xử lý dữ liệu, các tác vụ khai phá dữ liệu, các giải thuật và công cụ khai phá dữ liệu mà có thể được dùng hỗ trợ nhà phân tích dữ liệu và nhà phát triển ứng dụng khai phá dữ liệu.

***2.2. Mục tiêu cụ thể (COs)***

*2.2.1. Về kiến thức*

- CO1: Có kiến thức cơ bản về tổng quan về khai phá dữ liệu, quy trình khai phá, các khái niệm và ứng dụng của khai phá dữ liệu.

*-* CO2:Có kiến thức về tiền xử lý dữ liệu, phân lớp dữ liệu, phân cụm dữ liệu, khai phá luật kết hợp, phát triển ứng dụng khai phá dữ liệu.

*2.2.2. Về kỹ năng*

- CO3: Có kỹ năng khảo sát, nhận diện, đánh giá và mô tả các mô hình dữ liệu.

- CO4: Vận dụng thực hiện cài đặt một số thuật toán khai phá dữ liệu trong thực tế.

*2.2.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm*

- CO5: Có thái độ nghiêm túc, ý thức trách nhiệm trong giờ học cũng như các hoạt động học tập ngoài giờ học.

- CO6: Có kỹ năng tự nghiên cứu, tự khai thác, xử lý các thuật toán khai phá dữ liệu trong bài toán thực tế.

**3. Chuẩn đầu ra của học phần (CLOs)**

**Bảng 1. Chuẩn đầu ra (CLOs) của học phần "Cơ sở dữ liệu"**

Khi học xong học phần, SV có khả năng:

| **Ký hiệu** | **Chuẩn đầu ra học phần (CLOs)** | **Hỗ trợ cho**  **mục tiêu** |
| --- | --- | --- |
| CLO1 | Minh họa được các bước trong quá trình khám phá tri thức | CO1, CO2, CO3 |
| CLO2 | Mô tả các khái niệm cơ bản, công nghệ và ứng dụng của khai phá dữ liệu | CO2, CO3, CO4, CO6 |
| CLO3 | Giải thích các tác vụ khai phá dữ liệu phổ biến như phân lớp, phân cụm, và khai phá tập mẫu thường xuyên và luật kết hợp | CO2, CO3,  CO5 |
| CLO4 | Nhận dạng được các vấn đề về dữ liệu trong giai đoạn tiền xử lý cho các tác vụ khai phá dữ liệu | CO2, CO3, CO5 |
| CLO5 | Sử dụng các giải thuật và công cụ khai phá dữ liệu để phát triển ứng dụng khai phá dữ liệu | CO2, CO3, CO4, CO6 |

**4. Mối liên hệ giữa CĐR HP(CLO) với CĐR CTĐT (PLO)**

Mức độ đóng góp, hỗ trợ của CLO đối với PLO được xác định cụ thể như sau:

*I (Introduced) – CLO có hỗ trợ đạt được PLO và ở mức giới thiệu/bắt đầu*

*R (Reinforced) – CLO có hỗ trợ đạt được PLO và ở mức nâng cao hơn mức bắt đầu, có nhiều cơ hội được thực hành, thí nghiệm, thực tế,…*

*M (Mastery) – CLO có hỗ trợ cao đạt được PLO và ở mức thuần thục/thông hiểu*

*A (Assessed) – Học phần quan trọng (hỗ trợ tối đa việc đạt được PLO) cần được thu thập minh chứng để đánh giá CĐR CTĐT.*

**Bảng 2. Mối liên hệ giữa CLO với PLO**

| **PLO** | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| CLO 1 |  | I | I | I | I |  |  |  |  | I |  | I |
| CLO 2 |  | I | I | I | I |  |  |  |  | R |  | I |
| CLO 3 |  | I | I | I | I | I | I | I |  | R | I | I |
| CLO 4 |  | I | I | I | I | I | I | I |  | R | I | I |
| CLO 5 |  | R |  | R | I | R | I | I |  | R | I | I |
| Tổng hợp học phần |  | I | I | R | I | I | I | I |  | R | I | I |

**5. Học liệu**

***5.1. Giáo trình***

1-Nguyễn Hà Nam (2013), Nguyễn Trí Thành, Hà Quang Thụy, *Giáo trình khai phá dữ liệu,* NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

***5.2. Tài liệu tham khảo***

2- Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei, *“Data Mining: Concepts and Techniques”*, Third Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2012.

