

## LỜI CẢM ƠN

Sau 4 năm học tập và rèn luyện tại trường **Đại học Sư phạm TP. HCM**, chúng em đã được trang bị nền tảng kiến thức và những kỹ năng cần thiết. Luận văn tốt nghiệp giúp chúng em tổng hợp và phát triển những kiến thức đã được học.

Lời đầu tiên, chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn và sự kính trọng sâu sắc nhất đối với **ThS. Lê Đức Long**, người đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ, dạy bảo, động viên chúng em trong suốt quá trình thực hiện luận văn này.

Chúng em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến quý thầy cô **Khoa Công nghệ Thông tin – Trường Đại học Sư phạm TP.HCM** đã trang bị cho chúng em những kiến thức chuyên ngành, hỗ trợ giúp đỡ chúng em trong quá trình học tập tại trường.

Xin chân thành cảm ơn quý Thầy/Cô phản biện đã dành thời gian quan tâm đến luận văn của chúng em.

Cuối cùng, chúng con xin cảm ơn gia đình, những người thân đã luôn bên cạnh, ủng hộ và giúp đỡ chúng con trong suốt những tháng năm qua.

Tuy có những nỗ lực và cố gắng nhất định, nhưng cũng không thể tránh khỏi sai sót và khuyết điểm trong khi thực hiện báo cáo này. Mong nhận được sự đóng góp của quý Thầy/Cô và bạn bè để nhóm thực hiện có thể hoàn thiện và khắc phục những thiếu sót.

**Sinh viên thực hiện:**

Trần Ngọc Tài

Nguyễn Khánh Hòa

TP.HCM, ngày 25 tháng 4 năm 2014

# MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN .....	1
MỤC LỤC.....	2
DANH MỤC CÁC TỪ/ THUẬT NGỮ VIẾT TẮT .....	5
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	6
DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU.....	7
GIỚI THIỆU.....	8
Mở đầu.....	9
Mục tiêu đề tài.....	10
Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước: .....	11
Nội dung và phạm vi nghiên cứu: .....	13
Kết quả của đề tài .....	13
Bố cục luận văn.....	15
CHƯƠNG 1.....	16
<b>CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1    Mô hình biểu diễn nội dung tri thức – Knowledge Graph.....</b>	<b>17</b>
1.1.1    Giới thiệu.....	17
1.1.2    Đồ thị tri thức KG và các vấn đề liên quan:.....	18
1.1.3    Giải thuật xây dựng KG cho một học phần: .....	20
<b>1.2    Khai thác đồ thị tri thức với các ngữ cảnh dạy học khác nhau.....</b>	<b>21</b>
1.2.1    Giới thiệu:.....	21
1.2.2    Trích xuất Sub-KG từ đồ thị tri thức KG cho trước: .....	22
3.3.3.1    Định nghĩa đồ thị tri thức con, Sub-KG:.....	22
3.3.3.2    Trích xuất Sub-KG dựa vào tập mục tiêu:.....	23
1.2.3    Khái niệm e-Course và các vấn đề liên quan: .....	27
3.3.3.1    Khái niệm e-Course.....	27
3.3.3.2    Quy trình xây dựng e-Course.....	28
<b>1.3    Kết luận chương 1: .....</b>	<b>29</b>
CHƯƠNG 2.....	30
PHÂN TÍCH THIẾT KẾ.....	30
<b>2.1. Tổng quan về hệ thống ACKG:.....</b>	<b>31</b>
2.1.1. Các giả thuyết và cách tiếp cận hệ thống: .....	31
2.1.2. Đặc tả yêu cầu của hệ thống: .....	33
2.1.2.1. Yêu cầu chức năng: .....	33
2.1.2.2. Yêu cầu phi chức năng:.....	33

2.1.3. Các mô hình và chức năng chính của hệ thống.....	33
2.1.3.1. Mô hình dữ liệu chung:.....	33
2.1.3.2. Sơ đồ các phân hệ xử lý chính .....	35
2.1.3.3. Sơ đồ màn hình chính của hệ thống:.....	36
2.2. Phân hệ 02 – Khai thác đồ thị tri thức KG ở nhiều ngữ cảnh khác nhau:.....	38
2.2.1. Giới thiệu phân hệ:.....	38
2.2.1.1. Mục tiêu:.....	38
2.2.1.2. Mô tả chức năng: .....	39
2.2.2. Đặc tả yêu cầu của phân hệ.....	40
2.2.2.1. Yêu cầu chức năng: .....	40
2.2.2.2. Yêu cầu phi chức năng:.....	40
2.2.3. Các mô hình và chức năng chính của phân hệ: .....	40
2.2.3.1. Mô hình dữ liệu của phân hệ:.....	41
2.2.3.2. Thiết kế xử lý: .....	45
CHƯƠNG 3.....	49
CÀI ĐẶT THỬ NGHIỆM.....	49
3.1. Môi trường phát triển:.....	50
3.2. Kịch bản thử nghiệm: .....	50
3.3. Màn hình minh họa chức năng: .....	51
3.3.1. Sơ đồ màn hình của phân hệ 2 .....	51
3.3.2. Một số màn hình cài đặt chính .....	51
3.3.2.1. Màn hình trang chủ của hệ thống.....	51
3.3.2.2. Màn hình đăng nhập .....	52
3.3.2.3. Màn hình chọn đồ thị KG cần trích xuất:.....	53
3.3.2.4. Màn hình trích xuất Sub-KG .....	55
3.3.2.5. Màn hình hiển thị tổng quan thông tin Sub-KG: .....	57
3.3.2.6. Màn hình chọn đồ thị Sub-KG để tạo chủ đề: .....	59
3.3.2.7. Màn hình tạo chủ đề dạy học từ Sub-KG: .....	60
3.3.2.8. Màn hình hiển thị thông tin tổng quan các chủ đề:.....	62
3.3.2.9. Màn hình tạo nội dung và thêm tài nguyên cho các chủ đề:.....	63
3.3.3. Quy trình thực hiện chính của phân hệ:.....	65
3.3.3.1 Quy trình rút trích Sub-KG của hệ thống: .....	65
3.3.3.2 Quy trình xây dựng e-Course.....	70
CHƯƠNG 4.....	75
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....	75
NỘI DUNG CHÍNH:.....	75

4.1 Kết quả đạt được.....	75
4.2 Khả năng ứng dụng vào thực tiễn của đề tài .....	75
4.3 Hướng phát triển của đề tài. ....	75
4.1    Kết quả đạt được.....	76
4.2    Khả năng ứng dụng vào thực tiễn của đề tài .....	76
4.3    Hướng phát triển của đề tài .....	77
Tài liệu tham khảo:.....	78
Phụ lục.....	80
1. Một ví dụ minh họa tập tin chứa thông tin SubKG được kết xuất ra từ hệ thống (file .docx).....	80
2. Một ví dụ minh họa tập tin chứa thông tin Topic được kết xuất ra từ hệ thống (file .docx). ....	85

## DANH MỤC CÁC TỪ/ THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

<i>ACeLF</i>	Active-Collaborative e-Learning Framework
<i>ACeLS</i>	Active-Collaborative e-Learning System
<i>CMS</i>	Course Management System
<i>ICT</i>	Information and Communication Technology
<i>ID</i>	Instructional Design
<i>ISD</i>	Instructional System Design
<i>KG</i>	Knowledge Graph
<i>PC</i>	Personal computer
<i>PI</i>	Prime Idea
<i>SCO</i>	SCORM Object
<i>SCORM</i>	Sharable Content Object Reference Model
<i>Sub-KG</i>	Subordinate Knowledge Graph
<i>VLE</i>	Virtual Learning Environment

# DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1-1. Minh họa thành phần của một nội dung dạy học .....	17
Hình 1-2. Minh họa 2 thành phần của đồ thị tri thức .....	18
Hình 1-3. Minh họa khai thác đồ thị tri thức dưới nhiều ngữ cảnh khác nhau.....	22
Hình 1-4. Minh họa sub-KG được trích xuất với $S^I$ , $S^O$ cho trước .....	23
Hình 1-5. Tổng quan về các giải thuật rút trích sub-KG .....	23
Hình 1-6. Ý tưởng cơ bản của một e-Course.....	27
Hình 1-7. e-Course và các thành phần liên quan.....	28
Hình 1-8. Quy trình xây dựng e-Course .....	29
Hình 2-1: Sơ đồ PDM của hệ thống ACKG.....	34
Hình 2-2: Sơ đồ xử lý các phân hệ chính .....	35
Hình 2-3. Sơ đồ màn hình chính của hệ thống .....	37
Hình 2-4. Mô hình PDM của phân hệ 2 .....	41
Hình 2-5. Sơ đồ xử lý chính của phân hệ 2 .....	45
Hình 3-1. Sơ đồ màn hình hoạt động của phân hệ 2.....	51
Hình 3-2. Màn hình trang chủ của hệ thống.....	51
Hình 3-3. Sơ đồ mô tả tình huống sử dụng chính của màn hình trang chủ .....	52
Hình 3-4. Màn hình đăng nhập của hệ thống .....	52
Hình 3-5. Sơ đồ tình huống sử dụng màn hình đăng nhập .....	53
Hình 3-6. Màn hình lựa chọn sub-KG để trích xuất.....	54
Hình 3-7. Mô tả tình huống sử dụng của màn hình chọn KG để rút trích .....	55
Hình 3-8. Màn hình trích xuất Sub-KG.....	55
Hình 3-9. Bảng thống kê các điều khiển chính của màn hình trích xuất sub-KG .....	56
Hình 3-10. Sơ đồ mô tả tình huống sử dụng của màn hình trích xuất sub-KG .....	57
Hình 3-11. Màn hình xem thông tin chi tiết Sub-KG.....	58
Hình 3-12 Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình xem chi tiết Sub-KG.....	59
Hình 3-13. Màn hình chọn đồ thị tri thức con cho e-Course.....	59
Hình 3-14. Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình chọn đồ thị tri thức con.....	60
Hình 3-15. Màn hình tạo chủ đề dạy học từ Sub-KG.....	60
Hình 3-16. Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình tạo chủ đề từ đồ thị tri thức Sub-KG .....	62
Hình 3-17. Màn hình xem tổng quan thông tin của các chủ đề.....	62
Hình 3-18. Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình xem tổng quan các chủ đề.....	63
Hình 3-19. Màn hình tạo nội dung và gắn kết tài nguyên cho chủ đề.....	64
Hình 3-20. Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình tạo nội dung và gắn kết tài nguyên cho chủ đề.....	65
Hình 3-21. Tổng quan quy trình trích xuất Sub-KG.....	65
Hình 3-22. Màn hình thông tin chi tiết ý giảng chính .....	69
Hình 3-23. Minh họa tổng quan cấu trúc của tập tin chứa thông tin sub-KG được kết xuất từ hệ thống...	70
Hình 3-24. Minh họa tổng quan quy trình xây dựng e-Course.....	71
Hình 3-25. Cấu trúc chung của các tập tin kết xuất (export) chủ đề dạy học.....	74

# DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 1-1. Bảng các thuộc tính cơ bản của một PI.....	19
Bảng 2-1. Bảng yêu cầu chức năng của hệ thống.....	33
Bảng 2-2. Bảng yêu cầu phi chức năng của hệ thống.....	33
Bảng 2-3. Yêu cầu chức năng của phân hệ 2.....	40
Bảng 2-4. Yêu cầu phi chức năng của phân hệ 2.....	40
Bảng 3-1. Danh sách các tài khoản cài đặt thử nghiệm.....	50
Bảng 3-2. Bảng mô tả các điều khiển cơ bản của màn hình chính.....	52
Bảng 3-3. Bảng thống kê các điều khiển quan trọng của màn hình đăng nhập.....	53
Bảng 3-4. Bảng thống kê các điều khiển chính của màn hình chọn KG.....	54
Bảng 3-5. Bảng thống kê các điều khiển chính của màn hình trích xuất Sub-KG.....	56
Bảng 3-6. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình xem thông tin chi tiết Sub-KG.....	58
Bảng 3-7. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình chọn đồ thị tri thức con.....	60
Bảng 3-8. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình tạo chủ đề dạy học từ Sub-KG.....	61
Bảng 3-9. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình xem tổng quan các chủ đề.....	63
Bảng 3-10. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình tạo nội dung và gắn kết tài nguyên cho chủ đề.....	64

# GIỚI THIỆU

---

## NỘI DUNG CHÍNH:

1. Mở đầu
2. Mục tiêu của đề tài
3. Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước
4. Nội dung nghiên cứu
5. Phạm vi nghiên cứu
6. Kết quả dự kiến
7. Bố cục luận văn



## Mở đầu

Trong bối cảnh đổi mới giáo dục và sự phát triển không ngừng của công nghệ thông tin và truyền thông ở thời điểm hiện tại. Việc dạy – học với sự hỗ trợ của máy tính đã và đang trở nên quen thuộc với mọi người, đặc biệt là hình thức dạy học e – Learning. Thuật ngữ e-Learning được hiểu một cách tổng quát là việc sử dụng ICT có chủ đích để nâng cao và/hoặc hỗ trợ việc dạy – học. Nó bao gồm học trực tuyến, học ảo, học không tập trung, và học trên Web.[14]

Thành công của e-Learning gắn liền với việc áp dụng các mô hình thuộc lĩnh vực thiết kế dạy học (Instructional Design - ID) ngay từ lịch sử ban đầu phát triển. Chính nhờ sự áp dụng này mà các ứng dụng e-Learning có sự liên kết giữa việc thiết kế nội dung học tập dựa trên lý thuyết dạy học với việc chọn lựa và sử dụng công nghệ một cách hiệu quả.[14]

Hiện nay, các nghiên cứu thường tập trung vào việc giải quyết 2 bài toán chính: một là xây dựng nội dung học tập trực tuyến (content development); và hai là chọn lựa công nghệ và phương tiện truyền thông, việc đánh giá – kiểm tra để hình thành các hoạt động học tập.

Đối với bài toán thứ nhất, việc thiết kế và xây dựng chương trình đào tạo, đề cương chi tiết, nội dung khóa học, và các bài giảng là những công việc quan trọng. Nó được xem như là công đoạn chính trong việc phát triển nội dung dạy học – hay còn gọi là nội dung tri thức (content knowledge) – cho cả môi trường đào tạo truyền thống (traditional learning), lẫn môi trường đào tạo đang đề cập là e-Learning. Từ trước đến nay, giáo dục truyền thống mà trong đó mọi hoạt động học tập tại lớp được diễn ra dưới sự điều khiển của giáo viên giữ một vai trò quan trọng trong việc dạy – học ở Việt Nam. Nội dung dạy học chủ yếu là các tài liệu in ấn như sách, giáo trình. Giáo trình là tri thức của người dạy và người học thông thường sẽ gặp nhiều khó khăn nếu không có sự giải thích trực tiếp của giáo viên. Trong quá trình giảng dạy, giáo viên vận dụng khả năng sư phạm của mình cùng với kinh nghiệm để mở rộng ý giảng và làm rõ hơn các tri thức cho người học. Khả năng sư phạm của người dạy thể hiện thông qua việc giải thích mở rộng những nội dung học tập không có trong giáo trình hoặc chỉ xuất hiện một cách không tường minh. Điều đó có nghĩa là các hoạt động học tập chỉ

thật sự hiệu quả khi người dạy và người học có sự giao tiếp với nhau. Người học không thể nào hiểu hết nội dung của chủ đề học tập mà người dạy muốn truyền đạt nếu chỉ đọc giáo trình, tài liệu. Hơn nữa, việc cung cấp tài liệu một cách sơ cứng và đồng nhất cho mọi người học, không phân biệt nền tảng kiến thức hay khả năng nhận thức lại càng làm cho vấn đề tiếp thu kiến thức trở nên khó khăn hơn với người học [13]. Vì vậy, việc nâng cấp và cải tiến nội dung tri thức trong các ứng dụng e-Learning nói chung sẽ có khả năng làm giảm đi hiệu quả của việc dạy học do hạn chế về mặt giao tiếp giữa giảng viên và người học. Vì nếu không có sự giao tiếp trực tiếp giữa giảng viên trên lớp, thì bản thân học viên phải tự học, tự nghiên cứu. Khi đó, việc học sẽ khó khăn hơn đối với người học do không nhớ kiến thức đã biết liên quan, không có sự định hướng cũng như gợi ý giải quyết vấn đề, hoặc không có sự kích thích ham muốn từ phía người dạy. Vì vậy, vấn đề thiết kế nội dung cho các khóa học trực tuyến là quan trọng, là điểm cốt lõi của hiệu quả đào tạo.

Tóm lại, bài toán đặt ra là làm thế nào để thiết kế nội dung dạy học vừa đảm bảo được các yêu cầu về công nghệ, lại vừa mang tính sư phạm để “bù đắp” sự “thiếu hụt” giao tiếp giữa giáo viên với học viên trong môi trường trực tuyến. Song song đó, nội dung dạy học phải được thiết kế một cách đúng, đủ và hợp lí cũng như hướng đến một hệ thống học tập mang tính tư vấn, thích nghi.

## **Mục tiêu đề tài**

Xuất phát từ vấn đề cũng như bài toán đặt ra kể trên, nhóm thực hiện khóa luận quyết định chọn đề tài khóa luận “ **PHÁT TRIỂN MỘT ỨNG DỤNG WEB CHO NỘI DUNG DẠY HỌC TRỰC TUYẾN DỰA TRÊN MÔ HÌNH KNOWLEDGE GRAPH**”

Với mục tiêu hướng đến xu hướng dạy học ở thế kỉ 21 – đào tạo trực tuyến trở nên phổ biến trong việc dạy và học. Mục tiêu của đề tài nhằm tạo ra một ứng dụng Web:

- Hỗ trợ chuyên gia sư phạm thiết kế phần kiến thức cốt lõi làm nền tảng cho việc thiết kế nội dung dạy học cho một học phần thông qua việc tin học hóa quy trình xây dựng đồ thị tri thức – KG.

- Hỗ trợ giáo viên khai thác nội dung dạy học để xây dựng bài giảng thông qua việc khai thác đồ thị tri thức.
- Hỗ trợ học sinh tự học và tự kiểm tra kiến thức thông qua hệ thống bài giảng và câu hỏi tự học được khai thác từ đồ thị tri thức con – Sub-KG.

### **Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước:**

Việc thiết kế nội dung dạy học trong tuyến cho các ứng dụng e-Learning đã được các chuyên gia e-Learning nghiên cứu và đưa ra nhiều chuẩn e-Learning. Ở thời điểm hiện tại, cộng đồng nghiên cứu e-Learning đã phát triển nhiều chuẩn (e-Learning standard) và mô hình nội dung (learning object content model) liên quan. Một số chuẩn và mô hình tiêu biểu như: IMS, SCORM, IEEE-LOM/Learnativity Content model, CISCO RLO/RIO model, NETg Learning Object model, ADL Academic Co-lab model và Microsoft model.

Các chuẩn e-Learning trong thời gian qua đều hướng đến mục đích hỗ trợ cho việc phát triển các hệ học có chất lượng tốt hơn và hầu như chủ yếu tập trung giải quyết các vấn đề về: mô tả kỹ thuật và quản trị nội dung (IEEE-LOM); sự tương tác qua lại giữa nội dung và người học (IMS); đóng gói và thể hiện trình tự nội dung (SCORM, IMS); và cách trình bày kịch bản học (SCORM, IMS).

Về mô hình nội dung, hầu hết phân chia thành phần của nội dung dạy học thành nhiều mức đối tượng khác nhau, chủ yếu phân biệt ở hai thành phần chính là đối tượng thông tin (information object/assets) và đối tượng học (learning object/SCO). Trong đó, đối tượng thông tin mang ý nghĩa của một lượng thông tin độc lập và đối tượng học là thành phần được lắp ghép từ các đối tượng thông tin dựa trên một mục tiêu dạy học cụ thể nào đó. Thông thường, đây là sự lắp ghép một cách thủ công theo một khuôn mẫu định sẵn của các mô hình nội dung (như IEEE-LOM, CISCO) và phụ thuộc hoàn toàn vào người thiết kế dạy học. Trong quá trình thiết kế nội dung, khía cạnh sự phạm được thể hiện qua việc xây dựng đối tượng học và hầu như các mô hình chỉ chú trọng đến việc tuân thủ một cách cứng nhắc đúng khuôn mẫu đã đề ra, không quan tâm đến nội dung bên trong của đối tượng có chứa đựng đúng và đủ lượng tri thức khoa học cần hiểu và ghi nhớ hay không? Điều này dẫn đến một đối tượng học có thể được thiết kế đúng theo mô

hình nội dung và tuân thủ chuẩn e-Learning (SCORM) nhưng lại hoàn toàn không mang tính sư phạm hoặc không có một ý nghĩa dạy học nào cả.

Trên tình hình thực tiễn đó, mô hình biểu diễn tri thức cho hệ học tương tác tích cực Knowledge Graph - KG được đề xuất để giải quyết vấn đề gắn kết tính sư phạm vào quá trình thiết kế nội dung. Mô hình KG hỗ trợ khai thác tri thức một cách dễ dàng và thuận tiện trong nhiều ngữ cảnh khác nhau.[2][3][13][14]

Ý tưởng cơ bản của mô hình là gắn kết tính sư phạm ngay vào trong quá trình thiết kế và xây dựng nội dung dạy học trực tuyến. KG được biểu diễn như sau: Graph = core content knowledge; node = prime idea (the smallest unit of learning knowledge); arc = hand-condition/necessary-condition (relationship between the prime ideas). [14]

Prime idea -PI, là một tập hợp các đơn vị kiến thức học nhỏ nhất – tạm dịch là ý giảng chính, một đơn thể kiến thức. Knowledge Graph – kiến thức cần học, nghĩa là những kiến thức nào đã được học trước, kiến thức nào là bắt buộc phải học trước một kiến thức khác. Giả sử các prime idea và mối liên hệ giữa chúng được định nghĩa một cách “đầy đủ” và “hợp lý”, bởi các chuyên gia sư phạm và chuyên gia nội dung thì KG đã hàm chứa một nội dung dạy học đảm bảo tính khoa học và nguyên lý sư phạm đầy đủ, hợp lý.[14]

Khai thác KG bằng cách đưa vào những mục tiêu (goals/objectives) để phát sinh Sub-Knowledge Graph – viết tắt là Sub-KG, được định nghĩa là một graph con của KG. Khi khai thác Sub-KG ta sẽ có nội dung kiến thức “lõi” đối với một chủ đề (topic) hay một khóa học (Course) nào đó, và nếu được kết hợp thông qua các “giao diện” khác nhau – được thiết kế, và trình bày bởi những chuyên gia nội dung bằng công cụ trên máy tính (ví dụ những công cụ biên tập và xuất bản nội dung như Lecture Marker, Articulate, Adobe Captivate) – thì nội dung kiến thức này sẽ trở thành một nội dung học tập đảm bảo được nguyên lý “đầy đủ”, “hợp lý” và “hấp dẫn” đối với người học – mang ý nghĩa của tính “nghệ thuật” trong dạy học. Với cách tiếp cận này sẽ giúp dễ dàng cho việc cài đặt và khai thác cơ sở tri thức của nội dung dạy học cho những hoạt động học tập trong hệ thống như: soạn bài giảng hay trình bày multimedia (e-lecture), biên soạn bài học, giáo trình (e-lesson/e-course), kiểm tra và đánh giá bởi giảng viên hoặc tự bản thân học viên).

## **Nội dung và phạm vi nghiên cứu:**


Để thực hiện những yêu cầu của mục tiêu đề tài, nhóm chúng em tập trung nghiên cứu những vấn đề sau:

### Về mặt lí thuyết:

- Tìm hiểu cấu trúc của mô hình KG.[2][3][12][13][14]
- Tìm hiểu giải thuật xây dựng mô hình KG cho một học phần nhằm đảm bảo tính hợp lí của nội dung. [2][3]
- Tìm hiểu các giải thuật trích xuất sub – KG dựa trên mục tiêu.[13]
- Tìm hiểu quy trình xây lắp ghép các ý giảng chính để tạo thành chủ đề đảm bảo tính sư phạm, đúng đủ và hợp lí.
- Tìm hiểu quá trình lắp ghép các chủ đề để tạo ra các e-Lesson và e-Course đảm bảo tính đúng đủ và hợp lý.[13]

### Về mặt kỹ thuật:

- Nghiên cứu nền tảng ASP.Net với C# 4.0
- Sử dụng ngôn ngữ lập trình HTML5, CSS3 – Hỗ trợ giao diện trực quan cho việc tạo nội dung bằng đồ thị KG.
- Sử dụng các gói JQuery để hỗ trợ lập trình.
- Lập trình web với mô hình MVC.

 Phạm vi nghiên cứu: trong phạm vi khóa luận, nhóm tập trung xây dựng nội dung dạy học và khai thác nội dung cho một số học phần thuộc bộ môn Kỹ thuật dạy học, Khoa Công nghệ thông tin – Trường Đại học Sư phạm TPHCM.

## **Kết quả của đề tài**

Với mục tiêu đặt ra của đề tài, chúng em xây dựng hệ thống ACKG – Hệ thống hỗ trợ xây dựng nội dung dạy học trực tuyến dựa trên mô hình đồ thị tri thức KG với 2 phân hệ, trong đó mỗi phân hệ được thực hiện bởi nhóm 2 sinh viên. Cụ thể như sau:

## **✚ Phân hệ 1: Xây dựng nội dung dạy học cho một học phần**

- Sinh viên thực hiện: **Huỳnh Ngọc Kiều Thanh – Lại Hoàng Hiệp**
- **Kết quả đạt được:**
  - Tìm hiểu mô hình đồ thị tri thức – KG và các thuật toán liên quan đến việc xây dựng KG
  - Xây dựng các chức năng sau:
    - Hỗ trợ xây dựng và lưu trữ kho dữ liệu PI theo chuyên ngành và môn học.
    - Hỗ trợ chuyên gia xây dựng từng câu hỏi tự kiểm tra ứng với mỗi PI để sử dụng trong các e-Test.
    - Xây dựng liên kết giữa các PI trong cùng một đồ thị tri thức.
    - Hỗ trợ chuyên gia xây dựng nội dung khóa học ở dạng trực quan theo 2 phương thức:
      - + Dữ liệu đầu vào là tập PI (ý giảng chính) và tập quan hệ thứ tự của PI (điều kiện cứng). Từ dữ liệu đầu vào hệ thống sẽ tự động xây dựng KG.
      - + Dữ liệu đầu vào là tập PI. Người dùng (chuyên gia sư phạm) sẽ xây dựng KG trực tiếp trên màn hình.
    - Hỗ trợ kiểm tra tính hợp lý, cập nhật và tái tạo cây KG
    - Cung cấp môi trường để người dùng góp ý để cải tiến nội dung khóa học

## **✚ Phân hệ 2: Khai thác nội dung dạy học trong các ngữ cảnh khác nhau.**

- Sinh viên thực hiện: **Trần Ngọc Tài – Nguyễn Khánh Hòa**
- **Kết quả đạt được:**
  - Tìm hiểu quy trình khai thác đồ thị tri thức, quy trình trích xuất tạo sub-KG, tạo chủ đề dạy học và các thuật toán liên quan.
  - Xây dựng được hệ thống website đáp ứng mục tiêu của đề tài, cụ thể các chức năng sau:
    - Hỗ trợ giáo viên:
      - + Khai thác nội dung khóa học theo mô hình KG của chuyên gia sư phạm phù hợp với mục tiêu giảng dạy của mình.

