TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

*

ĐỒ ÁN
TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN QUẢN LÝ CÁC XUNG ĐỘT CỦA RỦI RO TRONG CÁC DỰ ÁN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN ÁP DỤNG GIẢI THUẬT DI TRUYỀN VÀ CÂN BẰNG NASH

Sinh viên thực hiện : **Nguyễn Thị Thúy**

Lớp IS2 – K57

Giáo viên hướng dẫn: PGS **Huỳnh Quyết Thắng**

HÀ NỘI 6-2017

PHIẾU GIAO NHIỆM ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

1. Thông tin về sinh viên

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Thị Thúy
Điện thoại liên lạc: 0947660365 Email: nguyenthuy20694@gmail.com
Lớp: IS2 – K57 Hệ đào tạo: Chính quy
Đồ án tốt nghiệp được thực hiện tại: Bộ môn CNPM – Viện CNTT&TT
Thời gian làm ĐATN: Từ ngày 28/2/2017 đến 28/5/2017

2. Mục đích nội dung của ĐATN

Xây dựng phần mềm trợ giúp ra quyết định trong quản lí các xung đột của rủi ro dựa vào ứng dụng giải thuật di truyền và cân bằng Nash trong lý thuyết trò chơi.

3. Các nhiệm vụ cụ thể của ĐATN

- Tìm hiểu và xây dựng giải pháp giải quyết bài toán ra quyết định trong quản lí các xung đột của rủi ro dựa vào cân bằng Nash và giải thuật di truyền.
- Xây dựng phần mềm hỗ trợ ra quyết định cho nhà quản lí dự án trong bài toán thực tế: Bài toán ra quyết định trong quản lí các xung đột của rủi ro
- Thử nghiệm phần mềm và đánh giá kết quả.

4. Lời cam đoan của sinh viên

Tôi –Nguyễn Thị Thúy – cam kết ĐATN là công trình nghiên cứu của bản thân tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn của PGS-TS Huỳnh Quyết Thắng. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, không phải là sao chép toàn văn của bất kỳ công trình nào khác.

Hà Nội, ngày 28 tháng 5 năm 2017

Tác giả ĐATN

Nguyễn Thị Thúy

5. Xác nhận của giáo viên hướng dẫn về mức độ hoàn thành của ĐATN và cho phép bảo vệ:

Hà Nội, ngày 28 tháng 5 năm 2017

Giáo viên hướng dẫn

PGS-TS. Huỳnh Quyết Thắng

TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Trong những năm gần đây, trí tuệ nhân tạo và hệ trợ giúp quyết định đã có những bước nhảy dài. Những ứng dụng của chúng không chỉ còn nằm trên lý thuyết, nghiên cứu mà đã được áp dụng vào thực tiễn và mang lại hiệu quả cao trong hầu hết các lĩnh vực.

Đồ án này, nghiên cứu về ứng dụng của hệ trợ giúp quản lí trong một bài toán thực tế mà hiện tại chưa có phương pháp nào phù hợp và đúng đắn. Đó là bài toán quản lí các xung đột của rủi ro. Để giải quyết bài toán này, đề xuất ứng dụng giải thuật di truyền kết hợp với cân bằng Nash trong lý thuyết trò chơi.

Mục tiêu của đồ án là nghiên cứu giải pháp và xây dựng phần mềm trợ giúp bài toán quản lí các xung đột của rủi ro trong các dự án Công Nghệ Thông Tin áp dụng giải thuật di truyền và cân bằng Nash.

Đồ án được chia thành 4 chương:

Chương 1: Tổng quan.

Chương 2: Cơ sở lý thuyết.

Chương 3: Phương pháp giải quyết bài toán quản lí các xung đột của rủi ro trong các dự án CNTT sử dụng giải thuật di truyền và cân bằng Nash.

Chương 4: Xây dựng phần mềm và thử nghiệm đánh giá.

ABSTRACT OF THESIS

In recent years, artificial intelligence and decision support have long leaps. Their applications are not only theoretical and researched but have been applied in practice and bring high efficiency in most areas.

This project, the study of the application of management aids in a real-world problem that currently does not have a method that is appropriate and correct. That is the problem of managing conflicts of risk. To solve this problem, it is proposed to apply Genetic Algorithms in conjunction with Nash Equilibrium in Game Theory.

The goal of the project is to study solutions and build software to help with the problem of managing conflicts of risk in IT project use Genetic algorithm and Nash equilibrium.

The project is divided into four chapters:

Chapter 1: Overview.

Chapter 2: Theory.

Chapter 3: Methods of solving the problem of managing conflicts of risk in IT project.

use Genetic Algorithm and Nash Equilibrium.

Chapter 4: Software development and evaluation.

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến các thầy cô trong trường Đại Học Bách Khoa Hà Nội, cũng như các thầy cô giáo trong Viện Công Nghệ Thông Tin và Truyền Thông đã truyền dạy cho em những kiến thức và kinh nghiệm quý báu trong suốt quá trình học tập và tu dưỡng 5 năm qua.

Em xin được gửi lời cảm ơn chân thành tới thầy PGS.TS Huỳnh Quyết Thắng – Giảng viên bộ môn công nghệ phần mềm, Viện Công Nghệ Thông Tin và Truyền thông đã hướng dẫn, chỉ dạy và giúp đỡ em rất nhiều trong quá trình học tập nghiên cứu.

Em cũng xin cảm ơn ThS Trịnh Bảo Ngọc đã tư vấn, giúp đỡ và hỗ trợ em trong quá trình thực hiện đề tài này.

Hà Nội, ngày 27 tháng 5 năm 2017

Người thực hiện

Nguyễn Thị Thúy

MỤC LỤC

PHIẾU GIAO NHIỆM ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP 1
TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP 2
ABSTRACT OF THESIS 3
LỜI CẢM ƠN 4
MỤC LỤC 5
DANH MỤC HÌNH VẼ 7
DANH MỤC CÁC BẢNG 8
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT 9
GIỚI THIỆU 10
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN 11
1.1. Quản lí dự án và các vấn đề liên quan. 11
1.1.1 Quản lí dự án 11
1.1.2. Bài toán quản lí rủi ro trong các dự án 12
1.1.3. Quản lí xung đột giữa các rủi ro 18
1.2. Bài toán và vấn đề cần giải quyết 20
1.3. Nhiệm vụ của đồ án tốt nghiệp 20
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT 21
2.1. Lý thuyết trò chơi và cân bằng Nash 21
2.1.1. Giới thiệu lý thuyết trò chơi 21
2.1.2. Ý nghĩa cân bằng Nash 21
2.2. Giải thuật di truyền 21
2.2.1. Khái niệm 21
2.2.2. So sánh giải thuật di truyền với những kỹ thuật tìm kiếm tối ưu khác 22
2.2.3. Quy trình thực hiện trong giải thuật di truyền 22
2.2.4. Các bước cài đặt giải thuật 24
2.3. Kết chương 25
CHƯƠNG 3: PHƯƠNG PHÁP GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN QUẢN LÍ CÁC XUNG ĐỘT CỦA RỦI RO TRONG CÁC DỰ ÁN CNTT SỬ DỤNG GIẢI THUẬT DI TRUYỀN VÀ CÂN BẰNG NASH. 26
3.1. Mô tả bài toán và phương pháp mô hình hóa 26

3.2. Phương pháp giải quyết bài toán bằng thuật toán di truyền và cân bằng Nash. 32
3.2.1. Ý tưởng 32
3.2.2. Mô hình quần thể, xác định hàm thích nghi 33
3.2.3. Phương pháp chọn lọc và quá trình sinh sản 35
3.2.4. Điều kiện dừng 36
3.3. Xây dựng giải thuật để giải quyết bài toán 37
3.4. Kết chương 38
CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG PHẦN MỀM VÀ THỬ NGHIỆM ĐÁNH GIÁ 39
4.1. Phân tích 39
4.1.1. Mô hình hóa chức năng 39
4.1.2. Mô hình hóa hành vi 40
4.2. Thiết kế 40
4.2.1. Thiết kế cơ sở dữ liệu 40
4.2.2. Thiết kế giao diện 45
4.3. Xây dựng dữ liệu 48
4.4. Thử nghiệm phần mềm 49
4.4.1. Phân tích dữ liệu vào 49
4.4.2. Kết quả thử nghiệm 51
4.5. Đánh giá phần mềm 54
4.6. Kết chương 54
KẾT LUẬN 55
TÀI LIỆU THAM KHẢO 56
PHỤ LỤC 57

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1 Quy trình quản lí rủi ro..... 15

Hình 1.2 Ví dụ đơn giản dùng sơ đồ xương cá định vị rủi ro 16

Hình 1.3 Minh họa Cây quyết định cho trường hợp đơn giản.....18

Hình 1.4 Biểu đồ thể hiện mối tương quan giữa hiệu quả công việc và mức độ xung đột.....19

Hình 1.5 Các phương pháp giải quyết xung đột.....20

Hình 2.1 Sơ đồ cấu trúc giải thuật di truyền.....25

Hình 3.1 Phân loại các kiểu rủi ro cơ bản.....27

Hình 3.2 Mối tương quan giữa xác suất xảy ra rủi ro và mức độ nghiêm trọng của chúng.....28

Hình 3.3 Độ ưu tiên của rủi ro.....28

Hình 3.4 Một số chiến lược và minh họa các phương pháp đối phó rủi ro thường gặp.....29