3- Charu C. Aggarwal, *Data Mining*, Springer, ISBN 978-3-319-14142-8, 2015.

**6. Cấu trúc học phần**

- Tổng số tiết trên lớp: 60 tiết;

- Tổng số tuần học: 15 tuần học;

- Phân bố: 4 tiết/ buổi x 1 buổi/ tuần = 15 buổi;

- Kiểm tra, đánh giá:

+ Đánh giá chuyên cần: Tất cả các buổi học;

+ Kiểm tra giữa kì: 2 bài;

+ Thi kết thúc học phần: 1 bài

**7. Kế hoạch dạy học**

**Bảng 3. Kế hoạch dạy học**

| **Tuần** | **Buổi** | **Nội dung dạy học** | **Số tiết** | **CĐR**  **của bài học** | **Hướng tới**  **CLOs** | **Hoạt động**  **dạy - học** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *(1)* | *(2)* | *(3)* | *(4)* | *(5)* | *(6)* | *(7)* |
| 1 | 1 | **Chương 1: Tổng quan về khai phá dữ liệu**  1. Tại sao cần phải khám phá tri thức  2. Các khái niệm công nghệ tri thức, phát hiện tri thức từ dữ liệu  3. Một số bài toán khai phá dữ liệu  4. Ứng dụng của khai phá dữ liệu | 4 | * Liệt kê các bước trong quá trình khám phá tri thức. * Trình bày các khái niệm cơ bản về khai phá dữ liệu, khám phá tri thức, công nghệ tri thức, ... * Nêu các bài toán phổ biến trong khai phá dữ liệu. * Nêu ví dụ thực tế về quá trình khám phá tri thức. | CLO 1, CLO 2, CLO 3 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 2 | 2 | **Chương 2: Các vấn đề tiền xử lý dữ liệu**  2.1. Tổng quan về giai đoạn tiền xử lý dữ liệu  2.2. Tóm tắt mô tả về dữ liệu  2.3. Làm sạch dữ liệu | 4 | * Trình bày các giai đoạn tiền xử lý dữ liệu và vận dụng bài toán cụ thể * Xác định được các mô tả của tập dữ liệu. * Mô tả được vấn đề và giải pháo nhận diện nhiễu và phần tử ngoại biên trong tập dữ liẹu cho trước. | CLO 2, CLO 4 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, luyện tập |
| 3 | 3 | **Chương 2: Các vấn đề tiền xử lý dữ liệu**  2.4. Tích hợp dữ liệu  2.5. Biến đổi dữ liệu  2.6. Thu giảm dữ liệu  2.7. Rời rạc hóa dữ liệu | 4 | * Thực hiện nhận diện thực thể, phát hiện phần tử dư thừa và bị lặp, phân tích độ tương quan. * Thực hiện được các biến đổi dữ liẹu trên tập dữ liệu cho trước. * Thực hiện được các thu giảm dữ liệu trên tập dữ liệu cho trước. | CLO 2, CLO 4 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 4 | 4 | **Chương 3: Phát hiện luật kết hợp**  3.1. Giới thiệu về khai phá luật kết hợp  3.2. Phương pháp khai phá tập mục phổ biến  3.3. Thuật toán FP-Growth |  | * Giải thích về khai phá luật kết hợp. * Khai phá được mô hình luật kết hợp trong ứng dụng khái phá dữ liệu. * Minh họa cài đặt các phương pháp sử dụng luật khai phá. | CLO 2, CLO 3, CLO 5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 5 | 5 | **Chương 3: Phát hiện luật kết hợp**  3.4. Một số thuật toán song song  3.5. Một số ứng dụng của luật kết hợp |  | * Giải thích về khai phá luật kết hợp. * Khai phá được mô hình luật kết hợp trong ứng dụng khái phá dữ liệu   Minh họa cài đặt các phương pháp sử dụng luật khai phá. | CLO 2, CLO 3, CLO 5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 6 | 6 | **Chương 4: Phân cụm dữ liệu**  4.1. Giới thiệu bài toán phân cụm dữ liệu  4.2. Phân cụm dữ liệu bằng phân hoạch |  | * Giải thích về bài toán phân cụm. * Khai phá được mô hình phân cụm trong ứng dụng khái phá dữ liệu   - Minh họa cài đặt các phương pháp sử dụng luật khai phá. | CLO 2, CLO 3, CLO 