

## 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 dạy 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:**

Huỳnh Ngọc Kiều Thanh

Lại Hoàng Hiệp

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: .....	12
Kết quả của đề tài .....	13
Bố cục luận văn.....	14
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>22</b>
1.2.1    Giới thiệu:.....	22
1.2.2    Trích xuất Sub-KG từ đồ thị tri thức KG cho trước: .....	23
1.2.2.1    Định nghĩa đồ thị tri thức con, Sub-KG:.....	23
1.2.2.2    Trích xuất Sub-KG dựa vào tập mục tiêu:.....	23
1.2.3    Khái niệm e-Course và các vấn đề liên quan: .....	27
1.2.3.1    Khái niệm e-Course .....	27
1.2.3.2    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:.....	37
2.2. Phân hệ 01 – Xây dựng đồ thị tri thức KG cho một học phần: .....	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:.....	41
2.2.3. Các mô hình và chức năng chính của phân hệ: .....	41
2.2.3.1. Mô hình dữ liệu của phân hệ:.....	42
2.2.3.2. Thiết kế xử lý: .....	45
CHƯƠNG 3.....	50
CÀI ĐẶT THỬ NGHIỆM.....	50
3.1. Môi trường phát triển:.....	51
3.2. Kịch bản thử nghiệm: .....	51
3.3. Màn hình minh họa chức năng: .....	52
3.3.1. Sơ đồ màn hình của phân hệ 1 .....	52
3.3.2. Một số màn hình cài đặt chính .....	52
3.3.2.1. Màn hình trang chủ của hệ thống.....	52
3.3.2.2. Màn hình đăng nhập .....	54
3.3.2.3. Màn hình chọn phương thức tạo đồ thị.....	55
3.3.2.4. Màn hình chọn tập ý giảng chính từ hệ thống .....	56
3.3.2.5. Màn hình thêm ý giảng chính.....	58
3.3.2.6. Màn hình import file chứa tập ý giảng chính và điều kiện cứng.....	59
3.3.2.7. Màn hình xây dựng đồ thị trực quan.....	61
3.3.2.8. Màn hình xem tổng quan các đồ thị tri thức –KG được tạo: .....	63
3.3.3. Quy trình thực hiện chính của phân hệ.....	64
CHƯƠNG 4.....	73
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....	73
4.1 Kết quả đạt được.....	73
4.2 Khả năng ứng dụng vào thực tiễn của đề tài .....	73
4.3 Hướng phát triển của đề tài. ....	73
4.1 Kết quả đạt được.....	74

4.2	Khả năng ứng dụng vào thực tiễn của đề tài .....	74
4.3	Hướng phát triển của đề tài .....	75
Tài liệu tham khảo:.....		76
Phụ lục.....		78
1. Cấu trúc của tập tin (định dạng .xls) để import tập ý giảng chính và điều kiện cứng vào hệ thống.....		78
2. Một ví dụ minh họa tập tin chứa thông tin KG được kết xuất ra từ hệ thống.....		80

## 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 .....	24
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 1 .....	42
Hình 2-5. Sơ đồ xử lý chính của phân hệ 1 .....	45
Hình 3-1. Sơ đồ màn hình hoạt động của phân hệ 1.....	52
Hình 3-2. Màn hình trang chủ của hệ thống.....	53
Hình 3-3. Sơ đồ mô tả tình huống sử dụng của trang chủ .....	53
Hình 3-4. Màn hình đăng nhập của hệ thống .....	54
Hình 3-5. Sơ đồ tình huống sử dụng màn hình đăng nhập .....	55
Hình 3-6. Màn hình chọn phương thức tạo KG.....	55
Hình 3-7. Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình chọn phương thức tạo KG .....	55
Hình 3-8. Màn hình minh họa bước chọn PI.....	56
Hình 3-9. Sơ đồ tình huống sử dụng màn hình đăng nhập .....	58
Hình 3-10. Màn hình nhập thông tin ý giảng chính.....	58
Hình 3-11. Sơ đồ tình huống hoạt động của màn hình thêm PI .....	59
Hình 3-12. Màn hình xử lý import tập PI và điều kiện cứng.....	60
Hình 3-13. Sơ đồ tình huống xử lý của màn hình import PI và điều kiện cứng.....	61
Hình 3-14. Màn hình tạo đồ thị tri thức.....	61
Hình 3-15. Sơ đồ mô tả tình huống sử dụng của màn hình tạo đồ thị tri thức.....	63
Hình 3-16. Màn hình xem thông tin tổng quan đồ thị tri thức.....	63
Hình 3-17. Sơ đồ minh họa tình huống sử dụng của màn hình xem thông tin chi tiết đồ thị.....	64
Hình 3-18. Quy trình tạo KG từ tập PI.....	65
Hình 3-19. Quy trình tạo KG từ tập PI và điều kiện cứng $S^h$ .....	65
Hình 3-20. Minh họa việc tìm kiếm khi chọn PI từ tập PI của hệ thống.....	67
Hình 3-21. Minh họa việc sắp xếp danh sách PI .....	68
Hình 3-22. Các chế độ hiển thị PI .....	70
Hình 3-23. Các chế độ xem điều kiện cứng.....	70
Hình 3-24. Thể hiện tùy biến của tập PI và điều kiện cứng .....	70
Hình 3-25. Minh họa cấu trúc tổng quan của các tập tin được kết xuất từ hệ thống .....	72

## 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 1.....	40
Bảng 2-4. Yêu cầu phi chức năng của phân hệ 1.....	41
Bảng 3-1. Danh sách các tài khoản cài đặt thử nghiệm.....	51
Bảng 3-2. Bảng thống kê các điều khiển quan trọng của màn hình trang chủ .....	53
Bảng 3-3. Bảng thống kê các điều khiển quan trọng của màn hình đăng nhập.....	54
Bảng 3-4. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình chọn phương thức tạo KG.....	55
Bảng 3-5. Bảng mô tả các điều khiển của màn hình chọn PI.....	57
Bảng 3-6. Bảng mô tả các điều khiển của màn hình thêm ý giảng chính.....	59
Bảng 3-7. Bảng mô tả các điều khiển chính của màn hình xử lý tập PI và điều kiện cứng .....	60
Bảng 3-8. Bảng mô tả các điều khiển quan trọng của màn hình tạo KG.....	62
Bảng 3-9. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình xem chi tiết đồ thị tri thức .....	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 (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 lý 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 sự 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 sự 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 “lỗi” 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 lý 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 lý của nội dung. [2][3]

- Tìm hiểu các giải thuật trích xuất sub – KG dựa trên mục tiêu.[13]
- Tìm hiểu quy trình xây dựng 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 từ 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 1, xử lý 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.



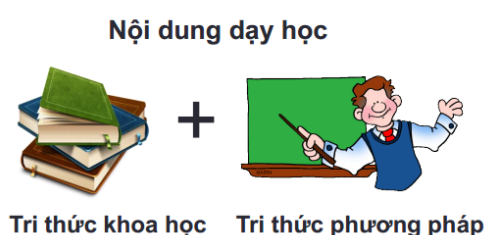
## 1.1 Mô hình biểu diễn nội dung tri thức – Knowledge Graph

### 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 sư 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 sư 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 sư phạm một cách tường minh vì phần lớn tri thức sư 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 sư 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 sư 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 sư 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 lí 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:

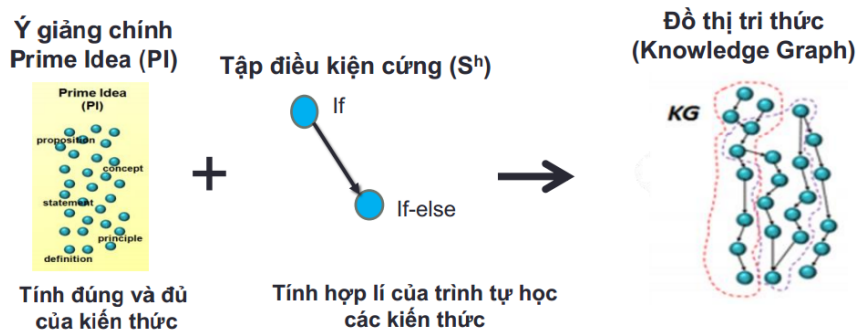
Để giải quyết các vấn đề được nêu ra ở trên, cấu trúc của một đồ thị tri thức được đề xuất với 2 thành phần chính:

(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 lí 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 lí.



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 chỉ 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**  $W[i][l] < W[i][j] + W[j][l]$

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

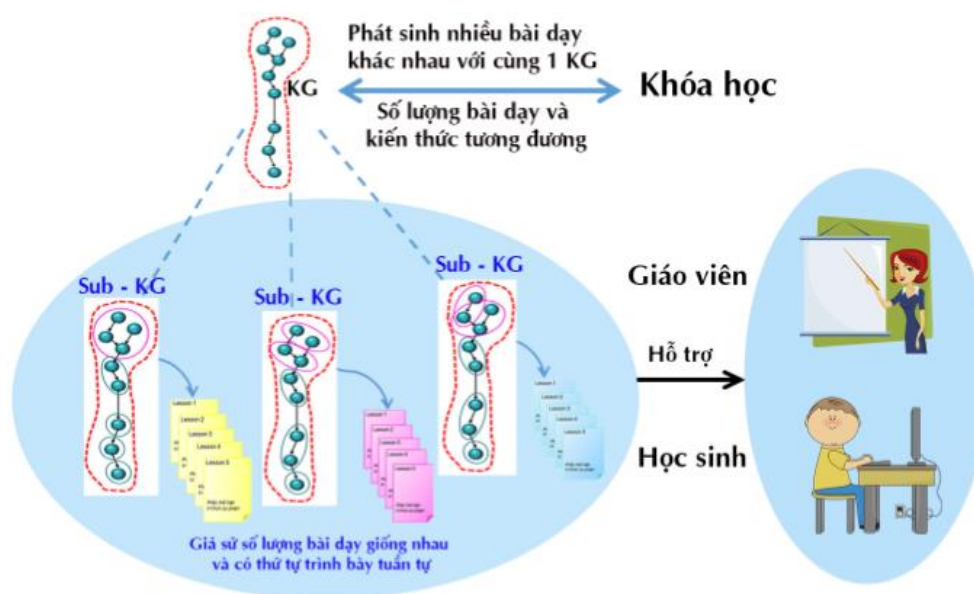
## 1.2 Khai thác đồ thị tri thức với các ngữ cảnh dạy học khác nhau

### 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 xuất Sub-KG từ đồ thị tri thức KG cho trước:

### 1.2.2.1 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:

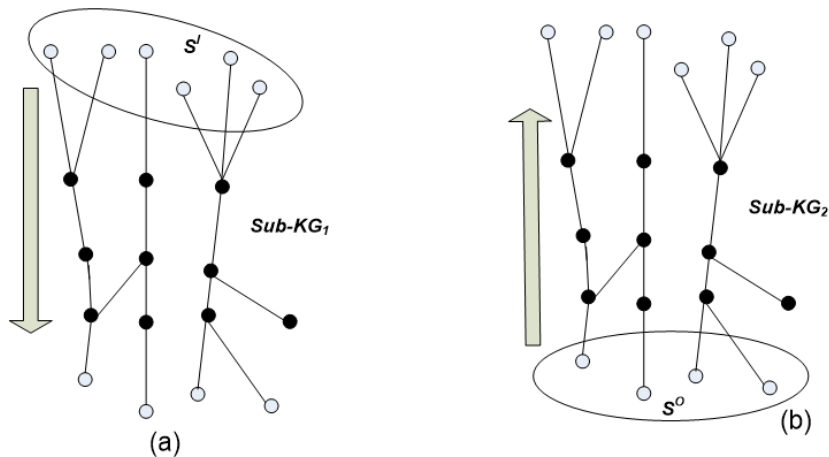
*Đồ thị tri thức con:* Cho trước  $G_e = (V, E)$  là một KG. Đồ thị tri thức con của KG, viết tắt là *Sub-KG*, được định nghĩa là một graph, kí hiệu  $G'_e$  và:  $G'_e = (V', E')$ . Trong đó,  $V' \subseteq V$  và  $E' = \{(\rho_j, \rho_k) \subseteq E / \rho_j, \rho_k \in V'\}$ .

### 1.2.2.2 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:

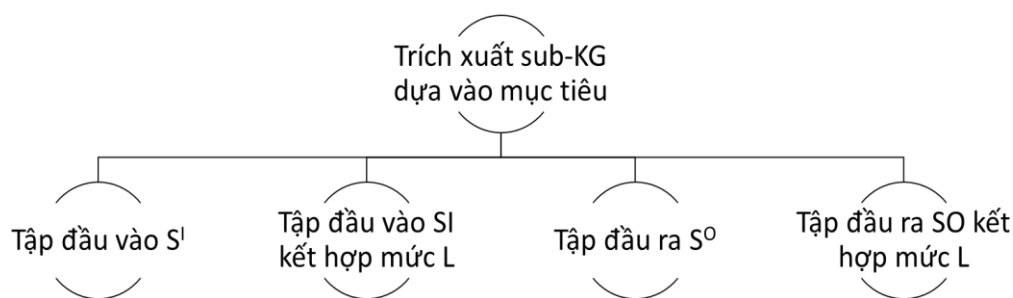
- Tập mục tiêu đầu vào ( $S^I$ ): là tập kiến thức bắt đầu – mang ý nghĩa của một *đầu vào (input)* đối với chủ đề/bài học nào đó.
- Tập mục tiêu đầu ra ( $S^O$ ): là tập kiến thức kết thúc – mang ý nghĩa của *đầu ra (output)* đối với một mục tiêu dạy học cụ thể.

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  $j$

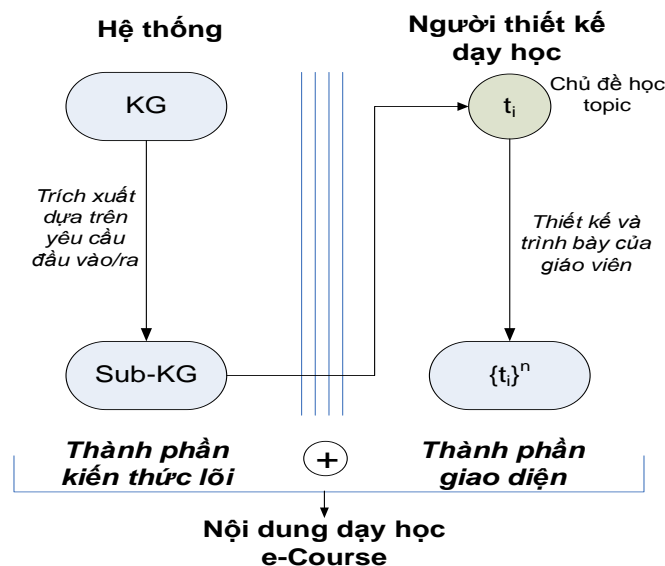
$C[i][j] = 1$  // gán cho Sub-KG

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

### 1.2.3.1 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

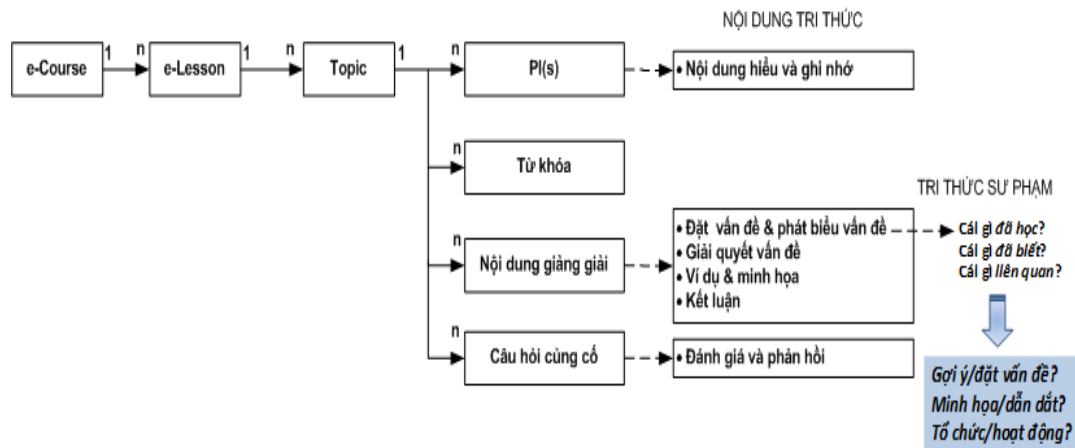
"Thành phần kiến thức lõi" của một môn học chứa các kiến thức nền tảng đảm bảo được tính đúng, đủ và hợp lý của kiến thức đối với mục tiêu đào tạo. Tính đúng, đủ, hợp lý được đảm bảo do phần kiến thức lõi được triển khai theo mô hình KG. "Thành phần giao diện" là thành phần thể hiện bên ngoài, để trình 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 qui 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.



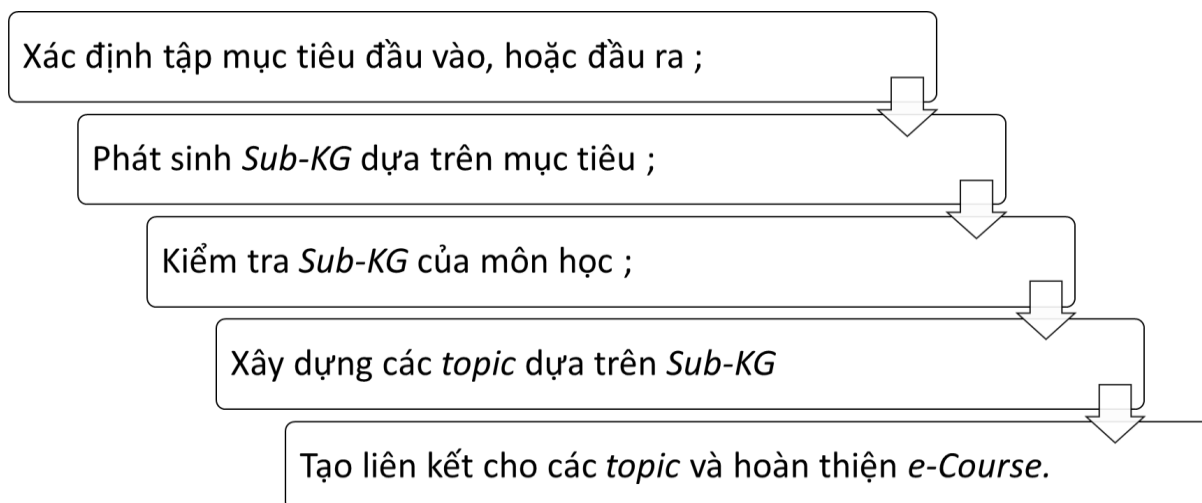
Hình 1-7. e-Course và các thành phần liên quan

### 1.2.3.2 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 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 c-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 01 – Xây dựng đồ thị tri thức cho một học phần
  - 2.2.1. Giới thiệu 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,...