Hình 3.5 Mô hình hóa các rủi ro trong 1 cụm xung đột.....30

Hình 3.6 Mô hình tổng thể nhiều xung đột trong 1 dự án.....30

Hình 3.7 Mô hình hóa các rủi ro trong 1 cụm xung đột.....32

Hình 3.8 Sơ đồ giải thuật của bài toán.....38

Hình 4.1 Biểu đồ ca sử dụng của hệ thống.....40

Hình 4.2 Thiết kế cơ sở dữ liệu.....40

Hình 4.3 Thiết kế giao diện trang đăng nhập.....46

Hình 4.4 Thiết kế giao diện trang quản lí loại rủi ro.....47

Hình 4.5 Thiết kế giao diện trang quản lí rủi ro.....47

Hình 4.6 Thiết kế giao diện trang quản lí xung đột.....48

Hình 4.7 Thiết kế giao diện trang quản lí phương pháp.....48

Hình 4.8 Thiết kế giao diện trang quản lí phương pháp.....49

Hình 4.9 Thiết kế giao diện trang quản lí trọng số hàm thích nghi.....49

Hình 4.10 Thiết kế giao diện trang yêu cầu trợ giúp ra quyết định.....50

Hình 4.11 Kết quả thử nghiệm với bộ dữ liệu mô phỏng.....53

Hình 4.12 Kết quả thử nghiệm với bộ dữ liệu thực tế.....54

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 3.1 Giá trị các thuộc tính của các rủi ro.....31

Bảng 3.2 Giá trị các thuộc tính của các phương pháp giải quyết rủi ro.....32

Bảng 4.1 Mô tả bảng users.....42

Bảng 4.2 Mô tả bảng projects.....43

Bảng 4.3 Mô tả bảng risk_types.....43

Bảng 4.4 Mô tả bảng risks.....44

Bảng 4.5 Mô tả bảng methods.....44

Bảng 4.6 Mô tả bảng conflicts.....45

Bảng 4.7 Mô tả bảng fitness.....45

Bảng 5.1 Bảng danh sách các rủi ro.....51

Bảng 5.2 Bảng danh sách các phương pháp giải quyết rủi ro.....51

Bảng 5.3 Bảng danh sách các xung đột của dự án.....52

Bảng 5.4 Giá trị các trọng số hàm thích nghi.....52

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Viết tắt	Viết đầy đủ	Chú thích
1	CNTT	Công nghệ thông tin	Công nghệ thông tin
2	IT	Information Technology	Công nghệ thông tin
3	GT	Game Theory	Lý thuyết trò chơi
4	NE	Nash Equilibrium	Cân bằng Nash
5	GA	Genetic algorithm	Giải thuật di truyền
6	NST	Nhiễm sắc thể	Nhiễm sắc thể
7	CMMI	Capability Maturity Model Integration	Mô hình trưởng thành năng lực tích hợp
8	PMP	Project Management Professional	Chương trình đào tạo theo PMBOK của Viện Quản Lý Dự Án Hoa Kỳ (PMI).
9	PMI	Project Management Institute	Viện Quản Lý Dự Án Hoa Kỳ
10	KPMG	Klynveld Peat Marwick Goerdeler	Một mạng lưới toàn cầu gồm các công ty thành viên chuyên cung cấp dịch vụ kiểm toán, thuế và tư vấn.

GIỚI THIỆU

Ngày nay, sự thành công và phát triển bền vững của một doanh nghiệp hay tổ chức có mối quan hệ gắn kết chặt chẽ với việc sử dụng CNTT như một công cụ hỗ trợ đắc lực. Công nghệ thông tin, với những điểm mạnh của mình, thực sự là một công cụ giúp cho doanh nghiệp tối ưu hóa quy trình nghiệp vụ, trên cơ sở đó luôn duy trì sự phát triển bền vững đồng thời mở rộng hơn nữa những mục tiêu và lợi ích của mình. Để công nghệ thông tin phát huy được trọn vẹn sức mạnh của mình thì một khung làm việc quản trị công nghệ thông tin là một yếu tố thiết yếu với mỗi doanh nghiệp. Khung quản trị công nghệ thông tin này phải được tích hợp chặt chẽ vào khung làm việc chung của toàn bộ doanh nghiệp để đảm bảo quy trinh quản trị công nghệ thông tin luôn song hành và hỗ trợ tốt nhất cho doanh nghiệp.

Với mỗi một doanh nghiệp thì rủi ro là một yếu tố có tính chất tất yếu. Mọi doanh nghiệp đều phải đối mặt với những rủi ro. Bản thân rủi ro cũng là một yếu tố đa diện về nội tại. Rủi ro có những tác động tiêu cực và những tác động tích cực tới toàn bộ doanh nghiệp. Và như một nhu cầu có tính tất yếu một quy trình quản lý rủi ro là một yếu tố tối thiết cho thành công của một doanh nghiệp. Quy trình quản lý rủi ro sẽ giúp doanh nghiệp gia tăng những tác động tích cực và giảm nhẹ những hậu quả tiêu cực từ những rủi ro. Với vai trò như vậy rõ ràng quản lý rủi ro là một trong những nhiệm vụ hàng đầu của quản trị CNTT trong doanh nghiệp.

Lí thuyết trò chơi được ứng dụng trong quản lí rủi ro dự án CNTT. Dựa trên lí thuyết trò chơi, người quản trị dự án có thể phân tích được các chiến lược cạnh tranh, nghiên cứu các chiến thuật sao cho sự lựa chọn là tối ưu nhất. Mỗi chiến lược tối ưu đưa đến kết quả trong giá trị kì vọng lớn nhất. Từ đó tìm được điểm cân bằng chiến lược, hạn chế các rủi ro phát sinh trước, trong và sau khi thực hiện dự án. Các rủi ro sẽ được nhận diện, phân tích, kiểm soát và giám sát một cách tốt nhất. Hạn chế được các thiệt hại không đáng có, đem lại kết quả tốt nhất trong các dự án, đặc biệt là dự án CNTT, nơi mà xác suất xuất hiện rủi ro là rất lớn và khó kiểm soát.

Tuy nhiên, một yếu tố chưa được xét tới là bản thân giữa các rủi ro lại xung đột với nhau khi lên kế hoạch giải quyết. Việc giải quyết xử lí rủi ro này bằng phương pháp này lại xung đột với việc xử lí rủi ro kia bằng phương pháp khác, hậu quả có thể từ nhỏ tới không kiểm soát được. Do đó cần phải mô hình hóa các rủi ro này về bài toán GT, từ đó tìm ra NE, đưa ra giải pháp trung hòa cho xung đột giữa các rủi ro hay chính là " Mô hình Win –Win giữa các người chơi có n chiến lược ". Ở đây là giữa các rủi ro, với mỗi rủi ro có tối đa n phương pháp giải quyết, sau đó lập trình theo GA để giải quyết bài toán này. Có như vậy thì vấn đề rủi ro mới được giải quyết một cách triệt để và hạn chết phát sinh những rủi ro không đáng xảy ra. Đem lại hiệu quả tối ưu cho việc quản lí dự án.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. Quản lí dự án và các vấn đề liên quan.

1.1.1 Quản lí dự án

Dự án là một nỗ lực phức tạp, không thường xuyên, mang tính chất đơn nhất được thực hiện trong điều kiện ràng buộc nhất định về thời gian, ngân sách, nguồn lực và các tiêu chuẩn chất lượng để đáp ứng yêu cầu của khách hàng.

Quản lý dự án là sự áp dụng một cách phù hợp các kiến thức, kỹ năng, công cụ và kỹ thuật vào trong quá trình đề xuất dự án, lập kế hoạch dự án, thực hiện dự án, theo dõi giám sát dự án và kết thúc dự án để đạt được các yêu cầu của dự án. Mục tiêu cơ bản của việc quản lý dự án thể hiện ở chỗ các công việc phải được hoàn thành theo yêu cầu và bảo đảm chất lượng, trong phạm vi chi phí được duyệt, đúng thời gian và giữ cho phạm vi dự án không thay đổi [1] .

Quản lí dự án thường bao gồm:

1. Xác định các yêu cầu (của công ty hoặc của khách hàng)
2. Xác định và đáp ứng các nhu cầu, các mối quan tâm, và mong đợi của các chủ thể dự án trong quá trình lập kế hoạch và thực hiện dự án
3. Cân đối hài hoà giữa các yêu cầu, ràng buộc khác nhau của dự án bao gồm:

   Phạm vi dự án - Chất lượng - Tiến độ - Kinh phí - Nguồn lực -Rủi ro

Mỗi dự án cụ thể sẽ có những yêu cầu và ràng buộc nhất định đòi hỏi nhà quản lý dự án cần phải xác định thứ tự ưu tiên giữa các yêu cầu. Giữa các ràng buộc có mối quan hệ với nhau, tức là một ràng buộc thay đổi có thể kéo theo một hoặc nhiều ràng buộc khác thay đổi theo. Ví dụ thời hạn hoàn thành dự án được yêu cầu rút ngắn lại thường kéo theo kinh phí thực hiện dự án phải tăng lên bởi vì cần phải bổ xung thêm nguồn lực để thực hiện cùng khối lượng công việc trong khoảng thời gian ngắn hơn. Nếu không thể bổ xung thêm kinh phí cho dự án thì hoặc là phải chấp nhận thu hẹp phạm vi dự án bằng cách cắt giảm một số hạng mục công việc hoặc chấp nhận giảm chất lượng đầu ra (sử dụng nguyên vật liệu có chất lượng thấp hơn hoặc thay đổi phương án thi công đòi hỏi chi phí ít hơn và chất lượng thấp hơn). Các chủ thể dự án cũng có các ý kiến khác nhau về nhân tố nào là quan trọng nhất cho nên cũng tạo ra sự thách thức lớn cho dự án. Thay đổi các yêu cầu đối với dự án cũng có thể làm gia tăng mức độ rủi ro đối với dự án. Như vậy đội dự án phải có khả năng đánh giá được tình hình và có thể hài hoà được các yêu cầu khác nhau để thực hiện và chuyển giao dự án một cách thành công[1].