5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 7 | 7 | **Chương 4: Phân cụm dữ liệu**  4.3. Phân cụm dữ liệu bằng phân cấp 5.4. Phân cụm dữ liệu dựa trên mật độ |  | * Giải thích về bài toán phân cụm. * Khai phá được mô hình phân cụm trong ứng dụng khái phá dữ liệu   - Minh họa cài đặt các phương pháp phân cụm. | CLO 2, CLO 3, CLO 5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 8 | 8 | **Chương 4: Phân cụm dữ liệu**  5.5. Phân cụm dữ liệu dựa trên mô hình |  | * Giải thích về bài toán phân cụm. * Khai phá được mô hình phân cụm trong ứng dụng khái phá dữ liệu   - Minh họa cài đặt các phương pháp phân cụm. | CLO 2, CLO 3, CLO 5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 9 | 9 | **Chương 5: Phân lớp dữ liệu**  3.1. Tổng quan về phân lớp dữ liệu 3.2. Phân lớp dữ liệu với cây quyết định | 4 | * Giải thích về bài toán phân lớp. * Khai phá được mô hình phân lớp trong ứng dụng khái phá dữ liệu   - Minh họa cài đặt các phương pháp phân lớp. | CLO 2, CLO 3, CLO 5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 10 | 10 | **Chương 5: Phân lớp dữ liệu**  3.3. Phân lớp dữ liệu với mạng Naive Bayes  3.4. Phân lớp dữ liệu máy vector hỗ trợ SVM | 4 | * Giải thích về bài toán phân lớp. * Khai phá được mô hình phân lớp trong ứng dụng khái phá dữ liệu   - Minh họa cài đặt các phương pháp phân lớp. | CLO 2, CLO 3, CLO 5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 11 | 11 | **Chương 5: Phân lớp dữ liệu**  3.5. Phân lớp kNN  Kiểm tra định kỳ bài số 1 (A2.1) |  | * Giải thích về bài toán phân lớp. * Khai phá được mô hình phân lớp trong ứng dụng khái phá dữ liệu   - Minh họa cài đặt các phương pháp phân lớp. | CLO 2, CLO 3, CLO 5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện.  SV thực hiện bài kiểm tra số 1 |
| 12 | 12 | **Chương 5: Phân lớp dữ liệu**  3.6. Đánh giá các giải thuật phân lớp  3.7. Một số ứng dụng của các thuật toán phân lớp | 4 | * Giải thích về bài toán phân lớp. * Khai phá được mô hình phân lớp trong ứng dụng khái phá dữ liệu   - Minh họa cài đặt các phương pháp phân lớp. | CLO 2, CLO 3, CLO 5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện. |
| 13 | 13 | **Chương 6: Phân tích và khai phá mạng xã hội**  6.1. Khái niệm về mạng xã hội  6.2. Một số bài toán phân tích mạng xã hội  6.3. Dữ liệu và thu thập dữ liệu từ mạng xã hội | 4 | - Trình bày kiến thức một miền ứng dụng cụ thể cần khai phá dữ liệu, cụ thể về mạng xã hội.  - Liệt kê các bài toán phân tích mạng xã hội  - Thực hiện ứng dụng kiến thức khai phá dữ liệu vào bài toán mạng xã hội. | CLO 2, CLO 3, CLO4, CLO5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 14 | 14 | **Chương 6: Phân tích và khai phá mạng xã hội**  6.4. Phân tích nội dung mạng trực tuyến  6.5. Phân tích cấu trúc mạng trực tuyến | 4 | - Trình bày kiến thức một miền ứng dụng cụ thể cần khai phá dữ liệu, cụ thể về mạng xã hội.  - Liệt kê các bài toán phân tích mạng xã hội  - Thực hiện ứng dụng kiến thức khai phá dữ liệu vào bài toán mạng xã hội. | CLO 2, CLO 3, CLO4, CLO5 | GV trình bày, hướng dẫn  SV lắng nghe, thực hiện |
| 15 | 15 | * Bài kiếm tra định kỳ số 2 (A2.2) * Ôn tập cuối kỳ | 4 | * Thực hiện tổng hợp các kiến thức học phần. |  | SV làm bài kiểm tra và luyện tập các bài tập được GV tổng hợp |