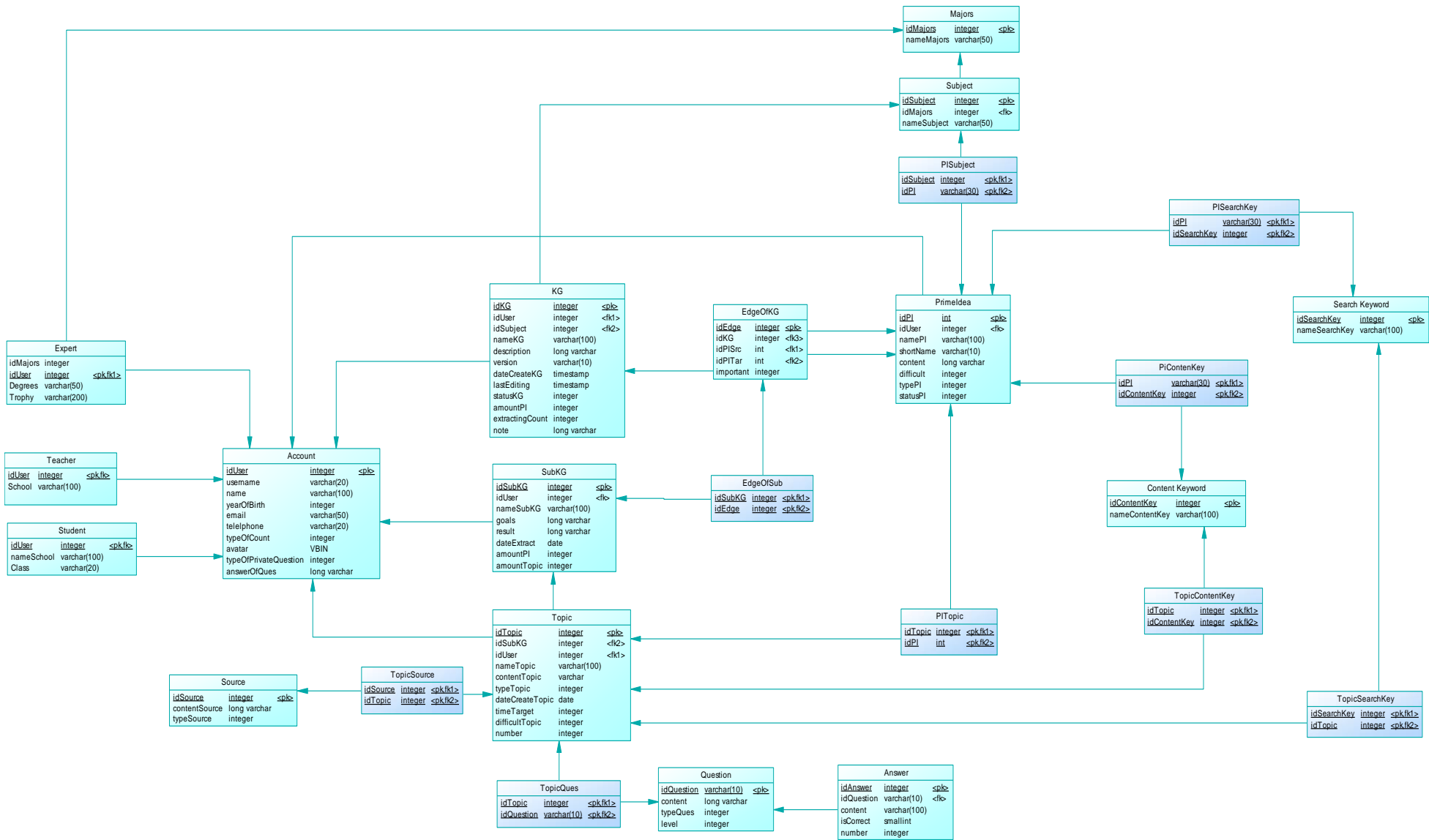
### 2.1.2.2. Yêu cầu phi chức năng:

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

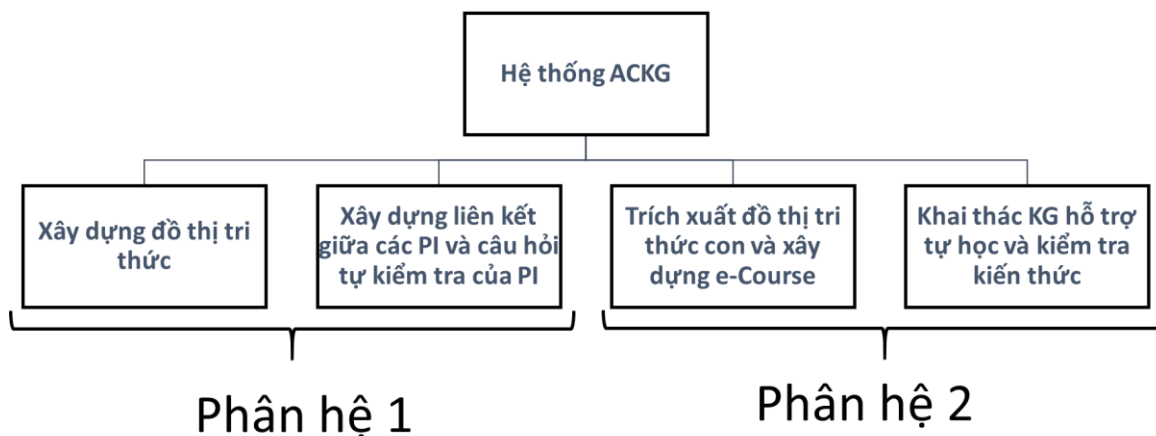
## 2.1.3. Các mô hình và chức năng chính của hệ thống

### 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



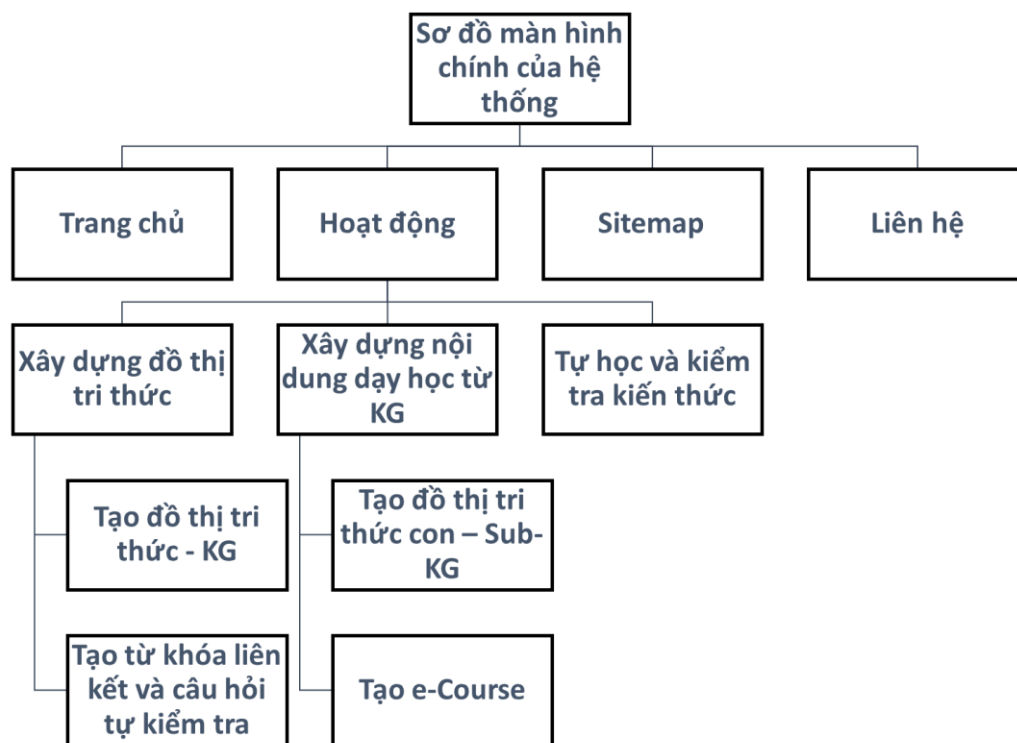
Hình 2-2: Sơ đồ xử lý các phân hệ chính

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  $S^h$ .
    - Người dùng sẽ import vào một file excel chứa dữ liệu tập P và  $S^h$
    - 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 bắc 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  $S^h$ .
    - Người dùng có thể kiểm tra và bổ sung 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 lí 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 01 – Xây dựng đồ thị tri thức KG cho một học phần:**

### **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 1.

#### **2.2.1.1. Mục tiêu:**

Để xây dựng nội dung dạy học cho một học phần dựa trên nền tảng phần kiến thức lõi được khai thác từ đồ thị tri thức KG. Vì vậy việc tin học hóa việc xây dựng đồ thị tri thức là quan trọng, tạo nền tảng để khai thác đồ thị tri thức ở nhiều nghĩa cảnh khác nhau. Vì vậy nhóm thực hiện phân hệ 1 xác định mục tiêu cho phân hệ của mình như sau:

(1) Tin học hóa việc xây dựng đồ thị tri thức bao gồm việc xây dựng tập ý giảng chính và xây dựng đồ thị theo 2 phương thức khác nhau.

(2) Xây dựng liên kết giữa các PI trong cùng một PI thông qua từ khóa liên kết và xây dựng hệ thống câu hỏi tự kiểm tra ứng với mỗi PI để khai thác trong ngữ cảnh khác nhau.

### 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 chuyên gia xây dựng đồ thị tri thức KG. Chuyên gia có thể tin học hóa và kiểm tra tự động đồ thị tri thức theo các hỗ trợ sau của hệ thống:
  - Hệ thống sẽ cung cấp cho các chuyên gia công cụ để tạo nội dung khóa học một cách trực quan dưới dạng đồ thị có hướng. Đồ thị này được tạo thành từ tập ý giảng chính P và tập điều kiện cứng S<sup>h</sup>.
  - Hệ thống sẽ cung cấp 2 phương thức để chuyên gia có thể xây dựng nội dung khóa học – cây KG như sau:
    - Phương thức 1: Chuyên gia sẽ đưa vào file chứa 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 bắc cầu giữa các ý giảng chính.
      - + Nếu có thì hệ thống sẽ thể hiện trực quan các lỗi để chuyên gia có thể quan sát và chỉnh sửa.
    - Phương thức 2: Chuyên gia sẽ sử dụng tập P để tạo KG.
      - + Hệ thống sẽ cung cấp cho chuyên gia một kho dữ liệu chứa các ý giảng chính được sắp xếp theo chuyên ngành và môn. Chuyên gia lựa chọn cho mình tập P phù hợp từ trong kho dữ liệu hoặc thêm mới trực tiếp ý giảng chính mà chuyên gia cho là cần thiết. Hệ thống sẽ tiến hành lưu trữ các ý giảng này lại.
      - + Chuyên gia 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 tự động và hình thành tập S<sup>h</sup>.
      - + Người dùng có thể vừa tạo vừa kiểm tra tính hợp lý của KG. Hệ thống sẽ báo lỗi trực quan nếu việc xây dựng của chuyên gia vi phạm tính hợp lý của đồ thị.
- Chức năng tạo liên kết giữa các ý giảng chính trong cùng một đồ thị và tạo các câu hỏi tự kiểm tra kiến thức của đồ thị:

- Mỗi PI đều có thuộc tính từ khóa liên kết, để liên kết đến các PI khác được sử dụng trong phát biểu của PI này, điều này nhằm đảm bảo tính sự phạm của mô hình. Cụ thể, từ khóa liên kết sẽ hỗ trợ người dạy hoặc người học tra cứu đến các khái niệm có liên quan đến khái niệm người dùng đang tìm hiểu. Vì vậy tạo từ khóa liên kết giữa các PI trong cùng một đồ thị tri thức là vấn đề quan trọng, cần được triển khai trong hệ thống.
- Bên cạnh đó, mỗi PI sẽ có một hệ thống các câu hỏi tự kiểm tra kiến thức, hệ thống các câu hỏi này sẽ được chuyên gia sự phạm soạn thảo nhằm mục đích để đảm bảo người học khi trả lời được sẽ đạt chuẩn vượt qua được kiến thức cần biết/hiểu của PI.
- Kết xuất KG dưới dạng các định dạng chuẩn để chuyên gia có thể kiểm tra hoặc đưa vào các khung chương trình đào tạo chuẩn. Bên cạnh đó, tạo môi trường để người dùng bình luận, đóng góp ý kiến cho đồ thị.

## 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 1

<i>STT</i>	<i>Yêu cầu</i>
1	Tạo mới, cập nhật và lưu trữ PI
3	Cập nhật và lưu mới các PI đã có trong hệ thống
4	Xây dựng đồ thị tri thức từ tập PI hoặc từ tập PI và tập điều kiện cứng $S^h$
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	Tạo và lưu trữ các câu hỏi tự kiểm tra kiến thức của mỗi PI
9	Thu nhận ý kiến đánh giá của người dùng với mỗi đồ thị KG tương ứng.
10	Hỗ trợ kết xuất tự động nội dung từ KG thành các định dạng rft, docx,...



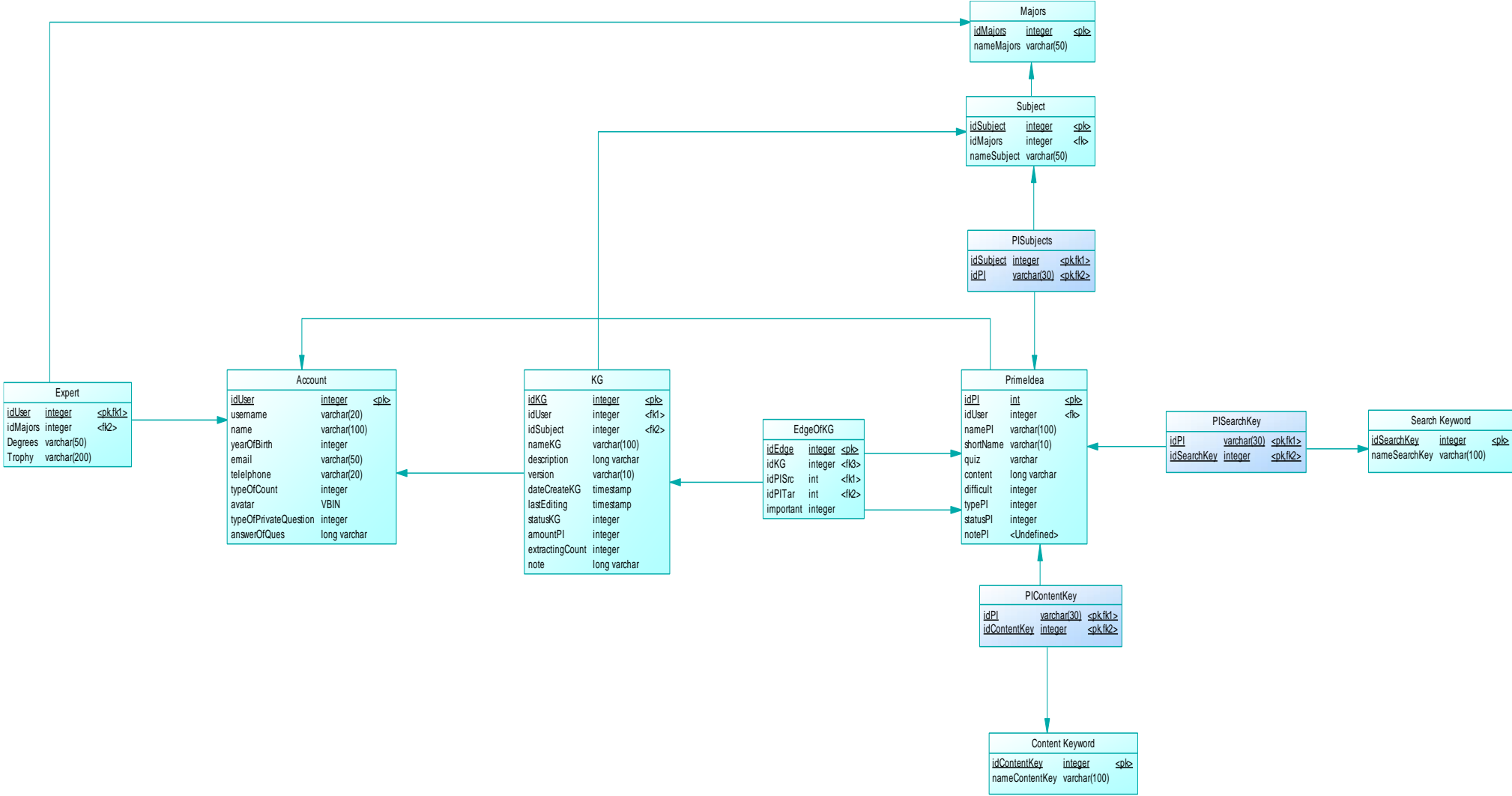
### 2.2.2.2. Yêu cầu phi chức năng:

Bảng 2-4. Yêu cầu phi chức năng của phân hệ 1

<i>STT</i>	<i>Yêu cầu</i>
1	Giao diện báo lỗi trực quan khi KG vi phạm tính hợp lí
3	Giao diện tạo KG trực quan với việc tạo bằng cách kéo thả (drag and drop)
4	Hiển thị PI theo tên đầy đủ, tên tắt hoặc ID.
5	Khả năng tùy chỉnh và di chuyển các thanh công cụ tạo KG
6	Tạo các từ khóa liên kết một cách trực quan theo dạng Hyperlink.