- + Lắp ghép tự động các ý giảng chính từ mô hình KG của khóa học để tạo thành các chủ đề - Topic.
- + Lắp ghép các Topic để tạo thành các e-Lesson và e-Course.
- Hỗ trợ học viên khai thác nội dung tri thức từ KG thông qua các e-Test.

## **Bố cục luận văn**

Ngoài chương *Giới Thiệu* đã trình bày và chương cuối (4) : *Kết luận và Hướng phát triển*, bố cục của đề tài gồm 3 chương như sau:

### **Chương 1 - Cơ sở lí thuyết**

Trình bày tổng quan về mô hình đồ thị tri thức KG, ứng dụng khai thác mô hình KG ở nhiều ngữ cảnh khác nhau, mô hình con sub-KG được trích xuất từ KG và các thuật toán liên quan.

### **Chương 2 - Phân tích và thiết kế**

Trình bày tổng quan về hệ thống ACKG, đặc tả yêu cầu và phân tích thiết kế chi tiết cho phân hệ 2, xử lí chính của hệ thống và của riêng từng phân hệ.

### **Chương 3 - Cài đặt và thử nghiệm.**

Trình bày môi trường phát triển của hệ thống, các kịch bản thử nghiệm, các màn hình chính của hệ thống và phân hệ.

# CƠ SỞ LÝ THUYẾT

## NỘI DUNG CHÍNH:

- 1.1 Mô hình biểu diễn nội dung tri thức – Knowledge Graph
- 1.2 Khai thác đồ thị tri thức với các ngữ cảnh dạy học khác nhau thông qua sub-KG và e-Course
- 1.3 Kết luận chương 1.



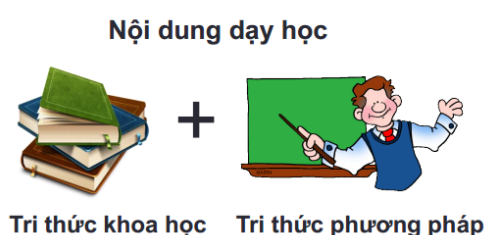
## 1.1 Mô hình biểu diễn nội dung tri thức – Knowledge Graph

### 1.1.1 Giới thiệu

Như đã trình bày ở phần mở đầu của chương giới thiệu, có thể thấy rằng xét theo khía cạnh sự phạm, nội dung dạy học có thể được chia thành 2 phần:

(1) Tri thức khoa học (nội dung tri thức) là phần tri thức về các vấn đề khoa học cần được dạy trong bài học, phần kiến thức lõi cần được ghi nhớ.

(2) Tri thức sự phạm, là phần tri thức diễn giải, làm rõ, giúp người học dễ nắm bắt nội dung của tri thức khoa học.



**Hình 1-1. Minh họa thành phần của một nội dung dạy học**

Bản thân tri thức sự phạm là một thành tố quan trọng giúp việc dạy học trở nên hiệu quả và hấp dẫn. Tuy nhiên, khó có cách nào có thể biểu diễn tri thức sự phạm một cách tường minh vì phần lớn tri thức sự phạm gắn liền với kỹ năng truyền đạt, giải thích và làm rõ vấn đề của người giáo viên. Tầm quan trọng của tri thức sự phạm trong dạy học là điều không thể phủ nhận. Tuy nhiên, trong dạy học trực tuyến, việc tin học hóa nội dung dạy học nhưng vẫn đảm bảo gắn kết giữa tri thức sự phạm và tri thức khoa học là điều khó khăn, đặc biệt trong môi trường hạn chế giao tiếp giữa người dạy và người học như trong dạy học trực tuyến.

Từ vấn đề thực tiễn trên, mô hình biểu diễn nội dung tri thức – Knowledge Graph được đề xuất để tổ chức lại và biểu diễn hình thức cho thành phần cốt lõi của nội dung dạy học trong đó gắn kết thêm các tính chất sự phạm cơ bản: chính xác, đầy đủ và hợp lý của kiến thức. [14] Cụ thể như sau:

Tính chính xác của kiến thức – tính đúng: nghĩa là kiến thức truyền đạt cần phải tuân thủ tính pháp lý của giáo trình, giáo trình ở đây là chương trình học, sách giáo khoa, chuẩn kiến thức...

Tính đầy đủ của kiến thức – tính đủ: đảm bảo cung cấp đủ hàm lượng kiến thức nghĩa là kiến thức không thiếu nhưng cũng hạn chế thừa kiến thức.

Tính hợp lý về mặt trình tự của kiến thức: đảm bảo sự nhất quán của thứ tự trình bày kiến thức, nghĩa là kiến thức cần phải truyền đạt theo một trình tự trước sau được định nghĩa.

### 1.1.2 Đồ thị tri thức KG và các vấn đề liên quan:

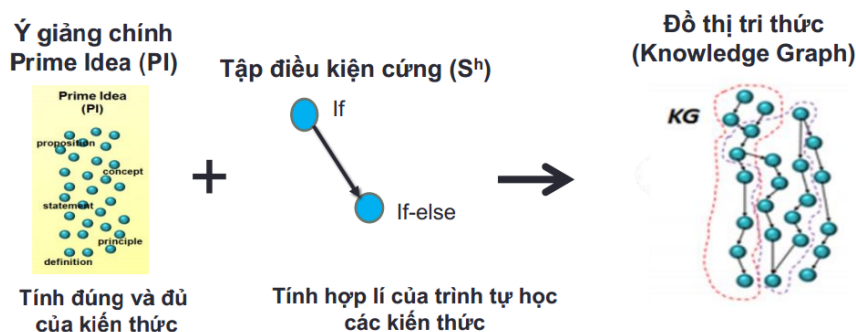
Để giải quyết các vấn đề được nêu ra ở trên, cấu trúc của một đồ thị tri thức được đề xuất với 2 thành phần chính:

(1), Phần nội dung tri thức, hay tri thức khoa học là kiến thức cơ sở được thể hiện thông qua tập ý giảng chính – PI (Prime idea)

(2), Phần biểu diễn mối quan hệ luận lý giữa các PI thông qua tập điều kiện cứng  $S^h$

Trong đó,

- Ý giảng chính – PI là đơn vị kiến thức cơ sở ( nhỏ nhất) cần hiểu và ghi nhớ về chủ đề cần học, PI cần đảm bảo tính đúng và đủ.
- Tập điều kiện cứng –  $S^h$  là tập quy định các trình tự trước/sau của kiến thức khi truyền đạt để đảm bảo tính hợp lý.



Hình 1-2. Minh họa 2 thành phần của đồ thị tri thức

Để hiểu cụ thể hơn về 2 thành phần trên, phần tiếp theo báo cáo trình bày đặc điểm từng thành phần và các khái niệm liên quan:

(1), Các vấn đề liên quan đến tập ý giảng chính – PI:

1. PI có 2 tính chất quan trọng:

- **Không thể chia cắt:** PI là phần kiến thức cơ sở, nên không thể chia cắt. Nếu một PI có thể chia thành 2 ý giảng chính  $p_1$  và  $p_2$ , thì khi đó nó sẽ không còn là ý giảng chính mà  $p_1, p_2$  mới là các ý giảng chính.
- **Rõ ràng:** nội dung về phát biểu của PI phải đơn nghĩa. Nghĩa là người học phải có một cách để hiểu ý nghĩa của phát biểu đó.

2. *PI đảm bảo tính đúng và đủ của hàm lượng kiến thức về chủ đề.*
3. *Thực tế cài đặt, PI cần có thêm một số thuộc tính sau để phục vụ việc tìm kiếm và khai thác trong quá trình dạy học.*

**Bảng 1-1. Bảng các thuộc tính cơ bản của một PI**

Thuộc tính	Diễn giải	Ví dụ
<b>Độ khó</b>	Độ phức tạp của nội dung kiến thức	Đơn giản, trung bình, khó
<b>Trọng số</b>	Độ quan trọng của PI – cần thiết cho việc trình bày, thể hiện khi có nhiều PI là điều kiện cứng của một PI	0: độ quan trọng là như nhau 1,2,3: thứ tự quan trọng của PI
<b>Loại</b>	Loại (hay dạng) của PI – phân loại PI	Khái niệm, định nghĩa, định lí, phát biểu
<b>Từ khóa liên kết</b>	Từ khóa dùng để liên kết các kiến thức liên quan đã học (đã biết) trước đó	Ý giảng chính While, Do-while được phát biểu có liên quan đến kiến thức đã học trước đó là ý giảng chính Loop

(2), Các định nghĩa liên quan đến tập điều kiện cứng  $S^h$  và KG [2][13][14]:

1. **Kiến thức tiên quyết:** Cho trước  $\rho_x$  và  $\rho_y$  là hai *PI* khác nhau,  $\rho_x$  được gọi là kiến thức tiên quyết của  $\rho_y$ , kí hiệu là,  $\rho_x < \rho_y$ , nếu và chỉ nếu  $\rho_x$  phải được học trước khi cần học kiến thức  $\rho_y$
2. **Điều kiện cần:** Cho trước  $\rho_x$  và  $\rho_y$  là hai *PI* khác nhau,  $\rho_x$  được gọi là điều kiện cần của  $\rho_y$ , kí hiệu là,  $\rho_x <_r \rho_y$ , nếu tồn tại tập  $S = \{\rho_j \in U_e; j = 1, 2, \dots, n; n \geq 2\}$ , sao cho:  $\rho_x = \rho_1 < \rho_2 < \dots < \rho_{n-1} < \rho_n = \rho_y$
3. **Điều kiện cứng:** Cho trước  $\rho_x$  và  $\rho_y$  là hai *PI* khác nhau,  $\rho_x$  được gọi là điều kiện cứng của  $\rho_y$ , kí hiệu là,  $\rho_x <_h \rho_y$ , nếu  $\rho_x$  và  $\rho_y$  thỏa *định nghĩa 1.3* trong trường hợp  $n = 2$ .
4. **Tập điều kiện cần:** Tập điều kiện cần của  $\rho_x$ , kí hiệu là,  $S_x^r$ , được định nghĩa:  $S_x^r = \{\rho_j \in U_e / \rho_j <_r \rho_x\}$
5. **Tập điều kiện cứng:** Tập điều kiện cứng của  $\rho_x$ , kí hiệu là,  $S_x^h$ , được định nghĩa:  $S_x^h = \{\rho_j \in U_e / \rho_j <_h \rho_x\}$
6. **Đồ thị tri thức của một học phần :**

Cho  $P = \{\rho_x / \rho_x \in U_e\}$ . Từ tập  $P$  ta xây dựng một đồ thị có hướng, kí hiệu là  $G_e$  như sau:  $G_e = (V, E)$ . Trong đó, tập đỉnh  $V = P$  và tập các cung có hướng  $E = \{(\rho_j, \rho_k) / \rho_j <_h \rho_k\}, \rho_j, \rho_k \in P$ . Trên đồ thị, cung có hướng  $(\rho_j, \rho_k)$  được biểu diễn bằng mũi tên đi từ đỉnh  $\rho_j$  đến đỉnh  $\rho_k$

Thỏa hai điều kiện sau:

(i) **Không tồn tại đồng thời đường đi trực tiếp và gián tiếp giữa hai đỉnh**, nghĩa là:  $\forall \rho_j, \rho_k \in V, \nexists [(\rho_j <_h \rho_k) \wedge (\rho_j <_r \rho_k)]$

(ii) **Không có chu trình**, nghĩa là:  $\forall \rho_j, \rho_k \in V, \nexists [(\rho_j <_r \rho_k) \wedge (\rho_k <_r \rho_j)]$

Đồ thị  $G_e$  này được gọi là **đồ thị tri thức – Knowledge Graph** và viết tắt là **KG**.

### 1.1.3 Giải thuật xây dựng KG cho một học phần:

#### **1. Tạo đồ thị KG**

Input:

Tập đỉnh: tập  $PI(V)$

Tập cung có hướng: tập điều kiện cứng của các  $PI(S^h)$

Output:

Ma trận kề  $A$  (biểu diễn đồ thị  $KG_e$ ), ma trận  $B$  và ma trận đường đi  $W$

Giải thuật:

(1) Khởi gán ma trận kề  $A$ :  $\forall i, j \in V, A[i][j] = 0$

(2) Khởi gán ma trận cung loại bỏ  $B$ :  $\forall i, j \in V, B[i][j] = 0$

(3) Khởi gán ma trận đường đi  $W$ :  $\forall i, j \in V, W[i][j] = 0$

(4) Duyệt từ đầu đến cuối tập đỉnh  $V$

**Cập nhật ma trận kề  $A$**

#### **2. Cập nhật ma trận kề $A$**

Input:

Đỉnh  $v$  cần thêm vào  $KG_e$ :  $v \in V$

Tập điều kiện cứng của đỉnh  $v$ :  $S_v^h$

Output:

Ma trận kề  $A$  đã được cập nhật

Ma trận  $B$  và ma trận đường đi  $W$  đã được cập nhật

Giải thuật:

(1)  $S = S_v^h$

(2) Chọn  $x \in S$

(3) Thêm cung  $(x, v)$  vào đồ thị  $KG_e \Leftrightarrow A[x][v] = 1$

(4) **Kiểm tra tính hợp lý** - với cung  $(x, v)$  mới thêm vào

(5)  $S = S \setminus \{x\}$

(6) Nếu  $S \neq \emptyset$ , quay lại bước (2).

### 3. Kiểm tra tính hợp lý

#### Input:

Cung  $(i, j)$  đang xét và  $A[i][j] = 1$

#### Output:

Ma trận kề  $A$  đã được cập nhật

Ma trận  $B$  và ma trận đường đi  $W$  đã được cập nhật

#### Giải thuật:

// \*\*\***Kiểm tra phát sinh chu trình và loại bỏ**

**B.1** Nếu  $W[j][i] \neq 0$  thì // tạo thành chu trình

$A[i][j] = 0$  // bỏ cung mới thêm vào

$B[i][j] = 1$  // cập nhật cung bị loại bỏ

// \*\*\***Kiểm tra đường đi trực tiếp (khi đã tồn tại đường đi gián tiếp) và loại bỏ**

**B.2** Ngược lại,

(1) Nếu  $W[i][j] > 1$  thì // tồn tại đường đi gián tiếp từ đỉnh  $i$  đến đỉnh  $j$

$A[i][j] = 0$  // bỏ cung mới thêm vào

$B[i][j] = 1$  // cập nhật cung bị loại bỏ

(2) Ngược lại // cập nhật đường đi từ đỉnh  $i$  đi đến đỉnh  $j$

(2.1)  $W[i][j] = 1$

// cập nhật đường đi từ các đỉnh  $k$  đi đến đỉnh  $j$

(2.2) Cho  $k = 1$  đến  $n$

(2.2.1) Nếu  $W[k][i] \neq 0$  thì

Nếu  $W[k][j] = 1$  thì

$A[k][j] = 0$

$B[k][j] = 1$

(2.2.2) Nếu  $W[k][j] < W[k][i] + W[i][j]$

$W[k][j] = W[k][i] + W[i][j]$

// cập nhật đường đi từ đỉnh  $k$  đi đến các đỉnh  $l$

(2.2.3) Cho  $l = 1$  đến  $n$

(i) Nếu  $W[j][l] \neq 0$  thì

Nếu  $W[k][l] = 1$  thì

$A[k][l] = 0$

$B[k][l] = 1$

(ii) Nếu  $W[k][l] < W[k][i] + W[i][j] + W[j][l]$

$W[k][l] = W[k][i] + W[i][j] + W[j][l]$

// cập nhật đường đi từ đỉnh  $i$  đi đến các đỉnh  $l$

(2.3) Cho  $l = 1$  đến  $n$

(2.3.1) Nếu  $W[j][l] \neq 0$  thì

Nếu  $W[i][l] = 1$  thì

$A[i][l] = 0$

$B[i][l] = 1$

(2.3.2) Nếu  $W[i][l] < W[i][j] + W[j][l]$

$W[i][l] = W[i][j] + W[j][l]$

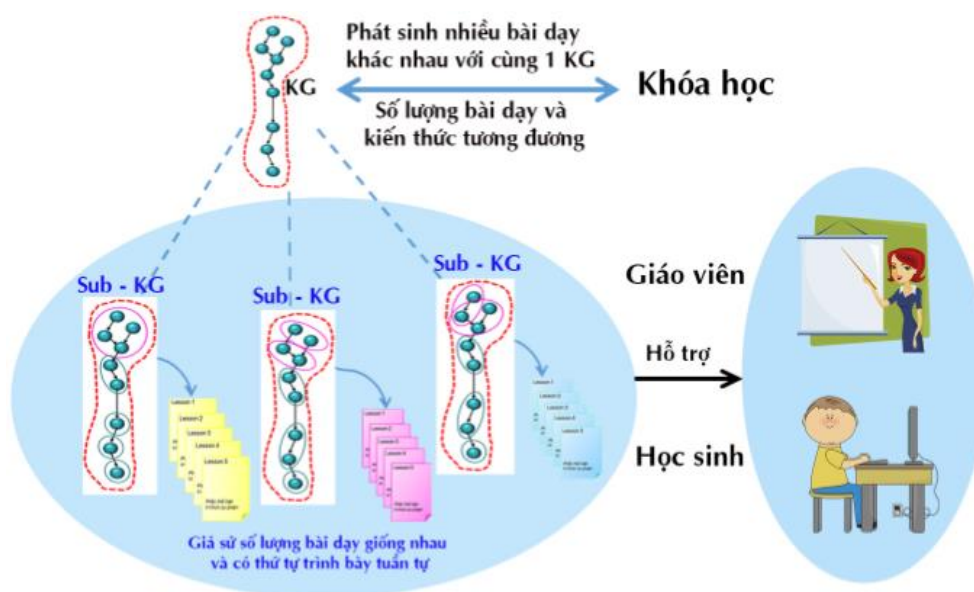
## 1.2 Khai thác đồ thị tri thức với các ngữ cảnh dạy học khác nhau

### 1.2.1 Giới thiệu:

Trên cơ sở nội dung dạy học được xây dựng theo mô hình đồ thị tri thức đã trình bày ở trên, vấn đề đưa đồ thị tri thức vào khai thác theo nhiều ngữ cảnh khác nhau cũng cần được xét đến. Trong khuôn khổ của khóa luận, nhóm thực hiện sẽ thực hiện việc khai thác KG ở góc độ đối tượng tham gia, bao gồm 2 đối tượng chính: giáo viên và học viên.

(1), Ở góc độ người dạy, giáo viên có thể khai thác KG trong việc thiết kế những nội dung dạy học khác nhau tùy vào đối tượng người học nhưng vẫn đảm bảo tính đúng, đủ và hợp lí

(2), Ở góc độ người học, học viên có thể khai thác KG trong việc tự ôn luyện hoặc kiểm tra kiến thức đã học thông qua việc so khớp giữa đồ thị KG tự xây dựng và KG gốc.



Hình 1-3. Minh họa khai thác đồ thị tri thức dưới nhiều ngữ cảnh khác nhau

Để khai thác được đồ thị tri thức KG ở nhiều ngữ cảnh khác nhau, người khai thác cần trích xuất và tạo đồ thị tri thức con, Sub-KG. Ở phần tiếp theo, báo cáo sẽ trình bày định nghĩa sub-KG và các giải thuật trích xuất liên quan.

## 1.2.2 Trích suất Sub-KG từ đồ thị tri thức KG cho trước:

### 3.3.3.1 Định nghĩa đồ thị tri thức con, Sub-KG:

Từ định nghĩa đồ thị tri thức KG, đồ thị tri thức con sub-KG, theo [13] được định nghĩa như sau:

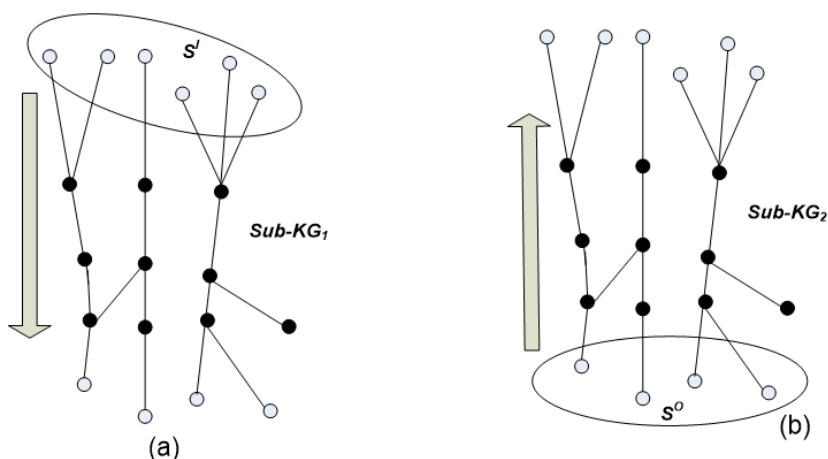
*Đồ thị tri thức con*: Cho trước  $G_e = (V, E)$  là một KG. Đồ thị tri thức con của KG, viết tắt là *Sub-KG*, được định nghĩa là một graph, kí hiệu  $G'_e$  và:  $G'_e = (V', E')$ . Trong đó,  $V' \subseteq V$  và  $E' = \{(\rho_j, \rho_k) \subseteq E / \rho_j, \rho_k \in V'\}$ .

### 3.3.3.2 Trích xuất Sub-KG dựa vào tập mục tiêu:

Việc trích xuất đồ thị tri thức con ở khía cạnh khai thác của giáo viên, cần dựa vào 2 tập mục tiêu chính:

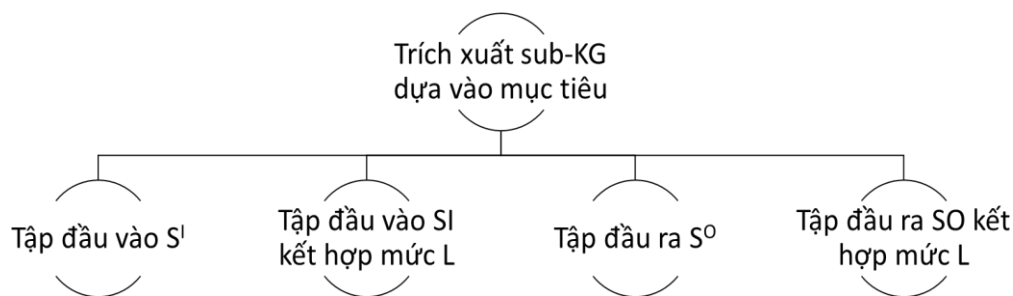
- Tập mục tiêu đầu vào ( $S^I$ ): là tập kiến thức bắt đầu – mang ý nghĩa của một *đầu vào (input)* đối với chủ đề/bài học nào đó.
- Tập mục tiêu đầu ra ( $S^O$ ): là tập kiến thức kết thúc – mang ý nghĩa của *đầu ra (output)* đối với một mục tiêu dạy học cụ thể.

Bên cạnh việc trích xuất theo SI hoặc SO, người khai thác còn có thể kết hợp với mức L, để trích xuất đồ thị tri thức con phù hợp với ngữ cảnh sử dụng. Để dễ hình dung, có thể quan sát hình bên dưới:



Hình 1-4. Minh họa sub-KG được trích xuất với  $S^I, S^O$  cho trước

Từ những đặc điểm trên, 4 giải thuật được xây dựng để trích xuất đồ thị tri thức con Sub-KG, như hình 5:



Hình 1-5. Tổng quan về các giải thuật rút trích sub-KG

**✚ Ý tưởng chính của các giải thuật:**

**Cho trước** đồ thị tri thức **KG** của một học phần và **một tập PI mục tiêu**: đầu vào  $S^I$  hoặc đầu ra  $S^O$

Giải thuật sẽ **trích xuất đồ thị con Sub-KG** từ **KG** dựa trên tập mục tiêu đã cho.

Gọi  $G_e = (V, E)$  là đồ thị tri thức của học phần/ môn học cho trước, với:

$$V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}; \text{ và}$$

$$E = \{(v_j, v_k) / f(v_j) <_h f(v_k)\}$$

Trong đó, song ánh  $f: V \rightarrow P$

$$v_j \mapsto \rho_j = f(v_j)$$

Ta đã có, các ma trận **A**, **W** tương ứng của  $G_e$  (theo *giải thuật xây dựng KG*). Giải thuật sử dụng thêm một ma trận  $C_{n \times n}$  để lưu trữ các đỉnh và đường đi của đồ thị con  $G'_e$ .

**Giải thuật gồm 3 bước chính:**

- Duyệt các **PI** trong tập mục tiêu đã cho và đánh dấu là các đỉnh trong **Sub-KG**.
- Với mỗi **PI**  $x$  trong tập mục tiêu tìm các đường đi từ  $x$  đến các đỉnh của **KG** và đánh dấu các đỉnh đi qua.
- Duyệt các đỉnh của **Sub-KG** để xác định đường đi.