**8. Phương pháp, kỹ thuật dạy – học**

- Trên lớp: Thuyết trình, thảo luận, luyện tập;

- Tự học: Nghiên cứu, làm bài tập.

- Làm việc nhóm: Luyện tập theo nhóm, thực hiện nhiệm vụ học tập.

**9. Đánh giá học phần**

***9.1. Phương pháp, hình thức kiểm tra - đánh giá***

**Bảng 4. Kiểm tra - đánh giá**

| **Thành phần, tên bài đánh giá** | **Trọng số** | **Nội dung đánh giá** | **Trọng số**  **con** | **Rubric**  **(đánh dấu x nếu có)** | **Hướng tới**  **đánh giá CLOs** | **Cách thức đánh giá** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) |
| A1  Đánh giá chuyên cần | 10% | Ý thức tham gia học tập; mức độ hoàn thành các yêu cầu của giảng viên; độ tích cực phát biểu ý kiến |  | x | CLO5 | Theo dõi, đánh giá thực tế trong cả quá trình dạy học |
| A2  Đánh giá định kỳ | 30% | A2.1. Khả năng trình bày các khái niệm, phương pháp, thuật toán về phân cụm, phân lớp, luật khai phá. | 50% | x | CLO 2, CLO 3, CLO 4 | Sinh viên làm bài trên lớp vào đề trên giấy kiểm tra do giảng viên chuẩn bị sẵn. GV chấm theo thang điểm cho sẵn trong bài kiểm tra. |
| A2.2. Khả năng thực hiện vận dụng các thuật toán cụ thể ứng dụng khai phá mạng xã hội. | 50% | x | CLO 3,  CLO 4,  CLO 5 | Sinh viên làm bài trên lớp vào đề trên giấy kiểm tra do giảng viên chuẩn bị sẵn. GV chấm theo thang điểm cho sẵn trong bài kiểm tra. |
| A3  Đánh giá cuối kỳ | 60% | Khả năng trình bày các kiến thức khái niệm, vận dụng các thuật toán để ứng dụng trong bài toán cụ thể. |  | x | CLO 2, CLO 3, CLO 4,  CLO 5 | Sinh viên làm bài tại phòng thi ở trường vào đề trên giấy thi do nhà trường chuẩn bị sẵn. Sau đó bài thi sẽ được rọc phách và đưa lại cho 2 giám khảo chấm thành 2 lần; 2 GK thống nhất điểm và nhập điểm vào danh sách thi. |