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

2.2.3.1. Mô hình dữ liệu của phân hệ:



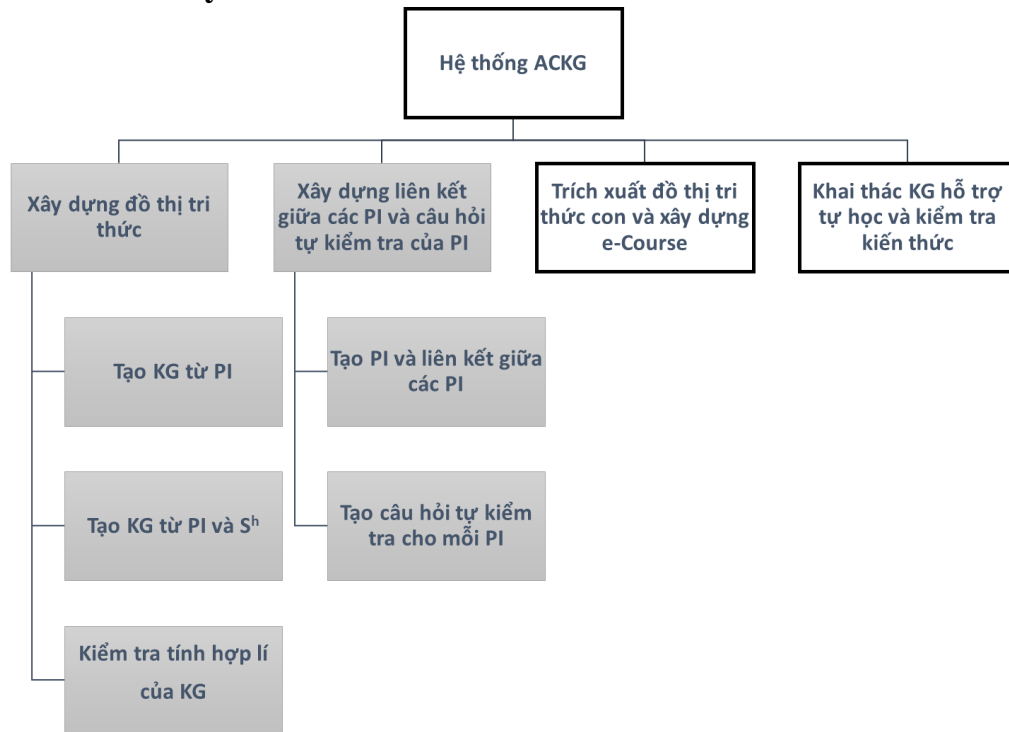
Hình 2-4. Mô hình PDM của phân hệ 1

 **Mô tả PDM của phân hệ:**

<b>Majors</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idMajors</i></b>	Int	X	Mã ngành
nameMajors	String	X	Tên ngành học
<b>Subjects</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idSubjects</i></b>	Int	X	Mã học phần
nameSubjects	String	X	Tên học phần
idMajors	Int	X	Mã ngành học
<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>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>Expert</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
idMajors	Int	X	Mã ngành
Degrees	String		Học hàm
Trophy	String		Thành tích
<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>PISearchKey</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
<b><i>idSearchKey</i></b>	Int	X	Mã từ khóa tìm kiếm
<b>PIContentKey</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
<b><i>idContentKey</i></b>	Int	X	Mã từ khóa nội dung
<b>PISubjects</b>			
<i>Thuộc tính</i>	<i>Kiểu</i>	<i>Not null</i>	<i>Diễn giải</i>
<b><i>idSubject</i></b>	Int	X	Mã học phần
<b><i>idPI</i></b>	Int	X	Mã ý giảng

### 2.2.3.2. Thiết kế xử lý:



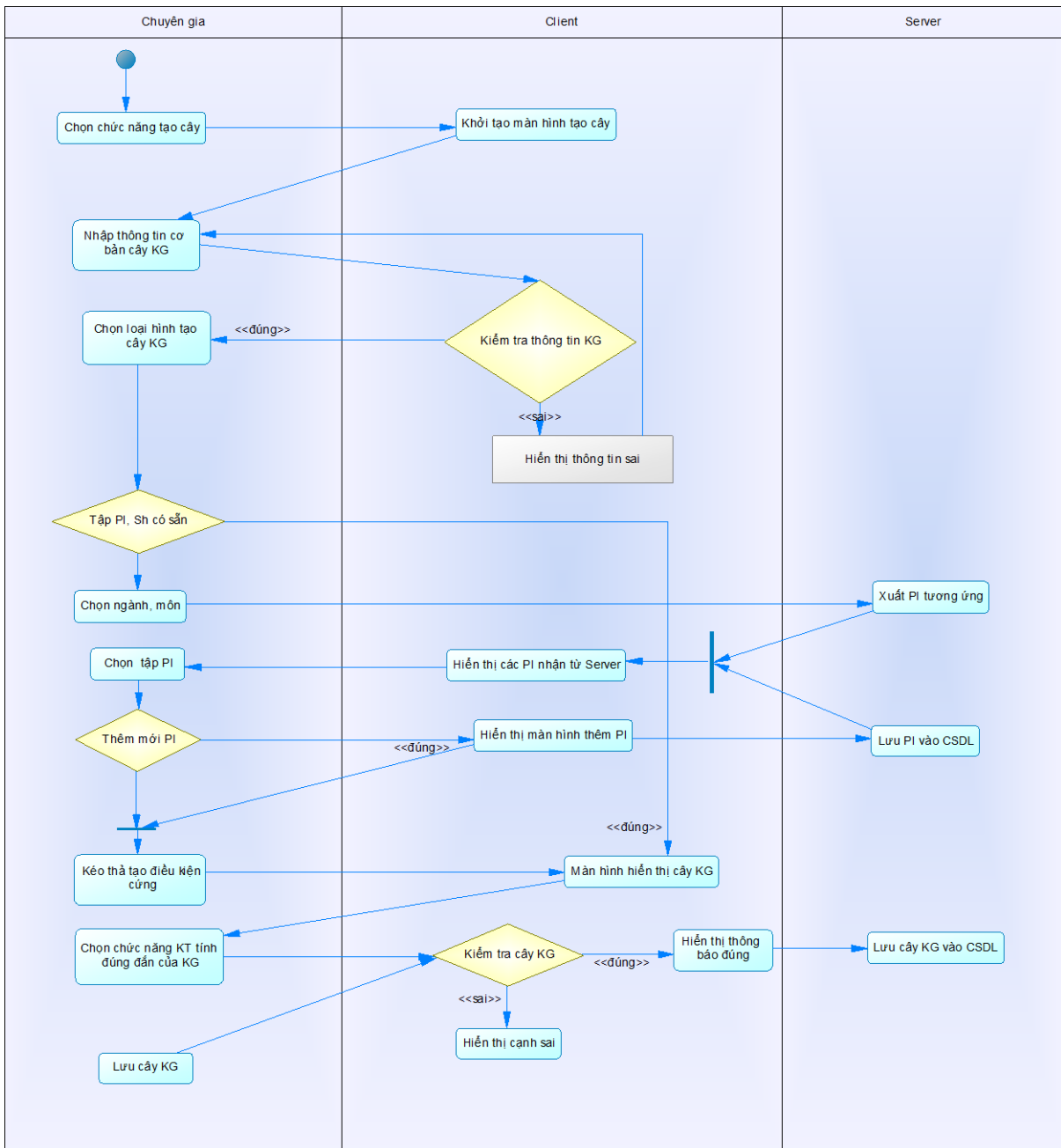
Hình 2-5. Sơ đồ xử lý chính của phân hệ 1

Hình 2.5 – Phân được tô xám mô tả sơ đồ xử lý chính của phân hệ 1, trong đó:

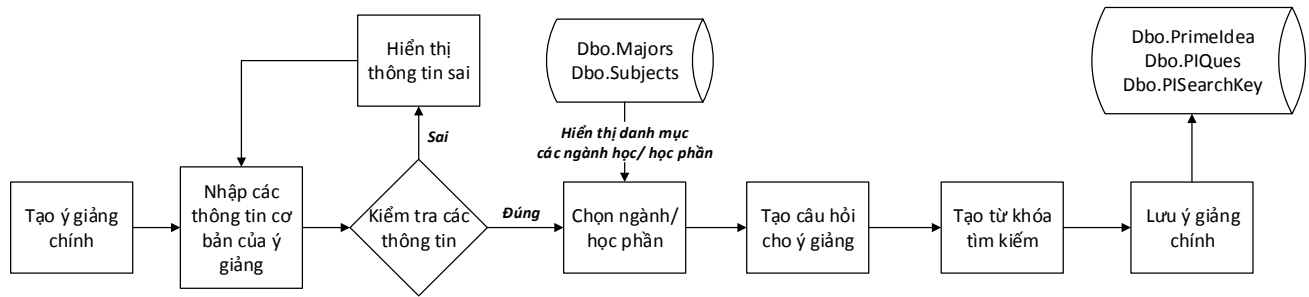
- Xây dựng đồ thị tri thức: các xử lý liên quan đến việc xây dựng KG, gồm 3 xử lý chính:
  - Phát sinh đồ thị tri thức KG từ tập PI và tập S<sup>h</sup> có sẵn: chuyên gia import một file excel chứa tập P và tập S<sup>h</sup> đã có sẵn vào hệ thống. File excel được định nghĩa theo một quy ước mẫu cho trước. Chuyên gia có thể tải về file mẫu từ hệ thống.
  - Tạo đồ thị tri thức KG từ tập P: chuyên gia chọn ra tập P phù hợp từ kho dữ liệu mà hệ thống hỗ trợ hoặc tạo thêm mới. Khi đã có tập P, chuyên gia kéo thả các ý giảng chính trong tập P và nối các ý giảng này lại theo một trật tự nhất định tạo tập điều kiện cứng S<sup>h</sup>.
  - Kiểm tra tính đúng đắn của đồ thị tri thức: Khi đã có tập P và tập điều kiện Sh chuyên gia được hệ thống hỗ trợ kiểm tra tính đúng đắn của đồ thị. Đồ thị tri thức là đúng khi không tồn tại chu trình và bắc cầu giữa các ý giảng chính. Hệ thống sẽ nhắc nhở bằng cách hiển thị lỗi sai cho chuyên gia biết.

- Xây dựng liên kết giữa các PI và tạo câu hỏi tự kiểm tra kiến thức:
  - Tạo PI và liên kết giữa các PI: hệ thống cho phép người dùng tạo thêm PI trong quá trình tạo đồ thị tri thức. Sau khi kết thúc quá trình tạo và kiểm tra đồ thị, hệ thống sẽ cung cấp các xử lý để người dùng tạo các từ khóa liên kết đến các PI đã biết (đã học) liên quan trước đó.
  - Xử lý quy trình thêm và lưu trữ các câu hỏi tự kiểm tra kiến thức cho mỗi PI

**(i) Quy trình tổng quan của phân hệ:**



**(i) Quy trình xử lý tạo tập PI**



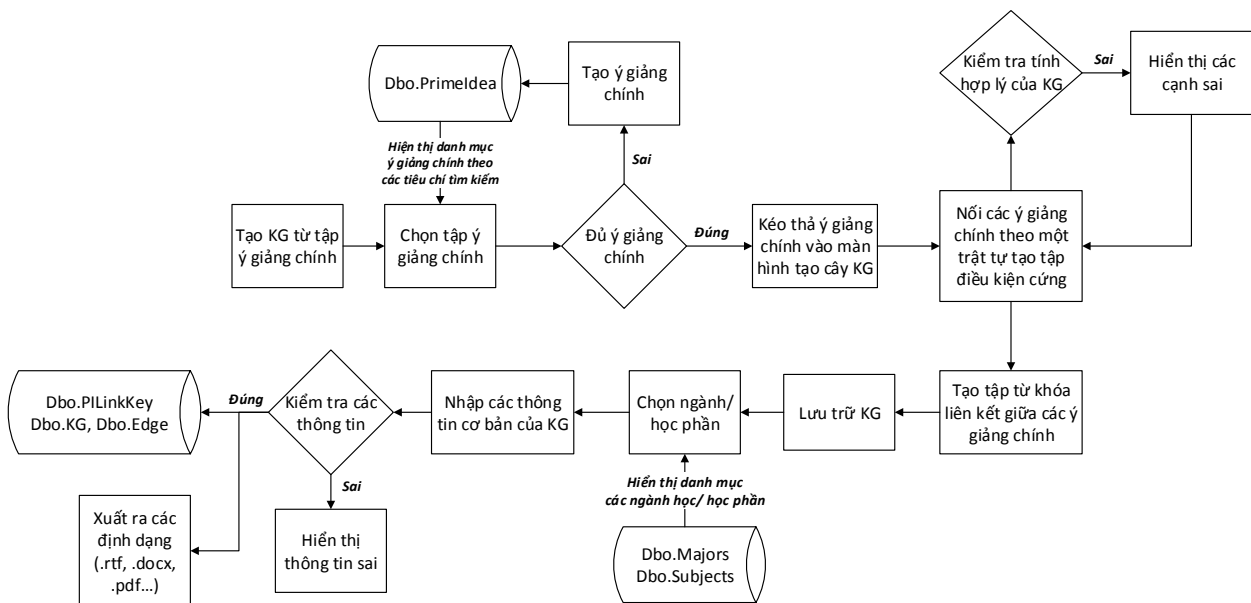
• Mô tả quy trình xử lý:

- Chuyên gia chọn chức năng tạo ý giảng chính và điền các thông tin cơ bản của một ý giảng chính gồm (tên, tên tắt, nội dung, loại ý giảng chính, độ khó) và chọn các ngành học, học phần mà ý giảng có liên quan đến.
- Chuyên gia thêm các câu hỏi, từ khóa tìm kiếm ý giảng chính. Hệ thống sẽ lưu trữ ý giảng chính mà chuyên gia vừa tạo.

• Một số hàm xử lý cần thiết:

STT	Tên hàm	Ý nghĩa
1	GetAllMajor()	Hiển thị ngành và học phần
2	GetSubjectsByMajor()	Hiển thị trang thêm câu hỏi theo các loại câu hỏi
3	Add()	Thêm ý giảng chính vào cơ sở dữ liệu

**(ii) Quy trình xử lý tạo KG từ tập PI và tạo từ khóa liên kết cho các PI trong KG**



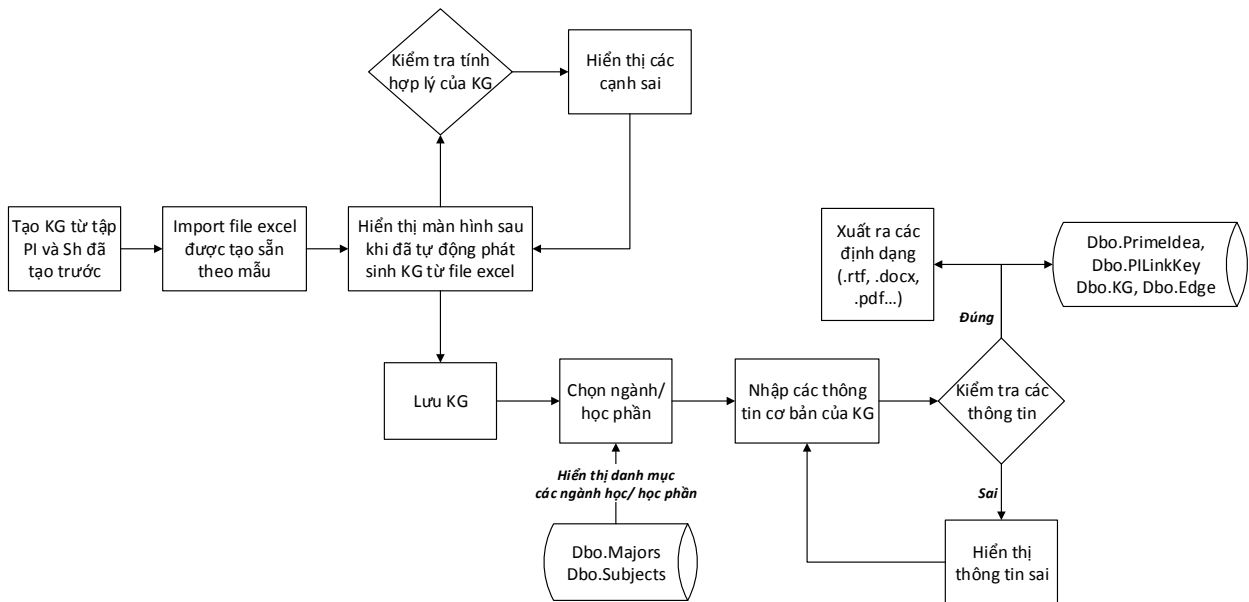
• Mô tả quy trình xử lý:

- Chuyên gia chọn chức năng tạo KG từ tập ý giảng chính có sẵn mà hệ thống hỗ trợ (hoặc thêm mới) và nối các ý giảng chính đã chọn trực quan trên màn hình tạo tập điều kiện cứng. Hệ thống sẽ kiểm tra tính đúng đắn của KG và đưa ra những cảnh báo lỗi sai của KG để chuyên gia xem xét và sửa lại. Chuyên gia xây dựng các từ khóa liên kết cho mỗi ý giảng chính trong KG mà mình tạo ra. Hệ thống sẽ lưu trữ lại KG hoặc xuất ra các định dạng (.rtf, .docx...).