✚ **Cụ thể các giải thuật như sau:**

**1. Giải thuật trích xuất sub-KG với  $S^I$  cho trước**

Input:  
Đồ thị tri thức của một học phần:  $G_e = (V, E)$   
Tập yêu cầu đầu vào:  $S^I$

Output:  
Đồ thị tri thức con:  $G'_e$

Giải thuật:

- (1) Khởi gán ma trận  $C: \forall i, j \in V, C[i][j] = 0$
- (2) Duyệt lần lượt tất cả các  $PI: x \in S^I$   
 $C[x][x] = 1$  // đánh dấu đỉnh  $x$  thuộc Sub-KG
- (3) Duyệt lần lượt tất cả các  $PI: x \in S^I$   
Duyệt lần lượt tất cả các đỉnh:  $v \in G_e$   
Nếu  $W[x][v] \neq 0$  thì  
 $C[v][v] = 1$  // đánh dấu đỉnh  $v$  thuộc Sub-KG  
 $C[x][v] = W[x][v]$  // cập nhật đường đi từ  $x$  đến  $v$
- (4) Duyệt và gán các cạnh của Sub-KG từ KG  
Cho  $i = 1$  đến  $n$   
Nếu  $C[i][i] = 1$  thì  
Cho  $j = 1$  đến  $n$   
Nếu  $W[i][j] = 1$  thì // có đường đi từ  $i$  đến  $j$   
 $C[i][j] = 1$  // gán cho Sub-KG

**2. Giải thuật trích xuất sub-KG với  $S^I$  và mức  $L$  cho trước**

Input:  
Đồ thị tri thức của một học phần:  $G_e = (V, E)$   
Tập yêu cầu đầu vào:  $S^I$   
Mức  $L$  // mức học tối đa, dựa vào ma trận đường đi  $W$  để xét

Output:  
Đồ thị tri thức con:  $G'_e$

Giải thuật:

- (1) Khởi gán ma trận  $C: \forall i, j \in V, C[i][j] = 0$
- (2) Duyệt lần lượt tất cả các  $PI: x \in S^I$   
 $C[x][x] = 1$  // đánh dấu đỉnh  $x$  thuộc Sub-KG
- (3) Duyệt lần lượt tất cả các  $PI: x \in S^I$   
Duyệt lần lượt tất cả các đỉnh:  $v \in G_e$   
Nếu  $W[x][v] \leq L$  thì // đường đi còn nhỏ hơn mức  $L$   
 $C[v][v] = 1$  // đánh dấu đỉnh  $v$  thuộc Sub-KG  
 $C[x][v] = W[x][v]$  // cập nhật đường đi từ  $x$  đến  $v$
- (4) Duyệt và gán các cạnh của Sub-KG từ KG  
Cho  $i = 1$  đến  $n$   
Nếu  $C[i][i] = 1$  thì  
Cho  $j = 1$  đến  $n$   
Nếu  $W[i][j] = 1$  thì // có đường đi từ  $i$  đến  $j$   
 $C[i][j] = 1$  // gán cho Sub-KG

### 3. Giải thuật trích xuất sub-KG với $S^0$ cho trước

Input:

Đồ thị tri thức của một học phần:  $G_e = (V, E)$

Tập yêu cầu đầu ra:  $S^0$

Output:

Đồ thị tri thức con:  $G'_e$

Giải thuật:

(1) Khởi gán ma trận  $C$ :  $\forall i, j \in V, C[i][j] = 0$

(2) Duyệt lần lượt tất cả các  $PI$ :  $x \in S^0$

$C[x][x] = 1$  // đánh dấu đỉnh  $x$  thuộc Sub-KG

(3) Duyệt lần lượt tất cả các  $PI$ :  $x \in S^0$

Duyệt lần lượt tất cả các đỉnh:  $v \in G_e$

Nếu  $W[v][x] \neq 0$  thì

$C[v][v] = 1$  // đánh dấu đỉnh  $v$  thuộc Sub-KG

$C[x][v] = W[v][x]$  // cập nhật đường đi từ  $x$  đến  $v$

(4) Duyệt và gán các cạnh của Sub-KG từ KG

Cho  $i = 1$  đến  $n$

Nếu  $C[i][i] = 1$  thì

Cho  $j = 1$  đến  $n$

Nếu  $W[i][j] = 1$  thì // có đường đi từ  $i$  đến  $j$

$C[i][j] = 1$  // gán cho Sub-KG

### 4. Giải thuật trích xuất sub-KG với $S^0$ và mức $L$ cho trước

Input:

Đồ thị tri thức của một học phần:  $G_e = (V, E)$

Tập yêu cầu đầu ra:  $S^0$

Mức  $L$  // mức học tối đa, dựa vào ma trận đường đi  $W$  để xét

Output:

Đồ thị tri thức con:  $G'_e$

Giải thuật:

(1) Khởi gán ma trận  $C$ :  $\forall i, j \in V, C[i][j] = 0$

(2) Duyệt lần lượt tất cả các  $PI$ :  $x \in S^0$

$C[x][x] = 1$  // đánh dấu đỉnh  $x$  thuộc Sub-KG

(3) Duyệt lần lượt tất cả các  $PI$ :  $x \in S^0$

Duyệt lần lượt tất cả các đỉnh:  $v \in G_e$

Nếu  $W[v][x] \leq L$  thì

$C[v][v] = 1$  // đánh dấu đỉnh  $v$  thuộc Sub-KG

$C[x][v] = W[v][x]$  // cập nhật đường đi từ  $x$  đến  $v$

(4) Duyệt và gán các cạnh của Sub-KG từ KG

Cho  $i = 1$  đến  $n$

Nếu  $C[i][i] = 1$  thì

Cho  $j = 1$  đến  $n$

Nếu  $W[i][j] = 1$  thì // có đường đi từ  $i$  đến  $j$

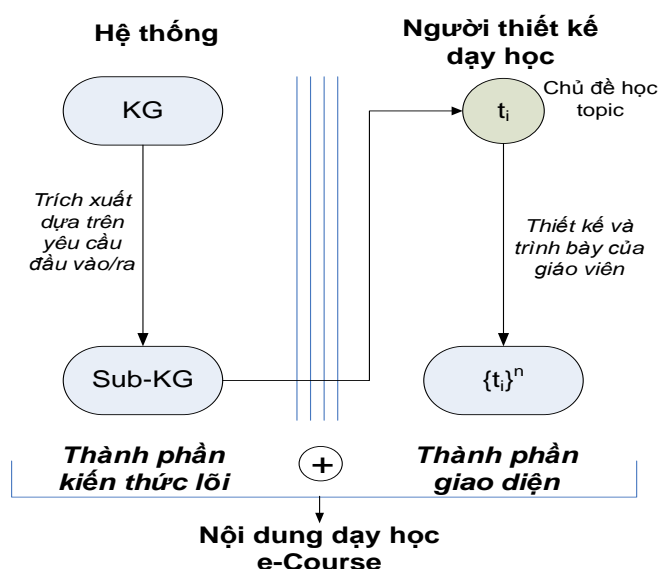
$C[i][j] = 1$  // gán cho Sub-KG

## 1.2.3 Khái niệm e-Course và các vấn đề liên quan:

### 3.3.3.1 Khái niệm e-Course

Khái niệm *e-Course* được đề xuất là sự liên kết giữa phần kiến thức cơ sở (từ *Sub-KG* được trích xuất) với phần tri thức sư phạm của giáo viên dựa trên kỹ năng sư phạm và kinh nghiệm của mình để chuyển tải kiến thức đến học viên, giúp học viên có cơ hội lĩnh hội được kiến thức cần học một cách trọn vẹn và dễ dàng, đặc biệt là trong quá trình tự học/tự nghiên cứu qua mạng[13].

Một cách khác có thể hiểu, *e-Course* chính là sự kết hợp giữa một "thành phần kiến thức lõi" được thể hiện bởi *Sub-KG* và một "thành phần giao diện" mang tính sư phạm được thiết kế bởi giáo viên hướng dẫn [13]



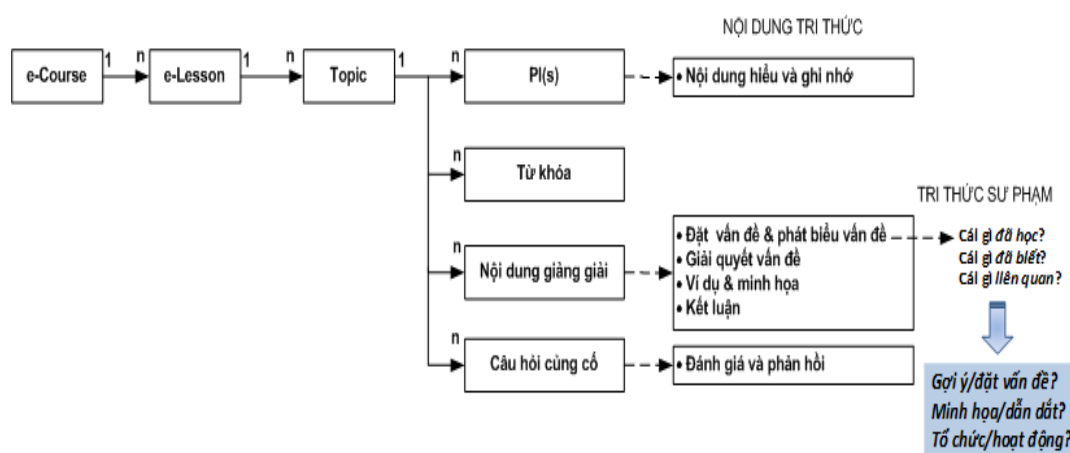
Hình 1-6. Ý tưởng cơ bản của một e-Course

"Thành phần kiến thức lõi" của một môn học chứa các kiến thức nền tảng đảm bảo được tính đúng, đủ và hợp lý của kiến thức đối với mục tiêu đào tạo. Tính đúng, đủ, hợp lý được đảm bảo do phần kiến thức lõi được triển khai theo mô hình KG. "Thành phần giao diện" là thành phần thể hiện bên ngoài, để trình bày với người học, được thiết kế do khả năng và kinh nghiệm sư phạm của giáo viên sao cho học viên có thể lĩnh hội được các kiến thức nền tảng ở phần kiến thức lõi.

Thành phần cơ bản trong *e-Course* thực chất là *topic*, *topic* sẽ thể hiện "nội dung cần truyền đạt" của giáo viên về một chủ đề nào đó đối với người học, nhằm để người học có thể tự học/tự nghiên cứu và lĩnh hội được kiến thức cần thiết của chủ đề đó

*Topic* có những đặc điểm sau:

- Thành phần "lõi" là các *PI* muốn thể hiện. Một topic không nhất thiết chỉ là thể hiện đối với một *PI*.
- Thành phần thể hiện "bên ngoài" thông qua giao diện người dùng là nội dung của *topic*, thay đổi tùy theo sự thiết kế của mỗi giáo viên.
- Nội dung của *topic* có thể phân chia thành các dạng khác nhau như: dạng khái niệm, nguyên lý hay quy trình, thao tác; dạng lý thuyết hay bài tập; dạng đơn giản hay phức tạp, để từ đó nội dung sẽ được biên soạn và trình bày thích hợp theo từng loại (ở dạng câu hỏi gợi ý, giải thích, hướng dẫn phù hợp).
- Tập hợp thành những nội dung khác nhau đối với mỗi người thiết kế dạy học nhưng dựa trên cùng *Sub-KG* đối với một mục tiêu cho trước.



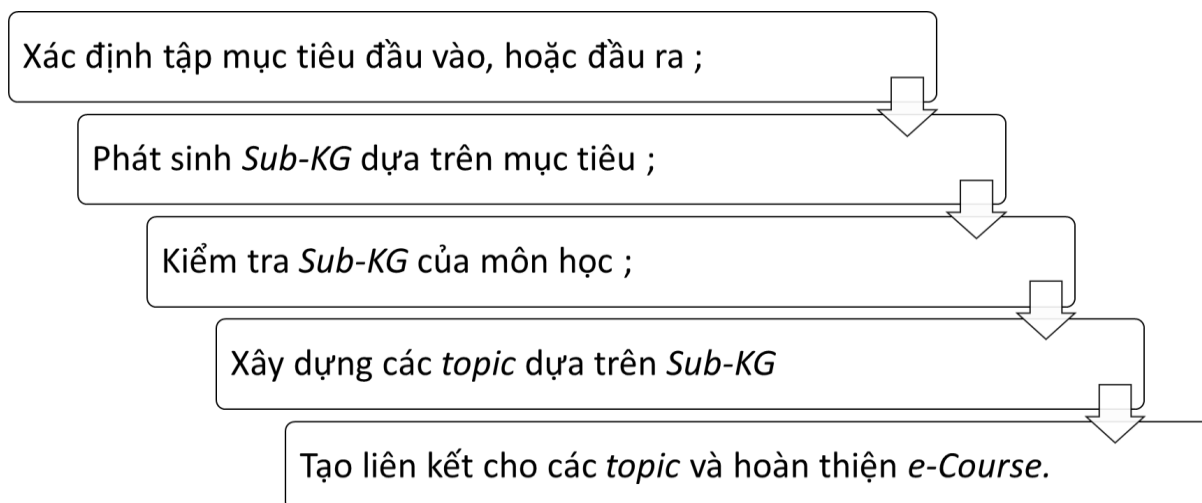
Hình 1-7. e-Course và các thành phần liên quan

### 3.3.3.2 Quy trình xây dựng e-Course

Để xây dựng e-Course thực chất phải tiến hành hai giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Phát sinh *Sub-KG* từ *KG* của một học phần cụ thể dựa trên mục tiêu của môn học.
- Giai đoạn 2: Xây dựng thành phần thể hiện của e-Course - cụ thể là thiết kế các topic trong e-Course.

**Để thực hiện 2 quy trình trên, cụ thể cần tiến hành các bước như hình 1-8:**



Hình 1-8. Quy trình xây dựng e-Course

### 1.3 Kết luận chương 1:

Ở chương này, báo cáo tập trung trình bày các vấn đề liên quan để cơ sở lý thuyết của khóa luận bao gồm:

(1). Tổng quan về KG, một mô hình biểu diễn hình thức cho nội dung tri thức dưới dạng một đồ thị Tin học qua đó gắn kết các tính chất sự phạm cơ bản vào nội dung tri thức và giải thuật xây dựng KG.

(2). Trình bày vấn đề khai thác KG thông qua sub-KG và các giải thuật liên quan.

(3). Trình bày tổng quan về e-Course và quy trình xây dựng một e-Course.

# PHÂN TÍCH THIẾT KẾ

### NỘI DUNG CHÍNH:

- 2.1. Tổng quan về hệ thống ACKG.
  - 2.1.1. Các giả thiết và cách tiếp cận hệ thống.
  - 2.1.2. Đặc tả yêu cầu của hệ thống.
  - 2.1.3. Các mô hình và chức năng chính của hệ thống
- 2.2. Phân hệ 02 – Khai thác đồ thị tri thức KG ở nhiều ngữ cảnh khác nhau.
  - 2.2.1. Đặc tả phân hệ
  - 2.2.2. Đặc tả yêu cầu của phân hệ

## 2.1. Tổng quan về hệ thống ACKG:

### 2.1.1. Các giả thuyết và cách tiếp cận hệ thống:

Xuất phát từ mục tiêu của đề tài, nhóm thực hiện đặt ra 1 bài toán cần giải quyết: Có thể xây dựng được một hệ thống hỗ trợ xây dựng nội dung dạy học dựa trên mô hình đồ thị tri thức hay không?

Để giải quyết bài toán trên, nhóm thực hiện chia nhỏ bài toán thành 2 bài toán nhỏ sau đây:

- ❖ **Bài toán 1:** Làm thế để hỗ trợ chuyên gia sư phạm tin học hóa việc xây dựng đồ thị tri thức cho một học phần?
  - Việc xây dựng nội dung dạy học cho một học phần dựa trên phần kiến thức cốt lõi được tổ chức theo đồ thị tri thức là quan trọng đặc biệt trong môi trường học tập trực tuyến. Vì vậy việc tin học hóa đồ thị tri thức để lưu trữ và khai thác là vấn đề quan trọng cần giải quyết.
  - Để giải quyết bài toán này, cần giải quyết các vấn đề sau:
    - Tạo môi trường tạo và lưu trữ các ý giảng chính – PI theo chuyên ngành và môn học. Từ đó chuyên gia có thể lọc và đưa vào học phần tương ứng đang xây dựng.
    - Tạo môi trường hỗ trợ chuyên gia xây dựng thêm các từ khóa liên kết giữa các PI một cách trực quan (tạo tiền đề để tạo ra các liên kết của các chủ đề dạy học trong e-Course) và các câu hỏi tự kiểm tra ứng với mỗi ý giảng chính.
    - Hỗ trợ chuyên gia xây dựng các đồ thị tri thức – KG theo 2 phương thức: (1), từ tập ý giảng chính PI chuyên gia sẽ xây dựng đồ thị tri thức bằng cách trực quan. (2), xây dựng đồ thị tri thức từ tập điều kiện cứng và ý giảng chính bằng cách Import từ file và xây dựng tự động.
    - Kiểm tra tự động tính đúng, đủ và hợp lí của đồ thị tri thức.
  - Bên cạnh đó, việc nhận phản hồi từ người dùng để cải tiến đồ thị tri thức cũng là phần quan trọng. Giúp chuyên gia sư phạm cải tiến đồ thị tri thức để phù hợp hơn với các ngữ cảnh áp dụng thực tế.

- ❖ **Bài toán 2:** Dựa trên đồ thị tri thức được tin học hóa ở bài toán 1, việc khai thác đồ thị tri thức trên nhiều ngữ cảnh khác nhau có thể được thực hiện hay không?
- Từ nền tảng đồ thị tri thức được xây dựng khai thác đồ thị tri thức với các ngữ cảnh dạy học khác nhau dựa trên việc xây dựng đồ thị tri thức con, xây dựng chủ đề dạy học và hình thành e-Course để từ đó kết xuất ra nội dung dạy học phục vụ cho các hệ thống dạy học trực tuyến là vấn đề quan trọng cần giải quyết.
  - Để giải quyết bài toán trên, cần thực hiện và giải quyết các vấn đề sau:
    - Cho phép trích xuất tự động đồ thị tri thức con – Sub-KG dựa trên tập mục tiêu đầu vào hoặc đầu ra của giáo viên. Việc trích xuất tự động sẽ đảm bảo đồ thị tri thức con cũng tuân thủ được các tính chất đúng, đủ và hợp lí của đồ thị tri thức.
    - Từ đồ thị tri thức con sub-KG, giáo viên với khả năng sư phạm của mình sẽ gom nhóm các ý giảng chính từ sub-KG để xây dựng “khung xương” các chủ đề dạy học. Để hỗ trợ giáo viên dạy học 1 cách sư phạm, hệ thống sẽ hỗ trợ kiểm tra thứ tự dạy học của các chủ đề theo trình tự hợp lí dựa trên tính hợp lí của KG.
    - Từ “khung xương” của các chủ đề dạy học – giáo viên sẽ gắn kết nội dung và các tài nguyên hỗ trợ để xây dựng nên e-Course.
    - Hỗ trợ tự kiểm tra kiến thức của học sinh dựa trên các câu hỏi tự kiểm tra từ PI hoặc các chủ đề dạy học của giáo viên.

**Tóm lại,** từ việc trả lời những câu hỏi được đặt ra từ bài toán 1,2 nhóm xây dựng đã giải quyết được bài toán đặt ra ở phần đầu. Đó là 1 hệ thống website hỗ trợ xây dựng nội dung dạy học cho các hệ học trực tuyến hỗ trợ chuyên gia sư phạm tin học hóa việc xây dựng đồ thị tri thức, giáo viên khai thác kiến thức lõi từ đồ thị tri thức để xây dựng nội dung dạy học và học sinh dựa vào đồ thị tri thức để tự kiểm tra kiến thức. Hệ thống sẽ được triển khai xây dựng dựa trên các 4 mô đun chính là:

1. Xây dựng đồ thị tri thức
2. Xây dựng và lưu trữ các từ khóa liên kết của các PI trong một đồ thị tri thức và câu hỏi tự kiểm tra của mỗi PI.



3. Trích xuất đồ thị tri thức con và xây dựng e-Course
4. Khai thác đồ thị tri thức hỗ trợ tự học tự kiểm tra kiến thức

## 2.1.2. Đặc tả yêu cầu của hệ thống:

### 2.1.2.1. Yêu cầu chức năng:

Bảng 2-1. Bảng yêu cầu chức năng của hệ thống

<i>STT</i>	<i>Yêu cầu</i>
1	Tạo mới, cập nhật và lưu trữ PI
3	Tạo và lưu trữ các câu hỏi tự kiểm tra kiến thức của mỗi PI
4	Xây dựng đồ thị tri thức từ tập PI hoặc từ tập PI và tập điều kiện cứng S <sup>h</sup>
5	Kiểm tra tự động tính hợp lí của đồ thị tri thức
7	Tạo từ khóa liên kết giữa các PI trong cùng đồ thị tri thức
8	Trích xuất tự động đồ thị tri thức con – Sub-KG
9	Gom nhóm các ý giảng chính của đồ thị tri thức con, tạo chủ đề dạy học
10	Kiểm tra và đề xuất thứ tự dạy học hợp lí cho các chủ đề
11	Gắn kết nội dung dạy học và các tài nguyên hỗ trợ để xây dựng và hình thành e-Course
12	Hỗ trợ tự kiểm tra kiến thức cho học sinh qua e – Test
13	Hỗ trợ kết xuất tự động nội dung từ KG, sub-KG, chủ đề dạy học, e-Course thành các định dạng rft,docx,...

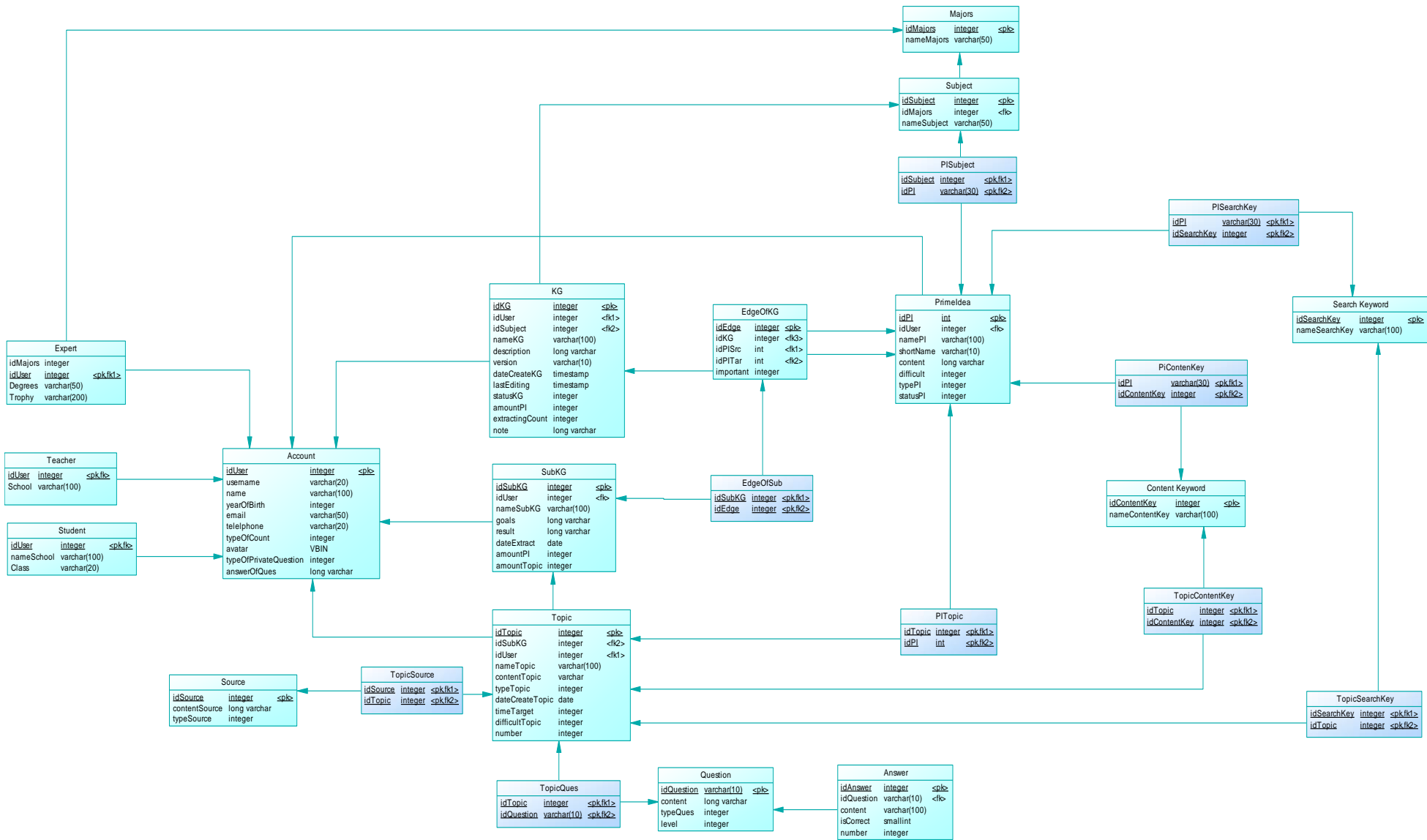
### 2.1.2.2. Yêu cầu phi chức năng:

Bảng 2-2. Bảng yêu cầu phi chức năng của hệ thống

<i>STT</i>	<i>Yêu cầu</i>
1	Xử lí việc xây dựng đồ thị tri thức, khai thác tạo sub-KG và gom nhóm chủ đề dạy học trực quan theo kiểu kéo thả (Drag and Drop)
2	Đăng nhập và đồng bộ hóa tài khoản hệ thống với các tài khoản của mạng xã hội Facebook và Google
3	Việt hóa hoàn toàn trang web

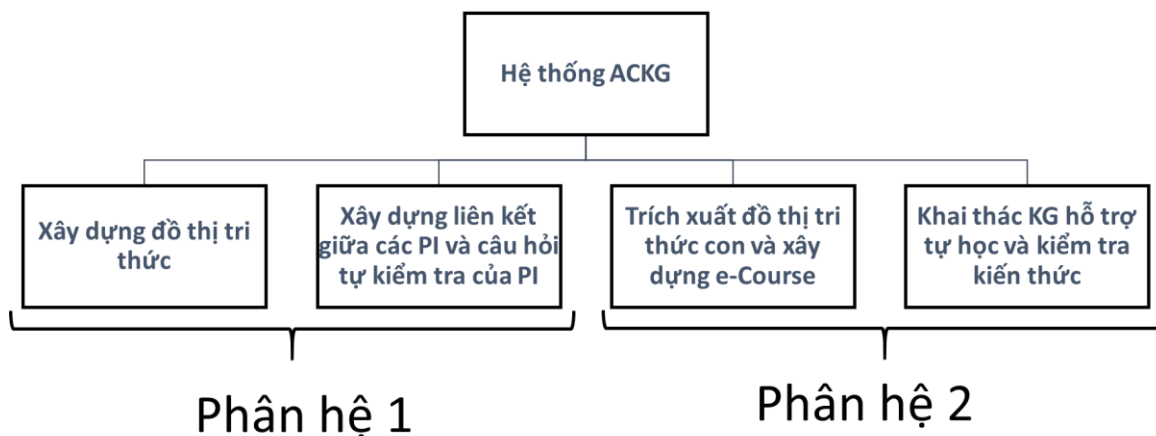
## 2.1.3. Các mô hình và chức năng chính của hệ thống

### 2.1.3.1. Mô hình dữ liệu chung:



Hình 2-1: Sơ đồ PDM của hệ thống ACKG

### 2.1.3.2. Sơ đồ các phân hệ xử lý chính



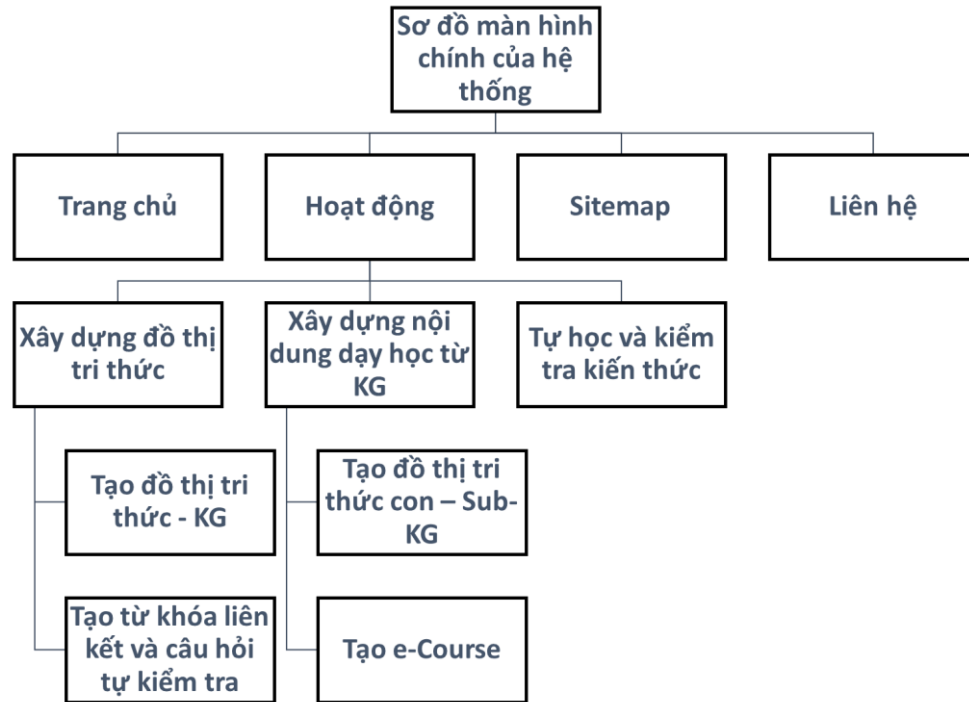
**Hình 2-2: Sơ đồ xử lý các phân hệ chính**

Trong đó các phân hệ xử lý chính bao gồm:

- Tạo đồ thị tri thức cho một học phần: hệ thống cung cấp 2 phương thức để chuyên gia có thể xây dựng nội dung khóa học – cây KG như sau:
  - Phương thức 1: Người dùng sẽ đưa vào file chứa tập P và S<sup>h</sup>.
    - Người dùng sẽ import vào một file excel chứa dữ liệu tập P và S<sup>h</sup>
    - Hệ thống sẽ tự động tạo KG và tự động kiểm tra tính hợp lý của quá trình xây dựng KG. Tính hợp lý ở đây là đảm bảo đồ thị không có chu trình và bắt cầu giữa các ý giảng chính.
    - Nếu có thì hệ thống sẽ thể hiện trực quan các lỗi để chuyên gia có thể nhìn thấy trực quan.
  - Phương thức 2: Người dùng sẽ sử dụng tập P để tạo KG.
    - Hệ thống sẽ cung cấp cho người dùng một tập P có sẵn trong kho dữ liệu.
    - Người dùng được cung cấp một giao diện để kéo thả các ý giảng chính trong tập P và bắt đầu nối vẽ các điều kiện. Hệ thống sẽ thống kê và hình thành tập S<sup>h</sup>.
    - Người dùng có thể kiểm tra và bổ xung ý giảng chính nếu cần.