***9.2. Tiêu chí đánh giá***

*9.2.1. Đánh giá chuyên cần*

**Bảng 5. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá chuyên cần**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Điểm** | **Nội dung, tiêu chí đánh giá** | | |
| **Dự lớp**  **(30%)** | **Ý thức**  **học trên lớp**  **(30%)** | **Ý thức tự học**  **(40%)** |
| 4 | - | - | Thực hiện 100% các nhiệm vụ học tập giáo viên giao; chủ động chuẩn bị câu hỏi thể hiện có ý thức nghiên cứu tài liệu. |
| 3 | Dự đủ, đúng giờ 100% số tiết trên lớp. | Tích cực luyện tập, trao đổi, thảo luận, đặt câu hỏi. | Thực hiện từ 100% các nhiệm vụ học tập giáo viên giao. |
| 2 | Dự đủ, đúng giờ >= 90% số tiết trên lớp | Có ý thức luyện tập, trao đổi, thảo luận. | Thực hiện từ 75% các nhiệm vụ học tập giáo viên giao. |
| 1 | Dự đủ, đúng giờ >= 80% số tiết trên lớp | Học tập thụ động | Thực hiện từ 50% các nhiệm vụ học tập giáo viên giao. |
| 0 | Tham dự ít hơn 80% số tiết trên lớp  \* Không đủ điều kiện dự thi kết thúc học phần | Thái độ học tập không thích cực | Thực hiện ít hơn 50% các nhiệm vụ học tập giáo viên giao. |

*9.2.2. Kiểm tra định kỳ*

*9.2.2.1. Bài kiểm tra định kỳ số 1 (A2.1)*

- Nội dung: Các khái niệm, phương pháp và thuật toán phân cụm, phân lớp, luật kết hợp.

- Hình thức: Tự luận

- Thời gian: 50 phút

**Bảng 6. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài kiểm tra định kì**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** | **Điểm** |
| 1 | Kiểm tra khả năng trình bày một trong các thuật toán đã được học như thuật toán phân cụm, phân lớp Naive Bayes, kNN, SVM, ... |  |  |
|  | *Sử dụng đúng loại thuật toán để giải quyết bài toán* | *Đúng tên thuật toán* | *1.0* |
|  | *Cài đặt đúng các bước của thuật toán* | *Đúng trình tự các bước* | *1.0* |
|  | *Đảm bảo các yêu cầu về đặc điểm cài đặt thuật toán (tính độc lập, tính dừng, ...)* | *Đúng các yêu cầu về đặc điểm thuật toán* | *1.0* |
|  | *Đưa ra đúng kết quả của bài toán* | *Đúng kết quả* | *1.0* |
| 2 | Vận dụng cài đặt một trong các thuật toán về phân cụm, phân lớp được học. |  |  |
|  | *Sử dụng đúng loại thuật toán để giải quyết bài toán* | *Đúng tên thuật toán* | *1.5* |
|  | *Cài đặt đúng các bước của thuật toán* | *Đúng trình tự các bước* | *1.5* |
|  | *Đảm bảo các yêu cầu về đặc điểm cài đặt thuật toán (tính độc lập, tính dừng, ...)* | *Đúng các yêu cầu về đặc điểm thuật toán* | *1.5* |
|  | *Đưa ra đúng kết quả của bài toán* | *Đúng kết quả* | *1.5* |
| **Tổng cộng** | | | **10** |

*9.2.2.2. Bài kiểm tra định kỳ số 2 (A2.2)*

- Nội dung: Trình bày các khái niệm liên quan về dữ liệu và thu thập dữ liệu mạng xã hội, cách thức phân tích mạng xã hội.