Nhà quản lí dự án là người được công ty thực hiện dự án bổ nhiệm nhằm đạt được các mục tiêu dự án. Đây là một ví trị quản lý có nhiều thách thức với trách nhiệm nặng nề và mức độ ưu tiên luôn thay đổi. Vị trí quản lý dự án đòi hỏi là con người rất linh hoạt, nhạy bén sắc sảo, có các kỹ năng lãnh đạo và đàm phán tốt, và có kiến thức sâu rộng về quản lý dự án. Nhà quản trị dự án cần phải am hiểu mọi vấn đề chi tiết của dự án nhưng đồng thời phải quản lý trên tầm nhìn bao quát toàn bộ dự án[1].

Nhà quản trị dự án phải chịu trách nhiệm về thành công của dự án và chịu trách nhiệm toàn diện về mọi mặt của dự án bao gồm:

1. Phát triển kế hoạch quản lý dự án và các kế hoạch bộ phận khác
2. Đảm bảo tình hình thực hiện dự án luôn trong khuôn khổ tiến độ và ngân sách cho phép
3. Phát hiện, theo dõi và xử lý kịp thời các rủi ro và các vấn đề phát sinh trong quá trình thực hiện - Quản lí rủi ro
4. Định kỳ lập các báo cáo một cách chính xác và cập nhật về tình hình thực hiện dự án.

Trong đó quản lí rủi ro là một nhiệm vụ quan trọng của người quản lí dự án. Dự án muốn phát triển đúng kế hoạch và đạt được hiệu quả như mong muốn thì việc quản lí các rủi ro có thể xảy ra cần được chú trọng hơn.

1.1.2. Bài toán quản lí rủi ro trong các dự án

Các vấn đề xảy ra đối với một dự án:

1. Thời gian thực hiện dự án vượt mức dự kiến .
2. Chi phí thực hiện dự án vượt mức dự kiến.
3. Kết quả của dự án không như dự kiến.

a. Khái niệm chung:

Rủi ro là yếu tố luôn tồn tại trong mọi hoạt động sản xuất và kinh doanh , dự án cũng không ngoại lệ.Tuy nhiên với đặc thù riêng của mình , nhận diện và kiểm soát rủi ro trong dự án là không hề đơn giản . Trong thực tế, nhiều dự án đã bỏ qua hoặc kiểm soát rủi ro sơ sài, chiếu lệ dẫn đến kết quả thất bại , khách hàng phàn nàn về chất lượng hoặc lỗ vốn do chi phí tăng cao.

Thông thường "rủi ro" dùng để chỉ 1 hay nhiều sự việc nhưng có khả năng xảy ra trong tương lai có tác động đến dự án và khi sự việc đó xảy ra thường gây ảnh hưởng xấu , thậm chí là "tai nạn" cho dự án , cản trở dự án đạt được mục tiêu của mình. Rủi ro thường được nhận biết dựa vào một số dấu hiệu báo trước , đôi khi dựa vào kinh nghiệm của các dự án tương tự trước đây.

Quản lí rủi ro có vai trò khá quan trọng trong toàn bộ tiến trình quản lí dự án. Trong cả 2 bộ mô hình và tiêu chuẩn nổi tiếng được ứng dụng nhiều trong dự án phần mềm là CMMI của viện Công nghệ phần mềm Hoa Kì (SEi) và PMP (viện Quản trị Dự án PMI) đều xem quản lí rủi ro là một trong những hoạt động cơ bản nhất của quá trình quản trị dự án.

Mặc dù nhận diện và kiểm soát tốt rủi ro có khả năng ảnh hưởng đến dự án đòi hỏi sự tham gia của nhiều người , tuy nhiên người có vai trò trực tiếp và quan trọng nhất là trưởng dự án. Do đó, một tiêu chí bắt buộc của 1 trưởng dự án giỏi là khả năng kiểm soát tốt rủi ro[2].

b. Tầm Quan trọng của Quản lý rủi ro.

Quản lý rủi ro dự án là một nghệ thuật và những nhận biết khoa học, là nhiệm vụ, và sự đối phó với rủi ro thông qua hoạt động của một dự án và những mục tiêu đòi hỏi quan trong nhất của dự án.

Quản lý rủi ro thường không được chú ý trong các dự án, nhưng nó lại giúp cải thiện được sự thành công của dự án trong việc giúp chọn lựa những dự án tốt, xác định phạm vi dự án, và phát triển những ước tính có tính thực tế .

Một nghiên cứu của Ibbs và Kwak chỉ ra việc quản lý rủi ro không khoa học như thế nào, đặc biệt là trong những dự án CNTT .

Nghiên cứu của KPMG cho thấy 55% các dự án đường băng sân bay không chú trọng trong việc quản lý rủi ro [2].

c. Rủi ro thì có nhiều cách phân loại [2]:

Phân loại theo phương pháp quản trị rủi ro truyền thống:

- ✓ Rủi ro thảm họa
- ✓ Rủi ro tài chính
- ✓ Rủi ro tác nghiệp
- ✓ Rủi ro chiến lược:
  - Rủi ro dự án (dự án thất bại)
  - Rủi ro từ khách hàng (khách hàng bỏ đi)
  - Rủi ro từ chuyển đổi (sự thay đổi lớn về công nghệ hoặc hướng đi)
  - Rủi ro từ đối thủ cạnh tranh duy nhất (xuất hiện đối thủ không thể
  - đánh bại)
  - Rủi ro thương hiệu (thương hiệu bị mất sức mạnh)
  - Rủi ro ngành (ngành kinh doanh trở thành vùng phi lợi nhuận)
  - Rủi ro đình trệ (công ty không tăng trưởng, thậm chí bị suy giảm).

Phân loại rủi ro theo nguồn gốc rủi ro:

- ✓ Rủi ro do môi trường thiên nhiên
- ✓ Rủi ro do môi trường văn hóa
- ✓ Rủi ro do môi trường xã hội
- ✓ Rủi ro do môi trường chính trị
- ✓ Rủi ro do môi trường luật pháp.
- ✓ Rủi ro do môi trường kinh tế
- ✓ Rủi ro do môi trường hoạt động của tổ chức
- ✓ Rủi ro do nhận thức của con người

Phân loại rủi ro theo môi trường hoạt động:

- ✓ Môi trường bên trong
  - Lĩnh vực: quản trị, marketing, tài chính/kế toán, sản xuất/tác nghiệp, nghiên cứu phát triển, hệ thống thông tin
  - Theo bộ phận phòng ban
- ✓ Môi trường bên ngoài
  - Môi trường vĩ mô
  - Môi trường vi mô

Phân loại theo đối tượng rủi ro:

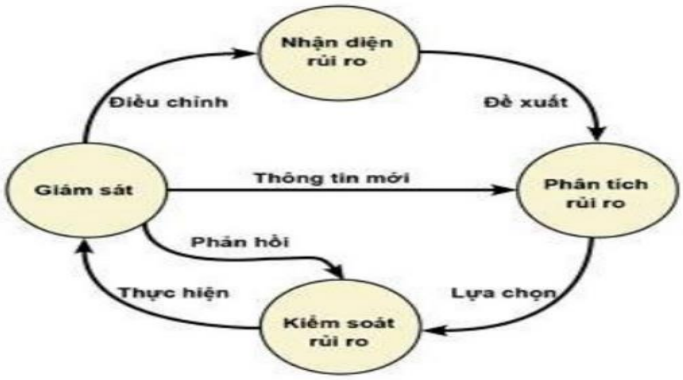
- ✓ Rủi ro về tài sản
- ✓ Rủi ro về nhân lực
- ✓ Rủi ro về trách nhiệm

Phân loại theo các ngành , lĩnh vực hoạt động:

- ✓ Rủi ro trong công nghiệp
- ✓ Rủi ro trong nông nghiệp
- ✓ Rủi ro trong kinh doanh thương mại

- ✓ Rủi ro trong hoạt động ngoại thương
- ✓ Rủi ro trong kinh doanh ngân hàng
- ✓ Rủi ro trong kinh doanh du lịch
- ✓ Rủi ro trong đầu tư
- ✓ Rủi ro trong ngành xây dựng
- ✓ Rủi ro trong ngành giao thông vận tải
- ✓ Rủi ro trong giáo dục – đào tạo.

d. Quy trình quản lí rủi ro



Hình 1.1: Quy trình quản lí rủi ro

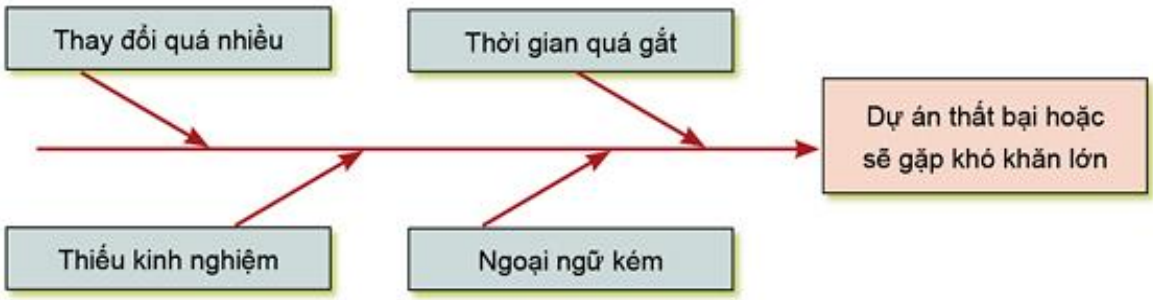
Nhận diện rủi ro:

- ✓ Xác định được chính xác các nguồn có khả năng phát sinh rủi ro là điều không dễ dàng. Thông thường rủi ro xuất hiện từ các nguồn sau:
  - Ngân sách, nguồn tài trợ cho dự án.
  - Thời gian thực hiện dự án.
  - Thay đổi về phạm vi và yêu cầu dự án.
  - Khó khăn về kĩ thuật.
  - Vấn đề liên quan đến nhân lực.
  - Hợp đồng giữa 2 hoặc nhiều bên.
  - Trong kinh doanh.
  - Môi trường, luật pháp, chính trị, văn hóa.
- ✓ Để nhận diện rủi ro, có nhiều kĩ thuật được áp dụng. Các kĩ thuật giúp cho dự án "khoanh vùng" và xác định được dấu hiệu xuất hiện của rủi ro, vừa giúp tránh bỏ sót các dấu hiệu, vừa làm tăng kết quả và độ tin cậy của việc nhận diện các rủi ro.
- ✓ Từng kĩ thuât có các hạn chế riêng,nên việc kết hợp các kĩ thuật để có kết quả tốt nhất là cần thiết.
  - Xem xét tài liệu.
  - Động não.
  - Kĩ thuật Delphi.
  - Nhóm danh nghĩa.
  - Hỏi ý kiến chuyên gia.
  - Sử dụng phiếu kiểm tra hoặc bảng câu hỏi.
  - Sử dụng biểu đồ.

Phân tích và phân loại rủi ro:

- ✓ Trong thực tế, những rủi ro có thể xảy ra trong một dự án là khá nhiều, và việc giải quyết hết tất cả những rủi ro là không cần thiết, cũng như sẽ làm phá sản ngân sách của dự án.
- ✓ Thông thường người ta áp dụng nguyên tắc 20/80 để giải quyết và xác định được những rủi ro quan trọng,những nguyên nhân gốc có ảnh hưởng lớn nhất đến sự thành công của dự án, trong chừng mực cân nhắc cẩn thận, ngân sách dự án cũng như các yếu tố đặc biệt khác. Điều này dẫn đến việc dự án phải phân tích để chọn ra những rủi ro cần giải quyết đó.
- ✓ Có những kĩ thuật phân tích rủi ro được sử dụng:
  - Phân tích khả năng xuất hiện của rủi ro :

    Có 4 mức để đo lường khả năng xuất hiện của rủi ro, mỗi mức độ được gán với một giá trị số (tùy dự án) để có thể ước lượng sự quan trọng của nó.
    - o Thường xuyên: Khả năng xuất hiện rủi ro rất cao, xuất hiện trong hầu hết dự án
    - o Hay xảy ra: Khả năng xuất hiện rủi ro cao, xuất hiện trong nhiều dự án
    - o Đôi khi: Khả năng xuất hiện rủi ro trung bình, chỉ xuất hiện ở một số ít dự án
    - o Hiếm khi: Khả năng xuất hiện thấp, chỉ xuất hiện trong những điều kiện nhất định.



Hình 1.2: Ví dụ đơn giản dùng sơ đồ xương cá định vị rủi ro[2].

  - Phân tích mức độ tác động của rủi ro:

    Có 4 mức để đo lường mức tác động của rủi ro, mỗi mức độ được gán với một giá trị số (tùy dự án) để có thể ước lượng sự tác động của nó.
    - o Trầm trọng: Có khả năng rất cao làm dự án thất bại
    - o Quan trọng: Gây khó khăn lớn và làm dự án không đạt được các mục tiêu
    - o Vừa phải: Gây khó khăn cho dự án, ảnh hưởng việc đạt các mục tiêu của dự án
    - o Không đáng kể: Gây khó khăn không đáng kể.

- Phân tích thời điểm xuất hiện rủi ro:
  Có 4 mức để ước lượng thời điểm rủi ro xuất hiện, mỗi mức được gán với một giá trị số (tùy dự án) để có thể ước lượng sự tác động của nó.
  - Ngay lập tức: Rủi ro xuất hiện gần như tức khắc
  - Rất gần: Rủi ro sẽ xuất hiện trong thời điểm rất gần thời điểm phân tích
  - Sắp xảy ra: Rủi ro sẽ xuất hiện trong tương lai gần
  - Rất lâu : Rủi ro sẽ xuất hiện trong tương lai xa hoặc chưa định được.

  Tùy tổ chức dự án sẽ quy định những giá trị số trên.
- Ước lượng và phân hạng các rủi ro.
  Rủi ro sau đó được tính giá trị để ước lượng bằng công thức:

Risk Exposure = Risk Impact * Risk Probability * Time Frame	(*Công thức 1.1*)

Tiếp theo rủi ro được phân hạng từ cao đến thấp dựa theo các giá trị Risk Exposure tính toán được. Tùy theo tổ chức và đặc thù từng dự án, trưởng dự án (hoặc người được phân công) sẽ xác định những rủi ro nào cần đưa vào kiểm soát, với các mức ưu tiên khác nhau.

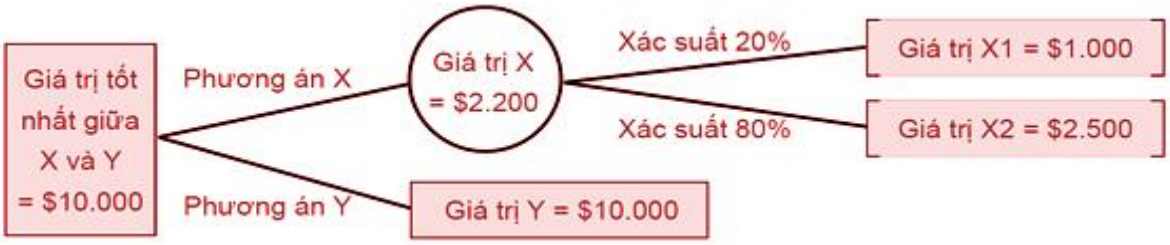
Kiểm soát rủi ro:

- ✓ Kiểm soát rủi ro bắt đầu với việc lựa chọn chiến lược và phương pháp đối phó rủi ro. Có nhiều chiến lược và phương pháp đối phó rủi ro khác nhau, tùy theo tình huống dự án, môi trường, đặc thù của từng rủi ro.
- ✓ Trong thực tế, các chiến lược phổ biến nhất bao gồm:
  - Tránh né:
    Dùng "đường đi khác" để né tránh rủi ro, đường đi mới có thể không có rủi ro, có rủi ro nhẹ hơn, hoặc chi phí đối phó rủi ro thấp hơn.
    - Thay đổi phương pháp, công cụ thực hiện, thay đổi con người
    - Thương lượng với khách hàng (hoặc nội bộ) để thay đổi mục tiêu.
  - Chuyển giao:
    Giảm thiểu rủi ro bằng cách chia sẻ tác hại khi chúng xảy ra.
    - Đề nghị với khách hàng chấp nhận và chia sẻ rủi ro (tăng thời gian, chi phí,…)
    - Báo cáo với ban lãnh đạo để chấp nhận tác động và chi phí đối phó rủi ro.
    - Mua bảo hiểm để chia sẻ chi phí khi rủi ro xảy ra.
  - Giảm nhẹ:
    Thực thi các biện pháp để giảm thiểu khả năng xảy ra rủi ro hoặc giảm thiểu tác động và chi phí khắc phục rủi ro nếu nó xảy ra.
    - Cảnh bảo và triệt tiêu các yếu tố làm cho rủi ro xuất hiện.

- Điều chỉnh các yếu tố có liên quan theo dây chuyền để rủi ro xảy ra sẽ ít có tác động.

- Chấp nhận:

  Đành chấp nhận "sống chung" với rủi ro trong trường hợp chi phí loại bỏ , phòng tránh , làm nhẹ rủi ro quá lớn (lớn hơn chi phí khắc phục tác hại), hoặc tác hại của rủi ro nếu xảy ra là nhỏ hay cực kì thấp.
  - Thu thập hoặc mua thông tin để có kế hoạch kiểm soát tốt hơn.
  - Lập kế hoạch khắc phục tác hại khi rủi ro xảy ra.



Hình 1.3: Minh họa Cây quyết định cho trường hợp đơn giản[2].

Sử dụng cây quyết định:

Biểu đồ dạng cây có nhiều nút, mỗi nút có nhiều nhánh rẽ, mỗi nhánh sẽ trả lời câu hỏi "làm" hay "không làm", hoặc là một khả năng để một tình huống xuất hiện với một xác suất nào đó. Các giá trị cuối cùng của các nhánh sẽ giúp xác định xem nên chọn phương án nào cho giá trị tốt nhất. Cây quyết định để tính toán giá trị đạt được hoặc thiệt hại xảy ra khi thực hiện một hành động nào đó[2].

Giám sát và điều hành:

- ✓ Bao gồm hoạt động quan sát để bảo đảm các chiến lược đối phó rủi ro được lên kế hoạch và thực thi chặt chẽ. Việc quan sát cũng nhằm mục đích điều chỉnh các chiến lược (h) kế hoạch đối phó nếu chúng không hiệu quả hoặc không khả thi , ngốn quá nhiều ngân sách (h) để đáp ứng với rủi ro mới xuất hiện, (h) sự biến trướng của rủi ro đã được nhận diện trước đó.
- ✓ Kết quả giám sát có thể được báo cáo định kì đến tất cả những người có liên quan đến quản lí cấp cao hoặc đến khách hàng nếu cần thiết.
- ✓ Trong thực tế, do các yếu tố liên quan đến dự án thay đổi liên tục , chu trình quản lí rủi ro không đi theo đường thẳng mà được lặp lại và điều chỉnh liên tục giữa các chặng. Các rủ ro liên tục được điều chỉnh (h) nhận diện mới, do đó các chiến lược và kế hoạch đối phó cũng luôn được thay đổi để đảm bảo chúng khả thi và có hiệu quả [2]..