- Người dùng có thể vừa tạo vừa kiểm tra tính hợp lý của KG.
- Xây dựng liên kết giữa các PI và câu hỏi tự kiểm tra kiến thức của các PI: hệ thống sẽ hỗ trợ chuyên gia tạo và lưu trữ các PI theo chuyên ngành và môn học và mỗi PI sẽ có một hoặc nhiều câu hỏi tự kiểm tra kiến thức tương ứng để khai thác sử dụng vào e-Test hỗ trợ học sinh tự học và tự kiểm tra kiến thức.
  - Hệ thống cho phép chuyên gia chỉnh sửa và lưu mới các PI nghĩa là một PI  $P_x$  có thể được định nghĩa bởi nhiều chuyên gia để tạo nên sự phong phú cho kho dữ liệu của hệ thống. Từ đó chuyên gia có thể khai thác trong việc xây dựng KG từ tập PI.
  - Tương ứng với mỗi PI sẽ có một hoặc nhiều câu hỏi tự kiểm tra kiến thức, hệ thống cho phép người dùng tạo câu hỏi tự kiểm tra kiến thức dưới nhiều dạng khác nhau.
- Trích xuất đồ thị tri thức con và tạo e-Course:
  - Trích xuất tự động đồ thị tri thức con sub-KG từ đồ thị tri thức con KG của 1 học phần theo tập PI đầu vào hoặc tập PI đầu ra của giáo viên (kết hợp với mức L) nếu cần.
  - Từ đồ thị tri thức con, hệ thống hỗ trợ giáo viên gom nhóm các ý giảng chính để tạo chủ đề dạy học, đề xuất và kiểm tra tính hợp lý của trình tự dạy các chủ đề.
  - Từ “khung xương” của các chủ đề được góm nhóm từ sub-KG, hệ thống hỗ trợ giáo viên soạn thảo nội dung và đính kèm các tài nguyên học tập: hình ảnh, câu hỏi, video minh họa từ đó hình thành nên e-Course.
- Xây dựng hệ thống tự học, kiểm tra kiến thức (e-Test):
  - Tự học, kiểm tra kiến thức dựa trên kiến thức lõi từ KG qua hệ thống các câu hỏi ứng với mỗi PI.
  - Lắp ghép các PI dựa trên hệ thống kiến thức của học sinh và so sánh lại với KG chuẩn của hệ thống.

### **2.1.3.3. Sơ đồ màn hình chính của hệ thống:**



Hình 2-3. Sơ đồ màn hình chính của hệ thống

Hình 2-3 minh họa sơ đồ hoạt động của hệ thống, trong đó:

- Trang chủ: được dùng để thể hiện các menu chính, giới thiệu các chức năng của hệ thống và hỗ trợ người dung đăng kí tham gia vào hệ thống với một trong 3 vai trò: chuyên gia sư phạm, giáo viên, học sinh.
- Menu hoạt động bao gồm 3 chức năng chính của hệ thống:
  - Xây dựng đồ thị tri thức: chức năng này được thể hiện thông qua 2 mô đun:
    - Tạo đồ thị tri thức – KG: đây là chức năng tạo đồ thị tri thức của hệ thống, bao gồm quy trình một chuỗi các bước lần lượt mà chuyên gia cần thực hiện để tạo ra đồ thị tri thức của hệ thống.
    - Tạo từ khóa liên kết và câu hỏi tự kiểm tra: đây là màn hình hỗ trợ chuyên gia sư phạm thêm từ khóa liên kết cho KG được chính chuyên gia này tạo và bổ sung các câu hỏi tự kiểm tra kiến thức cho mỗi PI. Đây là tiền đề để khai thác KG trong ngữ cảnh tự học và tự kiểm tra kiến thức của học sinh.

- Xây dựng nội dung dạy học từ đồ thị tri thức KG: chức năng này được thể hiện qua 2 mô đun:
  - Tạo đồ thị tri thức con – sub-KG: đây là chức năng tạo đồ thị tri thức con từ đồ thị tri thức được xây dựng, bao gồm quy trình một chuỗi các bước lần lượt mà giáo viên cần thực hiện để tạo ra được đồ thị tri thức con từ đồ thị tri thức ban đầu dựa vào tập ý giảng chính đầu vào hoặc đầu ra kết hợp với mức L.
  - Tạo e-Course: đây là quy trình tạo các chủ đề dạy học bằng cách gom nhóm các ý giảng chính từ sub-KG, sau đó hệ thống sẽ hỗ trợ giáo viên soạn thảo nội dung dạy học cũng như đính kèm các tài nguyên/câu hỏi hỗ trợ. Giáo viên có thể tạo mới các câu hỏi dựa trên nền tảng là các câu hỏi từ chuyên gia sư phạm. Quy trình cũng được xây dựng theo từng bước – người dùng sẽ tiến hành theo từng bước mà hệ thống đề xuất.
- Tự học và kiểm tra kiến thức: đây là chức năng tự học và kiểm tra kiến thức của học viên dựa trên việc khai thác các vấn đề liên quan đến KG.

## **2.2. Phân hệ 02 – Khai thác đồ thị tri thức KG ở nhiều ngữ cảnh khác nhau:**

### **2.2.1. Giới thiệu phân hệ:**

Phần trên trình bày chung về hệ thống. Trong khuôn khổ của khóa luận tốt nghiệp đề tài được chia thành 2 phân hệ. Vì vậy, kể từ phần này trở về sau, nhóm tập trung trình bày và làm rõ phân hệ 2.

#### **2.2.1.1. Mục tiêu:**

Dựa trên nền tảng đồ thị tri thức được xây dựng từ phân hệ 1 của đề tài, việc khai thác đồ thị trong nhiều ngữ cảnh khác nhau là vấn đề cần thực hiện để đưa ứng dụng của mô hình đồ thị tri thức vào thực tiễn. Vì vậy, mục tiêu của phân hệ tập trung vào 3 phần chính như sau:

(1) Hỗ trợ trích xuất đồ thị tri thức con Sub-KG phù hợp với ngữ cảnh dạy học của giáo viên.

(2) Tạo môi trường để giáo viên xây dựng chủ đề dạy học dựa trên việc gom nhóm các ý giảng chính từ đồ thị tri thức con. Kiểm tra tự động thứ tự dạy các chủ đề. Từ đó, tạo môi trường thiết kế nội dung và gắn kết các tài nguyên dạy học (hệ thống các câu hỏi, hình ảnh) để tạo phần giao diện cho “khung xương” của các chủ đề. Từ đó hỗ trợ giáo viên xây dựng ra e-Course cho các học phần.

(3) Tạo môi trường hỗ trợ quá trình tự học và kiểm tra kiến thức thông qua việc khai thác đồ thị tri thức KG.

#### **2.2.1.2. Mô tả chức năng:**

Với mục tiêu đặt ra ở trên phân hệ 01 gồm có những chức năng như sau:

- Chức năng hỗ trợ giáo viên trích xuất tự động đồ thị tri thức con sub-KG. Giáo viên tùy thuộc vào thực tiễn ngữ cảnh dạy học sẽ quyết định rút trích KG dựa trên tập mục tiêu đầu vào/đầu ra kết hợp với mức L.
  - Hệ thống sẽ cung cấp cho các giáo viên môi trường để trích xuất tự động đồ thị tri thức con sub-KG.
  - Hỗ trợ xác định tập mục tiêu đầu vào/đầu ra trực tiếp trên đồ thị tri thức.
  - Hỗ trợ tái sử dụng các đồ thị tri thức đã được các giáo viên khác rút trích trước đó.
- Chức năng tạo môi trường để gom nhóm xây dựng chủ đề dạy học từ sub-KG, tạo nội dung cho chủ đề và gắn kết tài nguyên cần thiết để hình thành e-Course:
  - Cung cấp môi trường để giáo viên gom nhóm các PI để tạo thành chủ đề dạy học, hệ thống sẽ kiểm tra và đề xuất trình tự dạy học hợp lí dựa trên tính hợp lí của mô hình KG.
  - Cung cấp môi trường để giáo viên soạn thảo nội dung cho chủ đề, hỗ trợ các tài nguyên hình ảnh, câu hỏi kiểm tra kiến. Tạo môi trường để giáo viên có thể

bổ sung các câu hỏi nếu cần. Từ đó hình thành e-Course cho học phần giáo viên phụ trách

- Kết xuất e-Course với các định dạng chuẩn để đưa vào các hệ học trực tuyến
- Tạo môi trường tự học và kiểm tra kiến thức dựa trên đồ thị tri thức – Thông qua việc trả lời các câu hỏi tự kiểm tra mà chuyên gia đã gắn kết vào PI.

## 2.2.2. Đặc tả yêu cầu của phân hệ

### 2.2.2.1. Yêu cầu chức năng:

Bảng 2-3. Yêu cầu chức năng của phân hệ 2

<i>STT</i>	<i>Yêu cầu</i>
1	Trích xuất tự động đồ thị tri thức con – Sub-KG
2	Gom nhóm các ý giảng chính của đồ thị tri thức con, tạo chủ đề dạy học
3	Kiểm tra và đề xuất thứ tự dạy học hợp lí cho các chủ đề
4	Gắn kết nội dung dạy học và các tài nguyên hỗ trợ để xây dựng và hình thành e-Course
5	Hỗ trợ tự kiểm tra kiến thức cho học sinh qua e – Test
6	Hỗ trợ kết xuất tự động nội dung sub-KG, chủ đề dạy học, e-Course thành các định dạng rft, docx, ...

### 2.2.2.2. Yêu cầu phi chức năng:

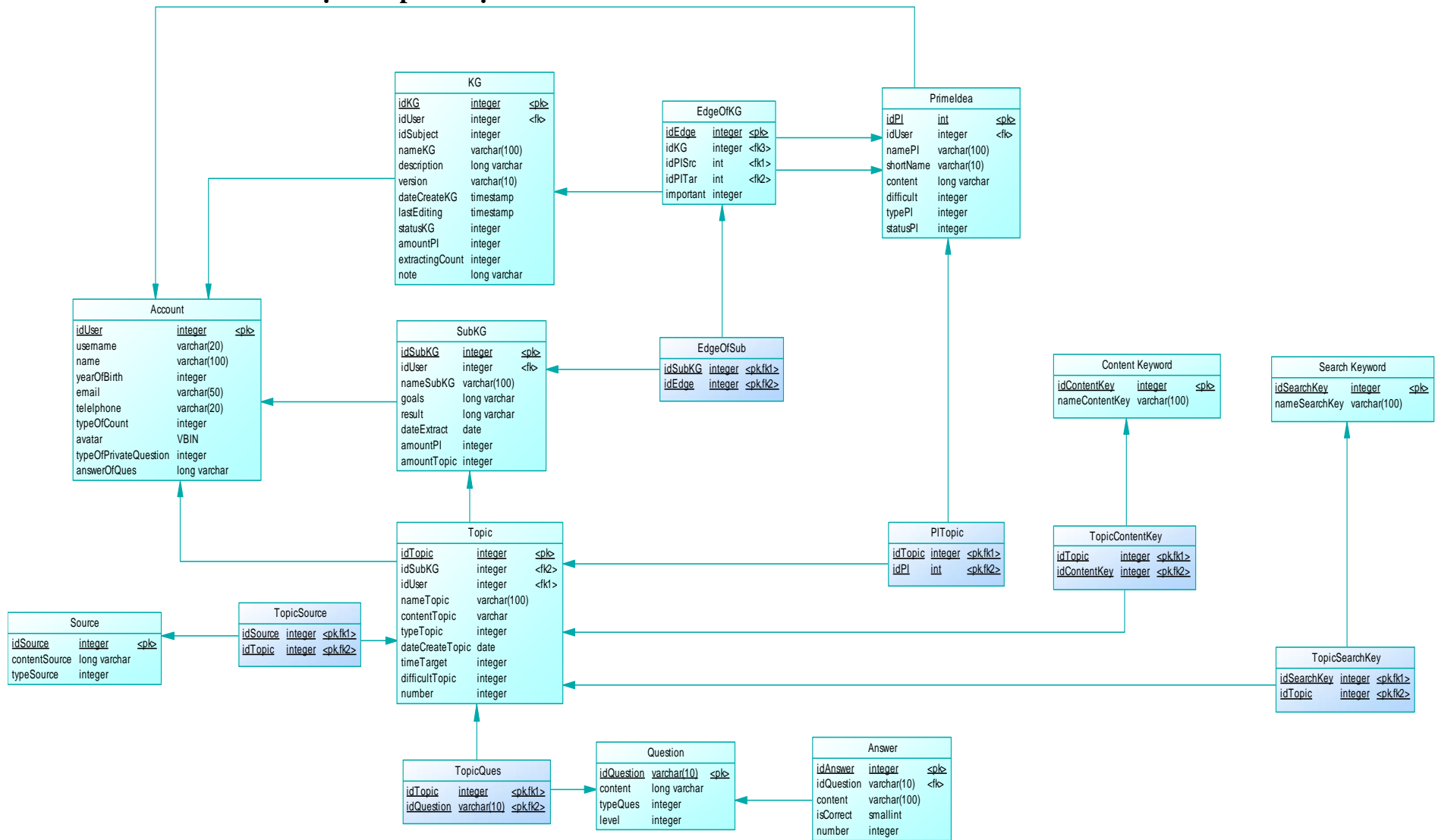
Bảng 2-4. Yêu cầu phi chức năng của phân hệ 2

<i>STT</i>	<i>Yêu cầu</i>
1	Xử lí việc khai thác tạo sub-KG và gom nhóm chủ đề dạy học trực quan theo kiểu kéo thả (Drag and Drop)
2	Giao diện hướng dẫn trích xuất Sub-KG trực quan theo từng bước
3	Hiển thị PI theo tên đầy đủ, tên tắt, ID
4	Xem thông tin PI trực quan khi khai thác

### 2.2.3. Các mô hình và chức năng chính của phân hệ:



### 2.2.3.1. Mô hình dữ liệu của phân hệ:



Hình 2-4. Mô hình PDM của phân hệ 2

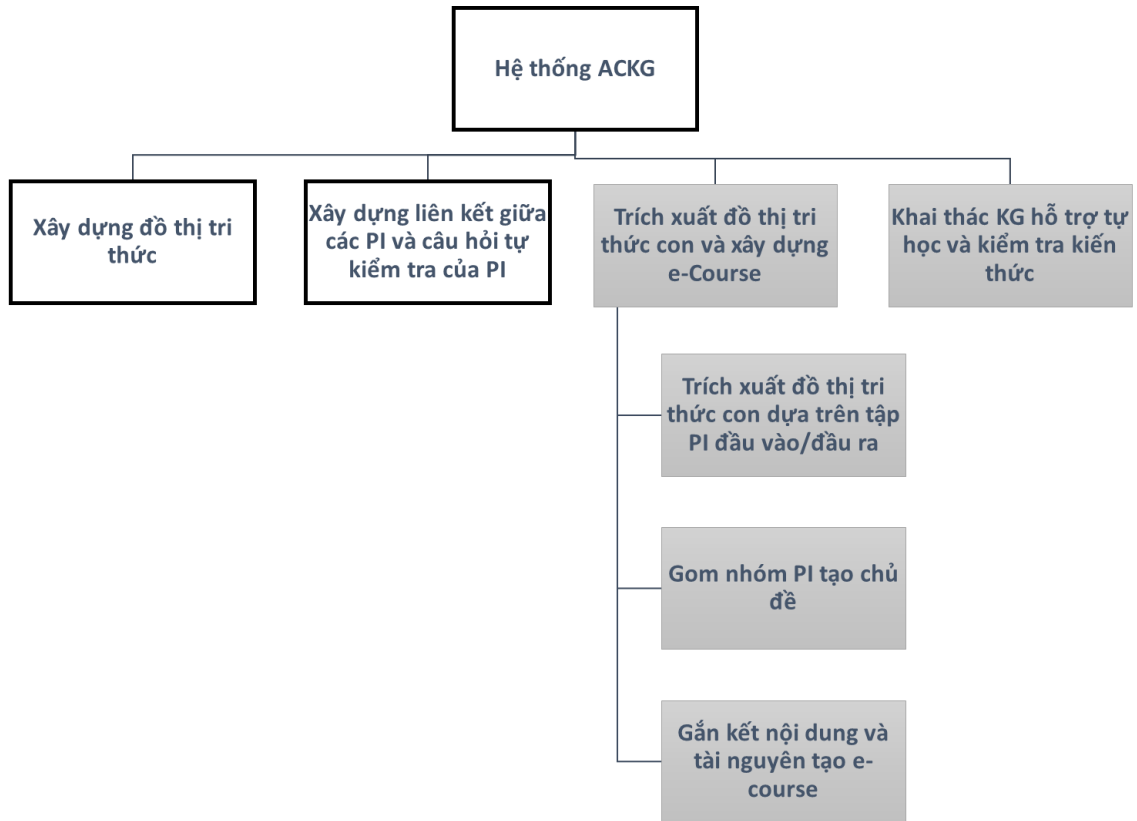
 **Mô tả PDM của phân hệ:**

<b>PrimeIdea</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idPI</i></b>	Int	X	Mã ý giảng
idUser	Int	X	Mã người tạo
namePI	String	X	Tên ý giảng
shortName	String		Tên tắt
quiz	String		Câu hỏi
content	String		Nội dung
difficult	Int		Độ khó
typePI	Int		Loại ý giảng
statusPI	Int		Trạng thái ý giảng
notePI	String		Ghi chú
<b>SearchKeyword</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idSearchKey</i></b>	Int	X	Mã từ khóa tìm kiếm
nameSearchKey	String	X	Tên từ khóa
<b>ContentKeyword</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idContentKey</i></b>	Int	X	Mã từ khóa nội dung
nameContentKey	String	X	Tên từ khóa
<b>EdgeOfKG</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idEdge</i></b>	Int	X	Mã cạnh
idKG	Int	X	Mã KG
idPISrc	Int		Mã PI nguồn
idPITar	Int	X	Mã PI đích
important	Int		Độ quan trọng
<b>Topic</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idTopic</i></b>	Int	X	Mã chủ đề
idSubKG	Int	X	Mã SubKG
idUser	Int	X	Mã người dùng tạo
nameTopic	String	X	Tên chủ đề
contentTopic	String	X	Nội dung
typeTopic	Int	X	Loại chủ đề
dateCreateTopic	DateTime		Ngày tạo
timeTarget	Int		Thời gian
difficultTopic	Int		Độ khó
number	Int	X	Thứ tự chủ đề

<b>Source</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idSource</i></b>	Int	X	Mã tài nguyên
contentSource	String	X	Nội dung
typeSource	Int	X	Loại tài nguyên
<b>Question</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idQuestion</i></b>	Int	X	Mã câu hỏi
content	String	X	Nội dung câu hỏi
typeQues	Int	X	Loại câu hỏi
level	Int		Mức độ câu hỏi
<b>Account</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idUser</i></b>	Int	X	Mã tài khoản
username	String	X	Tên tài khoản
name	String	X	Họ tên người dùng
yearOfBirth	Int		Năm sinh
email	String	X	Email
telephone	String		Số điện thoại
typeOfAcc	Int	X	Loại toàn khoản
avatar	Image		Hình đại diện
typeOfPrivateQuestion	Int		Loại câu hỏi bí mật
answerOfQues	string		Câu trả lời
<b>Answer</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idAnswer</i></b>	Int	X	Mã câu trả lời
idQuestion	Int	X	Mã câu hỏi
content	String	X	Nội dung câu trả lời
isCorrect	Boolean	X	Câu trả lời đúng
number	Int	X	Thứ tự đáp án
<b>KG</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idKG</i></b>	int	X	Mã KG
idUser	Int	X	Mã người tạo
idSubject	Int	X	Mã học phần
nameKG	String	X	Tên KG
description	String	X	Mô tả KG
version	String		Phiên bản
dateCreateKG	DateTime	X	Ngày tạo
lastEditing	DateTime	X	Ngày chỉnh sửa cuối cùng
statusKG	Int	X	Trạng thái KG
amountPI	Int		Số lượng PI
extractingCount	Int		Số lần rút trích
note	String		Ghi chú

<b>SubKG</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idSubKG</i></b>	Int	X	Mã SubKG
<i>idUser</i>	Int	X	Mã người dùng tạo
<i>nameSubKG</i>	String	X	Tên SubKG
<i>goals</i>	String		Mục tiêu
<i>result</i>	String		Kết quả
<i>dateExtract</i>	DateTime		Ngày rút trích
<i>amountPI</i>	Int		Số lượng PI
<i>amountTopic</i>	Int		Số lượng chủ đề
<b>TopicSearchKey</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idSearchKey</i></b>	Int	X	Mã từ khóa tìm kiếm
<b><i>idTopic</i></b>	Int	X	Mã chủ đề
<b>TopicContentKey</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idTopic</i></b>	Int	X	Mã từ khóa nội dung
<b><i>idContentKey</i></b>	Int	X	Mã chủ đề
<b>EdgeOfSub</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idSubKG</i></b>	Int	X	Mã SubKG
<b><i>idEdge</i></b>	Int	X	Mã cạnh
<b>PITopic</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idTopic</i></b>	Int	X	Mã chủ đề
<b><i>idPI</i></b>	Int	X	Mã ý giảng
<b>TopicSource</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idSource</i></b>	Int	X	Mã tài nguyên
<b><i>idTopic</i></b>	Int	X	Mã chủ đề
<b>TopicQues</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idTopic</i></b>	Int	X	Mã chủ đề
<b><i>idQuestion</i></b>	Int	X	Mã câu hỏi

### 2.2.3.2. Thiết kế xử lý:



Hình 2-5. Sơ đồ xử lý chính của phân hệ 2

Hình 2.5 – Phân được tô xám mô tả sơ đồ xử lý chính của phân hệ 2, trong đó:

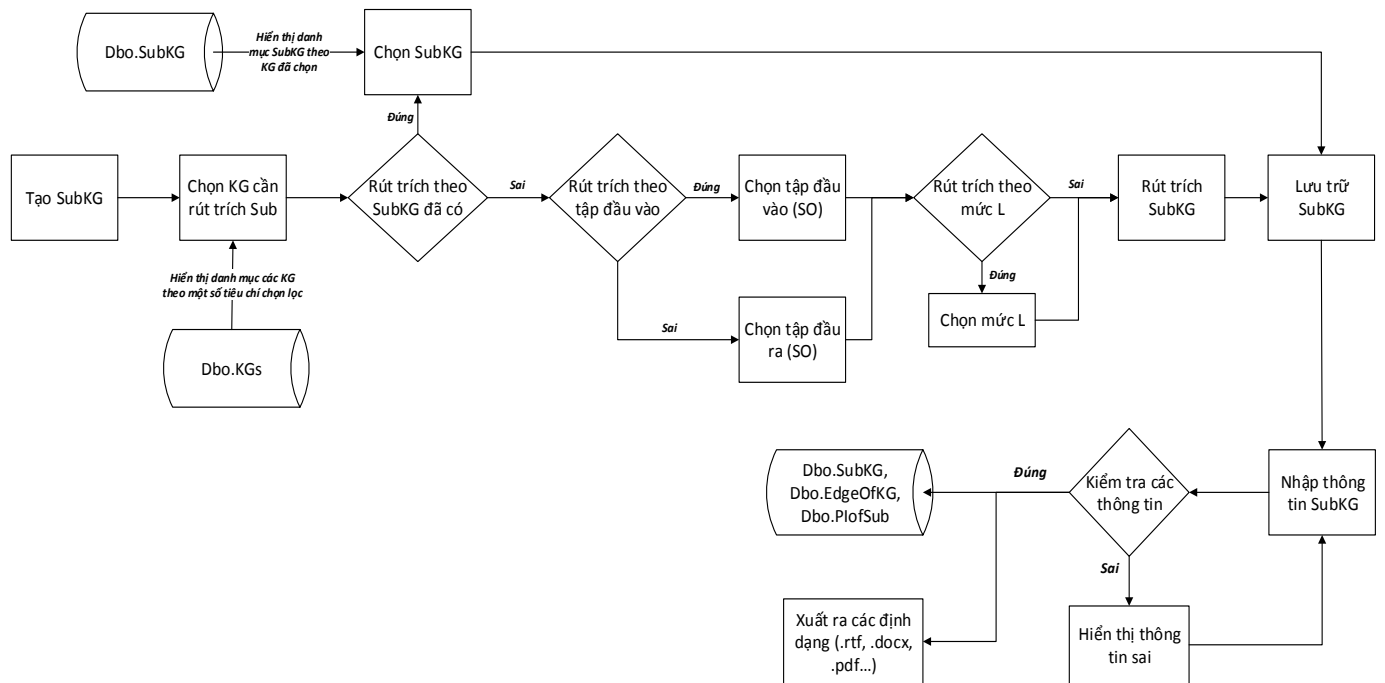
(1) Trích xuất đồ thị tri thức con và xây dựng e-Course sẽ được tiến hành bởi giáo viên, cụ thể như sau:

- Trích xuất đồ thị tri thức con dựa trên tập PI đầu vào/đầu ra: từ đồ thị tri thức KG của một học phần, dựa trên tập mục tiêu đầu vào hoặc đầu ra của giáo viên hệ thống xử lý để rút trích tự động sub-KG. Bên cạnh đó, giáo viên cũng có thể tái sử dụng sub-KG của các giáo viên khác nếu nhận thấy phù hợp với mục đích và ngữ cảnh dạy học của bản thân.
- Sau khi tạo sub-KG, hệ thống sẽ hỗ trợ giáo viên gom nhóm các ý giảng chính tạo chủ đề, bổ sung các thông tin cơ bản cho chủ đề.