- Hình thức: Tự luận

- Thời gian: 50 phút

**Bảng 7. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài kiểm tra định kì**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** |  | **Điểm** |
| 1 | Trình bày các khái niệm liên quan về mạng xã hội. |  |  | 5 |
| *Nêu đúng tên khái niệm cần trình bày* | *Đúng tên* |  | *0.5* |
| *Trình bày đặc điểm cơ bản của khái niệm* | *Đúng nội dung* |  | *1.5* |
| *Nêu được dẫn chứng (ví dụ minh họa)* | *Sát với khái niệm* |  | *1.5* |
| *Nêu ứng dụng liên quan với khái niệm* | *Sát với khái niệm* |  | *1.5* |
| 2 | Thực hiện cài đặt thuật toán phân tích quan điểm. |  |  |  |
| *Sử dụng đúng loại thuật toán để giải quyết bài toán* | *Đúng tên thuật toán* |  | *1.0* |
| *Cài đặt đúng các bước của thuật toán* | *Đúng trình tự các bước* |  | *1.5* |
| *Đảm bảo các yêu cầu về đặc điểm cài đặt thuật toán (tính độc lập, tính dừng, ...)* | *Đúng các yêu cầu về đặc điểm thuật toán* |  | *1.5* |
| *Đưa ra đúng kết quả của bài toán* | *Đúng kết quả* |  | *1.0* |
| **Tổng điểm** | | | | **10** |

*9.2.3. Thi kết thúc học phần*

- Nội dung: Những nội dung đã được dạy học

- Hình thức: Tự luận (viết trên giấy thi)

- Thời gian: 90 phút

**Bảng 8. Tiêu chí, biểu điểm đánh giá bài thi kết thúc học phần**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Nội dung** | **Tiêu chí đánh giá** | **Điểm** |
| 1 | Mô tả các khái niệm về công nghệ tri thức, khai phá dữ liệu, cách tiền xử lý dữ liệu. |  |  |
| *Nêu đúng tên khái niệm cần trình bày* | *Đúng tên* | 0.25 |
| *Trình bày đặc điểm cơ bản của khái niệm* | *Đúng nội dung* | 0.75 |
| *Nêu được dẫn chứng (ví dụ minh họa)* | *Sát với khái niệm* | 0.5 |
| *Nêu ứng dụng liên quan với khái niệm* | *Sát với khái niệm* | 0.5 |
| 2 | Thực hiện vận dụng một trong các thuật toán về khai phá luật kết hợp, phân cụm. | Vận dụng đúng các bước của thuật toán theo yêu cầu. | 3,5 |
| *Sử dụng đúng loại thuật toán để giải quyết bài toán* | *Đúng tên thuật toán* | 0.5 |
| *Cài đặt đúng các bước của thuật toán* | *Đúng trình tự các bước* | 1.0 |
| *Đảm bảo các yêu cầu về đặc điểm cài đặt thuật toán (tính độc lập, tính dừng, ...)* | *Đúng các yêu cầu về đặc điểm thuật toán* | 1.0 |
| *Đưa ra đúng kết quả của bài toán* | *Đúng kết quả* | 1.0 |
| 3 | Thực hiện vận dụng các thuật toán về phân lớp và khai phá mạng xã hội. | Vận dụng đúng các bước của thuật toán theo yêu cầu | 4,5 |
| *Sử dụng đúng loại thuật toán để giải quyết bài toán* | *Đúng tên thuật toán* | 0.5 |
| *Cài đặt đúng các bước của thuật toán* | *Đúng trình tự các bước* | 1.5 |
| *Đảm bảo các yêu cầu về đặc điểm cài đặt thuật toán (tính độc lập, tính dừng, ...)* | *Đúng các yêu cầu về đặc điểm thuật toán* | 1.5 |
| *Đưa ra đúng kết quả của bài toán* | *Đúng kết quả* | 1.0 |
| **Tổng điểm** | | | **10** |

*Quảng Ninh, ngày 20 tháng 7 năm 2020*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Trưởng khoa** | **Trưởng bộ môn** | **Người biên soạn**  **Phạm Thanh Huyền** |