Rủi ro là một yếu tố luôn tồn tại trong mọi dự án.Một người quản trị dự án giỏi phải là người không ngạc nhiên và có khả năng xử lí bất kì sự kiện nào xảy ra có thể gây bất lơi cho dự án. Điều đó đồng nghĩa với việc các rủi ro ảnh hưởng đến dự án phải được "thấy trước", cùng với các kế hoạch để giảm thiểu khả năng xuất hiện cũng như các tác hại khi chúng xuất hiện .

Quá trình kiểm soát chặt chẽ , kinh nghiệm chuyên gia kết hợp với kĩ thuật nhận diện và kiểm soát rủi ro là yếu tố quan trọng nhất để kiểm soát rủi ro xảy ra trong dự án.

Việc quản lí rủi ro trong các dự án , đặc biệt là dự án CNTT cũng là một ứng dụng quan trọng của lí thuyết trò chơi. Dựa trên lí thuyết trò chơi, người quản trị dự án có thể phân tích được các chiến lược cạnh tranh, nghiên cứu các chiến thuật sao cho sự lựa chọn là tối ưu nhất. Mỗi chiến lược tối ưu đưa đến kết quả trong giá trị kì vọng lớn nhất (NE – điểm cân bằng). Từ đó tìm được điểm cân bằng chiến lược, hạn chế các rủi ro phát sinh trước, trong và sau khi thực hiện dự án. Các rủi ro sẽ được nhận diện, phân tích, kiểm soát và giám sát một cách tốt nhất. Hạn chế được các thiệt hại không đáng có, đem lại kết quả tốt nhất trong các dự án, đặc biệt là dự án CNTT – nơi mà xác suất xuất hiện rủi ro là rất lớn và khó kiểm soát.

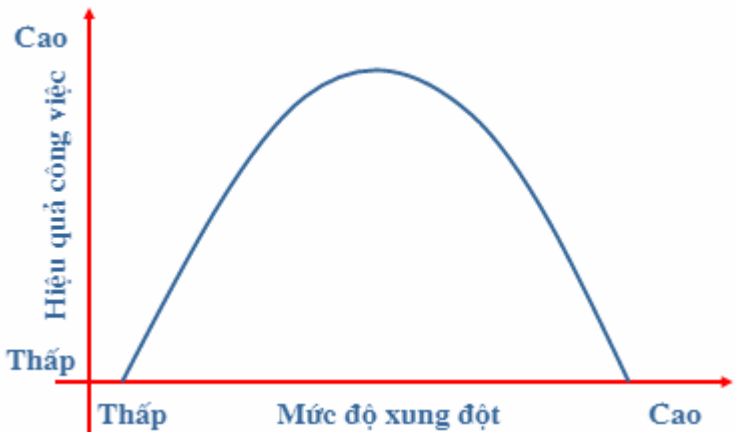
1.1.3. Quản lí xung đột giữa các rủi ro

a. Khái niệm chung :

Xung đột là quá trình trong đó một bên nhận ra rằng quyền lợi của mình hoặc đối lập hoặc bị ảnh hưởng tiêu cực bởi một bên khác.

Xung đột có thể mang đến những kết quả tiêu cực hoặc tích cực, phụ thuộc vào bản chất và cường độ của xung đột.

Không phải lúc nào khái niệm xung đột cũng được hiểu theo nghĩa xấu.



Hình 1.4: Biểu đồ thể hiện mối tương quan giữa hiệu quả công việc và mức độ xung đột[4].

Nhìn từ góc độ tâm lý học, xung đột là sự va chạm của các khuynh hướng đối lập, không tương đồng trong một thời kỳ nhận thức nào đó của con người.

b. Các kiểu xung đột:

Theo nguyên nhân:

- Mục tiêu không thống nhất
- Chênh lệch về nguồn lực
- Có sự cản trở từ người khác
- Căng thẳng/ áp lực tâm lí từ nhiều người – mobing
- Sự mơ hồ về phạm vi quyền hạn
- Giao tiếp bị sai lệch

Theo vai trò:

- Xung đột tích cực
- Xung đột tiêu cực

c. Xung đột có thể trải qua 4 giai đoạn:

- ✓ Xuất hiện tình huống xung đột khách quan
- ✓ Nhận biết xung đột
- ✓ Các hành động xung đột
- ✓ Tháo dỡ hoặc giải quyết xung đột.

Hai giai đoạn giữa có thể bị bỏ qua nếu tình huống xung đột khách quan xuất hiện nhưng không được nhận biết cho đến khi nó qua đi hoặc được giải quyết ngay trong giai đoạn nhận biết mà không chuyển sang giai đoạn hành động. Thông thường, xung đột trải qua cả 4 giai đoạn[4].

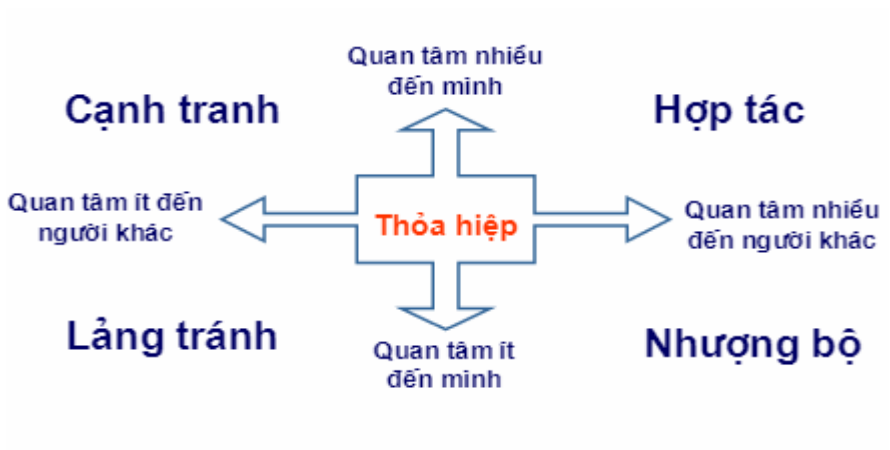
d. Phương pháp quản lí và giải quyết xung đột

Tại sao phải giải quyết xung đột:

- ✓ Xung đột không tự mất đi
- ✓ Xung đột có thể đem lại lợi ích
- ✓ Xung đột là một hiện tượng tự nhiên
- ✓ Xung đột có thể tạo xung đột lớn hơn

Phương pháp giải quyết xung đột:

- ✓ Cạnh tranh
- ✓ Hợp tác
- ✓ Lảng tránh
- ✓ Nhượng bộ
- ✓ Thỏa hiệp



Hình 1.5: Các phương pháp giải quyết xung đột

e. Xung đột giữa các rủi ro

Khi lên kế hoạch giải quyết các rủi ro thì bản thân giữa các rủi ro lại xung đột với nhau. Ví dụ như khi có rủi ro là "nhân sự bỏ việc" vì lương thấp, trả không đúng định kì, trả muộn. Bên quản lí dự án sẽ khắc phục, xử lí rủi ro này bằng cách "tăng tiền lương, trả đúng định kì, đúng hạn " . Rủi ro trên tạm thời được xử lí.

Tuy nhiên, với rủi ro tiền đầu tư dự án tăng, có thể giải quyết bằng việc giảm lương nhân viên hay sa thải nhân viên , kêu gọi nhà đầu tư....Khi giải quyết rủi ro này bằng phương pháp giảm lương hay sa thải nhân viên thì nó đã vô tình xung đột với việc giải quyết rủi ro nhân sự bỏ việc nêu bên trên.

1.2. Bài toán và vấn đề cần giải quyết

Việc quản lí rủi ro trong các dự án ,đặc biệt là dự án CNTT cũng là một ứng dụng quan trọng của lí thuyết trò chơi. Dựa trên GT và NE, người quản trị dự án có thể phân tích được các chiến lược cạnh tranh, nghiên cứu các chiến thuật sao cho sự lựa chọn là tối ưu nhất. Tuy nhiên 1 yếu tố chưa được xét tới là bản thân giữa các rủi ro lại xung đột với nhau khi lên kế hoạch giải quyết. Việc giải quyết xử lí rủi ro này bằng phương pháp này lại vô tình xung đột với việc giải quyết rủi ro khác bằng phương pháp khác. Từ đó cần phải mô hình hóa sự xung đột này về bài toán GT, từ đó tìm ra NE mà đưa ra giải pháp quản lí các rủi ro, sau đó lập trình theo GA để giải quyết bài toán này.

1.3. Nhiệm vụ của đồ án tốt nghiệp

1. Tìm hiểu và xây dựng phương pháp giải quyết bài toán quản lí các xung đột của rủi ro trong các dự án sử dụng GA và NE.
2. Xây dựng phần mềm hỗ trợ quản lí các xung đột của rủi ro trong các dự án.
3. Thử nghiệm phần mềm và đánh giá kết quả.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Lý thuyết trò chơi và cân bằng Nash

2.1.1. Giới thiệu lý thuyết trò chơi

Lý thuyết trò chơi (GT) là một nhánh của toán học ứng dụng được sử dụng để phân tích các tình huống cạnh tranh mà kết quả không phụ thuộc vào sự lựa chọn của một bên hay còn là cơ hội lựa chọn của các người chơi khác. Bởi vậy, kết quả sẽ phụ thuộc vào quyết định của tất cả người chơi, trong đó mỗi người chơi sẽ cố gắng dự đoán sự lựa chọn của những người chơi còn lại để có thể đưa ra lựa chọn tốt nhất cho mình.