- Từ “khung xương” của chủ đề, hệ thống sẽ xử lý để giáo viên có thể thêm vào nội dung dạy học cùng các tài nguyên của hệ thống để tạo ra phần giao diện cho các chủ đề từ đó hình thành e-Course.

(2), Khai thác KG để tự học và tự kiểm tra. Người học sẽ chọn KG của học phần cần kiểm tra, sau đó hệ thống sẽ xử lý để người học lần lượt trả lời câu hỏi từ PI theo mức độ từ dễ đến khó. Định hướng học ngược khi cần thiết.

**(i) Quy trình xử lý tạo Sub-KG**



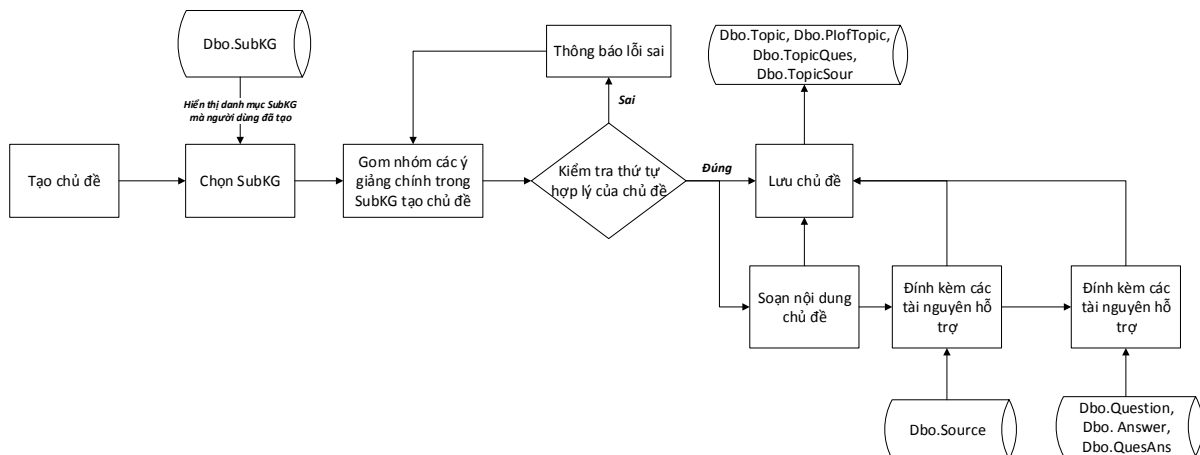
🌈 Mô tả quy trình xử lý:

- Giáo viên chọn chức năng tạo SubKG, chọn KG thích hợp dựa trên các tiêu chí chọn lọc mà hệ thống hỗ trợ.
- Giáo viên có thể tham khảo một số SubKG mà các giáo viên khác đã rút trích dựa trên KG mà giáo viên đã chọn để làm SubKG cho mình
- Bên cạnh đó giáo viên có thể tạo mới dựa trên 2 loại hình rút trích mà hệ thống hỗ trợ (theo tập đầu vào/ đầu ra). Hệ thống hỗ trợ thêm chọn mức L trong quá trình rút trích.
- Hệ thống sẽ lưu trữ lại SubKG hoặc xuất ra các định dạng (.rtf, .docx, .pdf...).

✚ Một số hàm xử lý cần thiết:

STT	Tên hàm	Ý nghĩa
1	GetListKG(int idMa, int idSub, int? page, string searchString = "")	Hiển thị danh sách KG theo ngành/ môn học
2	SelectSubKGBByIdKG(int idKG, int?page)	Hiển thị danh sách SubKG theo KG đã chọn
3	LoadSubKG()	Hiển thị SubKG
4	Extract(type)	Rút trích SubKG
5	Add()	Lưu SubKG vào CSDL
6	ExportRtf()	Xuất SubKG ra file .docx
7	ExportWord()	Xuất SubKG ra file .rtf

(ii) Quy trình xử lý tạo chủ đề cho khóa học (e-Course):



• Mô tả quy trình xử lý:

- Giáo viên chọn chức năng tạo Topic và chọn SubKG thích hợp dựa trên các SubKG mà mình đã rút trích.
- Trực quan gom nhóm các ý giảng tạo các chủ đề của khóa học e-Course. Hệ thống hỗ trợ kiểm tra thứ tự các chủ đề đảm bảo tính hợp lý và có thông báo sai.
- Giáo viên thêm nội dung và các thông tin cơ bản cho từng chủ đề để tạo thành bài giảng hoàn chỉnh. Hệ thống cung cấp các tài nguyên (hình ảnh, video, bài tập, ví dụ minh họa...) nhằm mục đích hỗ trợ giáo viên xây dựng bài giảng tốt nhất. Hệ

thống sẽ lưu trữ lại chủ đề hoặc xuất ra các bài giảng dưới dạng file với các định dạng .rtf, .docx, .pdf...

- Một số hàm xử lý cần thiết:

<b><i>STT</i></b>	<b><i>Tên hàm</i></b>	<b><i>Ý nghĩa</i></b>
1	GetListSubKG( <i>int?</i> page)	Hiển thị SubKG theo mã người dùng
2	CheckTopic()	Kiểm tra thứ tự các chủ đề
3	SaveOne()	Lưu chủ đề
4	ExportRtf()	Xuất chủ đề ra file .docx
5	ExportWord()	Xuất chủ đề ra file .rtf
6	ExportWordBySub()	Xuất tất cả các chủ đề theo SubKG (file .docx)
7	ExportRtfBySub()	Xuất tất cả các chủ đề theo SubKG (file .rtf)



# CÀI ĐẶT THỬ NGHIỆM

### NỘI DUNG CHÍNH:

- 3.1. Môi trường phát triển.
- 3.2. Kịch bản thử nghiệm
- 3.3. Một số màn hình và chức năng minh họa

### 3.1. Môi trường phát triển:

- Hệ điều hành: Windows.
- Cơ sở dữ liệu: SQL Server 2012.
- Công cụ phân tích, thiết kế: PowerDesigner 15.2.
- Ngôn ngữ ASP.Net 4.0, Java Script, Css, jQuery.
- Công cụ lập trình: Visual Studio 2012.
- Công cụ thiết kế đồ họa: Adobe Photoshop CS6.

### 3.2. Kịch bản thử nghiệm:

- Dạng: phần mềm dạy học thể hiện dưới dạng Website
- Đơn vị triển khai: Bộ môn Phương pháp Giảng dạy - Khoa Công nghệ Thông tin trường ĐH Sư Phạm
- Học phần cài đặt thử nghiệm khi xây dựng KG: Lập trình với ngôn ngữ C
- Đối tượng tham gia: chuyên gia sư phạm, giáo viên, học sinh, quản trị viên.
- Số người tham gia: không giới hạn.
- Danh sách thành viên thử nghiệm:

**Bảng 3-1. Danh sách các tài khoản cài đặt thử nghiệm**

STT	Tên truy cập	Mật khẩu	Vai trò
1	admin	1234567	Quản trị viên
2	chuyengia01	1234567	Chuyên gia sư phạm
3	chuyengia02	1234567	Chuyên gia sư phạm
4	chuyengia03	1234567	Chuyên gia sư phạm
5	giaovien01	1234567	Giáo viên
6	giaovien02	1234567	Giáo viên
7	hocsinh01	1234567	Học sinh

### 3.3. Màn hình minh họa chức năng:

#### 3.3.1. Sơ đồ màn hình của phân hệ 2

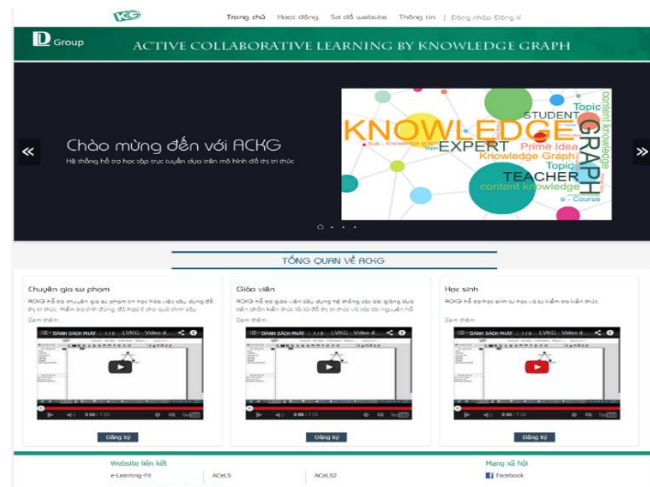


Hình 3-1. Sơ đồ màn hình hoạt động của phân hệ 2

#### 3.3.2. Một số màn hình cài đặt chính

##### 3.3.2.1. Màn hình trang chủ của hệ thống



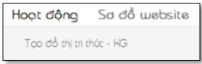
a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình trang chủ của hệ thống mang ý nghĩa giới thiệu tổng quan về hệ thống, hỗ trợ người dùng đăng nhập hoặc đăng ký thành viên.



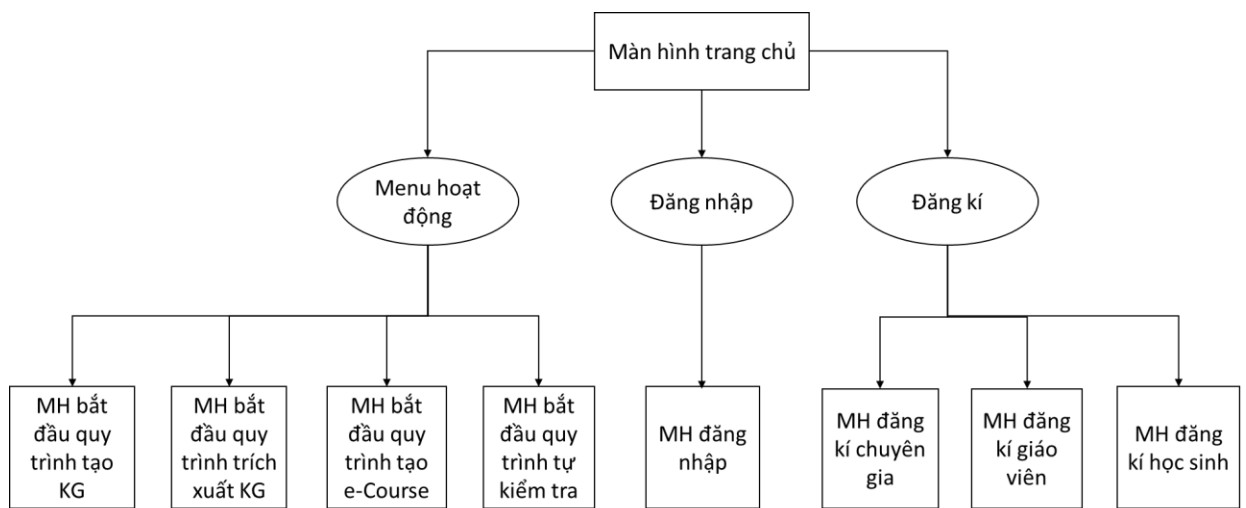
Hình 3-2. Màn hình trang chủ của hệ thống

## b. Ý nghĩa các control:

Bảng 3-2. Bảng mô tả các điều khiển cơ bản của màn hình chính

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Đăng nhập	Di chuyển đến màn hình đăng nhập
2		Đăng kí	Mỗi nút đăng ký ở mỗi khung sẽ đăng kí tương ứng với vai trò chuyên gia, giáo viên hoặc học sinh
3		Menu hoạt động	Di chuyển đến các chức năng chính của hệ thống

## c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-3. Sơ đồ mô tả tình huống sử dụng chính của màn hình trang chủ


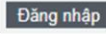
### 3.3.2.2. Màn hình đăng nhập

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình cho phép người dùng đăng nhập vào hệ thống.

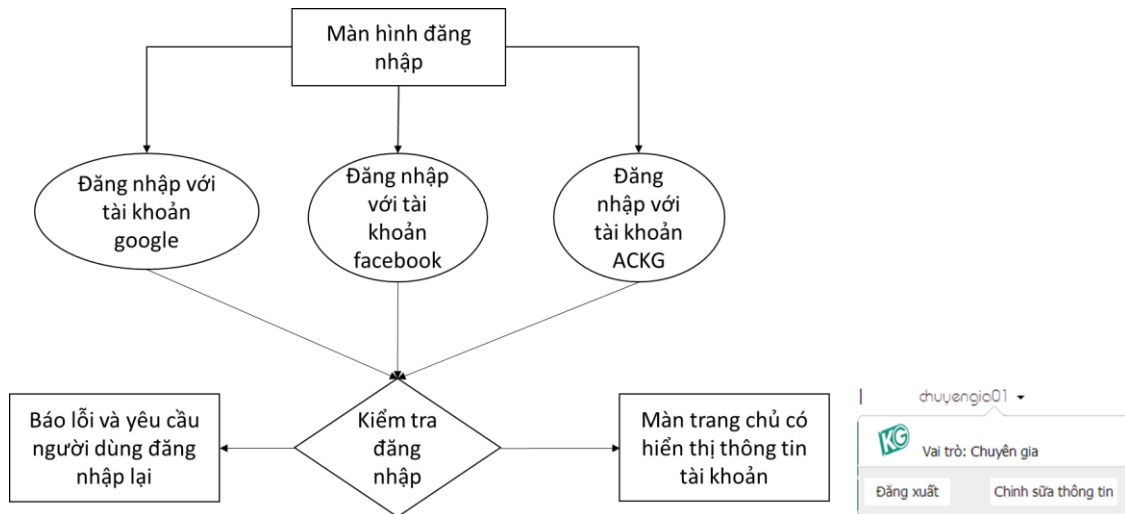
Hình 3-4. Màn hình đăng nhập của hệ thống

## b. Ý nghĩa các control:

Bảng 3-3. Bảng thống kê các điều khiển quan trọng của màn hình đăng nhập

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Đăng nhập với tài khoản Facebook	Đăng nhập với tài khoản facebook mặc định đã được đồng bộ trước đó hoặc đồng bộ với tài khoản facebook trong lần đầu tiên đăng nhập
2		Đăng nhập với tài khoản Gmail	Đăng nhập với tài khoản gmail mặc định đã được đồng bộ trước đó hoặc đồng bộ với tài khoản gmail trong lần đầu tiên đăng nhập
3		Đăng nhập với tài khoản hệ thống	Đăng nhập với tài khoản của hệ thống ACKG

## c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-5. Sơ đồ tình huống sử dụng màn hình đăng nhập

### 3.3.2.3. Màn hình chọn đồ thị KG cần trích xuất:

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình bước 1 của quy trình trích xuất Sub-KG, cho phép sử dụng lọc/ tìm kiếm và chọn đồ thị tri thức KG cần trích xuất.

**Tạo mới khóa học**

Chọn KG - Nội dung tri thức

Ngành:

Môn:

Tìm kiếm:

---

Kết quả tìm kiếm

Tìm thấy 0 kết quả

- Đồ thị tri thức: **Lập trình cơ bản** Người tạo: **Tài Trần**
- Đồ thị tri thức: **Lập trình C** Người tạo: **Lê Đức Long**
- Đồ thị tri thức: **Lập trình nâng cao** Người tạo: **Kiều Thanh**

Hiển thị 1 của 1 (tìm thấy 3 kết quả phù hợp)

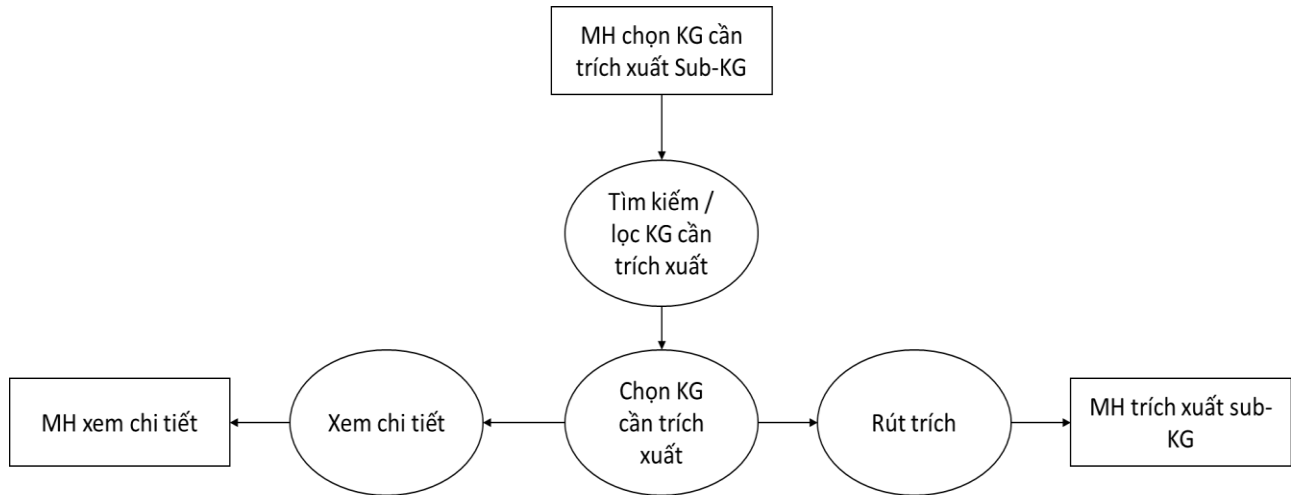
Hình 3-6. Màn hình lựa chọn sub-KG để trích xuất

**b. Ý nghĩa các control:**

Bảng 3-4. Bảng thông kê các điều khiển chính của màn hình chọn KG

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Lọc danh sách	Lọc danh sách KG theo ngành và môn
2	<input type="radio"/> Đồ thị tri thức: <b>Lập trình cơ bản</b>	Chọn KG	Chọn đồ thị tri thức cần rút trích trong danh sách được đề xuất
3		Xem chi tiết	Xem thông tin chi tiết của đồ thị tri thức KG
4	<input type="button" value="Rút trích"/>	Rút trích	Xác nhận lựa chọn đồ thị tri thức cần trích xuất và sang bước tiếp theo

### c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-7. Mô tả tình huống sử dụng của màn hình chọn KG để rút trích

### 3.3.2.4. Màn hình trích xuất Sub-KG

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình bước 2 của quy trình trích xuất Sub-KG, cho phép người dùng chọn phương thức trích xuất đồ thị tri thức dựa trên tập SI/SO đầu vào và tái sử dụng các đồ thị tri thức con đã được trích xuất trước đó.

**TRÍCH XUẤT SUB-KG CHO CÁC HỌC PHẦN**

Đồ thị tri thức KG
Lựa chọn phương thức rút trích

Chú thích

- Ý giảng chính
- Ý giảng chính được chọn
- Ý giảng chính đầu vào - SI
- Ý giảng chính đầu ra - SO

1 2 3
4 5 6

Rút trích dựa trên tập ý giảng đầu vào - SI

Rút trích dựa vào ý giảng chính cần phải xác định các ý giảng chính để thực hiện. Bấm **Bắt đầu** để bắt đầu chọn SI. Có thể nhấn giữ phím Ctrl để chọn nhiều nút. **Demo**

Danh sách SI đã được chọn:

Rút trích  Kết hợp với mức L

Mức L:

Rút trích dựa trên tập ý giảng đầu vào - SO

Qua bước tiếp theo

DANH SÁCH KHÓA HỌC ĐÃ ĐƯỢC TẠO TỪ ĐỒ THỊ TRI THỨC NÀY

SUB-KG LẬP TRÌNH CƠ BẢN	
Tên giảng viên:	Nguyễn Văn A
Số lượng PI:	33
Số lượng Topic:	4
Ngày tạo:	18-Apr-14 12:00:00 AM
<input type="button" value="Rút trích sub-KG"/>	<input type="button" value="Xem chi tiết khóa học"/>

Hình 3-8. Màn hình trích xuất Sub-KG

## b. Ý nghĩa các control:

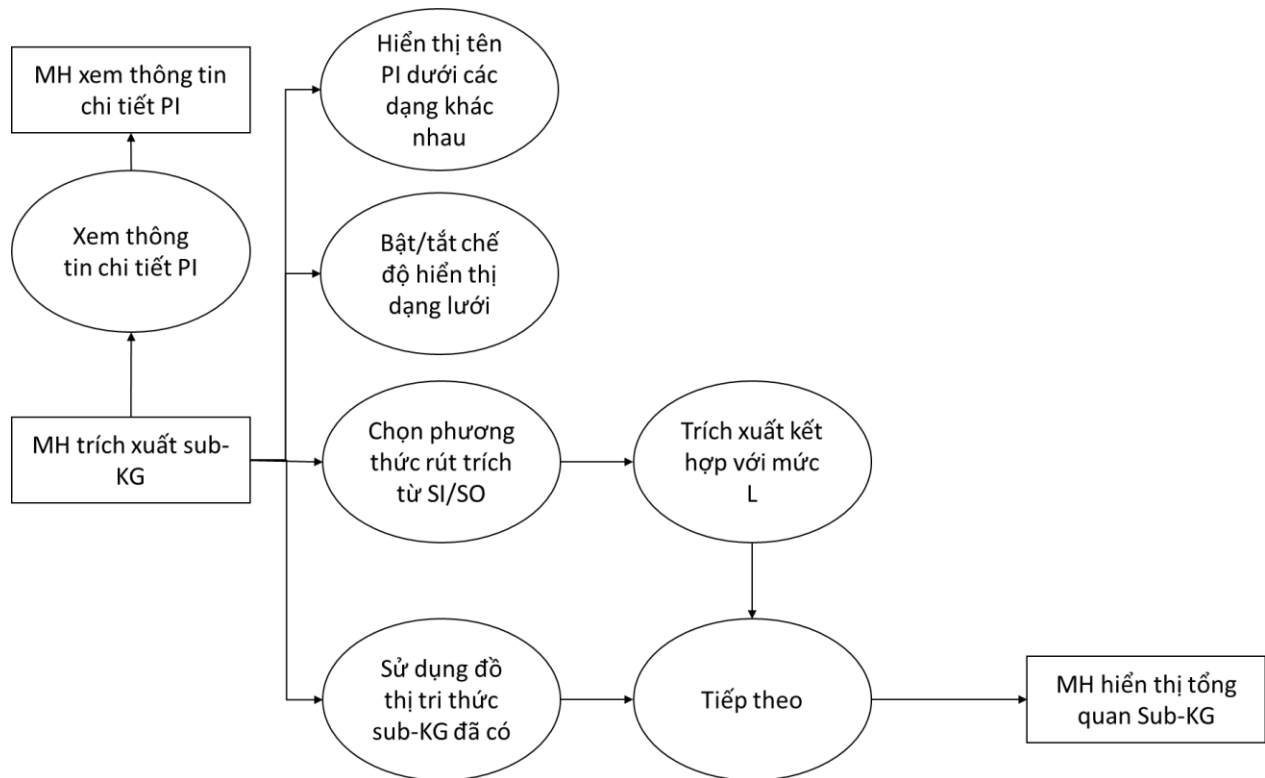
Bảng 3-5. Bảng thống kê các điều khiển chính của màn hình trích xuất Sub-KG

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Xem tên đầy đủ PI	Hiển thị PI dưới dạng tên đầy đủ
2		Xem tên tắt PI	Hiển thị PI dưới dạng tên tắt
3		Xem mã số PI	Hiển thị PI một cách ngắn gọn dưới dạng ID
4		Bật/tắt lưới	Bật/tắt chế độ hiển thị lưới và bậc của đồ thị tri thức KG
5		Bật/tắt chú thích	Bật/tắt phần chú thích các hình thức thể hiện của PI
6		Trích xuất theo SI	Chọn phương thức trích xuất sub-KG từ tập ý giảng chính đầu vào SI
7		Trích xuất theo SO	Chọn phương thức trích xuất sub-KG từ tập ý giảng chính đầu ra SO
8		Bắt đầu	Bắt đầu quy trình trích xuất sub-KG, sau khi click vào control này, chế độ chọn tập PI đầu vào/đầu ra trên đồ thị sẽ được kích hoạt
9		Rút trích	Chọn rút trích xem hiển thị sub-KG được rút trích trên đồ thị gốc.
10		Rút trích kết hợp với mức L	Chọn chế độ rút trích kết hợp với mức L
11		Rút trích sub-KG	Chọn đồ thị tri thức con đã được giáo viên khác trích xuất trước đó.
12		Xem chi tiết khóa học	Xem chi tiết các chủ đề được tạo ra từ đồ thị tri thức con được tạo của giáo viên đã xây dựng
13		Tiếp theo	Hoàn tất việc rút trích, chuyển sang bước xem tổng quan thông tin của đồ thị tri thức và lưu trữ

Hình 3-9. Bảng thống kê các điều khiển chính của màn hình trích xuất sub-KG



### c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-10. Sơ đồ mô tả tình huống sử dụng của màn hình trích xuất sub-KG

#### 3.3.2.5. Màn hình hiển thị tổng quan thông tin Sub-KG:

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình bước 3 của quy trình trích xuất Sub-KG, cho phép xem tổng quan thông tin về sub-KG và lưu sub-KG cũng như kết xuất sub-KG thành các định dạng chuẩn nếu cần.