• Một số hàm xử lý cần thiết:

<i>STT</i>	<i>Tên hàm</i>	<i>Ý nghĩa</i>
1	GetPIbyIdSubject()	Lấy danh sách các ý giảng chính theo học phần
2	Add()	Thêm mới ý giảng chính
3	CheckKG()	Kiểm tra tính đúng đắn của KG
4	GetSubjectsByMajor()	Hiển thị danh sách học phần
5	SaveKG()	Lưu trữ KG vào cơ sở dữ liệu
6	ExportRtf()	Xuất KG ra file .rtf
7	ExportWord()	Xuất KG ra file .docx

**(iii) Quy trình xử lý tạo KG từ tập PI và tập SH và tạo từ khóa liên kết cho các PI trong KG**





- Mô tả quy trình xử lý:

- Chuyên gia chọn chức năng tạo KG từ tập ý giảng chính và tập điều kiện cứng đã xây dựng trước bằng cách import một file excel theo một định dạng mẫu mà hệ thống cung cấp. Hệ thống sẽ phát sinh trực quan KG và kiểm tra tính đúng đắn của KG cũng như đưa ra những cảnh báo lỗi sai của KG để chuyên gia xem xét và sửa lại ngay trên hệ thống. Chuyên gia xây dựng các từ khóa liên kết cho mỗi ý giảng chính trong KG mà mình tạo ra. Hệ thống sẽ lưu trữ lại KG hoặc xuất ra các định dạng (.rtf, .docx, .pdf...).

- Một số hàm xử lý cần thiết:

<i><b>STT</b></i>	<i><b>Tên hàm</b></i>	<i><b>Ý nghĩa</b></i>
1	UploadFile( <b>int</b> idSub)	Upload file excel lên hệ thống
2	ReadFile( <b>string</b> filename, <b>int</b> idSub)	Phát sinh cây KG từ file excel đã đưa lên hệ thống
3	CheckKG()	Kiểm tra tính đúng đắn của KG
4	GetSubjectsByMajor()	Hiển thị danh sách học phần
5	SaveKG()	Lưu trữ KG vào cơ sở dữ liệu
6	ExportRtf()	Xuất KG ra file .rtf
7	ExportWord()	Xuất KG ra file .docx

# 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:

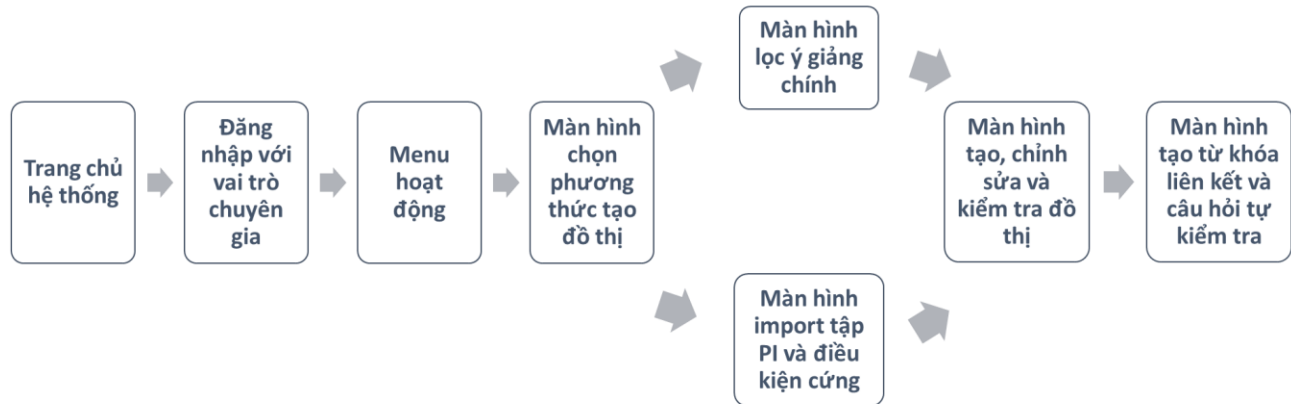
- Dạng: phần mềm dạy học thể hiện dưới dạng Website
- Đơn vị triển khai: Bộ môn Phương pháp Giảng dạy - Khoa Công nghệ Thông tin trường ĐH Sư phạm TP. Hồ Chí Minh
- Học phần cài đặt thử nghiệm khi xây dựng KG: Lập trình với ngôn ngữ C
- Đối tượng tham gia: chuyên gia sư phạm, giáo viên, học sinh, quản 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 1

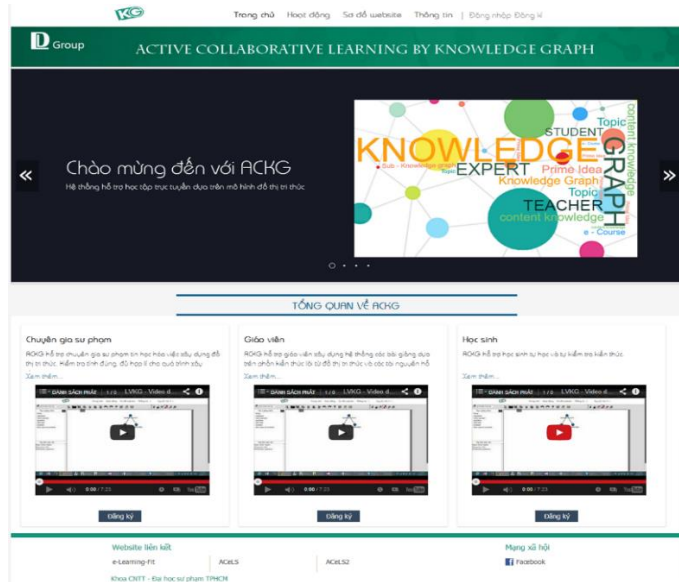


Hình 3-1. Sơ đồ màn hình hoạt động của phân hệ 1

#### 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.



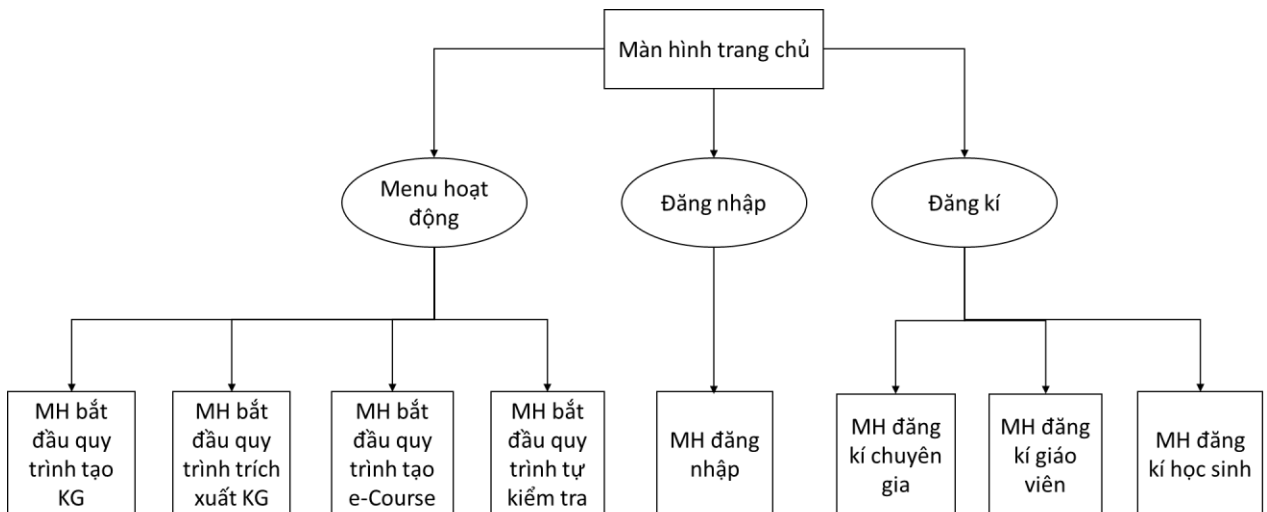
Hình 3-2. Màn hình trang chủ của hệ thống

**b. Ý nghĩa các control:**

Bảng 3-2. Bảng thống kê các điều khiển quan trọng của màn hình trang chủ

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

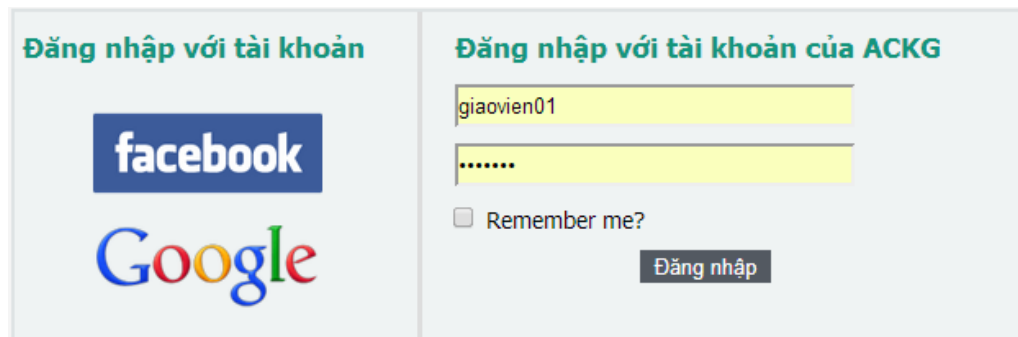
**c. Mô tả tình huống sử dụng:**



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

### 3.3.2.2. Màn hình đăng nhập



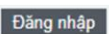
a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình cho phép người dùng đăng nhập vào hệ thống.



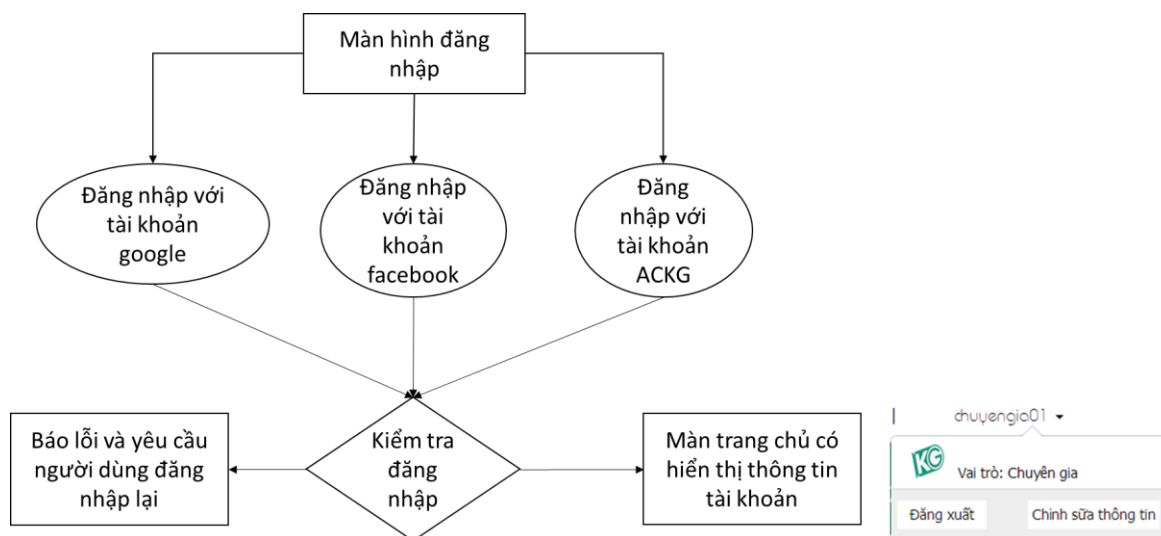
Hình 3-4. Màn hình đăng nhập của hệ thống

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

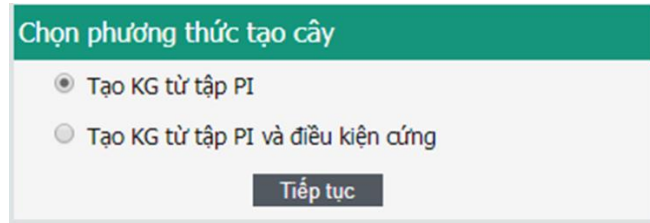
c. **Mô tả tình huống sử dụng:**



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

### 3.3.2.3. Màn hình chọn phương thức tạo đồ thị

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình cho phép người dùng chọn phương thức tạo đồ thị tri thức.



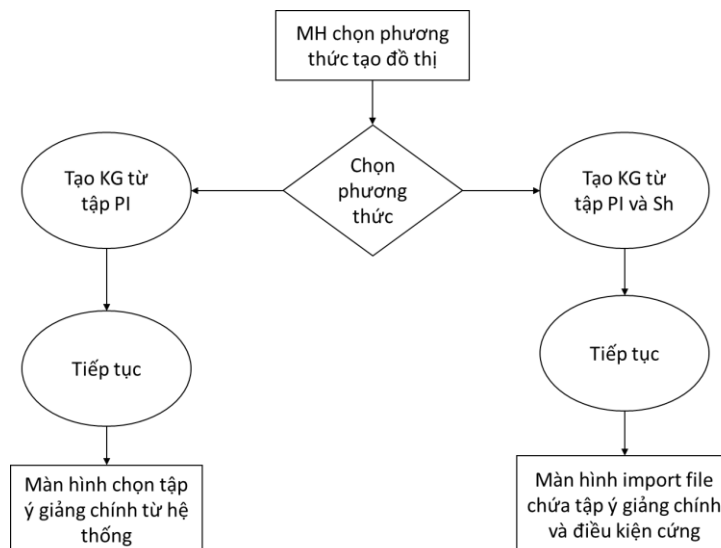
Hình 3-6. Màn hình chọn phương thức tạo KG

b. **Ý nghĩa các control:**

Bảng 3-4. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình chọn phương thức tạo KG

STT	Hình	Control	Mô tả
1	<input checked="" type="radio"/> Tạo KG từ tập PI	Tạo KG từ tập PI	Chọn phương thức tạo KG từ tập PI được đề xuất từ hệ thống
2	<input type="radio"/> Tạo KG từ tập PI và điều kiện cứng	Tạo KG từ tập PI và tập điều kiện cứng	Chọn phương thức tạo KG từ tập PI và điều kiện cứng
	<input type="button" value="Tiếp tục"/>	Tiếp tục	Đi đến bước thứ 2 – tùy theo lựa chọn phương thức nào

c. **Mô tả tình huống sử dụng:**



Hình 3-7. Sơ đồ tình huống sử dụng của màn hình chọn phương thức tạo KG

### 3.3.2.4. Màn hình chọn tập ý giảng chính từ hệ thống

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình cho phép người dùng chọn tập ý giảng chính có sẵn từ hệ thống trong phương thức xây dựng KG từ tập PI đầu vào.

Chọn danh sách PI có sẵn		Sắp xếp
Chọn ngành học	<input type="text" value="Khoa học máy tính"/>	<input checked="" type="radio"/> Không <input type="radio"/> Z-A <input type="radio"/> A-Z
Chọn môn học	<input type="text" value="Lập trình cơ bản"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="Lọc PI"/>		

Chọn các PI cần thiết		
Danh sách PI đề nghị	Thao tác	Danh sách PI được chọn
<ul style="list-style-type: none"><li>Arithmetic operator</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Unary operator</li><li>Relational operator</li><li>Logical operator</li><li>Assignment operator</li><li>Assignment expression</li><li>Conditional operator</li><li>Function</li><li>Library functions</li><li>getchar function</li><li>putchar function</li><li>scanf function</li><li>printf function</li><li>Gets and puts functions</li><li>Planning C program</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="button" value="➤"/></li><li><input type="button" value="➤"/></li><li><input type="button" value="⊕"/></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Character Set</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Identifiers</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Keyword</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Basic Data types</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Data type</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Constant</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Basic types of constants</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Variable</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Array</li><li><input checked="" type="checkbox"/> String</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Declaration</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Expression</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Statement</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Symbolic constant</li></ul>




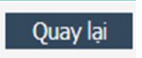
**Tên PI :**Unary operator  
**Tên tắt :** unaryop  
**Nội dung:** Unary operator is a class of operators that act upon a simple operand to produce a new value.  
**Độ khó:** 3  
**Loại PI:** 1

Hình 3-8. Màn hình minh họa bước chọn PI

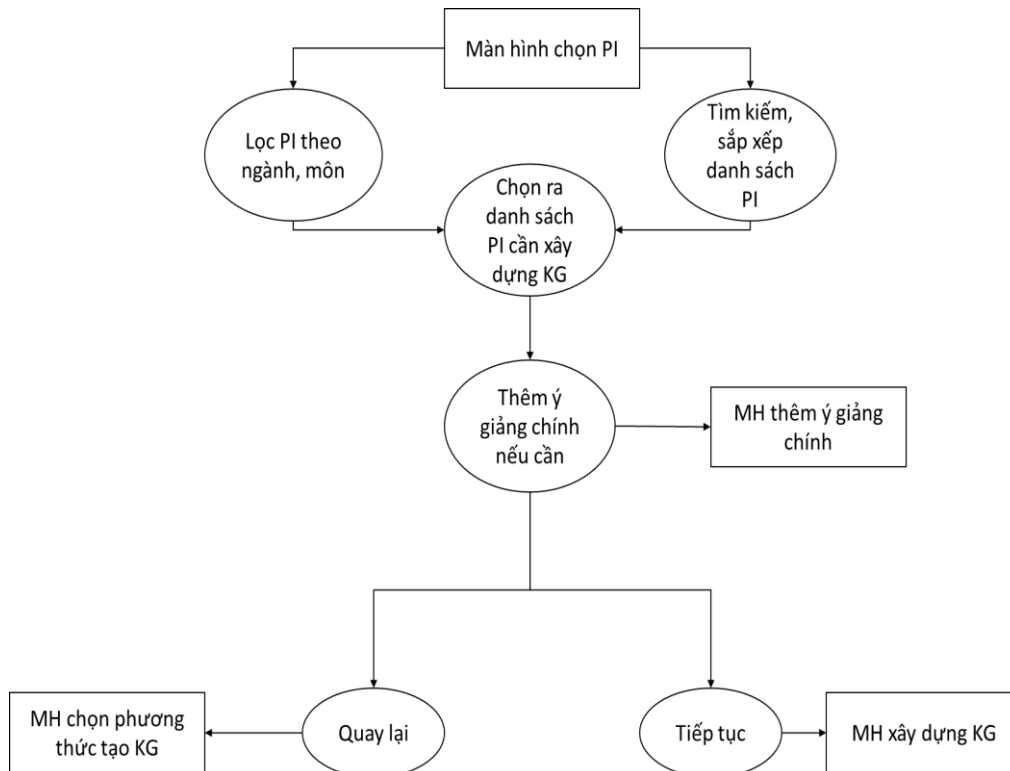


## b. Ý nghĩa các control:

Bảng 3-5. Bảng mô tả các điều khiển của màn hình chọn PI

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Lọc PI	Lọc PI của hệ thống theo ngành học và môn học/học phần để chọn ra các PI cần thiết để xây dựng KG
2		Sắp xếp PI	Sắp xếp các PI theo thứ tự giảm dần hoặc tăng dần để thuận lợi trong quá trình tìm kiếm
3		Tìm kiếm PI	Hỗ trợ tìm kiếm PI cần thiết từ kho dữ liệu của hệ thống
4		Thêm PI vào danh sách	Thêm 1 hoặc nhiều PI từ danh sách đề xuất của hệ thống vào danh sách lựa chọn
5		Bỏ PI khỏi danh sách	Loại bỏ 1 hoặc nhiều PI từ danh sách đã chọn
6		Thêm mới PI	Cho phép thêm mới PI nếu người dùng không tìm thấy PI thích hợp từ các đề xuất của hệ thống
7		Tiếp tục	Đến bước thực hiện tiếp theo
8		Quay lại	Quay trở lại bước trước đó

### c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-9. Sơ đồ tình huống sử dụng màn hình đăng nhập

### 3.3.2.5. Màn hình thêm ý giảng chính

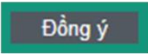

a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình cho phép người dùng nhập thêm ý giảng chính và nhập các thông tin cơ bản cho ý giảng cần thêm.