GT là một ngành chuyên nghiên cứu về việc đưa ra quyết định chiến lược. GT được mô tả như một lý thuyết trong toán học, nghiên cứu tình huống trong đó người chơi sẽ hành động theo các cách khác nhau để tối ưu hóa lợi ích của mình. Một vấn đề quan trong là GT chính là phương pháp tiếp cận để đưa ra các quyết định nhằm giải quyết một vấn đề nào đó. Điều này sẽ xác định xác suất thành công khi cho trước một không gian chiến lược [7] .

2.1.2. Ý nghĩa cân bằng Nash

Trong trò chơi gồm n người chơi, mỗi người chơi có sự lựa chọn các chiến lược để thực hiện. Ứng với mỗi người chơi là một sự chi trả của người chơi cho tất cả các kết quả có thể xảy ra tương ứng với sự lựa chọn chiến lược của các người chơi. Mỗi người chơi có thể lựa chon một chiến lược hỗn hợp và kết hợp các lựa chọn các chiến lược hỗn hợp của những người chơi khác xác định kết quả trung bình hoặc giá trị kỳ vọng cho mỗi người chơi.

Định lí Nash nói rằng mỗi người chơi có một tập các chiến lược hỗn hợp tối ưu khi biết sự lựa chọn chiến lược hỗn hợp của các người chơi khác. Mỗi chiến lược hỗn hợp tối ưu đưa đến kết quả trong giá trị kỳ vọng lớn nhất có thể cho người chơi khi biết chiến lược hỗn hợp của các người chơi khác. Một cân bằng Nash (NE) là một sự lựa chọn của chiến lược hỗn hợp mà kết quả cho mỗi người chơi là các giá trị kỳ vọng lớn nhất có thể ứng với chiến lược hỗn hợp của các người chơi khác[8].

2.2. Giải thuật di truyền

2.2.1. Khái niệm

Genetic algorithms (thuật giải di truyền - GA) là một giải thuật mô phỏng theo quá trình chọn lọc tự nhiên, là kỹ thuật chung giúp giải quyết vấn đề bài toán bằng cách mô phỏng sự tiến hóa của con người hay của sinh vật nói chung (dựa trên thuyết tiến hóa muôn loài của Darwin) trong điều kiện qui định sẵn của môi trường. Lấy ý tưởng từ quá trình tiến hoá tự nhiên, xuất phát từ một lớp các lời giải tiềm năng ban đầu, GA tiến hành tìm kiếm trên không gian lời giải bằng cách xây dựng lớp lời giải mới tốt hơn (tối ưu hơn) lời giải cũ. Quá trình xây dựng lớp lời giải mới được tiến hành dựa trên việc chọn lọc, lai ghép, đột biến từ lớp lời giải ban đầu. Quần thể lời

giải trải qua quá trình tiến hoá: ở mỗi thế hệ lại tái sinh các lời giải tương đối tốt, trong khi các lời giải "xấu" thì chết đi.

Trong GA, một tập các biến của bài toán đưa ra được mã hóa sang một chuỗi (hay một cấu trúc mã hóa khác) tương tự như một nhiễm sắc thể trong tự nhiên. Mỗi chuỗi bao gồm một giải pháp có thể của bài toán. GA sử dụng các toán tử được sinh ra bởi sự chọc lọc tự nhiên một quần thể các chuỗi nhị phân (hoặc các cấu trúc khác), mã hóa khoảng tham số trên mỗi thế hệ, khảo sát các phạm vi khác nhau của không gian tham số, và định hướng tìm kiếm đối với khoảng mà là xác suất cao để tìm kiếm sự thực hiện tốt hơn. Thuật toán di truyền gồm có bốn quy luật cơ bản là lai ghép, đột biến, sinh sản và chọn lọc tự nhiên [5].

GA sử dụng một số thuật ngữ của ngành di truyền học như: Nhiễm sắc thể, Quần thể, Gen… Nhiễm sắc thể (NST) được tạo thành từ các Gen (được biểu diễn của một chuỗi tuyến tính). Mỗi gen mang một số đặc trưng và có vị trí nhất định trong NST. Mỗi NST sẽ biểu diễn một lời giải của bài toán.

2.2.2. So sánh giải thuật di truyền với những kỹ thuật tìm kiếm tối ưu khác

Hoạt động của GAs đơn giản là việc mô phỏng sự tiến hóa và chọn lọc tự nhiên bằng máy tính bắt đầu từ một quần thể ngẫu nhiên. Bên cạnh đó để tối ưu cần hàm lượng giá hoặc hàm thích nghi để chọn cá thể tốt và loại bỏ cá thể xấu.

Thuật toán di truyền khác với kĩ thuật tối ưu khác ở chỗ[5]. :

1. GA làm việc với bộ mã của biến chứ không phải làm việc trực tiếp trên biến.
2. Hầu hết các kĩ thuật tối ưu thông thường tìm kiếm từ một đỉnh, trong khi đó GA luôn hoạt động trên tập hợp đỉnh (điểm tối ưu), điều này là một ưu điểm của GA giúp tăng cơ hội tiếp cận tối ưu toàn cục và tránh hội tụ sớm tại điểm cục bộ địa phương.
3. GA đánh giá hàm mục tiêu để phục vụ quá trình tìm kiếm, vì vậy có thể ứng dụng cho bất kì bài toán tối ưu nào (liên tục hay rời rạc).
4. GA thuộc lớp các thuật toán xác suất, các thao tác cơ bản của GAs dựa trên khả năng tích hợp ngẫu nhiên trong quá trình xử lý

2.2.3. Quy trình thực hiện trong giải thuật di truyền

a) Khởi tạo

Quần thể là một tập hợp các cá thể có cùng một số đặc điểm nào đấy. Trong GA quan niệm quần thể là một tập các lời giải của một bài toán.

Quần thể ban đầu ảnh hưởng khá nhiều đến hiệu quả giải thuật, tuy nhiên trong nhiều bài toán thì quần thể ban đầu thường được lựa chọn ngẫu nhiên. Thường phụ thuộc vào kích thước chuỗi mã hóa. VD: Nếu có NST 32 bits, thì kích thước quần thể nên cao hơn .

Kích thước quần thể cho biết có bao nhiêu cá thể trong một quần thể trong mỗi thế hệ. Các nghiên cứu và các thử nghiệm đã cho thấy kích thước quần thể không nên quá bé cũng như không quá lớn. Nếu có quá ít cá thể thì sẽ làm giảm không gian tìm

kiếm của giải thuật và dễ rơi vào các cục bộ địa phương, như vậy sẽ dễ xảy ra trường hợp bỏ qua các lời giải tốt. Tuy nhiên nếu có quá nhiều cá thể cũng sẽ làm cho giải thuật chạy chậm đi, ảnh hưởng đến hiệu quả tính toán của giải thuật. Các nghiên cứu cũng đã chỉ ra không có lợi khi tăng kích thước quần thể lên quá một giới hạn cho phép.

b) Tính toán độ thích nghi

Sau khi hoàn thành quá trình lai ghép chéo tạo ra các thế hệ mới nhằm duy trì và tạo sự đa dạng trong quần thể thì cần phải tính lại độ thích nghi cho từng cá thể mới hình thành. Số lượng các cá thể trong quần thể tăng lên qua lai ghép và độ thích nghi giữa các cá thể không có sự chênh lệch đáng kể. Do đó, các cá thể có độ thích nghi cao chưa hẳn chiếm ưu thế trong thế hệ tiếp theo. Vì vậy, cần ấn định tỷ lệ đối với hàm thích nghi nhằm nâng cao khả năng cho các nhiễm sắc thể đạt độ thích nghi cao hay chính là đánh giá chất lượng lời giải cho bài toán [5].

c) Chọn lọc

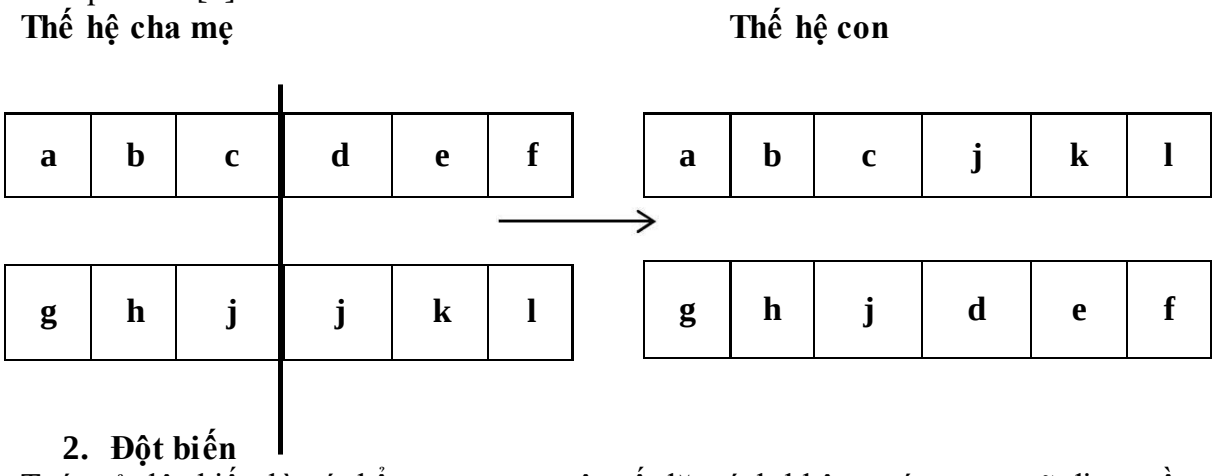
Toán tử chọn lọc (hay tái sinh) thường là toán tử đầu tiên áp dụng trong một quần thể. Toán tử chọn lọc là hình thức chọn lọc cá thể tốt nhất và có dạng như một tổ hợp lai ghép. Ý tưởng ban đầu là chọn một cá thể có độ thích nghi trên trung bình rồi đưa vào tổ hợp lai ghép. Toán tử chọn lọc thường được sử dụng chính là để chọn lọc các cá thể có độ thích nghi phù hợp tương ứng với điều kiện đặt ra của bài toán.