**Đồ thị tri thức con sub-KG**

**Thông tin sub-KG**

**Tổng quan**

Số lượng PI: 14      Mức: 7

**Tập ý giảng chính đầu vào:**

Tên PI	Phát biểu
Character Set	Character Set consists of letters or symbols as A...Z,a...z,0..9, and ...
Basic Data types	The basic data types in C consists of int, char, float, double.

**Tập ý giảng chính đầu ra:**

Tên PI	Phát biểu
String	String is defined as arrays of characters.
Declaration	Declaration associates a group of variable with a specific data type to announce the existence of these elements to the computer.
Symbolic constant	Symbolic constant is a name that substitutes for a sequence of characters to represent a numeric constant, a character constant or a string constant.
Arithmetic operator	Arithmetic operators in C are addition(+), subtraction(-), multiplication(*), division(/), remainder after integer division(%).
Passing argument by reference	Passing argument by reference is the way of passing arguments where the value of an argument in the calling function can be modified in the called function.

**Tập ý giảng chính**

**Tập điều kiện cứng**

Lưu và tiếp tục

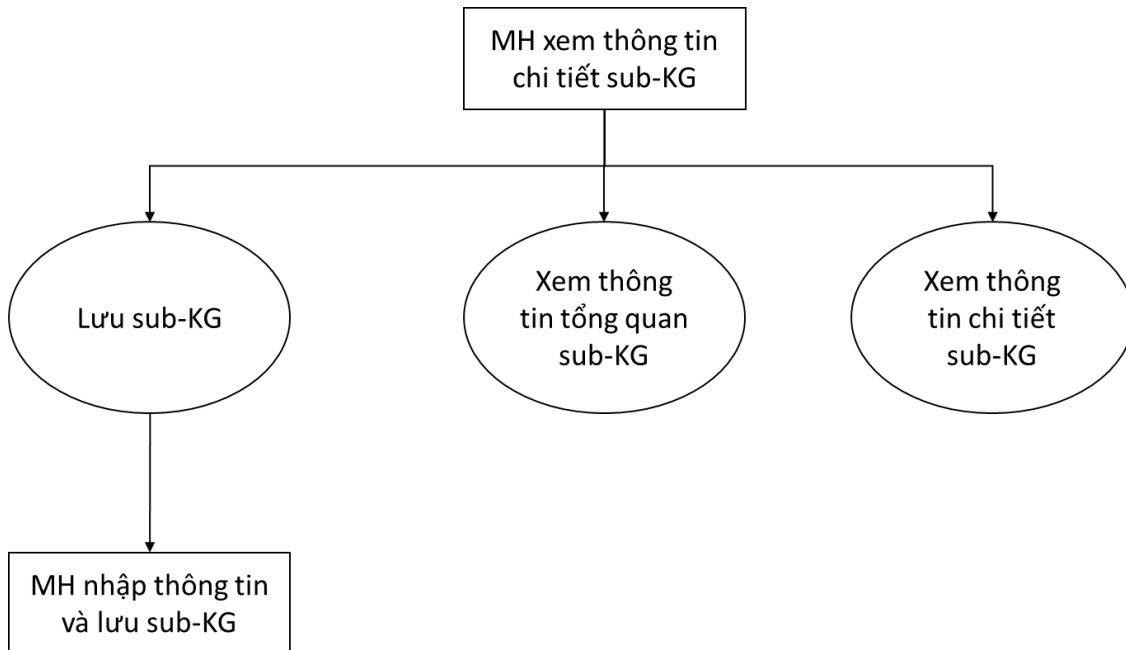
**Hình 3-11. Màn hình xem thông tin chi tiết Sub-KG**

**b. Ý nghĩa các control:**

**Bảng 3-6 Bảng thống kê các điều khiển của màn hình xem thông tin chi tiết Sub-KG**

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Xem tên đầy đủ PI	Hiển thị PI dưới dạng tên đầy đủ
2		Xem tên tắt PI	Hiển thị PI dưới dạng tên tắt
3		Xem mã số PI	Hiển thị PI một cách ngắn gọn dưới dạng ID
4		Bật/tắt lưới	Bật/tắt chế độ hiển thị lưới và bậc của đồ thị tri thức KG
1		Lưu sub-KG	Lưu đồ tri thức con vào cơ sở dữ liệu
3		Export PDF	Hỗ trợ lưu đồ thị tri thức con dưới dạng file PDF
4		Export RTF	Hỗ trợ lưu đồ thị tri thức con dưới dạng RTF
5		Export DOCX	Hỗ trợ lưu đồ thị tri thức con dưới dạng văn bản word docx
6		Lưu và tiếp tục	Lưu đồ thị tri thức con và bắt đầu quy trình tạo chủ đề dạy học

### c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-12 Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình xem chi tiết Sub-KG

#### 3.3.2.6. Màn hình chọn đề thi Sub-KG để tạo chủ đề:

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình bước 1 của quy trình tạo e-Course, cho phép chọn đề thi tri thức con sub-KG để gom nhóm PI tạo chủ đề.

Chọn KG - Nội dung tri thức				
<input type="radio"/>	Tên đề thi tri thức con: <b>Sub-LTCB-01</b>	Người tạo: <b>Nguyễn Văn A</b>	Ngày tạo: <b>19-Apr-14</b>	[14] [19] View
<input type="radio"/>	Tên đề thi tri thức con: <b>Sub-LTCB-02</b>	Người tạo: <b>Nguyễn Văn A</b>	Ngày tạo: <b>19-Apr-14</b>	[10] [19] View

Hiện thị trang 1 trên tổng số 1 trang (tìm thấy 2 kết quả phù hợp)

1

Bắt đầu tạo

**Hướng dẫn**

- 🔍 Tìm kiếm đề thi tri thức con cần tạo chủ đề dạy học
- 🔍 Click bắt đầu tạo để tạo nội dung kiến thức lõi cho chủ đề

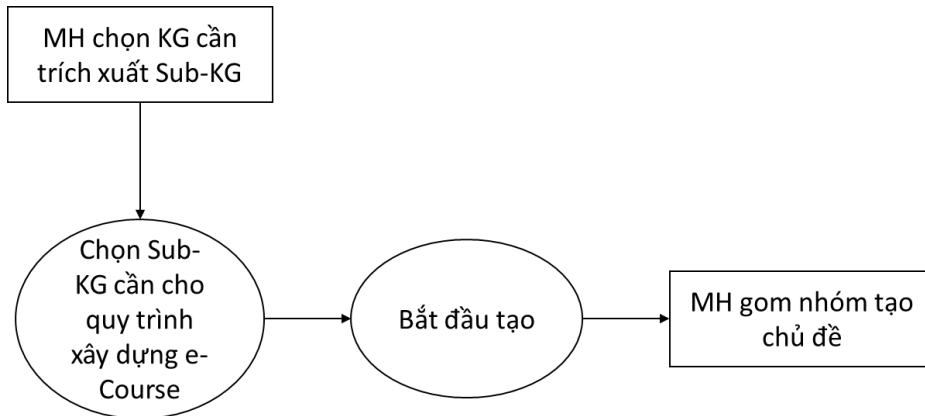
Hình 3-13. Màn hình chọn đề thi tri thức con cho e-Course

## b. Ý nghĩa các control:

Bảng 3-7. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình chọn đồ thị tri thức con

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Chọn Sub-KG	Chọn đồ thị tri thức con cần gom nhóm ý giảng chính để tạo chủ đề
2		Bắt đầu tạo	Bắt đầu quy trình tạo chủ đề dạy học

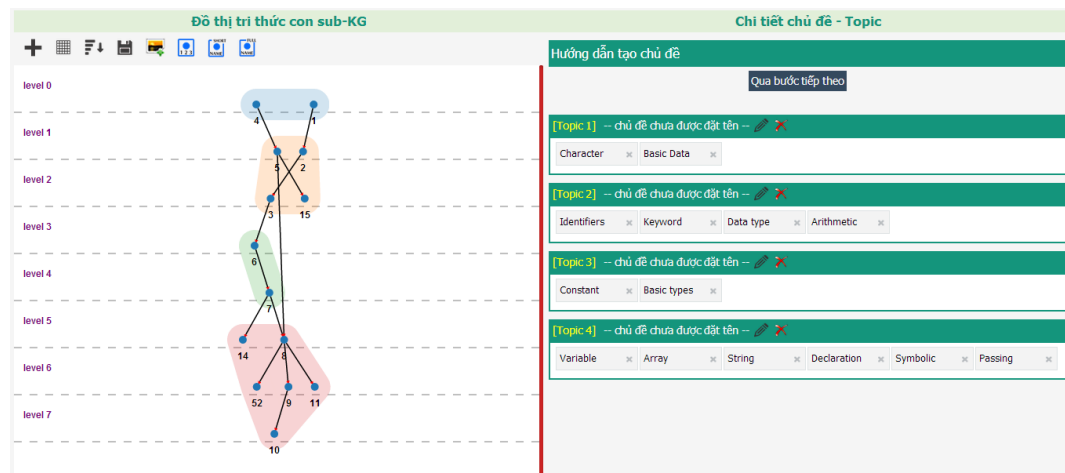
## c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-14. Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình chọn đồ thị tri thức con

### 3.3.2.7. Màn hình tạo chủ đề dạy học từ Sub-KG:

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình bước 2 của quy trình tạo e-Course, cho phép gom nhóm các ý giảng chính để tạo chủ đề, bổ xung thông tin cho các chủ đề.



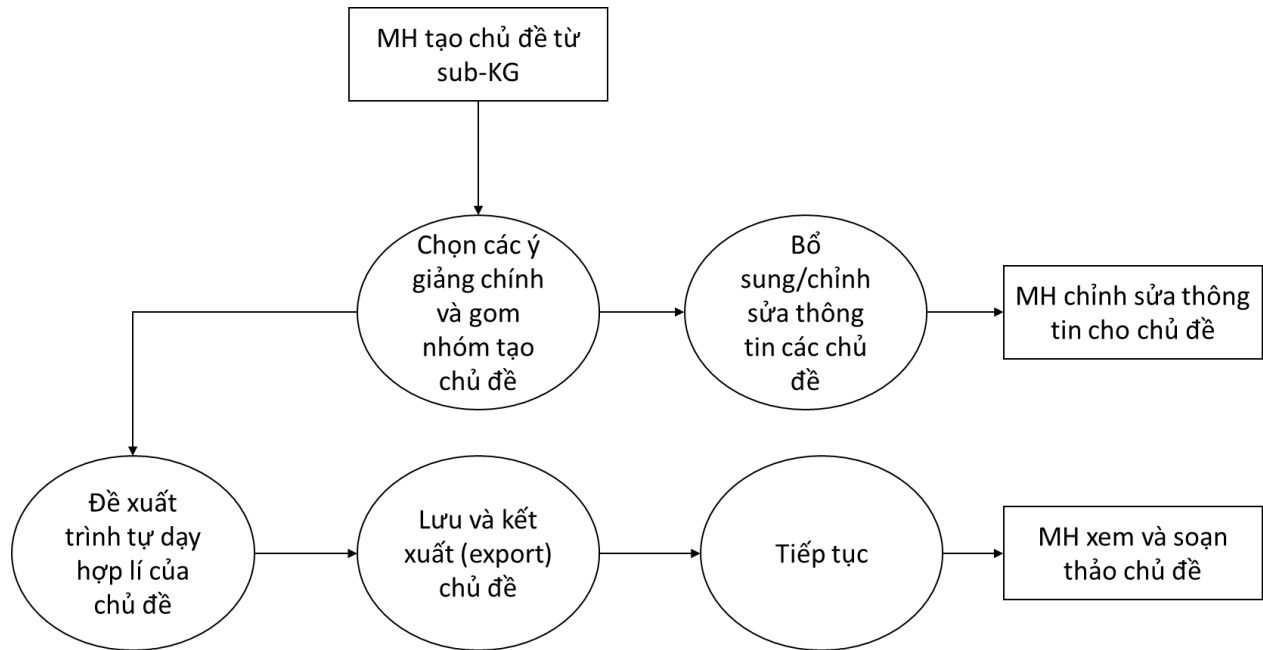
Hình 3-15. Màn hình tạo chủ đề dạy học từ Sub-KG

## b. Ý nghĩa các control:

Bảng 3-8. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình tạo chủ đề dạy học từ Sub-KG

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Xem tên đầy đủ PI	Hiển thị PI dưới dạng tên đầy đủ
2		Xem tên tắt PI	Hiển thị PI dưới dạng tên tắt
3		Xem mã số PI	Hiển thị PI một cách ngắn gọn dưới dạng ID
4		Bật/tắt lưới	Bật/tắt chế độ hiển thị lưới và bậc của đồ thị tri thức con sub-KG
1		Lưu sub-KG	Lưu các chủ đề vào cơ sở dữ liệu
3		Tạo chủ đề	Tạo chủ đề sau khi chọn các PI
4		Sắp xếp chủ đề	Sắp xếp chủ đề theo tính hợp lí được đề xuất từ hệ thống
5		Export hình ảnh	Export các chủ đề được gom nhóm dưới dạng hình ảnh trực quan
6		Qua bước tiếp theo	Đi đến bước xem tổng quan các chủ đề và đính kèm nội dung, tài nguyên hỗ trợ
7		Chỉnh sửa thông tin chủ đề	Cập nhật, chỉnh sửa thông tin chủ đề bao gồm: mục tiêu, độ khó và thời gian dạy
8		Xóa chủ đề	Xóa chủ đề được tạo
9		Xóa ý giảng	Xóa 1 ý giảng của chủ đề trực quan bằng cách click vào biểu tượng (x)

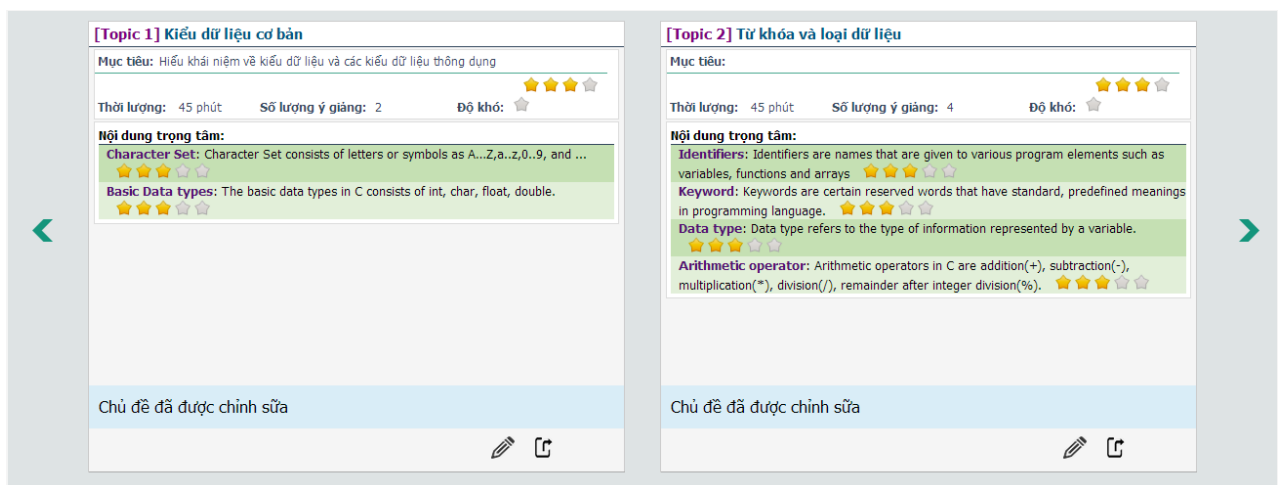
### c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-16. Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình tạo chủ đề từ đồ thị tri thức Sub-KG

### 3.3.2.8. Màn hình hiển thị thông tin tổng quan các chủ đề:

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình bước 3 của quy trình tạo e-Course, cho phép xem tổng quan chi tiết các chủ đề, chọn và chỉnh sửa bổ xung nội dung và tài nguyên dạy học.



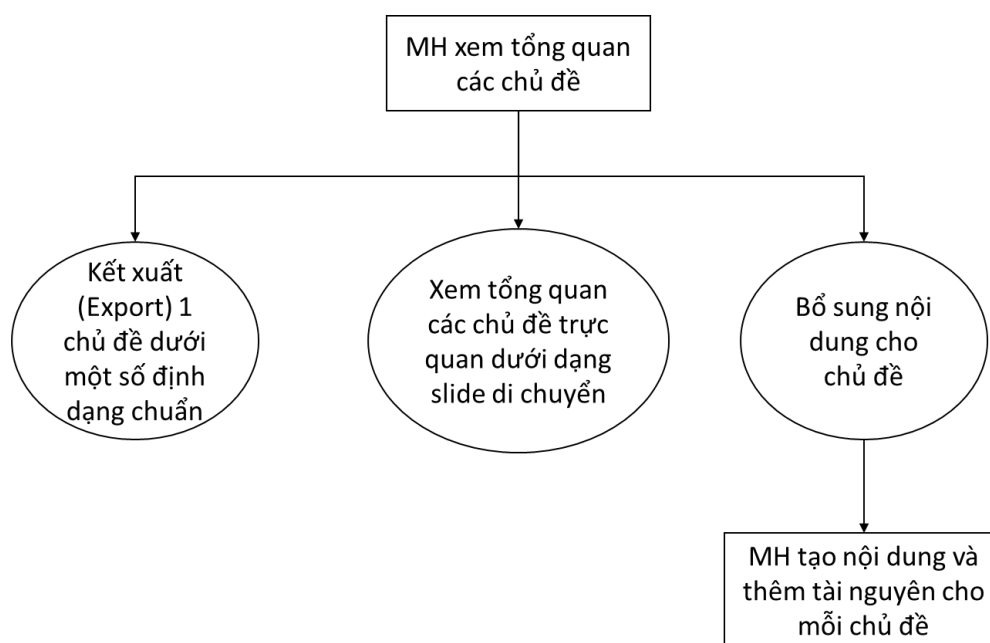
Hình 3-17. Màn hình xem tổng quan thông tin của các chủ đề

## b. Ý nghĩa các control:

Bảng 3-9. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình xem tổng quan các chủ đề

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Chỉnh sửa chủ đề	Chuyển đến màn hình soạn thảo nội dung và gắn kết các tài nguyên của chủ đề
2		Export chủ đề	Kết xuất chủ đề ra một số định dạng chuẩn
3		Tiếp theo	Di chuyển đến các chủ đề kế tiếp
4		Quay lại	Quay lại các chủ đề phía trước

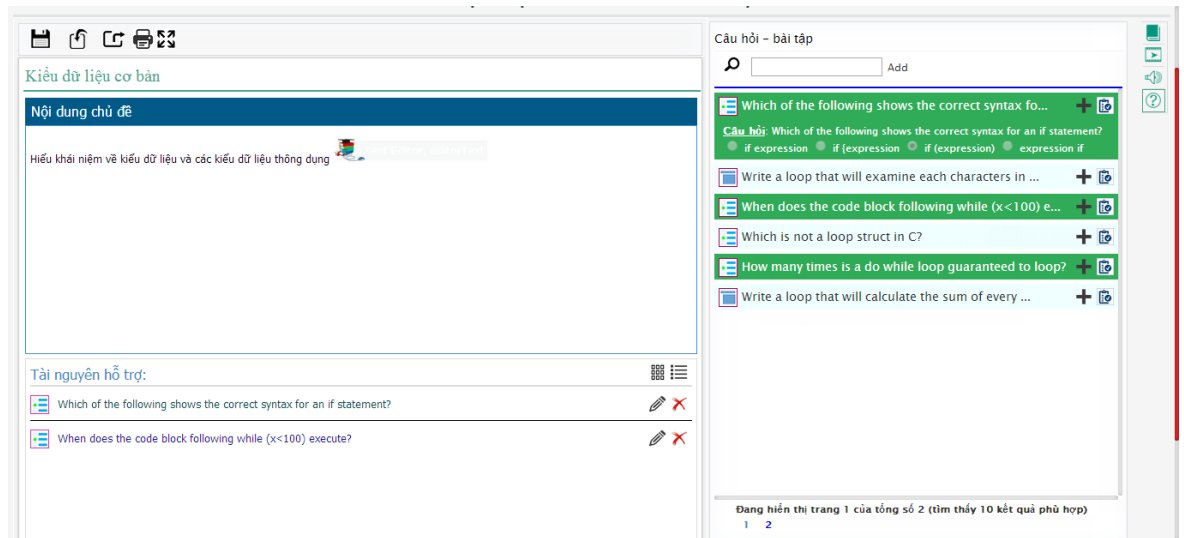
## c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-18. Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình xem tổng quan các chủ đề

### 3.3.2.9. Màn hình tạo nội dung và thêm tài nguyên cho các chủ đề:

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình bước 4 của quy trình tạo e-Course, cho phép gắn kết nội dung và đính kèm các tài nguyên (hình ảnh / câu hỏi) cho chủ đề dạy học.



Hình 3-19. Màn hình tạo nội dung và gắn kết tài nguyên cho chủ đề

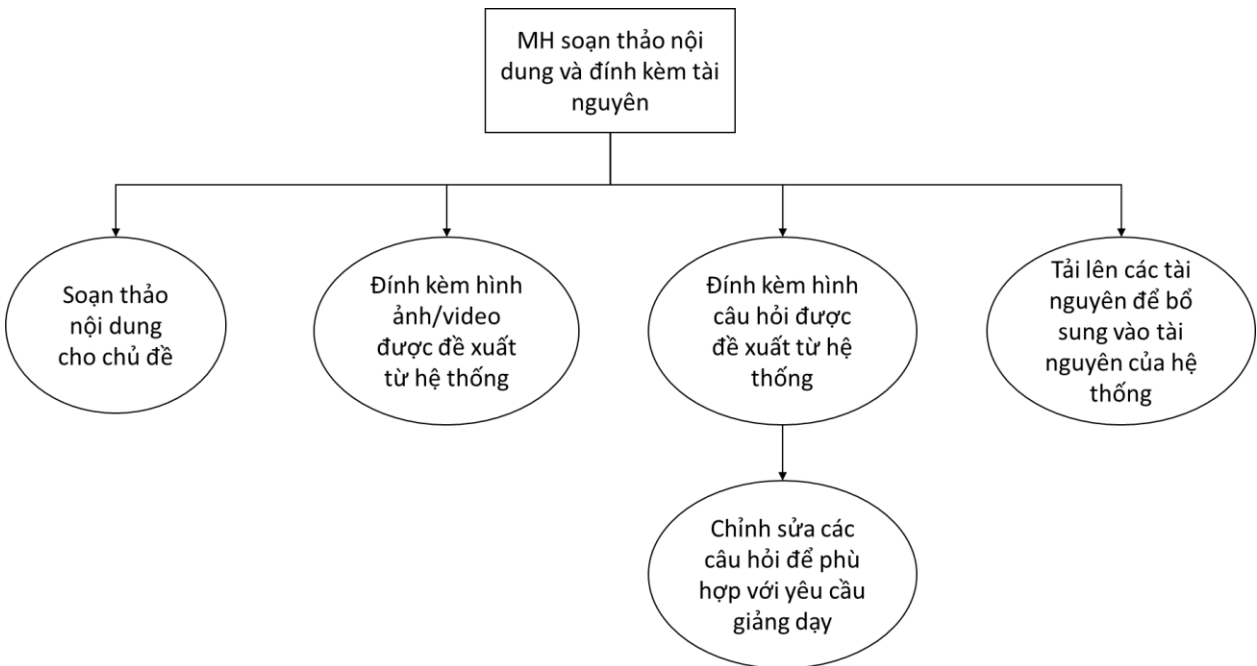
## b. Ý nghĩa các control:

Bảng 3-10. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình tạo nội dung và gắn kết tài nguyên cho chủ đề

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Xem tên đầy đủ PI	Hiển thị PI dưới dạng tên đầy đủ
2		Lưu chủ đề	Lưu chủ đề đang soạn thảo
3		In chủ đề	In chủ đề đang soạn thảo
4		Bật/tắt thẻ hình ảnh	Bật/tắt thẻ làm việc với tài nguyên hình ảnh
1		Bật/tắt thẻ câu hỏi	Bật/tắt thẻ làm việc với các câu hỏi từ hệ thống
3		Thêm câu hỏi	Thêm câu hỏi từ kho dữ liệu của hệ thống vào chủ đề
4		Xem chi tiết	Xem chi tiết câu hỏi
5		Chỉnh sửa câu hỏi	Chỉnh sửa câu hỏi từ hệ thống để phù hợp với mục tiêu giảng dạy của giáo viên
6		Xóa câu hỏi	Xóa câu hỏi ra khỏi chủ đề



### c. Mô tả tình huống sử dụng:

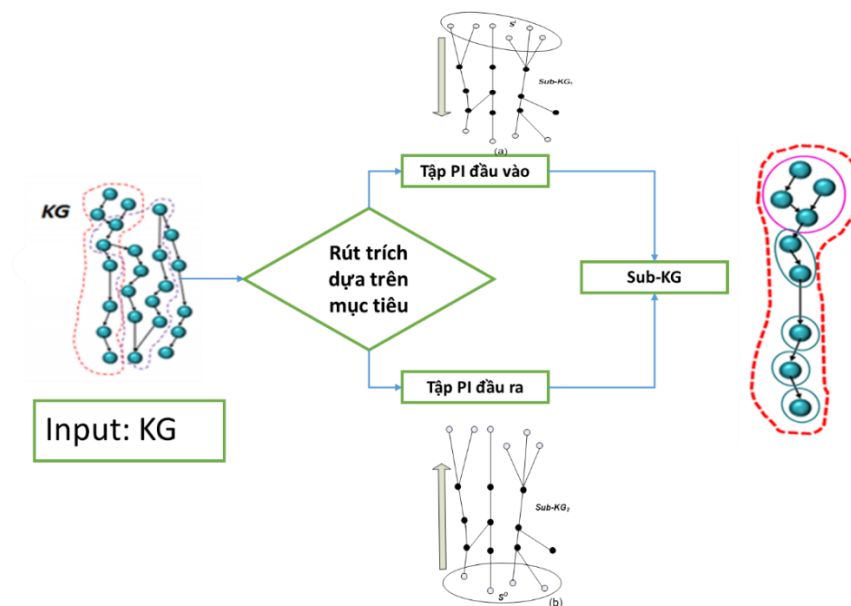


Hình 3-20. Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình tạo nội dung và gắn kết tài nguyên cho chủ đề

### 3.3.3. Quy trình thực hiện chính của phân hệ:

#### 3.3.3.1 Quy trình rút trích Sub-KG của hệ thống:

🔗 Tổng quan quy trình trích xuất Sub-KG:



Hình 3-21. Tổng quan quy trình trích xuất Sub-KG

- Bước 1: Chọn đồ thị tri thức cần trích xuất để tạo Sub-KG:

**Tạo mới khóa học**

Chọn KG  SUCCESS: Lọc danh sách thành công

Ngành:

Môn:

Tìm kiếm:

**Kết quả tìm kiếm**

Tìm thấy 0 kết quả

Đồ thị tri thức: **Lập trình cơ bản** Người tạo: Tài Trần

Hiện thị 1 của 1 (tìm thấy 1 kết quả phù hợp)

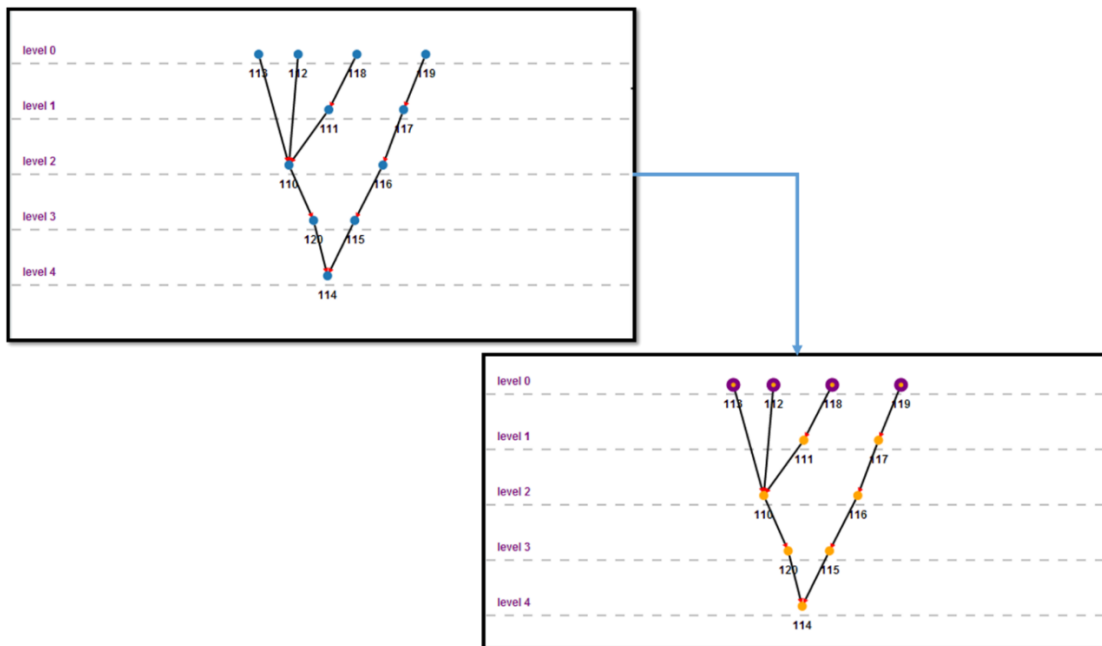
1

**Hướng dẫn**

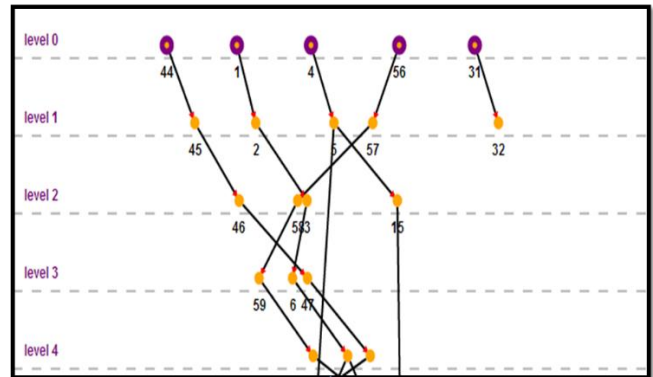
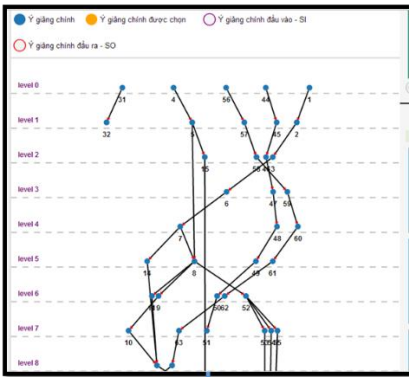
- ▲ Tìm kiếm khóa học theo ngành môn hoặc theo tên
- ▲ Chọn đồ thị cần rút trích
- Click rút trích để tạo đồ thị tri thức dựa trên mục tiêu đầu vào hoặc đầu ra

- Bước 2: Trích xuất Sub-KG theo các tùy chọn:

o Tập mục tiêu đầu vào:



▪ Giáo viên có thể lựa chọn thêm tùy chọn mức L – để phù hợp hơn với thực tiễn giảng dạy:



Rút trích dựa trên tập ý giảng đầu vào - SI

Rút trích dựa vào ý giảng chính cần phải xác định các ý giảng chính để thực hiện

Bấm  để bắt đầu chọn SI. Có thể nhấn giữ phím Ctrl để chọn nhiều nút.

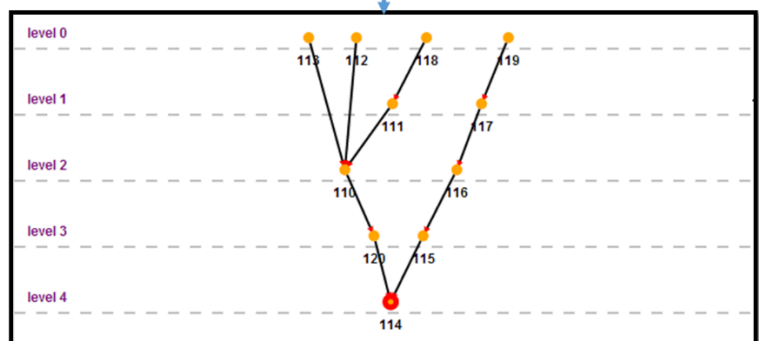
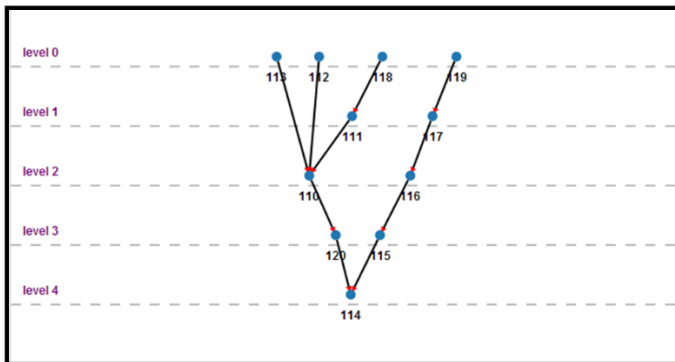
Danh sách SI đã được chọn:

Rút trích  Kết hợp với mức L

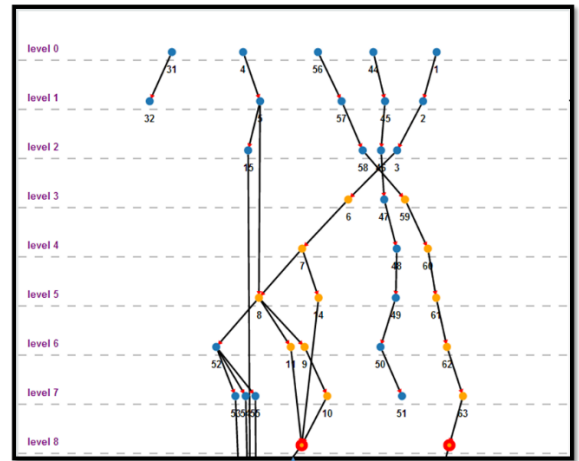
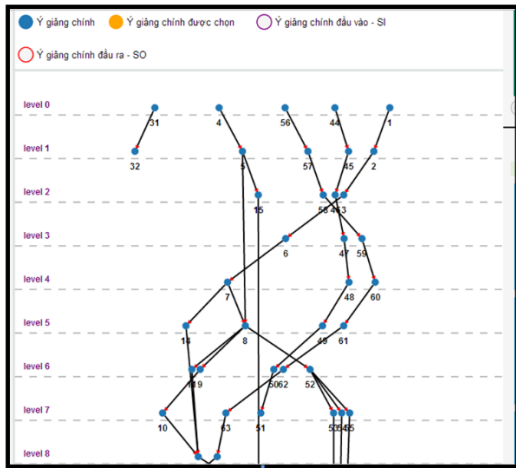
Mức L:

Rút trích dựa trên tập ý giảng đầu ra - SO

○ Tập mục tiêu đầu ra:



- Giáo viên có thể lựa chọn thêm tùy chọn mức L – để phù hợp hơn với thực tiễn giảng dạy:



**Rút trích dựa trên tập ý giảng đầu vào - SO**

Rút trích dựa vào ý giảng chính cần phải xác định các ý giảng chính để thực hiện. Bấm **vào đây** để bắt đầu chọn SI. Có thể nhấn giữ phím Ctrl để chọn nhiều nút. **Demo**

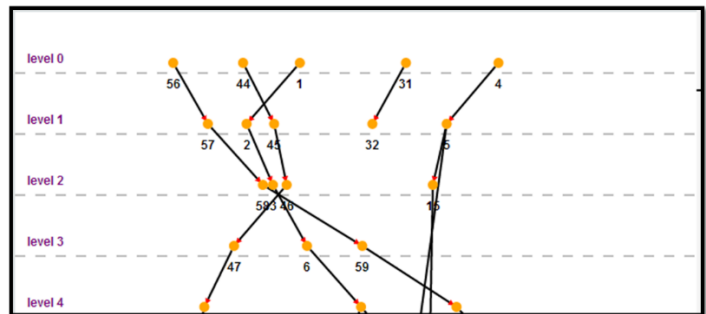
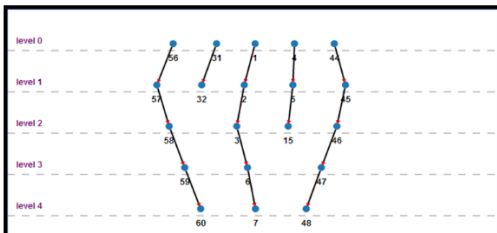
Danh sách SI đã được chọn:  
 Expression  
 Multidimensional array

Rút trích  Kết hợp với mức L

Mức L:  **Rút trích kết hợp với mức L**

o Giáo viên có thể tham khảo và sử dụng các đồ thị tri thức con đã được rút trích trước đó nếu thấy phù hợp với nhu cầu sử dụng của mình mà không cần phải tạo mới:

**Sub-KG đã được rút trích**



**DANH SÁCH KHÓA HỌC ĐÃ ĐƯỢC TẠO TỪ ĐỒ THỊ TRI THỨC NÀY**

LẬP TRÌNH CƠ BẢN	
Tên giáo viên:	Nguyễn Văn A
Số lượng PI:	0
Số lượng Topic:	0
Ngày tạo:	13-Apr-14 12:00:00 AM

**Rút trích sub-KG** **Xem chi tiết khóa học**

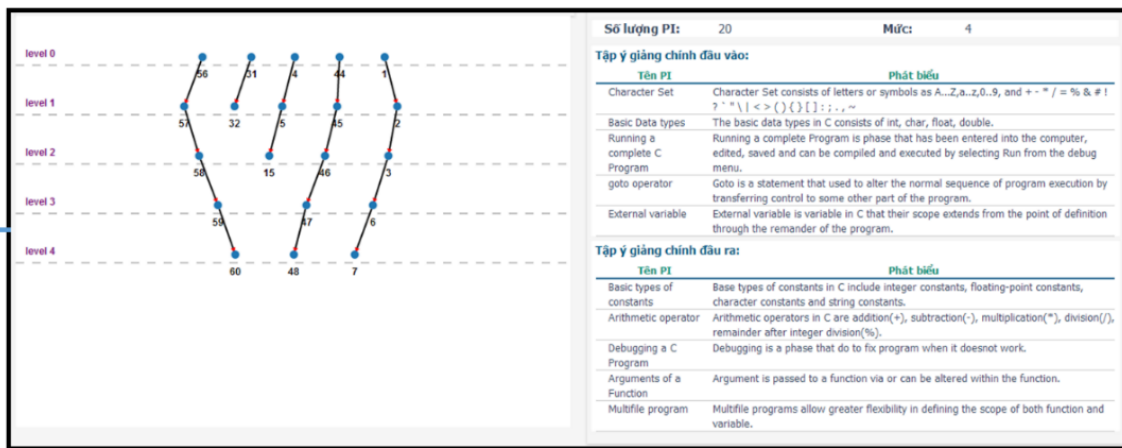
**Tái sử dụng cho giáo viên khác**

- Ở mỗi bước của quy trình, giáo viên có thể xem thông tin chi tiết của mỗi PI, để thuận lợi cho quy trình trích xuất đồ thị tri thức con:

THÔNG TIN CHI TIẾT Ý GIẢNG CHÍNH	
Tên PI	Array
Tên tắt	Arr
Nội dung	Constant is a number or quantity that does not vary all during run-time program.
Độ khó	★★★★☆
Loại PI	Định nghĩa
Trạng thái	Private

Hình 3-22. Màn hình thông tin chi tiết ý giảng chính

- Bước 3: Hiện thị thông tin tổng quan về Sub-KG vừa rút trích. Người dùng có thể ẩn hiện các thông tin tổng quan hoặc chi tiết để có thể có một chế độ xem tốt nhất. Người dùng sẽ lưu trữ Sub-KG vừa tạo vào hệ thống:



THÔNG TIN SUBKG

Tên của Sub-KG:

Mục tiêu của khóa học

Xây dựng cho học sinh các kiến thức về lập trình với ngôn ngữ C và các khái niệm liên quan.

Xác định chuẩn đầu ra

Có khả năng lập trình các chương trình cơ bản với ngôn ngữ C.

Tạo khóa học

INFO: Đang lưu

Mục tiêu của khóa học

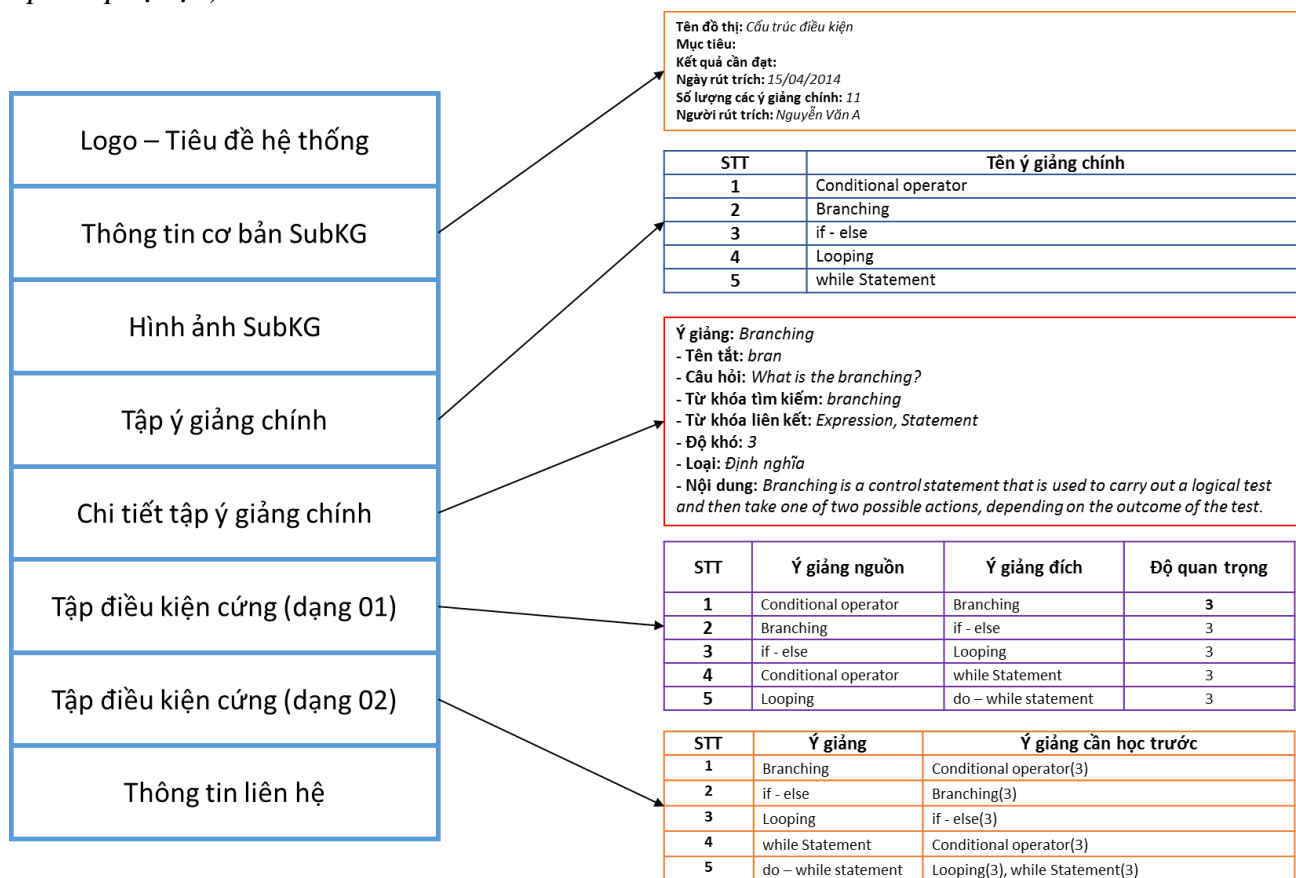
Xây dựng cho học sinh các kiến thức về lập trình với ngôn ngữ C và các khái niệm liên quan.

Xác định chuẩn đầu ra

Có khả năng lập trình các chương trình cơ bản với ngôn ngữ C.

Tạo khóa học

- Sub-KG được lưu trữ có thể được kết xuất tự động theo cấu trúc sau (Chi tiết xem ở phần phụ lục):



Hình 3-23. Minh họa tổng quan cấu trúc của tập tin chứa thông tin sub-KG được kết xuất từ hệ thốn

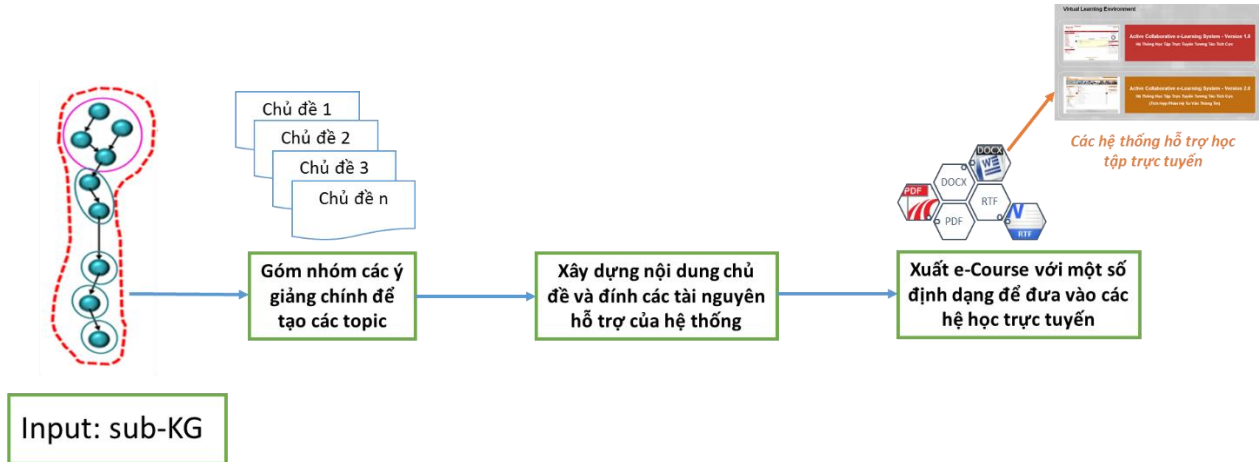
### 3.3.3.2 Quy trình xây dựng e-Course

Để xây dựng e-Course thực chất phải tiến hành hai giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Phát sinh Sub-KG từ KG của một học phần cụ thể dựa trên mục tiêu của môn học
- Giai đoạn 2: Xây dựng thành phần thể hiện của e-Course - cụ thể là thiết kế các topic trong e-Course.

## Quy trình xây dựng e-Course hệ thống hỗ trợ:

📌 Tổng quan quy trình trích xây dựng e-Course:



Hình 3-24. Minh họa tổng quan quy trình xây dựng e-Course

– Bước 1: Chọn đồ thị tri thức cần trích xuất để tạo e-Course:

Tạo mới khóa học

Chọn KG  SUCCESS: Lọc danh sách thành công

Ngành:

Môn:

Tìm kiếm:

Kết quả tìm kiếm

Tìm thấy 0 kết quả

Đồ thị tri thức: **Lập trình cơ bản** Người tạo: **Tài Trần**

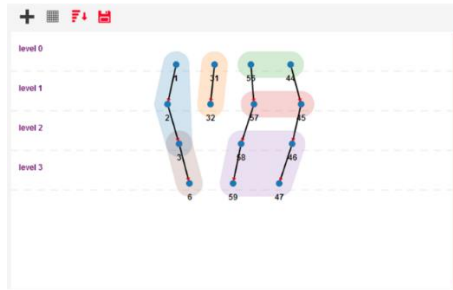
Hiện thị 1 của 1 (tìm thấy 1 kết quả phù hợp)

1

Hướng dẫn

- ⚠️ Tìm kiếm khóa học theo ngành môn hoặc theo tên
- ⚠️ Chọn đồ thị cần rút trích
- ⚠️ Click rút trích để tạo đồ thị tri thức dựa trên mục tiêu đầu vào hoặc đầu ra

– Bước 2: Gom nhóm các ý giảng chính để xây dựng các chủ đề, hệ thống sẽ hỗ trợ kiểm tra tính hợp lý của trình tự dạy các chủ đề:



Lắp ghép các PI tạo chủ đề dạy học



Các chủ đề được lắp ghép từ đồ thị tri thức con Sub-KG

- Sau khi tạo các chủ đề và kiểm tra tính tự hợp lí, giáo viên cần điền vào thông tin liên quan đến mỗi chủ đề bao gồm: mục tiêu của chủ đề, độ khó và thời lượng:

**THÔNG TIN CHỦ ĐỀ**

Mục tiêu:

Độ khó:

Thời lượng:

**Ok**

- Bước 3: Xây dựng nội dung và đính kèm tài nguyên cho mỗi chủ đề sau đó lưu trữ và kết xuất e-Course thành các định dạng hỗ trợ để sử dụng trong các hệ học trực tuyến:

- Thông tin tổng quan về chủ đề được hiển thị trực quan, giáo viên sẽ tiến hành triển khai chỉnh sửa, bổ sung:

**Topic 01: Cấu Trúc rẽ nhánh**

Mục tiêu: Giúp học sinh hiểu được cấu trúc rẽ nhánh là gì, sử dụng được cấu trúc rẽ nhánh trong C

Thời lượng: 30 phút    Số lượng ý giảng: 2    Độ khó: ★★☆☆☆

**Nội dung trọng tâm:**  
 Branching: Looping is a control statement that is used to carry out looping operations and the test for continuation is at the beginning of each pass until some conditions has been satisfied. ★★☆☆☆  
 if-else statement: if-else statement is a branching that can be written as: if (expression) statement. ★★☆☆☆

Chủ đề đã được chỉnh sửa

**Topic 02: Vòng lặp**

Mục tiêu: Biết được ứng dụng của việc sử dụng vòng lặp trong lập trình, khái niệm vòng lặp, các loại vòng lặp và viết được chương trình đơn giản với vòng lặp trong C

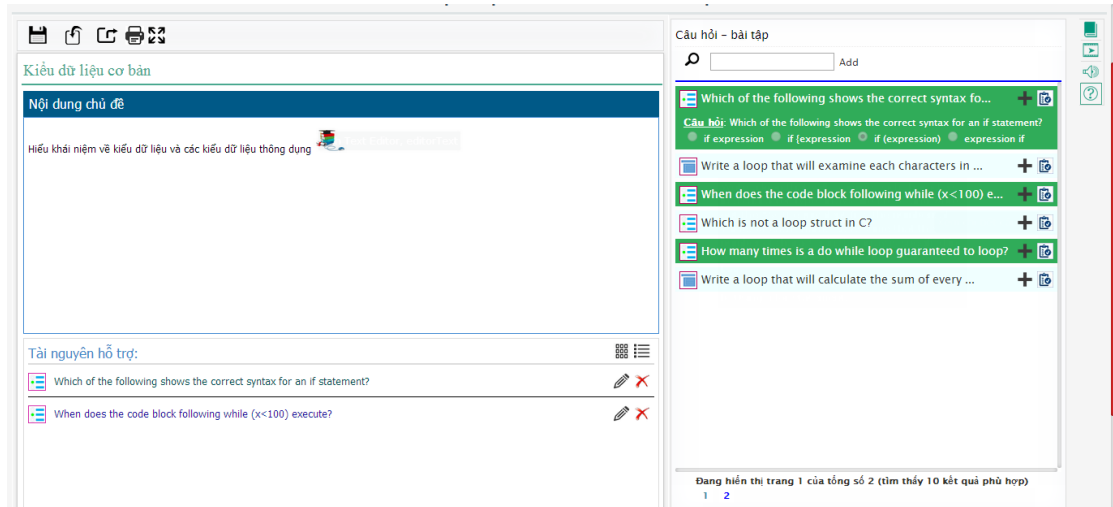
Thời lượng: 30 phút    Số lượng ý giảng: 2    Độ khó: ★★☆☆☆

**Nội dung trọng tâm:**  
 Processing an array: Processing an array in C must be carried out on an element-by-element basis of array much as assignment operators, comparison operators, etc... ★★☆☆☆  
 Passing arrays to functions: Passing arrays to function in C can be passed to a function as argument. ★★☆☆☆

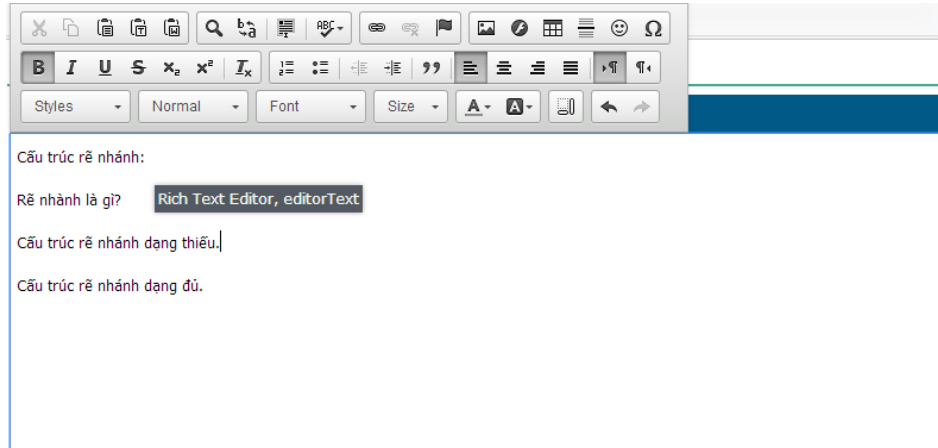
Chủ đề chưa được soạn các nội dung bổ sung