NHẬP THÔNG TIN CHI TIẾT Ý GIẢNG CHÍNH	
Tên PI:	<input type="text" value="Array"/>
Tên tắt:	<input type="text" value="Arr"/>
Nội dung:	<input type="text" value="An array is a identifier that refers to collection of data items that all have the same name"/>
Độ khó:	<input type="text" value="1"/>
Loại PI:	<input type="text" value="1- Định nghĩa"/>
Trạng thái:	<input type="text" value="Public"/>
<input type="button" value="Đồng ý"/>	

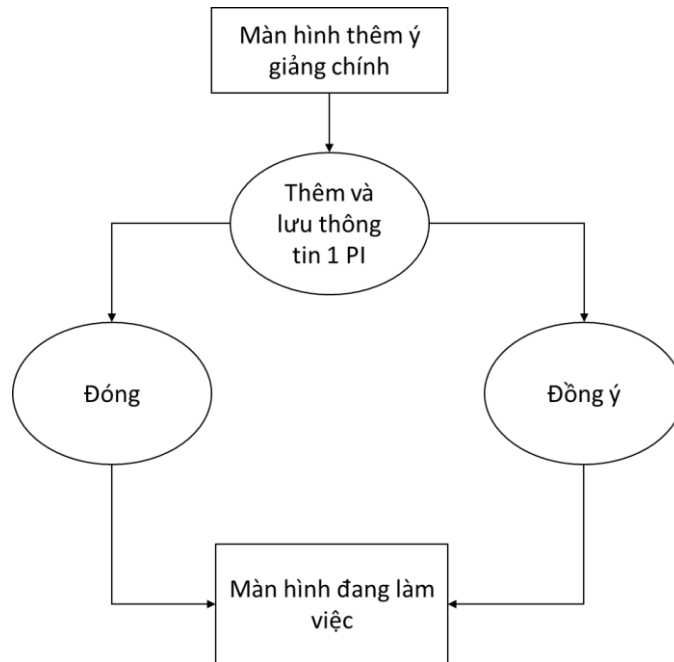
Hình 3-10. Màn hình nhập thông tin ý giảng chính

## b. Ý nghĩa các control:

Bảng 3-6. Bảng mô tả các điều khiển của màn hình thêm ý giảng chính

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Đồng ý	Ý giảng chính được thêm vào màn hình làm việc và đóng màn hình tạo PI
2		Đóng	Đóng cửa sổ thêm ý giảng chính

## c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-11. Sơ đồ tình huống hoạt động của màn hình thêm PI

### 3.3.2.6. Màn hình import file chứa tập ý giảng chính và điều kiện cứng

**a. Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình cho phép người dùng import file chứa thông tin về tập PI và ý giảng chính, hệ thống sẽ đọc file và xử lý dữ liệu để đưa vào xử lý.

Chọn danh sách PI có sẵn		Sắp xếp
Choose File	TapPI.xlsx	Tải lên
		<input checked="" type="radio"/> Không <input type="radio"/> Z-A <input type="radio"/> A-Z
Danh sách PI và điều kiện cứng được Import		
Danh sách PI	Danh sách PI điều kiện cứng	
Character Set Identifiers Keyword Basic Data types Data type Constant Basic types of constants Variable Array String Declaration	Identifiers--> Character Set(0) Keyword--> Character Set(0) Basic Data types--> Character Set(0) Array--> Identifiers(0) String--> Variable(0)	
Đây là nội dung của PI		
		<input type="button" value="Quay lại"/> <input type="button" value="Tiếp tục"/>

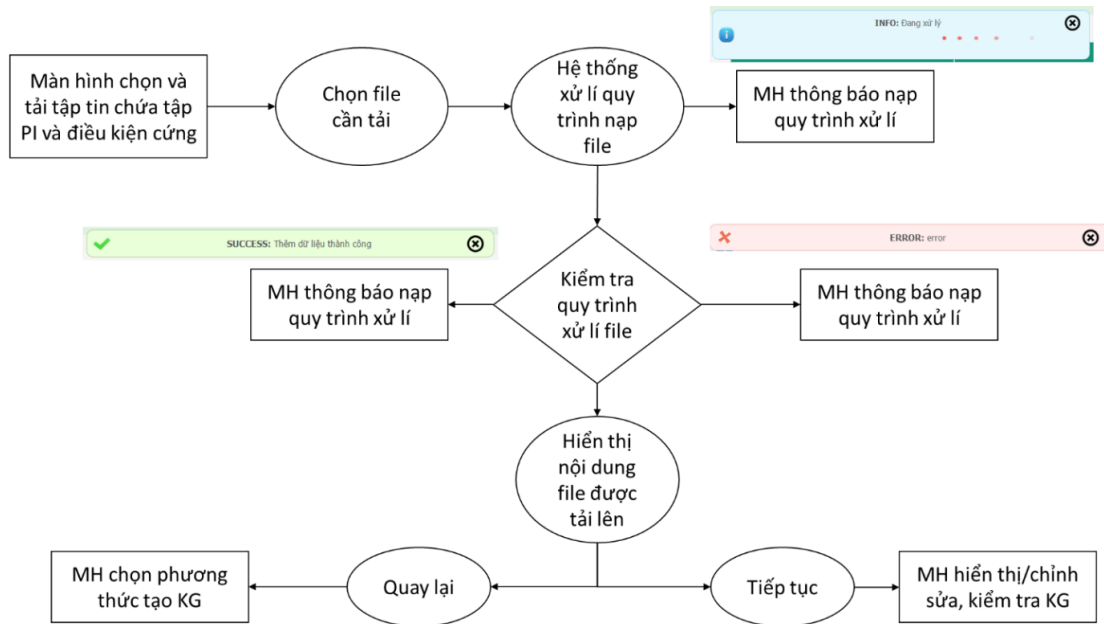
Hình 3-12. Màn hình xử lý import tập PI và điều kiện cứng

## b. Ý nghĩa các control:

Bảng 3-7. Bảng mô tả các điều khiển chính của màn hình xử lý tập PI và điều kiện cứng

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Chọn file	Chọn file .xlsx chứa thông tin tập PI và điều kiện cứng
2		Sắp xếp PI	Chọn tải lên để hệ thống bắt đầu xử lý file và import các thông tin vào hệ thống
3		Quay lại	Quay trở lại bước chọn phương thức tạo KG
4		Tiếp tục	Đi đến bước tạo, chỉnh sửa và kiểm tra KG

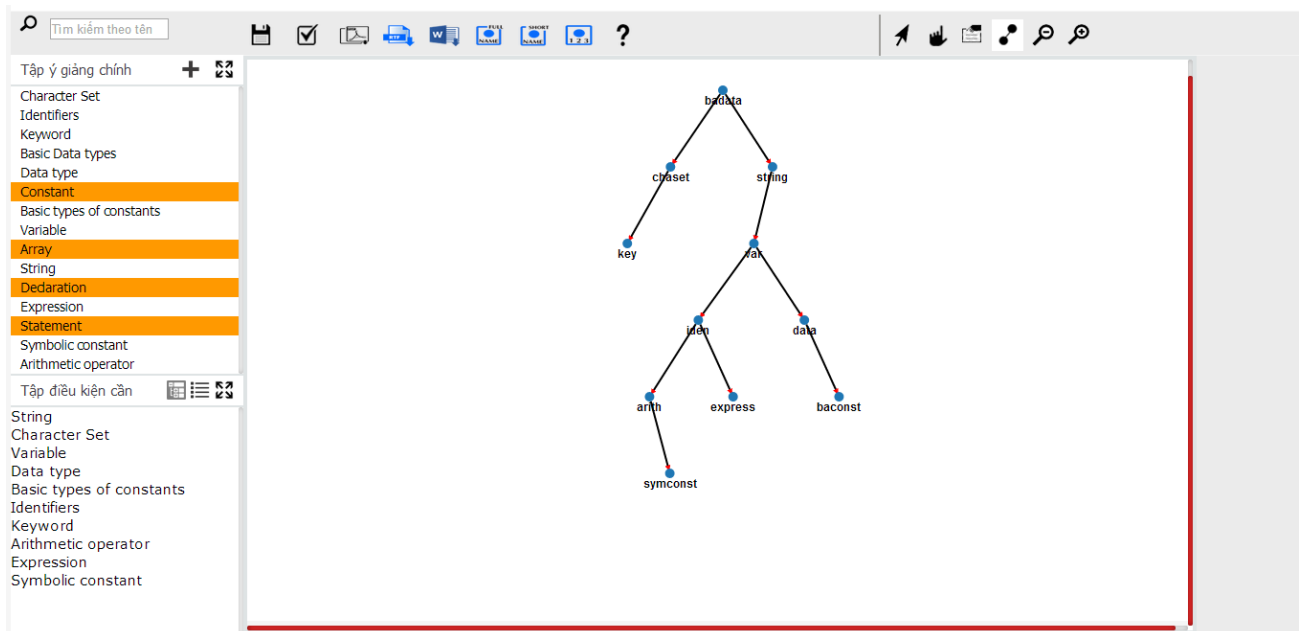
### c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-13. Sơ đồ tình huống xử lý của màn hình import PI và điều kiện cứng

### 3.3.2.7. Màn hình xây dựng đồ thị trực quan
















**a. Thể hiện và ý nghĩa:** Đây là màn hình hoạt động quan trọng của phân hệ, cung cấp một giao diện trực quan, hỗ trợ các công cụ và chức năng giúp người dùng tạo, chỉnh sửa và kiểm tra tính hợp lý của đồ thị.



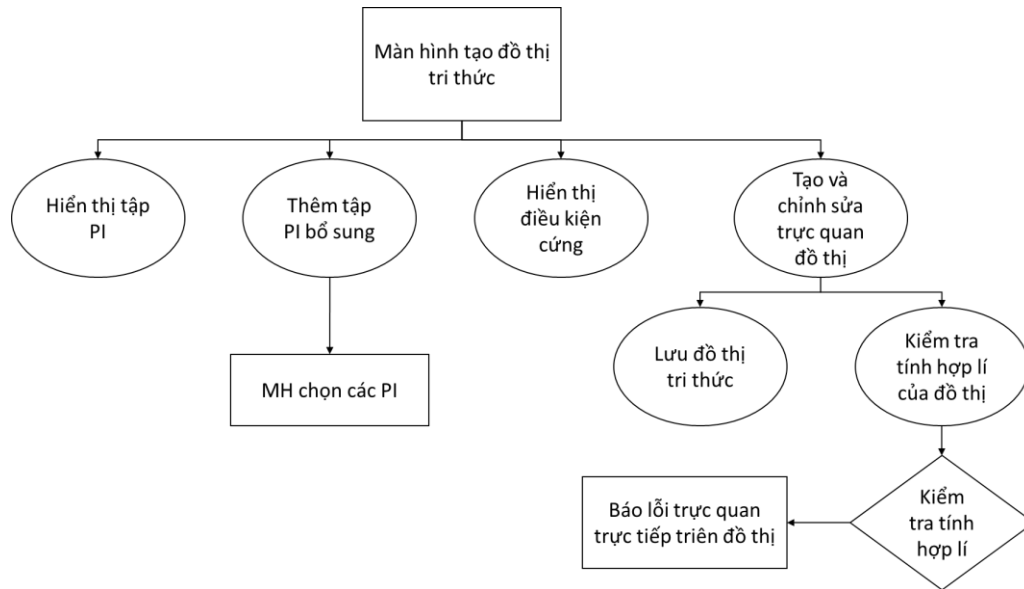
Hình 3-14. Màn hình tạo đồ thị tri thức

## b. Ý nghĩa các control:

Bảng 3-8. Bảng mô tả các điều khiển quan trọng của màn hình tạo KG

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Lưu KG	Lưu đồ thị thức vào cơ sở dữ liệu
2		Kiểm tra KG	Kiểm tra tính hợp lí của đồ thị thức, hiển thị lỗi trực quan nếu xảy ra vi phạm
3		Export PDF	Hỗ trợ lưu đồ thị thức dưới dạng file PDF
4		Export RTF	Hỗ trợ lưu đồ thị thức dưới dạng RTF
5		Export DOCX	Hỗ trợ lưu đồ thị thức dưới dạng văn bản word docx
6		Xem tên đầy đủ PI	Hiển thị PI dưới dạng tên đầy đủ
7		Xem tên tắt PI	Hiển thị PI dưới dạng tên tắt
8		Xem mã số PI	Hiển thị PI một cách ngắn gọn dưới dạng ID
9		Chọn	Công cụ để chọn đối tượng trong màn hình vẽ KG
10		Liên kết PI	Công cụ để vẽ liên kết điều kiện cứng một cách trực quan
11		Thu nhỏ	Thu nhỏ hiển thị đồ thị thức trên màn hình vẽ
12		Phóng to	Phóng to đồ thị thức trên màn hình vẽ
13		Thêm ý giảng chính	Người dùng có thể bổ sung thêm các ý giảng chính nếu cần thiết trong quá trình tạo KG
14		Xem tập điều kiện cứng dưới dạng cây	Hiển thị tập điều kiện cứng dưới dạng cây rẽ nhánh
15		Xem tập điều kiện cứng dưới dạng danh sách	Hiển thị tập điều kiện cứng dưới dạng danh sách

### c. Mô tả tình huống sử dụng:



Hình 3-15. Sơ đồ mô tả tình huống sử dụng của màn hình tạo đồ thị tri thức

### 3.3.2.8. Màn hình xem tổng quan các đồ thị tri thức –KG được tạo:

- a. **Thể hiện và ý nghĩa:** Màn hình cho phép người xem thông tin tổng quan và các thông tin chi tiết của đồ thị tri thức KG

**ĐỒ THỊ TRI THỨC: LẬP TRÌNH NÂNG CAO**

**Thông tin cơ bản của đồ thị tri thức**

Tên đồ thị:	Lập trình nâng cao	Version:	1.0
Mô tả:	Khóa học Lập trình nâng cao bạn hiểu rõ thế nào là lập trình, công việc mà lập trình viên cần làm, quy trình giải quyết một bài toán, các phương pháp lập trình, nguyên lý về cơ sở dữ liệu cũng như kỹ năng lập trình.	Ngày tạo:	18-Apr-14 9:47:51 AM
		Lần cập nhật cuối:	18-Apr-14 9:47:51 AM
		Người tạo:	Kiều Thanh

**Tập ý giảng chính**

- goto Statement
- Function definition
- Function call
- Function prototype
- Arguments of a Function
- Types of argument
- Passing Arguments to a Function
- Passing argument by value
- External variable
- Static variable
- File
- Single-file program

**Tập điều kiện cứng**

- Function definition
- goto Statement
- Function call
- Function prototype
- Arguments of a Function
- Types of argument
- Passing Arguments to a Function
- Passing argument by value
- Static variable
- File
- Single-file program

**Nhận xét đồ thị**

Viết bình luận

Công đồng trên Facebook

Đăng với tư cách của Thanh Hnk (Không phải bạn?) **Hình ảnh**

© 2014. Mọi quyền được bảo lưu. Không được sao chép hoặc phân phối lại. Mọi chi tiết xin liên hệ: [info@hocapro.com](mailto:info@hocapro.com)

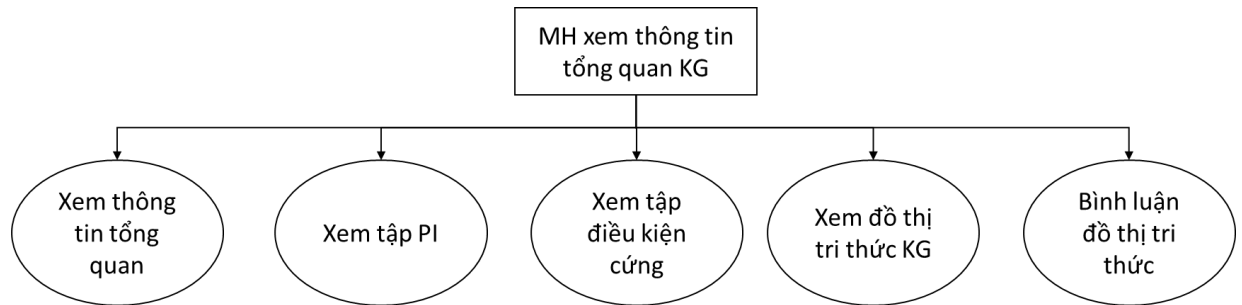
Hình 3-16. Màn hình xem thông tin tổng quan đồ thị tri thức