d) Quá trình sinh sản

1. Lai ghép

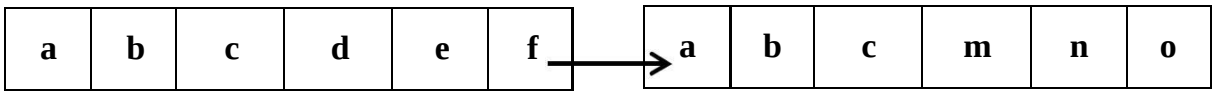
Toán tử lai ghép là quá trình tạo mới được tiến hành tại bước tiếp theo sau khi chọn lọc cá thể thích hợp trong một quần thể bằng cách đưa vào tổ hợp lai ghép.

Trong toán tử lại ghép có hai cá thể được chọn một cách ngẫu nhiên từ tổ hợp lai ghép. Toán tử lại ghép chính là quá trình tạo NST mới trên cơ sở các NST cha mẹ bằng cách ghép một đoạn trên NST cha mẹ với nhau được một cá thể mới để đưa vào quần thể[6].



2. Đột biến

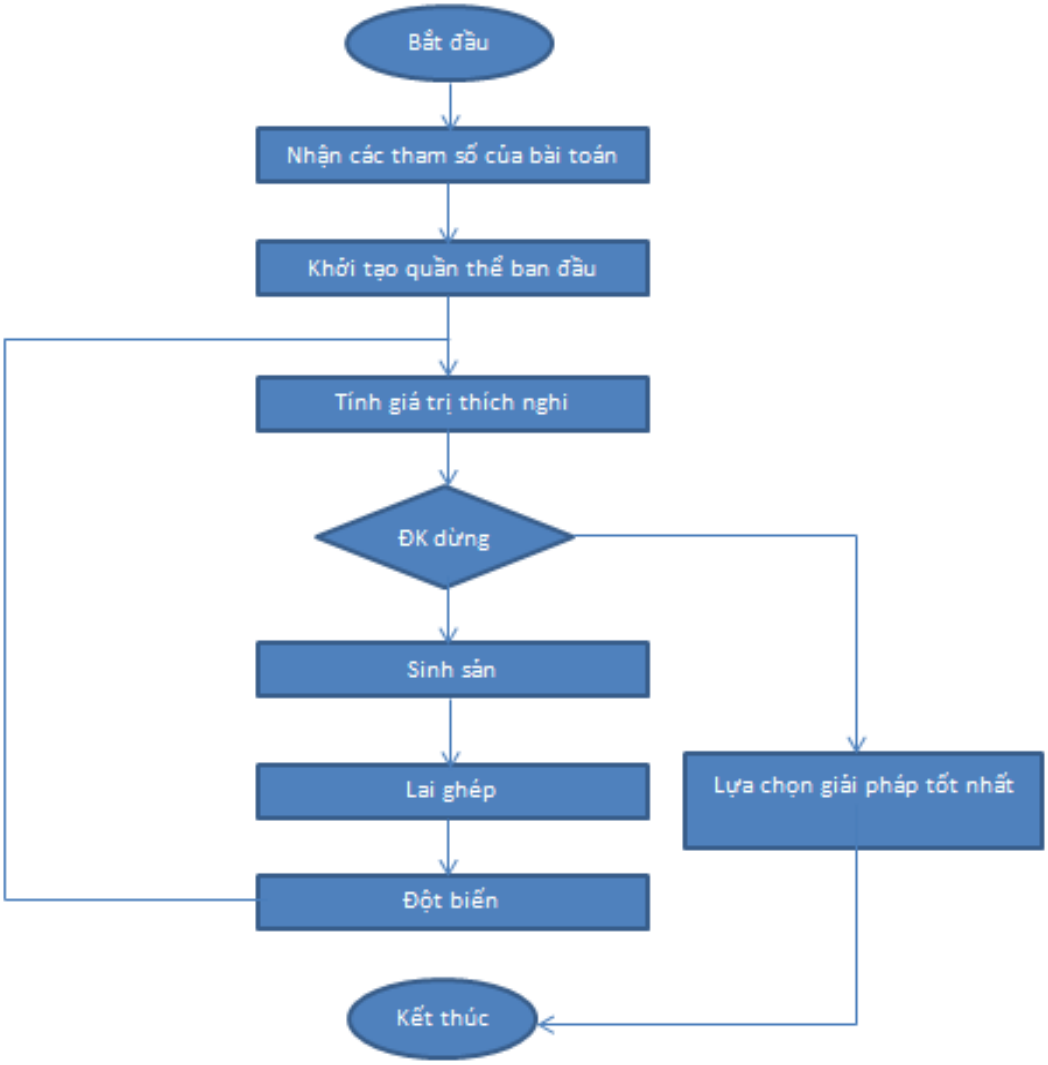
Toán tử đột biến là cá thể con mang một số đặc tính không có trong mã di truyền của cha mẹ hay một đoạn mã di truyền đã bị thay đổi tức là khác với cá thể cha mẹ. Toán tử di truyền được thực hiện bằng cách chọn ngẫu nhiên một đoạn mã di truyền trong quần thể rồi tạo ra một số k ngẫu nhiên trong khoảng từ 1 đến m với điều kiện $1 \leq k \leq m$ rồi thay đổi mã thứ k và đưa vào quần thể để tham gia quá trình tiến hóa ở thế hệ tiếp theo[6] .



Như ví dụ trên có thể thấy đã có ba đoạn mã di truyền bị thay đổi so với bản mã di truyền gốc và tạo ra một mã di truyền mới tương ứng với một cá thể mới trong quần thể. Điều quan trọng đối với quần thể chính là nhu cầu đột biến để duy trì sự đa dạng trong quần thể.

2.2.4. Các bước cài đặt giải thuật

Một thuật toán là một tập các bước để giải quyết một vấn đề của bài toán. Một thuật toán di truyền lại là một phương thức giải quyết vấn đề bài toán bằng cách sử dụng mô hình di truyền tiến hóa. Đó là một kỹ thuật tìm kiếm các giải pháp gần đúng nhằm tối ưu hóa và tìm kiếm các vấn đề [5]. Bởi vậy, quy trình của GA bao gồm các bước được thể hiện bằng sơ đồ sau:



Hình2.1. Sơ đồ cấu trúc giải thuật di truyền [5].

Bắt đầu: Khởi tạo quần thể ban đầu qua chọn ngẫu nhiên n nhiễm sắc thể (các lời giải phù hợp cho bài toán).
Thích nghi: Đánh giá độ thích nghi f(x) cho mỗi nhiễm sắc thể x trong quần thể.
Quần thể mới: Tạo một quần thể mới bằng việc lặp lại các bước cho đến khi quần thể mới được tạo ra.

1. Chọn lọc: Chọn hai cá thể bố mẹ từ quần thể ban đầu với độ thích nghi tương ứng (cá thể có độ thích nghi càng cao thì càng có nhiều khả năng được chọn).
2. Lai ghép: Với một xác suất lai ghép được chọn, lai ghép hai cá thể bố mẹ để tạo ra một cá thể mới.
3. Đột biến: Với một xác suất đột biến được chọn làm thay đổi một hay vài đoạn gen bất kì trên NST nhằm biến đổi cá thể mới.

Thay thế: Sử dụng quần thể mới được tạo từ thuật toán tính tổng.
Kiểm tra: Tại cuối mỗi điều kiện mà thỏa mãn với điều kiện đặt ra thì sẽ kết thúc giải thuật và được coi là giải pháp tốt nhất trong quần thể hiện tại.
Vòng lặp: Đi đến bước thứ 2 để đánh giá chọn lọc.

2.3. Kết chương

Trong chương 2, ta đã tập trung nghiêm cứu những kiến thức cơ bản về ý nghĩa của NE trong GT và GA. NE trong GT được tìm ra nhằm đảm bảo tính tối ưu của chiến lược chơi. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy rằng quản lí xung đột giữa các rủi ro chất là một mô hình trò chơi gồm n đối thủ với n mục tiêu. Đâu là tiền đề để tìm điểm NE và là phương hướng tìm ra lời giải tối ưu cho bài toán bài toán ra quản lí rủi ro. Đối với GA, từ nghiên cứu có thể nhận định rằng đối với một bài toán nhiều hàm mục tiêu, nhiều ràng buộc như bài toán ra bài toán ra quản lí rủi ro nên sử dụng GA. Đây là những cơ sở để tác giải đi vào xây dựng mô hình ứng dụng GA và NE vào giải quyết bài toán ra quản lí rủi ro .