- Triển khai xây dựng nội dung và bổ sung tài nguyên cho các chủ đề:

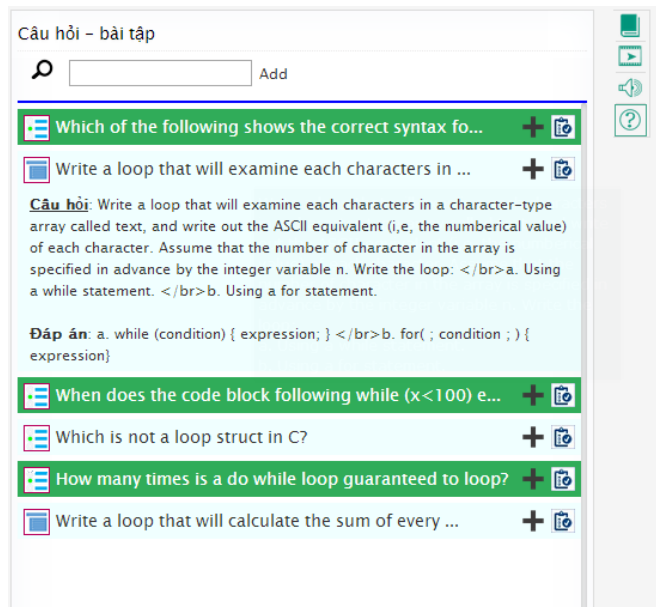




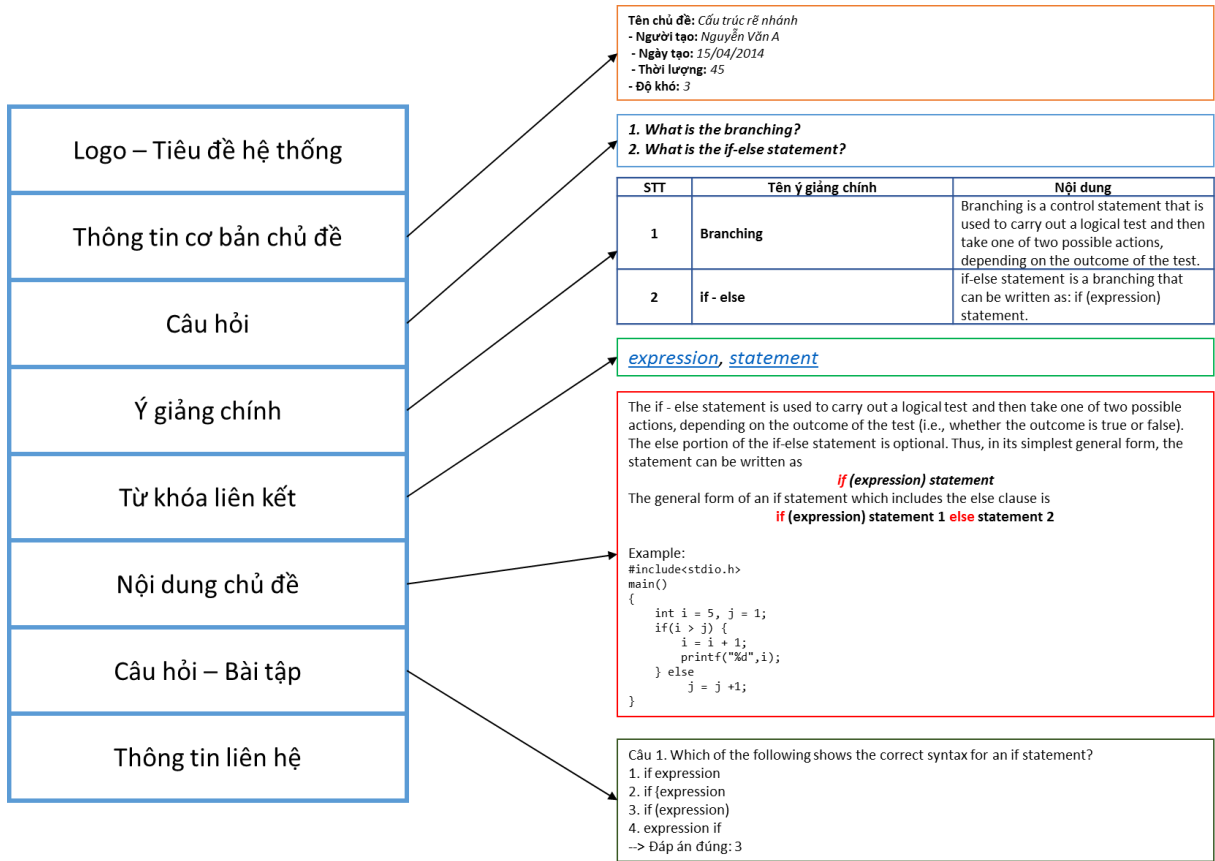
○ Khung soạn thảo nội dung – khi click vào trở thành khung editor:



○ Bổ sung các câu hỏi cho chủ đề dạy học:



o Chủ đề dạy học được kết xuất tự động, với cấu trúc như sau:



Hình 3-25. Cấu trúc chung của các tập tin kết xuất (export) chủ đề dạy học

o Một số định dạng được xuất – (export) mà hệ thống hỗ trợ (xem cụ thể ở phần phụ lục):

**KG** HỆ THỐNG HỖ TRỢ DẠY HỌC  
KNOWLEDGE GRAPH

**Chủ đề: Branching, if-else statement**

**1. Thông tin cơ bản:**  
- Người tạo: Nguyễn Văn A  
- Ngày tạo: 13/04/2014  
- Thời lượng: 45  
Độ khó: 3

**2. Câu hỏi:**  
What is the branching?  
What is the if-else statement?

**3. Ý giảng chính:**

STT	Tên ý giảng chính	Nội dung ý giảng
1	Branching	Branching is a control statement that is used to carry out a logical test and then take one of two possible actions, depending on the outcome of the test.
2	if - else	if-else statement is a branching that can be written as: if (expression) statement.

**4. Nội dung:**  
The if - else statement is used to carry out a logical test and then take one of two possible actions.

Định dạng .docx

**Chủ đề 1: Branching, if-else statement**

**1. Thông tin cơ bản:**  
- Người tạo: Nguyễn Văn A  
- Ngày tạo: 13/04/2014  
- Thời lượng: 45 phút  
- Độ khó: 3

**2. Câu hỏi chủ đề:**  
What is the branching?  
What is the if-else statement?

**3. Ý giảng chính:**

STT	Tên ý giảng	Nội dung
1	Branching	Branching is a control statement that is used to carry out a logical test and then take one of two possible actions, depending on the outcome of the test.
2	if - else	if-else statement is a branching that can be written as: if (expression) statement.

**4. Nội dung:**  
The if - else statement is used to carry out a logical test and then take one of two possible actions, depending on the outcome of the test (i.e., whether the outcome is true or false).  
The else portion of the if-else statement is optional. Thus, in its simplest general

Định dạng .rtf

---

# KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

### NỘI DUNG CHÍNH:

- 4.1 Kết quả đạt được
- 4.2 Khả năng ứng dụng vào thực tiễn của đề tài
- 4.3 Hướng phát triển của đề tài.

## 4.1 Kết quả đạt được

Thông qua quá trình làm khóa luận tốt nghiệp, nhóm thực hiện đã phần nào nâng cao tinh thần trách nhiệm và những kỹ năng còn thiếu sót, cụ thể như: kỹ năng làm việc nhóm, kỹ năng tự nghiên cứu, kỹ năng tổng hợp, phân tích và đánh giá v.v..và kỹ năng chuyên môn như kỹ năng lập trình web với Asp.net trên nền tảng mô hình MVC, lập trình ứng dụng với ngôn ngữ HTML5, CSS3, kỹ năng áp dụng phương pháp dạy học tích cực,... Ngoài ra, em còn có cơ hội củng cố kiến thức mà mình học được trong 4 năm qua như: kỹ năng lập trình, cách phân tích và thiết kế hệ thống thông tin, đặc biệt là kiến thức môn Phương pháp dạy học và Công nghệ dạy học đã giúp em áp dụng được công nghệ thông tin và các phương pháp dạy học tích cực vào giảng dạy một cách hiệu quả, phục vụ cho ngành nghề sau này của mình.

Khóa luận đã thực hiện các mục tiêu ban đầu đề ra:

- Xây dựng hệ thống website hỗ trợ tin học hóa việc xây dựng đồ thị tri thức cho một học phần
- Xây dựng được các chức năng khai thác đồ thị tri thức dưới nhiều ngữ cảnh khác nhau.
- Tạo nền tảng xây dựng nội dung cho các hệ học trực tuyến dựa trên mô hình đồ thị tri thức ACKG.

## 4.2 Khả năng ứng dụng vào thực tiễn của đề tài

Cùng với sự phát triển của ICT kéo theo nó là sự phát triển của các hệ học trực tuyến. Việc tập trung vào việc phát triển bài toán xây dựng nội dung dạy học chưa được tập trung phát triển như bài toán xây dựng các hoạt động dạy học. Vì vậy, ứng dụng phát triển nội dung dạy học và khai thác nội dung này dưới nhiều ngữ cảnh khác nhau nhằm phục vụ cho các hệ học trực tuyến là phù hợp với tình hình yêu cầu thực tiễn.

### **4.3 Hướng phát triển của đề tài**

Với mong muốn xây dựng hoàn chỉnh hệ thống tạo nội dung dạy học ngày càng phát triển và hoàn thiện hơn, nhóm thực hiện đưa ra một số hướng phát triển để những ai quan tâm có thể dễ dàng phát triển, bổ sung cho đề tài nghiên cứu:

- Xây dựng thêm nhiều đồ thị tri thức cho các học phần để thử nghiệm với nhiều bộ dữ liệu khác nhau.
- Phát triển hệ thống có thể kết nối với các hệ học trực tuyến phổ biến hiện tại như Moodle, Sakai... để người dùng có thể vừa tạo nội dung vừa trực tiếp xây dựng hoạt động từ nội dung đó.
- Đa dạng hóa các phương pháp tự kiểm tra kiến thức cho học sinh dựa trên đồ thị tri thức KG.

## Tài liệu tham khảo:

### Tiếng Anh

[1] Le, D.-L., Bui, M.-T.-D., Nguyen, D.-T., Hunger, A., Phan, C.-C. (2006), A model for Active-Collaborative eLearning. In Proceedings of Software and Groupware, Knowledge Techs and Open Source Solutions for E-learning Systems (SGK06), Sept 2006, Hue, Vietnam (in English), pp 96-102

[2] Le, D.-L, Tran, V.-H, Hunger, A., Nguyen, D.-T (2008), e-Course and its Applications in Blended-Learning Environment. In Proceedings of the 2008 International conference on e-Learning, e-Business, Enterprise Information systems, and e-Government (EEE), published by CSREA Press ISBN:1-60132-063-9, Nevada, USA (14-17/7/2008). (in English), pp 89-95

[3] Le, D.-L (2008), Toward a supporting system for e-Learning environment. In Addendum Contributions to the 2008 IEEE International Conference on Research, Innovation and Vision for the Future (RIVF'08), Doctoral Symposium session, July 2008, Hochiminh city, Vietnam. (in English), pp 200-203

[4] Le, D.-L, Nguyen, A.-T, Nguyen, D.-T, Hunger, A. (2008), Learner Profile supports interaction between objects in e-Learning System. In Proceedings of the 7th European Conference on e-Learning (ECEL 2008), 6-7th, Nov 2008, Ayia Napa, Cyprus. (in English), Book II, pp 70-79

[5] Le, D.-L, Nguyen, D.-T, Nguyen, A.-T, Tran, V.-H, Hunger, A. (2011), Pedagogical domain knowledge for Adaptive e-Learning. In the Science and Technology Development Journal of VNU-HCM - Natural Sciences: Mathematics & Information Technology - Vol. 14(T1-2011) - ISSN 1859-0128, Hochiminh city Vietnam (in English), pp 14-34

[6] W. Bates, Technology, e-learning and distance education (2nd Ed). New York: Roulledge Falmer Studies in Distance Education, (2005).

[7] Horton, W. E-Learning by Design. Published by Pfeifer, an Imprint of Wiley, (2006).

[8] Kanuka, H. Instructional Design and e-Learning: A Discussion of Pedagogical Content Knowledge as a Missing Construct, e-Journal of Instructional Science and Technology (e-JIST), Vol 9. No.2, (2006).

[9] Stephen, W. et al. Observations on undergraduate education in computer science, electrical engineering, and physics at select universities in Vietnam, A Report Presented to the Vietnam Education Foundation (VEF) by the Site Visit Teams of the National Academies of the United States (2006).

[10] Victoria, L.T. ICT in Education. Book 32 pages, UNDP Asia-Pacific Development Information Programme, [www.apdip.net/publications/iespprimers/ICTinEducation.pdf](http://www.apdip.net/publications/iespprimers/ICTinEducation.pdf), (2003).

[11] Vilaseca, J. and Castillo, D. Economic efficiency of e-learning in higher education: An Industrial Approach, Intangible Capital, 4(3): 191-211– ISSN: 1697-9818, (2008)

### ❖ Tiếng Việt

[12] Le, D.-L., Tran N.-B (2007), Structuring e-Lesson and experimental research with Open Source LMS Moodle. The 1st Workshop on E-learning Architecture and Technology (ELATE'07). In the Journal of Technical Education Science, Vol.4 (2007) ISSN 1859-1272, Sep 2007, Vung Tau, VietNam (inVietnamese), pp 27-33

[13] Le, D.-L., Vo, T.-C, Nguyen,A.-T, Tran, V.-H (2008), Modeling organization and development of e-Course in on-line learning (Mô hình tổ chức và khai thác e-Course trong đào tạo trực tuyến). In Proceedings "Selected Researches on Information and Communication Technology" published by Science and Technique Publishing House. The 1st Workshop Information and Communication Technology-Faculty of Information Technology (ICTFIT'08), 14th,Nov 2008, , Hochiminh city, Vietnam. (in Vietnamese), pp 40-46

[14] Le, D.-L., Tran, V.-H, Hunger, A. (2011), Instructional Design and Engaging Pedagogical Principle into the buildinge-Learning content (Thiết kế Dạy học và vấn đề gắn kết tính Sư Phạm trong Nội dung Học tập Trực tuyến). The 4th Workshop on E-learning Architecture and Technology (ELATE2011). In the Journal of Technical Education Science Vol.17 (2011) ISSN 1859-1272, May 2011, Hochiminh city, VietNam. (in Vietnamese), pp 11-27

### ❖ Trang web

[15] <http://www.asp.net/mvc>

[16] <http://jquery.com/>

[17] <http://www.w3schools.com/>

[18] <http://msdn.microsoft.com/library>

# Phụ lục

## 1. Một ví dụ minh họa tập tin chứa thông tin SubKG được kết xuất ra từ hệ thống (file .docx).

Đồ thị tri thức con - Lập trình có cấu trúc



HỆ THỐNG HỖ TRỢ DẠY HỌC  
KNOWLEGDE GRAPH

### ĐỒ THỊ TRI THỨC CON

#### 1. Những thông tin cơ bản đồ thị tri thức con

Tên đồ thị: *Lập trình có cấu trúc*

Mục tiêu:

- Hiểu được thế nào là cấu trúc rẽ nhánh.
- Hiểu được thế nào là cấu trúc lặp.

Kết quả cần đạt:

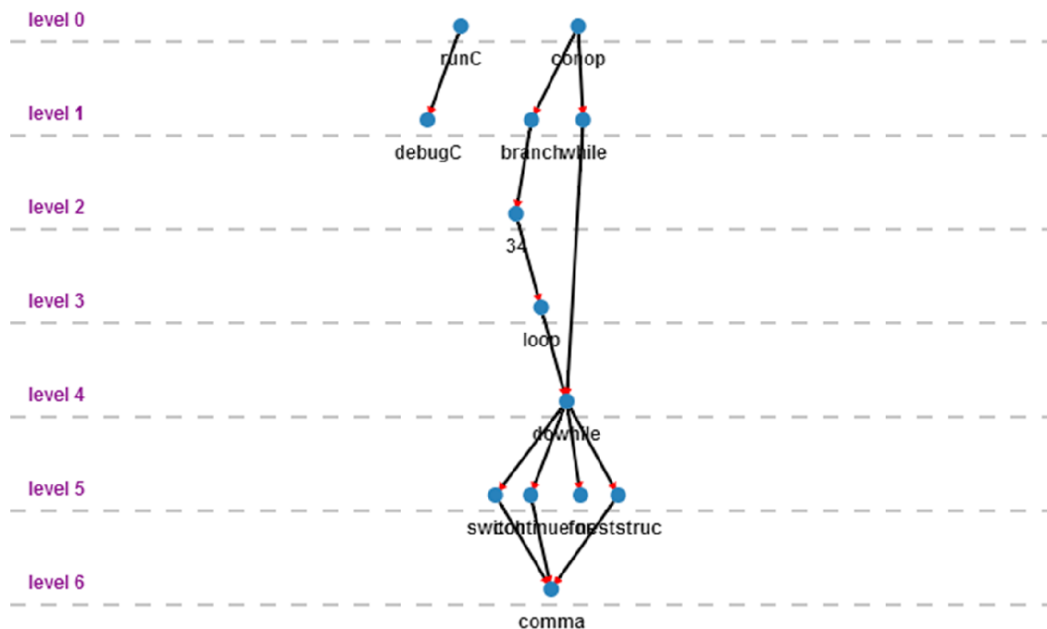
- Giải quyết được các bài toán liên quan đến: *if, if-else, for, while do và do while*

Ngày rút trích: *04/05/2014*

Số lượng các ý giảng chính: *13*

Người rút trích: *Nguyễn Văn A*

#### 2. Hình ảnh của nội dung đồ thị tri thức con:





### 3. Danh sách tập ý giảng chính:

STT	Tên ý giảng chính
1	Conditional operator
2	Running a complete C Program
3	Debugging a C Program
4	Branching
5	if - else
6	Looping
7	while Statement
8	do – while statement
9	for Statement
10	nested structures
11	switch Statement
12	continue Statement
13	Comma operator

### 4. Chi tiết tập ý giảng:

#### 1. Ý giảng: *Conditional operator*

- Tên tắt: *conop*
- Câu hỏi: *What is the conditional operator?*
- Từ khóa tìm kiếm: *Conditional operator*
- Từ khóa liên kết: *Assignment operator, Unary operator, Arithmetic operator, Relational operator, Logical operator, Assignment expression*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Conditional operator in C is (? :) to carry out simple conditinal operators.*

#### 2. Ý giảng: *Running a complete C Program*

- Tên tắt: *runC*
- Câu hỏi: *How to running a complete C program?*
- Từ khóa tìm kiếm: *Running a complete C Program*
- Từ khóa liên kết: *Writing C Program*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Running a complete Program is phase that has been entered into the computer, edited, saved and can be compiled and executed by selecting Run from the debug menu.*

#### 3. Ý giảng: *Debugging a C Program*

- Tên tắt: *debugC*
- Câu hỏi: *How to debugging a C program?*
- Từ khóa tìm kiếm: *Debugging a C Program*
- Từ khóa liên kết: *Running a complete C Program*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Debugging is a phase that do to fix program when it doesnot work.*

Đồ thị tri thức con - Lập trình có cấu trúc

**4. Ý giảng:** *Branching*

- Tên tắt: *branch*
- Câu hỏi: *What is the branching?*
- Từ khóa tìm kiếm: *branching*
- Từ khóa liên kết: *Expression, Statement*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Branching is a control statement that is used to carry out a logical test and then take one of two possible actions, depending on the outcome of the test.*

**5. Ý giảng:** *if - else*

- Tên tắt: *ifelse*
- Câu hỏi: *What is the if-else statement?*
- Từ khóa tìm kiếm: *branching, loop, if-else*
- Từ khóa liên kết: *Branching*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *if-else statement is a branching that can be written as: if (expression) statement.*

**6. Ý giảng:** *Looping*

- Tên tắt: *loop*
- Câu hỏi: *What is the looping?*
- Từ khóa tìm kiếm: *looping*
- Từ khóa liên kết: *Expression, Statement*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Looping is a control statement that is used to carry out looping operations and the test for continuation is at the beginning of each pass until some conditions has been satisfied.*

**7. Ý giảng:** *while Statement*

- Tên tắt: *while*
- Câu hỏi: *What is the while statement?*
- Từ khóa tìm kiếm: *loop, while, while Statement*
- Từ khóa liên kết: *Expression, Statement, if - else*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *While statement is a looping that is written as: while (expression) statement.*

**8. Ý giảng:** *do – while statement*

- Tên tắt: *dowhile*
- Câu hỏi: *What is the purpose of the do- while statement?*
- Từ khóa tìm kiếm: *do - while statement, do - while*
- Từ khóa liên kết: *Looping*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Do-while statement is a looping that executes operations to have a loop with the test for continuation at the end of each pass.*

## Đồ thị tri thức con - Lập trình có cấu trúc

### 9. Ý giảng: *for Statement*

- Tên tắt: *for*
- Câu hỏi: *What is the purpose of the for statement?*
- Từ khóa tìm kiếm: *for statement, for*
- Từ khóa liên kết: *Expression, Statement, Branching, Looping*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *For statement can be used to carry out looping operations where the number of passes is not known in advance.*

### 10. Ý giảng: *nested structures*

- Tên tắt: *neststruc*
- Câu hỏi: *What rules apply to the nesting of loops?*
- Từ khóa tìm kiếm: *nested structures*
- Từ khóa liên kết: *Branching, if - else, Looping, do – while statement, while statement, for Statement*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Nested structures is that control statement can be nested one within another.*

### 11. Ý giảng: *switch Statement*

- Tên tắt: *switch*
- Câu hỏi: *What is the purpose of the switch statement?*
- Từ khóa tìm kiếm: *switch statement, switch*
- Từ khóa liên kết: *Branching, if - else, Looping, do – while statement, while statement, for Statement*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Switch is a branching that causes a particular group of statements to be chosen from several available groups.*

### 12. Ý giảng: *continue Statement*

- Tên tắt: *continue*
- Câu hỏi: *What is the purpose of the continue statement?*
- Từ khóa tìm kiếm: *continue statement, continue*
- Từ khóa liên kết: *Branching, if - else, Looping, do – while statement, while statement, for Statement*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Continue is a Statement that used to by pass the remainder of the current pass through a loop.*

### 13. Ý giảng: *Comma operator*

- Tên tắt: *comma*
- Câu hỏi: *What is the purpose of the comma operator?*
- Từ khóa tìm kiếm: *comma, comma operator*
- Từ khóa liên kết: *for Statement, break Statement, continue Statement, switch Statement*

Đồ thị tri thức con - Lập trình có cấu trúc

- **Độ khó:** 3

- **Loại:** Định nghĩa

- **Nội dung:** The comma is a operator which is used with the for statement permits two different expression to appear in situations where only one expression would ordinarily be used.

### **5. Tập điều kiện cứng dạng 01:**

STT	Ý giảng nguồn	Ý giảng đích	Độ quan trọng
1	Running a complete C Program	Debugging a C Program	3
2	Conditional operator	Branching	3
3	Branching	if - else	3
4	if - else	Looping	3
5	Conditional operator	while Statement	3
6	Looping	do – while statement	3
7	while Statement	do – while statement	3
8	do – while statement	for Statement	3
9	do – while statement	nested structures	3
10	do – while statement	switch Statement	3
11	do – while statement	continue Statement	3
12	continue Statement	Comma operator	3
13	switch Statement	Comma operator	3
14	nested structures	Comma operator	3

### **6. Tập điều kiện cứng dạng 02:**

STT	Ý giảng	Ý giảng cần học trước
1	Conditional operator	
2	Running a complete C Program	
3	Debugging a C Program	Running a complete C Program(3)
4	Branching	Conditional operator(3)
5	if - else	Branching(3)
6	Looping	if - else(3)
7	while Statement	Conditional operator(3)
8	do – while statement	Looping(3), while Statement(3)
9	for Statement	do – while statement(3)
10	nested structures	do – while statement(3)
11	switch Statement	do – while statement(3)
12	continue Statement	do – while statement(3)
13	Comma operator	continue Statement(3), switch Statement(3), nested structures(3)

**Cảm ơn bạn đã sử dụng hệ thống hỗ trợ dạy học của chúng tôi**

*Thông tin liên hệ - nếu cần hỗ trợ hãy liên lạc với chúng tôi*

*Phone: 0968 654 988 - 0933 224 100, e-mail: support@knowlegdegraph.com*

## 2. Một ví dụ minh họa tập tin chứa thông tin Topic được kết xuất ra từ hệ thống (file .docx).

Chủ đề - Branching, if-else statement



HỆ THỐNG HỖ TRỢ DẠY HỌC  
KNOWLEGDE GRAPH

### Chủ đề: Branching, if-else statement

#### 1. Thông tin cơ bản:

- Người tạo: Nguyễn Văn A
- Ngày tạo: 15/04/2014
- Thời lượng: 45
- Độ khó: 3

#### 2. Câu hỏi:

What is the branching?  
What is the if-else statement?

#### 3. Ý giảng chính:

STT	Tên ý giảng chính	Nội dung ý giảng
1	Branching	Branching is a control statement that is used to carry out a logical test and then take one of two possible actions, depending on the outcome of the test.
2	if - else	if-else statement is a branching that can be written as: if (expression) statement.

#### 4. Nội dung:

The if - else statement is used to carry out a logical test and then take one of two possible actions, depending on the outcome of the test (i.e., whether the outcome is true or false).  
The else portion of the if-else statement is optional. Thus, in its simplest general form, the statement can be written as

if (expression) statement

The general form of an if statement which includes the else clause is

if (expression) statement 1 else statement 2

Example:

```
#include<stdio.h>
main()
{
int i = 5, j = 1;
if(i > j) {
i = i + 1;
printf("%d",i);
}
else
j = j + 1;
}
```

Chủ đề - Braching, if-else statement

### **5. Câu hỏi bài tập:**

Câu 1. Which of the following shows the correct syntax for an if statement?

1. if expression
2. if {expression
3. if (expression)
4. expression if

--> Đáp án đúng: 3

**Cảm ơn bạn đã sử dụng hệ thống hỗ trợ dạy học của chúng tôi**

*Thông tin liên hệ - nếu cần hỗ trợ hãy liên lạc với chúng tôi*

*Phone: 0968 654 988 - 0933 224 100, e-mail: support@knowlegdegraph.com*