**b. Ý nghĩa các control:**

**Bảng 3-9. Bảng thống kê các điều khiển của màn hình xem chi tiết đồ thị tri thức**

STT	Hình	Control	Mô tả
1		Bình luận	Tải lên các nhận xét về đồ thị tri thức, đóng góp xây dựng đồ thị
2		Phóng to/thu nhỏ	Phóng to / thu nhỏ các khung hiển thị tập PI / ý giảng chính của đồ thị để xem chi tiết

**c. Mô tả tình huống sử dụng:**



**Hình 3-17. Sơ đồ minh họa tình huống sử dụng của màn hình xem thông tin chi tiết đồ thị**

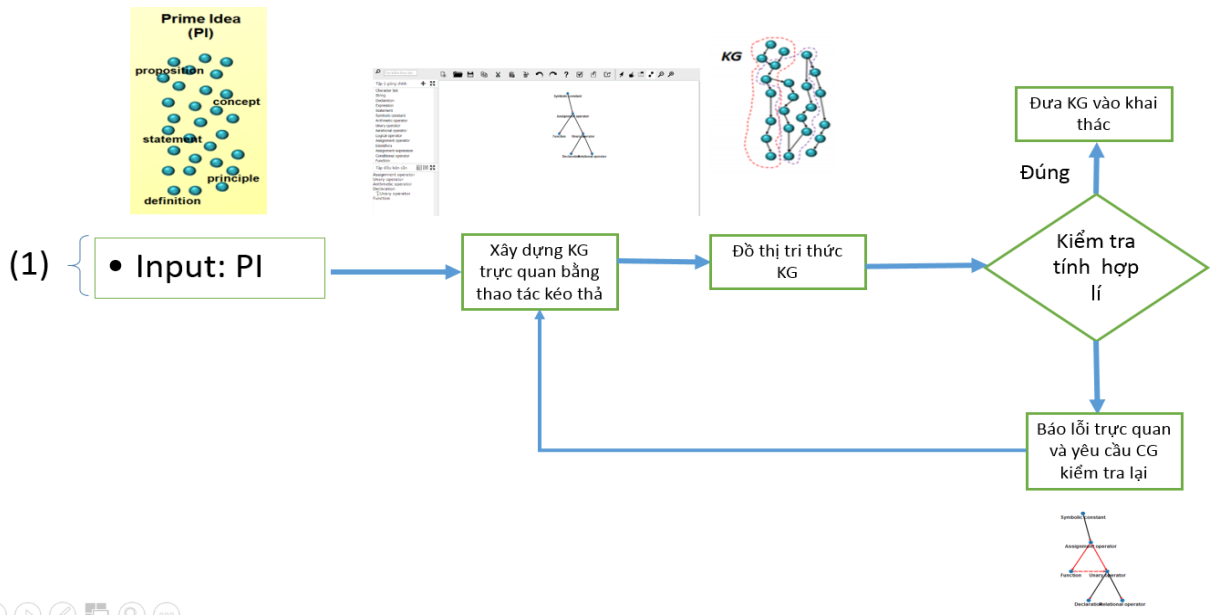
**3.3.3. Quy trình thực hiện chính của phân hệ**

Phần tiếp theo, nhóm thực hiện trình bày chi tiết về quy trình tạo KG theo 2 phương thức khác nhau:

(1) Xây dựng KG từ tập PI đầu vào – chuyên gia sư phạm sẽ xây dựng đồ thị tri thức bằng phương pháp kéo thả trực quan.

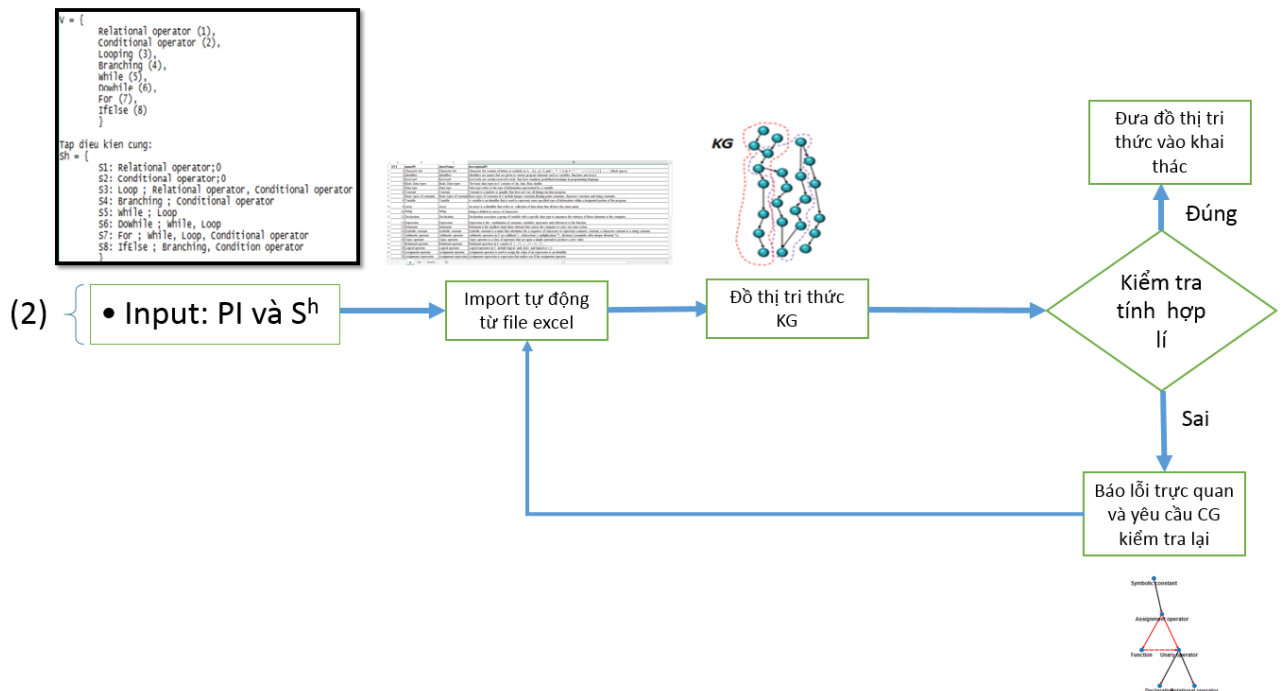
Đây là phương thức hỗ trợ chuyên gia sư phạm xây dựng KG từ tập Input đầu là tập các PI, tổng quan quy trình được mô tả như sau:





Hình 3-18. Quy trình tạo KG từ tập PI

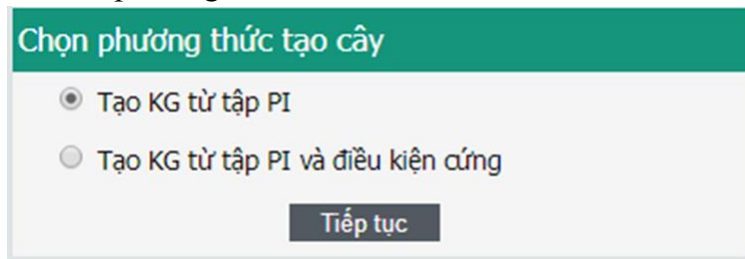
(2) Xây dựng KG từ tập PI và điều kiện cứng  $S^h$  – chuyên gia sự phạm sẽ xây dựng đồ thị tri thức bằng cách Import file chứa tập PI và điều kiện cứng.



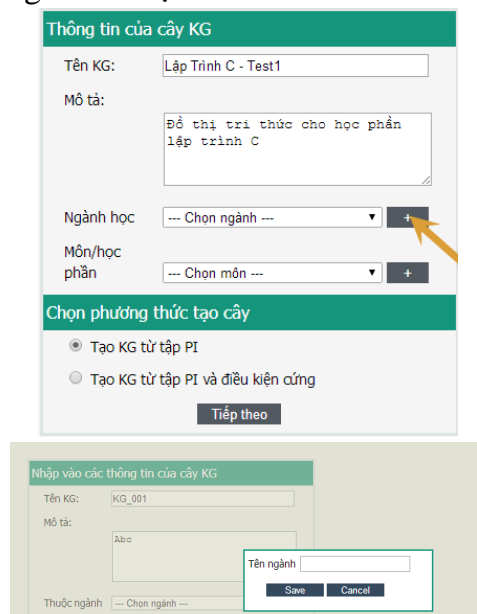
Hình 3-19. Quy trình tạo KG từ tập PI và điều kiện cứng  $S^h$

## Trình tự các bước tạo KG được hệ thống hỗ trợ:

- Bước 1: Chọn phương thức tạo đề thi.



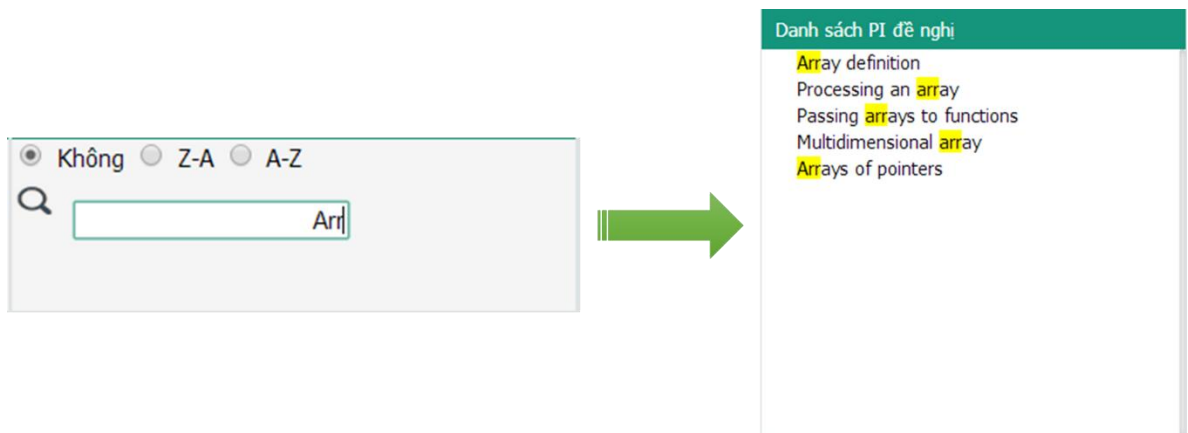
- Nếu trong hệ thống không có ngành/môn mà chuyên gia muốn tạo đề thi tri thức, hệ thống có hỗ trợ thêm mới:



- Bước 2.1: Nếu chọn phương thức tạo đề thì từ tập ý giảng chính P
  - Chuyên gia có thể sử dụng các PI của hệ thống được lưu trữ và phân loại theo ngành và môn.

Chọn danh sách PI có sẵn		Sắp xếp	
Chọn ngành học	<input type="text" value="Khoa học máy tính"/>	<input checked="" type="radio"/> Không	<input type="radio"/> Z-A
Chọn môn học	<input type="text" value="Lập trình cơ bản"/>	<input type="radio"/> A-Z	<input type="text"/>
<input type="button" value="Lọc PI"/>			
Chọn các PI cần thiết			
Danh sách PI đề nghị	Thao tác	Danh sách PI được chọn	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Arithmetic operator</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Unary operator</li> <li>Relational operator</li> <li>Logical operator</li> <li>Assignment operator</li> <li>Assignment expression</li> <li>Conditional operator</li> <li>Function</li> <li>Library functions</li> <li>getchar function</li> <li>putchar function</li> <li>scanf function</li> <li>printf function</li> <li>Gets and puts functions</li> <li>Planning C program</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/></li> <li><input type="checkbox"/></li> <li><input checked="" type="checkbox"/></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Character Set</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Identifiers</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Keyword</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Basic Data types</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Data type</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Constant</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Basic types of constants</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Variable</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Array</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> String</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Declaration</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Expression</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Statement</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Symbolic constant</li> </ul>	
<p><b>Tên PI :</b>Unary operator  <b>Tên tắt :</b> unaryop  <b>Nội dung:</b> Unary operator is a class of operators that act upon a simple operand to produce a new value.  <b>Độ khó:</b> 3  <b>Loại PI:</b> 1</p>			
<input type="button" value="Quay lại"/>		<input type="button" value="Tiếp tục"/>	

- Ở bước này, để việc tìm kiếm PI dễ dàng với chuyên gia – hệ thống hỗ trợ tìm kiếm, sắp xếp danh sách PI:
  - Tìm kiếm PI theo tên:



Hình 3-20. Minh họa việc tìm kiếm khi chọn PI từ tập PI của hệ thống

- Sắp xếp PI theo thứ tự A-Z hoặc Z-A:

 A-Z

 Z-A

- Arguments of a Function
- Arithmetic operator
- Array
- Array definition
- Arrays of pointers
- Assignment expression
- Assignment operator
- Automatic variables
- Basic Data types
- Basic types of constants
- Branching
- Character Set

- while Statement
- switch Statement
- scanf function
- putchar function
- printf function
- nested structures
- if - else
- goto Statement
- getchar function
- for Statement
- do - while statement
- continue Statement
- break Statement
- Writing C Program

Hình 3-21. Minh họa việc sắp xếp danh sách PI

- Chuyên gia có thể thêm các ý giảng chính nếu cần:

- Bước 2.2: Nếu chọn phương thức tạo đồ thị từ tập ý giảng chính và tập điều kiện cứng, chuyên gia có thể Import vào file chứa 2 tập trên (Xem chi tiết cấu trúc của một file excel ở phần phụ lục):

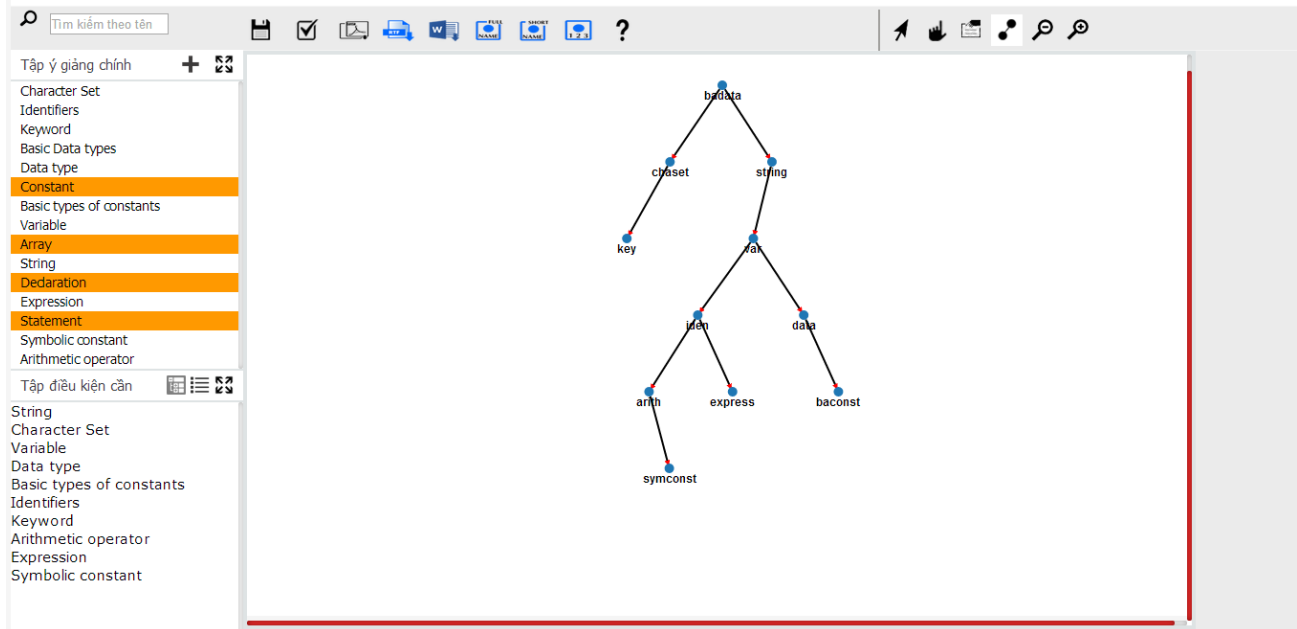
STT	SrcPI	TarPI	D
1	Identifiers	Character Set	
2	Keyword	Character Set	
3	Basic Data types	Character Set	
4	Array	Identifiers	
5	String	Variable	

STT	DescrptionPI	Difficulty
1	Character Set consists of letters or symbols as A..Z,a..z,0..9, and ~*?/%&#133'<>(){}[]:;.,- (back space)	2
2	Identifiers are names that are given to various program elements such as variables, functions and arrays.	2
3	Keywords are certain reserved words that have standard, predefined meanings in programming language.	2
4	The basic data types in C consists of int, char, float, double.	2
5	Data type refers to the type of information represented by a variable.	2
6	Constant is a member or quality that does not vary all during run-time program.	2
7	Base types of constants in C include integer constants, floating-point constants, character constants and string constants.	2
8	A variable is an identifier that is used to represent some specified type of information within a designated portion of the program.	2
9	An array is a identifier that refers to collection of data items that all have the same name.	2
10	String is defined as arrays of characters.	2
11	Declaration associates a group of variable with a specific data type to announce the existence of these elements to the computer.	2

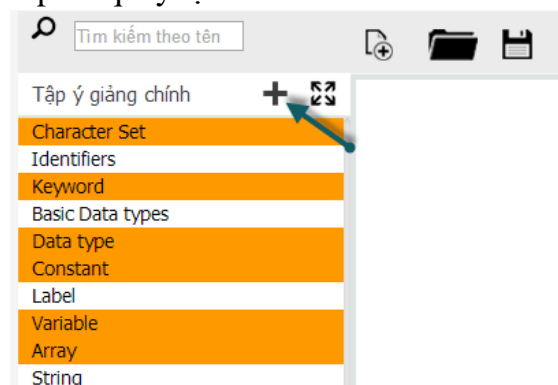
Cấu trúc file lưu trữ KG cần Import

Màn hình hệ thống sau khi đã Import

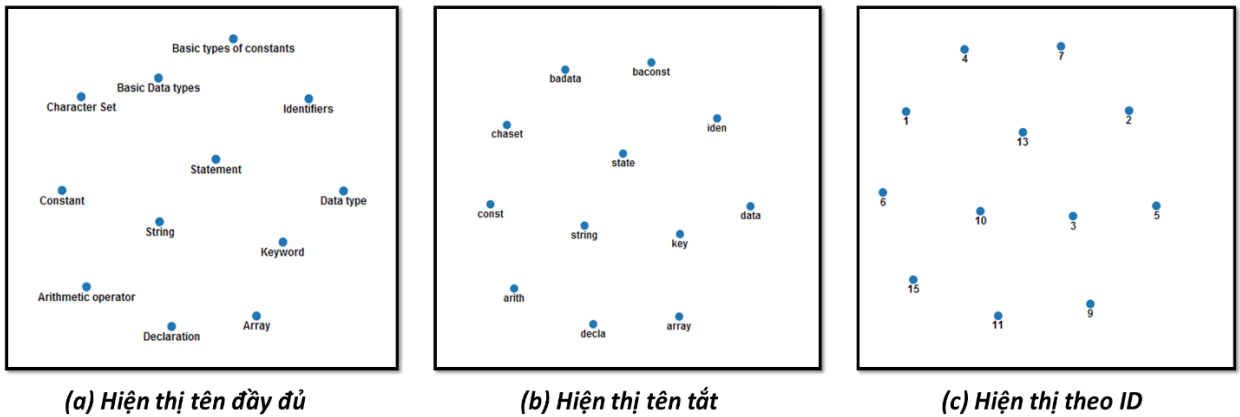
- Bước 3: Tạo, chỉnh sửa, lưu trữ và kiểm tra đồ thị
  - Chuyên gia có thể trực quan kéo thả để tạo các liên kết điều kiện cứng hoặc chỉnh sửa đồ thị nếu cần. Nếu dùng phương thức import từ file chứa tập điều kiện cứng và PI cho trước, khi đến bước này đồ thị sẽ được xây dựng và hiển thị tự động, chuyên gia chỉ cần xem và kiểm tra tính hợp lý hoặc bổ sung những điểm cần thiết.



- Chuyên gia có thể linh hoạt thêm vào ý giảng chính nếu thấy cần thiết, không cần phải quay lại bước trước đó:

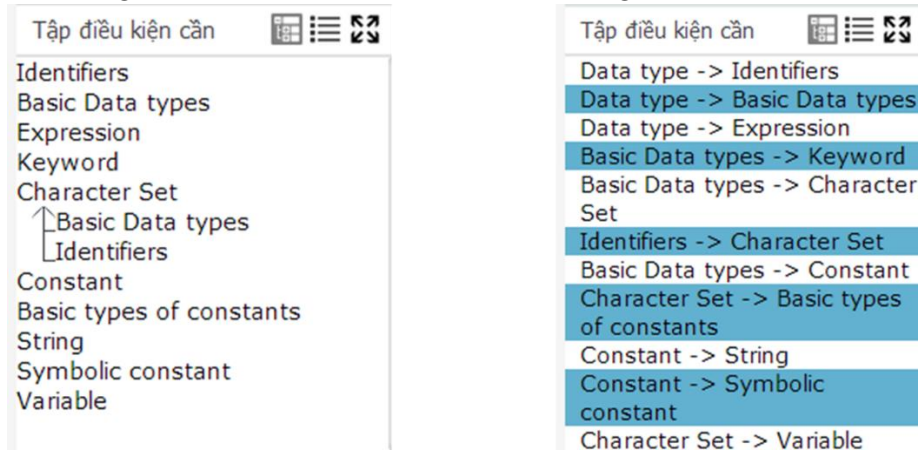


- Các ý giảng chính được tô màu cam **Expression** nghĩa là các ý giảng chưa được đưa vào đồ thị.
- Hệ thống hỗ trợ xem thể hiện của ý giảng chính trên đồ thị theo 3 cách thức hiển thị: chế độ hiển thị tên tắt, chế độ hiển thị tên đầy đủ và chế độ hiển thị theo ID.



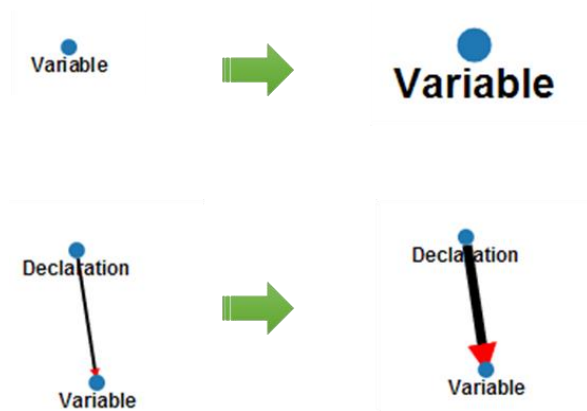
Hình 3-22. Các chế độ hiển thị PI

- Hệ thống hỗ trợ 2 chế độ xem điều kiện cứng khác nhau:



Hình 3-23. Các chế độ xem điều kiện cứng

- Thể hiện của ý giảng chính hoặc mũi tên thể hiện điều kiện cứng sẽ được phóng to khi rê chuột vào, tạo điều kiện để người dùng có thể dễ dàng quan sát:



Hình 3-24. Thể hiện tùy biến của tập PI và điều kiện cứng

- Chuyên gia có thể click trực tiếp vào các PI để xem và chỉnh sửa thông tin của PI:

**THÔNG TIN CHI TIẾT Ý GIẢNG CHÍNH**

**Tên PI:**

**Tên tắt:**

**Nội dung:**

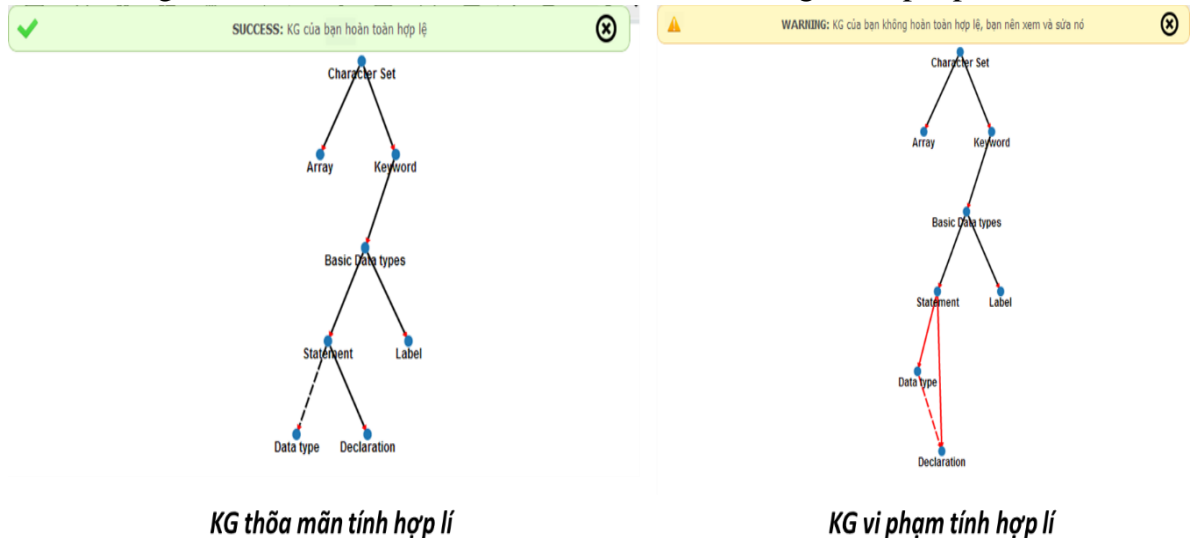
**Độ khó:**

**Loại PI:**

**Người tạo:**

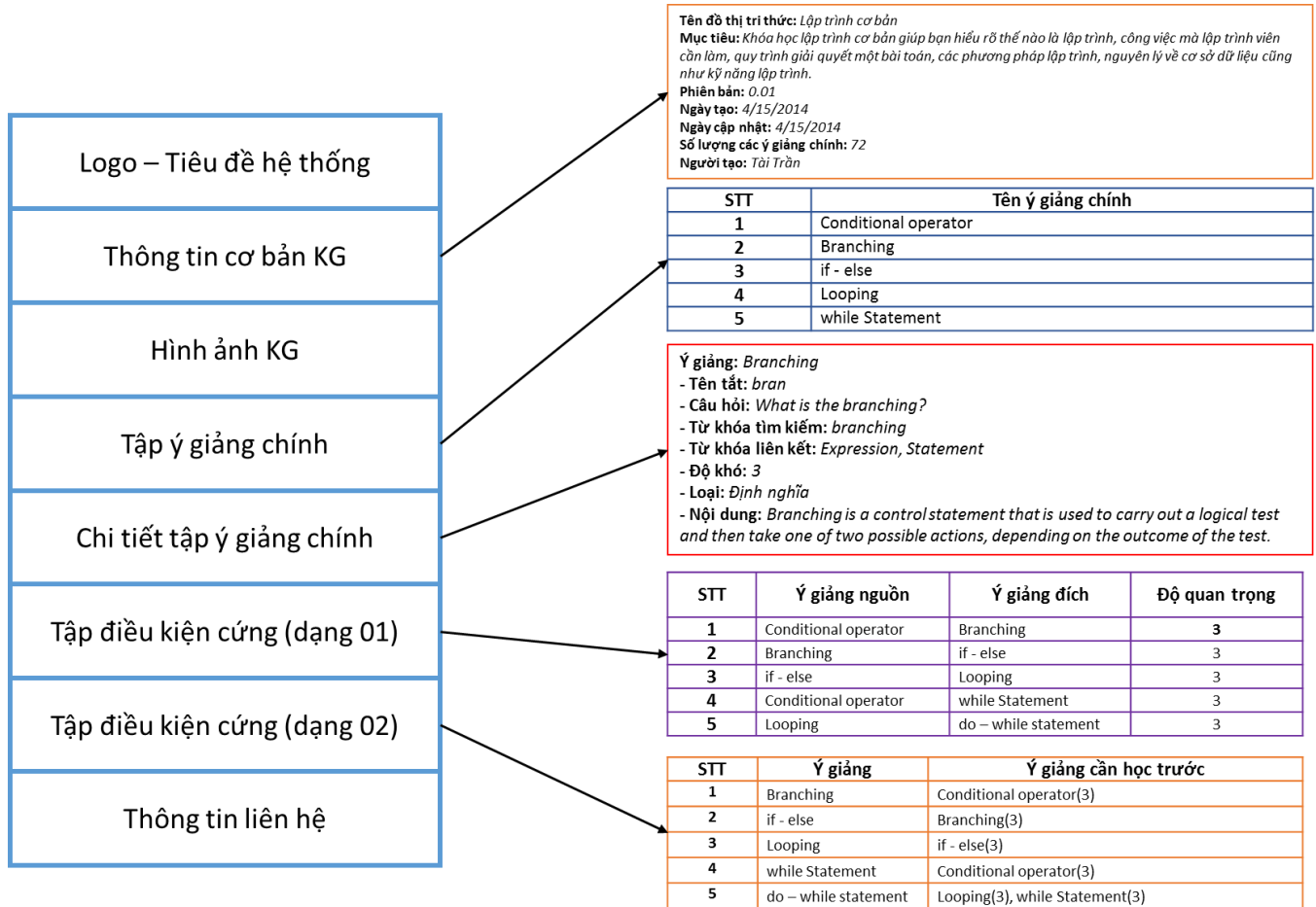
**Trạng thái:**

- Bước 4 - Kiểm tra tính hợp lý của đồ thị tri thức – đồ thị tri thức chỉ thỏa tính hợp lý khi không tồn tại chu trình và các cạnh của đồ thị không được phép bắc cầu



- Bước 5 – Tạo các từ khóa liên kết cho mỗi PI và bổ sung các câu hỏi tự kiểm tra kiến thức cho mỗi PI
- Sau khi hoàn tất các bước tạo và lưu trữ đồ thị tri thức, hệ thống hỗ trợ người dùng kết xuất thông tin đồ thị tri thức ở các dạng định dạng chuẩn như rtf, docx...

Các tập tin được kết xuất có cấu trúc tổng quát như hình sau: (Xem chi tiết ở phần phụ lục).



Hình 3-25. Minh họa cấu trúc tổng quan của các tập tin được kết xuất từ hệ thống



---

# 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, nhóm 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 (in Vietnamese), 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>

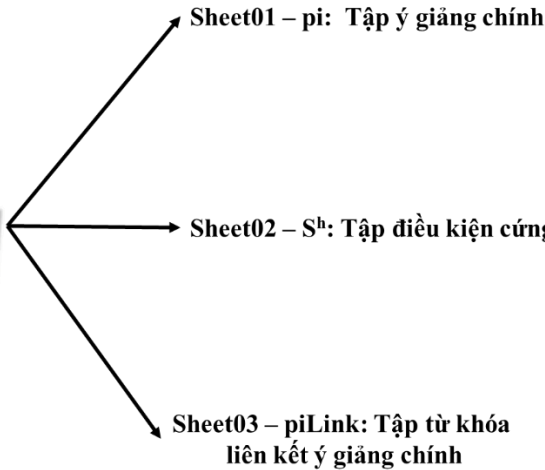
[16] <http://jquery.com/>

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

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

# Phụ lục

## 1. Cấu trúc của tập tin (định dạng .xls) để import tập ý giảng chính và điều kiện cứng vào hệ thống.



STT	namePI	shortName	contentPI	quiz	Difficult	TypePI
1	Character Set	charSet	Character Set consists of letters or symbols as A..Z,a.z,0..9, and +, -, *, /, %, & # ! ? " ' : ; < > ( ) [ ] { } , . - (black space)	Which characters comprise the C character set?	3	Khái niệm
2	Identifiers	identy	Identifiers are names that are given to various program elements such as variables, functions and arrays.	What are the rules for identifiers?	3	Khái niệm
3	Keyword	key	Keywords are certain reserved words that have standard, predefined meanings in programming language.	What are the keyword in C?	3	Khái niệm
4	Basic Data types	basdat	The basic data types in C consists of int, char, float, double.	What are the types of data?	3	Khái niệm
5	Data type	data	Data type refers to the type of information represented by a variable.	What are the types of data?	3	Khái niệm
6	Constant	count	Constant is a number or quantity that does not vary all during run-time program.	What is the constant?	3	Khái niệm
7	Basic types of constants	baconst	Basic types of constants in C include integer constants, floating-point constants, character constants and string constants.	What are the types of constant?	3	Khái niệm
8	Variable	var	A variable is an identifier that is used to represent some specified type of information within a designated portion of the program.	What is the variable?	3	Khái niệm
9	Array	arr	An array is a identifier that refers to collection of data items that all have the same name.	What is an array?	3	Khái niệm
10	String	str	String is defined as arrays of characters.	What is the string?	3	Khái niệm

STT	SrcPI	TarPI	Important
1	Identifiers	Character Set	0
2	Keyword	Character Set	0
3	Basic Data types	Character Set	0
4	Array	Identifiers	0
5	String	Variable	0

STT	PI	PILink
1	Identifiers	Character Set
2	Keyword	Character Set
3	Basic types of constants	Keyword
4	Basic types of constants	Identifiers
5	Constant	Basic types of constants

### Cấu trúc của một file .xlsx import tập ý giảng chính và tập điều kiện cứng

- Sheet01 – pi: Chứa tập ý giảng chính mà chuyên gia đã xây dựng sẵn. Mỗi ý giảng chính gồm các trường:
  - STT: số thứ tự của ý giảng.
  - namePI: tên của ý giảng.
  - shortName; tên tắt của ý giảng.
  - contentPI: nội dung ý giảng.
  - quiz: câu hỏi.
  - difficult: mức độ khó của ý giảng.
  - TypePI: Loại ý giảng (khái niệm, định nghĩa, định lý, phát biểu).
- Sheet02 – Sh: chứa tập điều kiện cứng. Mỗi điều kiện cứng gồm các trường:
  - STT: số thứ tự.
  - SrcPI: tên ý giảng nguồn.
  - TarPI: tên ý giảng đích.
  - Import: Độ quan trọng của ý giảng nguồn đối với ý giảng đích.
- Sheet03 – piLink: chứa tập từ khóa liên kết giữa các ý giảng chính. Mỗi dòng gồm các trường:
  - STT: số thứ tự:
  - PI: tên ý giảng chính..
  - PILink: tên ý giảng cần liên kết.

- Quy trình tạo file .xlsx của chuyên gia:
  - Bước 01: Tải file template hỗ trợ tạo file import trên hệ thống.
  - Bước 02: Hoàn thành sheet pi tập ý giảng chính.

1	STT	namePI	shortName	contentPI	quiz	Difficult	TypePI
2	1	if	if	Cấu trúc rẽ nhánh dùng để thực hiện những câu lệnh thỏa mãn điều kiện đặt ra	Thể nào là cấu trúc rẽ nhánh	2	Khái niệm
3							Khái niệm
4							Định nghĩa
5							Định lý
6							Phát biểu

- Điền các thông tin cần thiết vào các trường namePI, shortName, contentPI, quiz.
  - Chọn mức độ khó (Difficult) và loại ý giảng chính trong các loại mà file mẫu đã đưa ra.
- Bước 03: Hoàn thành sheet sh – tập điều kiện cứng.

1	STT	SrcPI	TarPI	Important
2	1	Identifiers	Character Set	0
3	2	Keyword	Character Set	0
4	3	Basic Data types	Character Set	0
5	4	Array	Identifiers	0
6	5	String	Variable	0
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				

- Chọn tên ý giảng nguồn, ý giảng đích.
  - Điền độ quan trọng của ý giảng nguồn so với ý giảng đích.
- Bước 04: Hoàn thành sheet piLink – tập từ khóa liên kết các ý giảng:

1	STT	PI	PILink
2	1	Identifiers	Character Set
3	2	Keyword	Character Set
4	3	Constant	Keyword
5	4	Constant	Identifiers
6	5	Basic types of constants	Constant
7			
8			
9			
10			
11			
12			

- Chọn tên ý giảng và ý giảng liên kết.

## 2. Một ví dụ minh họa tập tin chứa thông tin KG được kết xuất ra từ hệ thống.

Đồ thị tri thức - Lập trình C



HỆ THỐNG HỖ TRỢ DẠY HỌC  
KNOWLEGDE GRAPH

### ĐỒ THỊ TRI THỨC

#### 1. Những thông tin chung của đồ thị

Tên đồ thị tri thức: *Lập trình C*

Mục tiêu: *Khóa học Lập trình C giúp bạn hiểu rõ thế nào là lập trình, công việc mà lập trình viên cần làm, quy trình giải quyết một bài toán, các phương pháp lập trình, nguyên lý về cơ sở dữ liệu cũng như kỹ năng lập trình.*

Phiên bản: *1.0*

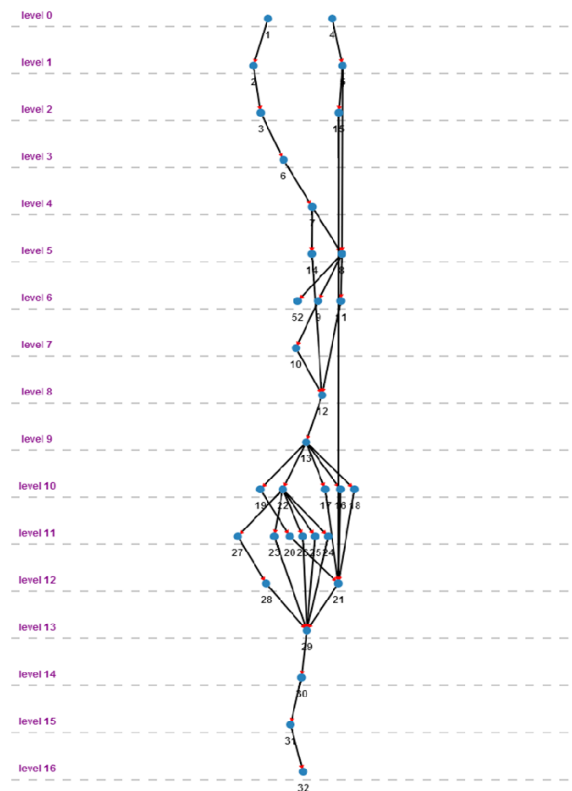
Ngày tạo: *4/18/2014*

Ngày cập nhật: *4/18/2014*

Số lượng các ý giảng chính: *33*

Người tạo: *Lê Đức Long*

#### 2. Hình ảnh của nội dung đồ thị:





### 3. Danh sách tập ý giảng chính:

STT	Tên ý giảng chính
1	Character Set
2	Identifiers
3	Keyword
4	Basic Data types
5	Data type
6	Constant
7	Basic types of constants
8	Variable
9	Array
10	String
11	Declaration
12	Expression
13	Statement
14	Symbolic constant
15	Arithmetic operator
16	Unary operator
17	Relational operator
18	Logical operator
19	Assignment operator
20	Assignment expression
21	Conditional operator
22	Function
23	Library functions
24	getchar function
25	putchar function
26	scanf function
27	printf function
28	Gets and puts functions
29	Planning C program
30	Writing C Program
31	Running a complete C Program
32	Debugging a C Program
33	Passing argument by reference

### 4. Chi tiết tập ý giảng:

#### 1. Ý giảng: *Character Set*

- Tên tắt: *chaset*

- Câu hỏi: *Which characters comprise the C character set?*

- Từ khóa tìm kiếm: *Character, Character set*

- Từ khóa liên kết:

- Độ khó: 3

- Loại: *Định nghĩa*

- Nội dung: *Character Set consists of letters or symbols as A...Z,a..z,0..9, and ...*

## Đồ thị tri thức - Lập trình C

### 2. Ý giảng: Identifiers

- Tên tắt: *iden*
- Câu hỏi: *What are the rules for identifier?*
- Từ khóa tìm kiếm: *Identifier, Identifiers*
- Từ khóa liên kết: *Character Set*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Identifiers are names that are given to various program elements such as variables, functions and arrays*

### 3. Ý giảng: Keyword

- Tên tắt: *key*
- Câu hỏi: *What are the keyword in C?*
- Từ khóa tìm kiếm: *Keyword, Keywords*
- Từ khóa liên kết:
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Keywords are certain reserved words that have standard, predefined meanings in programming language.*

### 4. Ý giảng: Basic Data types

- Tên tắt: *badata*
- Câu hỏi: *What are the types of data?*
- Từ khóa tìm kiếm: *Basic Data type*
- Từ khóa liên kết:
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *The basic data types in C consists of int, char, float, double.*

### 5. Ý giảng: Data type

- Tên tắt: *data*
- Câu hỏi: *What are the types of data?*
- Từ khóa tìm kiếm: *Data type*
- Từ khóa liên kết: *Basic Data types*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Data type refers to the type of information represented by a variable.*

### 6. Ý giảng: Constant

- Tên tắt: *const*
- Câu hỏi: *What is the constant?*
- Từ khóa tìm kiếm: *Constant, Constants*
- Từ khóa liên kết: *Basic Data types*
- Độ khó: 3
- Loại: *Định nghĩa*
- Nội dung: *Constant is a number or quantity that does not vary all during run-time program.*

**7. Ý giảng:** *Basic types of constants*

- **Tên tắt:** *baconst*
- **Câu hỏi:** *What are the types of constant?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Basic types of constants*
- **Từ khóa liên kết:** *Constant*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** *Định nghĩa*
- **Nội dung:** *Base types of constants in C include integer constants, floating-point constants, character constants and string constants.*

**8. Ý giảng:** *Variable*

- **Tên tắt:** *var*
- **Câu hỏi:** *What is the variable?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Variable*
- **Từ khóa liên kết:** *Identifier*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** *Định nghĩa*
- **Nội dung:** *A variable is an identifier that is used to represent some specified type of information within a designated portion of the program.*

**9. Ý giảng:** *Array*

- **Tên tắt:** *array*
- **Câu hỏi:** *What is a array?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Array*
- **Từ khóa liên kết:** *Data type*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** *Định nghĩa*
- **Nội dung:** *An array is a identifier that refers to collection of data items that all have the same name.*

**10. Ý giảng:** *String*

- **Tên tắt:** *string*
- **Câu hỏi:** *What is the string?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *String, Strings*
- **Từ khóa liên kết:** *Character Set, Array*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** *Định nghĩa*
- **Nội dung:** *String is defined as arrays of characters.*

**11. Ý giảng:** *Declaration*

- **Tên tắt:** *decla*
- **Câu hỏi:** *What is the declaration?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Declaration, Declarations*
- **Từ khóa liên kết:** *Data type, Variable*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** *Định nghĩa*

## Đồ thị tri thức - Lập trình C

- **Nội dung:** *Declaration associates a group of variable with a specific data type to announce the existence of these elements to the computer.*

### 12. Ý giảng: *Expression*

- **Tên tắt:** *express*

- **Câu hỏi:** *What is an expression?*

- **Từ khóa tìm kiếm:** *Expression, Expressions*

- **Từ khóa liên kết:** *Constant, Variable*

- **Độ khó:** 3

- **Loại:** *Định nghĩa*

- **Nội dung:** *Expression is the combination of constants, variables, operators and references to the function.*

### 13. Ý giảng: *Statement*

- **Tên tắt:** *state*

- **Câu hỏi:** *What is an Statement?*

- **Từ khóa tìm kiếm:** *Statement, Statements*

- **Từ khóa liên kết:**

- **Độ khó:** 3

- **Loại:** *Định nghĩa*

- **Nội dung:** *Statement is the smallest stand alone element that causes the computer to carry out some action.*

### 14. Ý giảng: *Symbolic constant*

- **Tên tắt:** *symconst*

- **Câu hỏi:** *What is a symbolic constant?*

- **Từ khóa tìm kiếm:** *Symbolic constant*

- **Từ khóa liên kết:** *Constant, Character, Basic types of constant*

- **Độ khó:** 3

- **Loại:** *Định nghĩa*

- **Nội dung:** *Symbolic constant is a name that substitutes for a sequence of characters to represent a numeric constant, a character constant or a string constant.*

### 15. Ý giảng: *Arithmetic operator*

- **Tên tắt:** *arith*

- **Câu hỏi:** *What do the arithmetic operators in C consist of?*

- **Từ khóa tìm kiếm:** *Arithmetic operator, Operator, Operators*

- **Từ khóa liên kết:** *Data type*

- **Độ khó:** 3

- **Loại:** *Định nghĩa*

- **Nội dung:** *Arithmetic operators in C are addition(+), subtraction(-), multiplication(\*), division(/), remainder after integer division(%).*

### 16. Ý giảng: *Unary operator*

- **Tên tắt:** *unaryop*

- **Câu hỏi:** *What is the unary operator?*

- **Từ khóa tìm kiếm:** *Operator, Operators, Unary operator*

- **Từ khóa liên kết:** *Variable, Expression, Statement*

## Đồ thị tri thức - Lập trình C

- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** *Unary operator is a class of operators that act upon a simple operand to produce a new value.*

### 17. Ý giảng: Relational operator

- **Tên tắt:** *relaop*
- **Câu hỏi:** *What do the Relational operator in C consist of?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Relational operator*
- **Từ khóa liên kết:** *Variable, Expression, Statement*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** *Relational operators in C consist of <; <=; >; >=; ==; !=;).*

### 18. Ý giảng: Logical operator

- **Tên tắt:** *logiop*
- **Câu hỏi:** *What is the logical operator?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Logical operator*
- **Từ khóa liên kết:** *Variable, Expression*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** *Logical operators in C include logical and (&&) and logical or (||).*

### 19. Ý giảng: Assignment operator

- **Tên tắt:** *assop*
- **Câu hỏi:** *What is the assignment operators?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Assignment operator*
- **Từ khóa liên kết:** *Expression*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** *Assignment operator is used to assign the value of an expression to an identifier.*

### 20. Ý giảng: Assignment expression

- **Tên tắt:** *assexp*
- **Câu hỏi:** *What is the assignment expression?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Assignment expression*
- **Từ khóa liên kết:** *Expression, Assignment operator*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** *Assignment expression is expression that makes use if the assignment operator.*

### 21. 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*

## Đồ thị tri thức - Lập trình C

- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** Conditional operator in C is (`?:`) to carry out simple conditional operators.

## 22. Ý giảng: Function

- **Tên tắt:** `func`
- **Câu hỏi:** What is the function?
- **Từ khóa tìm kiếm:** Function
- **Từ khóa liên kết:**
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** Function is a subroutine to carry out various commonly used operations or calculations.

## 23. Ý giảng: Library functions

- **Tên tắt:** `libfunc`
- **Câu hỏi:** What is the library function?
- **Từ khóa tìm kiếm:** Library functions, Library function
- **Từ khóa liên kết:** Function
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** Library functions are a member of predefined functions that is accompanied in a specific programming language.

## 24. Ý giảng: `getchar` function

- **Tên tắt:** `getchar`
- **Câu hỏi:** What is the purpose of the `getchar` function?
- **Từ khóa tìm kiếm:** `getchar` function, `getchar`, Single Character Input
- **Từ khóa liên kết:** Function, Library functions
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** `Getchar` is a function of C library functions to enter a single character into computer.

## 25. Ý giảng: `putchar` function

- **Tên tắt:** `putchar`
- **Câu hỏi:** What is the purpose of the `putchar` function?
- **Từ khóa tìm kiếm:** Single Character Input, `putchar` Function, `putchar`
- **Từ khóa liên kết:** Function, Library functions
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** `Putchar` is a function of C library functions to displayed or written a single character out of the computer.

## 26. Ý giảng: `scanf` function

- **Tên tắt:** `scanf`
- **Câu hỏi:** What is the purpose of the `scanf` function?
- **Từ khóa tìm kiếm:** `scanf` Function, `scanf`, Entering put Data
- **Từ khóa liên kết:** Function, Library functions

## Đồ thị tri thức - Lập trình C

- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** *scanf* is a function of C library functions to enter input data into the computer from a standard input device.

### 27. Ý giảng: *printf* function

- **Tên tắt:** *printf*
- **Câu hỏi:** *What is the purpose of the printf function?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *printf* function, *printf*
- **Từ khóa liên kết:** *Function, Library functions*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** *Printf* is a function of C library function to write output data from computer onto a standard output device.

### 28. Ý giảng: *Gets and puts* functions

- **Tên tắt:** *getput*
- **Câu hỏi:** *What are the purpose of the gets and puts functions?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *gets and puts* functions, *gets, puts*
- **Từ khóa liên kết:** *Library functions, scanf* function, *printf* function
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** *Gets and puts* functions are the C library functions to transfer of string between the computer and the standard input/output device.

### 29. Ý giảng: *Planning C program*

- **Tên tắt:** *planC*
- **Câu hỏi:** *How to planning to C program?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Preparing C program*
- **Từ khóa liên kết:**
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** *Planning a program* is the overall strategy that be completely mapped out before any of the detailed programming actually begins.

### 30. Ý giảng: *Writing C Program*

- **Tên tắt:** *writeC*
- **Câu hỏi:** *How to writing C program?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Writing C Program*
- **Từ khóa liên kết:** *Preparing C program*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** Định nghĩa
- **Nội dung:** *Writing a program* is a phase outline that has been written, attention can be given to the detailed development of a working program.

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

- **Tên tắt:** *runC*
- **Câu hỏi:** *How to running a complete C program?*

Đồ thị tri thức - Lập trình C

- **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.*

**32. 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.*

**33. Ý giảng:** *Passing argument by reference*

- **Tên tắt:** *pasargref*
- **Câu hỏi:** *How to passing by reference?*
- **Từ khóa tìm kiếm:** *Passing argument by reference*
- **Từ khóa liên kết:** *Types of argument, Passing argument by value*
- **Độ khó:** 3
- **Loại:** *Định nghĩa*
- **Nội dung:** *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.*

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

STT	Ý giảng nguồn	Ý giảng đích	Độ quan trọng
1	Character Set	Identifiers	3
2	Identifiers	Keyword	3
3	Keyword	Constant	3
4	Constant	Basic types of constants	3
5	Basic types of constants	Variable	3
6	Basic Data types	Data type	3
7	Data type	Variable	3
8	Variable	Array	3
9	Array	String	3
10	Variable	Declaration	3
11	Declaration	Expression	3
12	String	Expression	3
13	Basic types of constants	Symbolic constant	3
14	Symbolic constant	Expression	3
15	Expression	Statement	3
16	Data type	Arithmetic operator	3
17	Statement	Unary operator	3
18	Variable	Passing argument by reference	3
19	Statement	Relational operator	3
20	Statement	Logical operator	3



Đồ thị tri thức - Lập trình C

21	Statement	Assignment operator	3
22	Statement	Function	3
23	Unary operator	Conditional operator	3
24	Relational operator	Conditional operator	3
25	Logical operator	Conditional operator	3
26	Assignment operator	Assignment expression	3
27	Assignment expression	Conditional operator	3
28	Arithmetic operator	Conditional operator	3
29	Function	Library functions	3
30	Function	getchar function	3
31	Function	putchar function	3
32	Function	scanf function	3
33	Function	printf function	3
34	printf function	Gets and puts functions	3
35	Gets and puts functions	Planning C program	3
36	scanf function	Planning C program	3
37	putchar function	Planning C program	3
38	getchar function	Planning C program	3
39	Library functions	Planning C program	3
40	Conditional operator	Planning C program	3
41	Planning C program	Writing C Program	3
42	Writing C Program	Running a complete C Program	3
43	Running a complete C Program	Debugging a C Program	3

**6. Tập điều kiện cứng dạng 02:**

STT	Ý giảng	Ý giảng cần học trước
1	Character Set	
2	Identifiers	Character Set(3)
3	Keyword	Identifiers(3)
4	Basic Data types	
5	Data type	Basic Data types(3)
6	Constant	Keyword(3)
7	Basic types of constants	Constant(3)
8	Variable	Basic types of constants(3), Data type(3)
9	Array	Variable(3)
10	String	Array(3)
11	Declaration	Variable(3)
12	Expression	Declaration(3), String(3), Symbolic constant(3)
13	Statement	Expression(3)
14	Symbolic constant	Basic types of constants(3)
15	Arithmetic operator	Data type(3)
16	Unary operator	Statement(3)
17	Relational operator	Statement(3)
18	Logical operator	Statement(3)
19	Assignment operator	Statement(3)
20	Assignment expression	Assignment operator(3)
21	Conditional operator	Unary operator(3), Relational operator(3), Logical operator(3),

Đồ thị tri thức - Lập trình C

		Assignment expression(3), Arithmetic operator(3)
22	Function	Statement(3)
23	Library functions	Function(3)
24	getchar function	Function(3)
25	putchar function	Function(3)
26	scanf function	Function(3)
27	printf function	Function(3)
28	Gets and puts functions	printf function(3)
29	Planning C program	Gets and puts functions(3), scanf function(3), putchar function(3), getchar function(3), Library functions(3), Conditional operator(3)
30	Writing C Program	Planning C program(3)
31	Running a complete C Program	Writing C Program(3)
32	Debugging a C Program	Running a complete C Program(3)
33	Passing argument by reference	Variable(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*