CHƯƠNG 3: PHƯƠNG PHÁP GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN QUẢN LÍ CÁC XUNG ĐỘT CỦA RỦI RO TRONG CÁC DỰ ÁN CNTT SỬ DỤNG GIẢI THUẬT DI TRUYỀN VÀ CÂN BẰNG NASH

3.1. Mô tả bài toán và phương pháp mô hình hóa

Rủi ro là yếu tố luôn tồn tại trong mọi hoạt động sản xuất và kinh doanh , dự án cũng không ngoại lệ.Tuy nhiên với đặc thù riêng của mình , nhận diện và kiểm soát rủi ro trong dự án là không hề đơn giản . Trong thực tế, nhiều dự án đã bỏ qua hoặc kiểm soát rủi ro sơ sài, chiếu lệ dẫn đến kết quả thất bại , khách hàng phàn nàn về chất lượng hoặc lỗ vốn do chi phí tăng cao.

Rủi ro thì có nhiều kiểu, ví dụ như trong quá trình vận hành 1công ty, có nhiều kiểu rủi ro có thể phát sinh:

Hình 3.1. Phân loại các kiểu rủi ro cơ bản[3].

Trong đó :

1. Rủi ro chiến lược : các mục tiêu chiến lược, các điều kiện về thị trường, toàn cầu , kinh tế, chính trị.
2. Rủi ro tài chính: tiền tệ, lãi suất, rủi ro thanh toán và tín dụng.
3. Rủi ro vận hành: rủi ro liên quan đến hệ thống, quy trình, công nghệ và con người.
4. Rủi ro tuân thủ: quy định và luật pháp.
5. Rủi ro danh tiếng : thiệt hại cho nhãn hiệu.

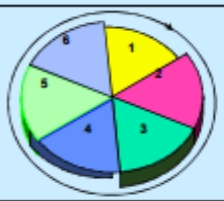
Mỗi rủi ro được đặc trưng bởi :

1. Mức độ nghiêm trọng : thảm khốc, nghiêm trọng, nhiều , ít hay không đáng kể.
2. Xác suất xảy ra rủi ro (khả năng xảy ra rủi ro): thường xuyên, dễ xảy ra, hay thỉnh thoảng, hiếm khi và thậm chí là khó xảy ra rủi ro.
3. Độ ưu tiên : được xác định dựa vào mối tương quan giữa mức độ nghiêm trọng của rủi ro và xác suất để chúng xảy ra.
4. Chi phí giải quyết rủi ro: đây là yếu tố quan trọng nhất, góp phần quyết định cách thức giải quyết rủi ro.

Ngoài ra còn nhiều yếu tố nữa mà ta chưa xét tới, nhưng cơ bản 4 yếu tố trên là đặc trưng cơ bản của rủi ro.

QUẢN TRỊ RỦI RO

MA TRẬN ĐÁNH GIÁ RỦI RO

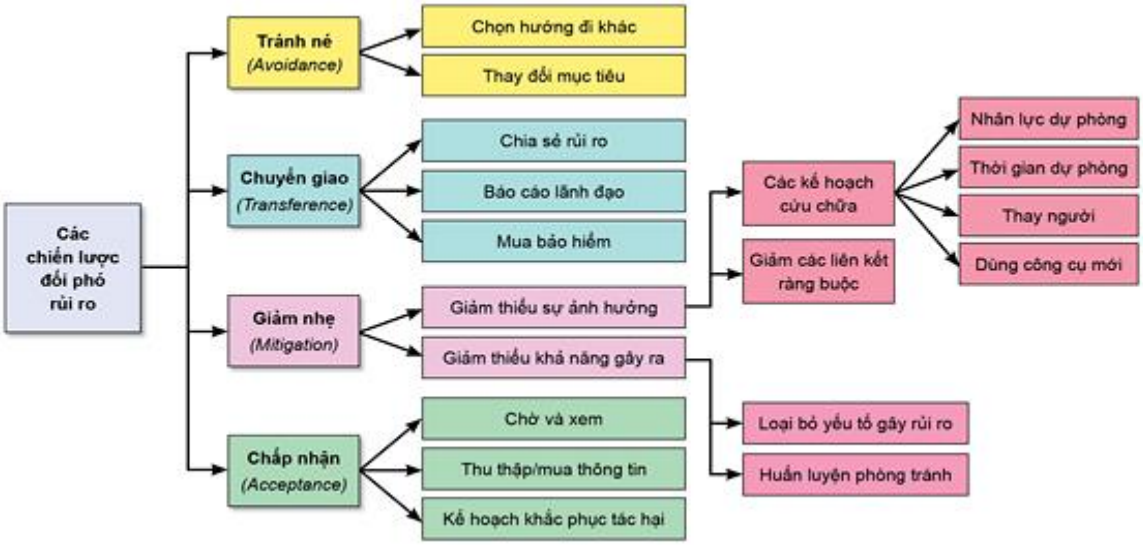


			Khả năng xảy ra				
			Thường xuyên	Dễ xảy ra	Thỉnh thỏang	Hiếm khi	Khó xảy ra
			A	B	C	D	E
Độ nghiêm trọng	Thảm khốc	I	5	5	4	3	3
	Nghiêm trọng	II	5	5	4	3	2
	Nhiều	III	5	4	3	2	2
	Ít	IV	4	3	2	2	1
	Không đáng kể	V	4	3	2	2	1

Hình 3.2. Mối tương quan giữa xác suất xảy ra rủi ro và mức độ nghiêm trọng của chúng[3].

Hình 3.3. Độ ưu tiên của rủi ro [3].

Tùy theo mức độ nghiêm trọng của rủi ro mà có thể đề xuất ra cách giải quyết: có thể là tránh né, chuyển giao, giảm nhẹ và chấp nhận.



Hình 3.4 : Một số chiến lược và minh họa các phương pháp đối phó rủi ro thường gặp

Trong trường hợp chi phí cho việc giải quyết rủi ro là quá lớn thì việc chấp nhận hay giảm nhẹ là một phương pháp tối ưu hơn. Như vậy, một rủi ro có thể có nhiều phương pháp giải quyết.

Giả sử, trong khi quản lí dự án, ta liệt kê được các rủi ro có thể xảy ra là :

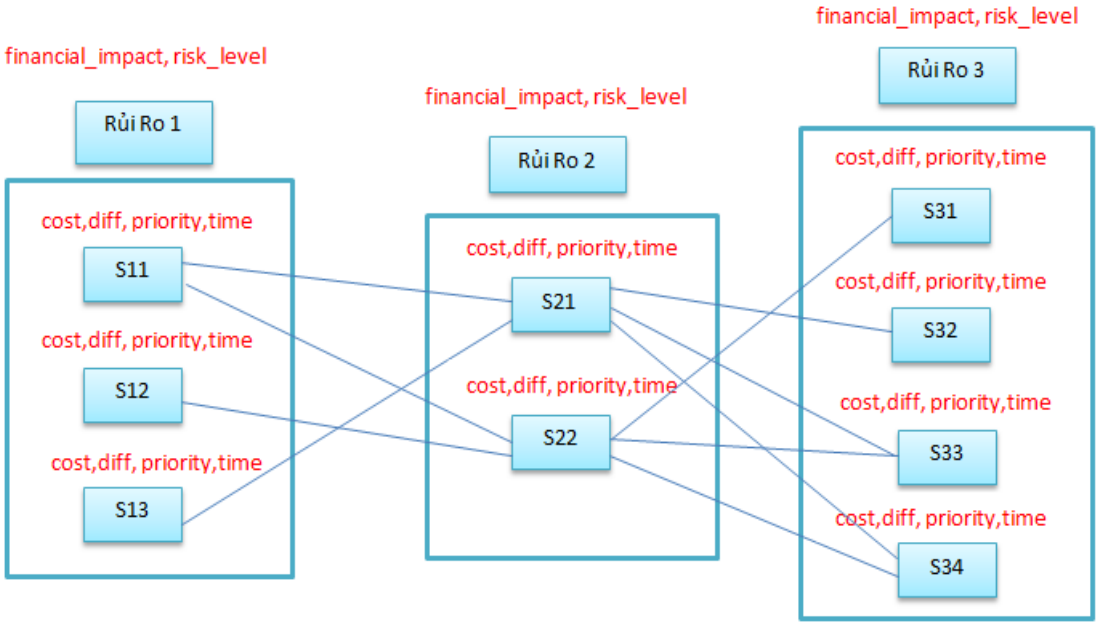
R1…Rn (n>=1)

1. Với mỗi rủi ro Ri, ta có tập các phương pháp giải quyết là {Sij}. Trong đó:
   Sij : Phương án xử lí thứ j cho rủi ro Ri (i : 1 -> n ; j : 1 -> m ; m>=1)
2. Các rủi ro có liên quan tới nhau, khi giải quyết Ri bằng phương pháp Sij có thể sẽ xung đột với Smn của Rm khác…. Đó chính là xung đột giữa các rủi ro.
3. Ở đây, bài toán ta đang xét là giữa các phương pháp giải quyết rủi ro mà xung đột với nhau khi giải quyết sẽ không tồn tại đường đi, tức là không có đường nối giữa các phương pháp đó. Vì trong thực tế, việc trung hòa các xung đột , hay nói cách khác là đi vào giải quyết các xung đột đó là có thể, tuy nhiên khá phức tạp và đòi hỏi đi sâu vào mảng business, với mức độ nghiên cứu tốt nghiệp ngành kĩ thuật thì chưa thể đi sâu vào được.
4. Ta có thể mô hình hóa các rủi ro về dạng đồ thị (project network):
   - Giả sử trong 1 dự án, có các rủi ro cần phải giải quyết là R1,R2,R3. Mỗi rủi ro đặc trưng bởi 2 yếu tố: hậu quả khi xảy ra rủi ro (risk_impact) và mức độ nghiêm trọng của rủi ro (risk_level).
   - Với rủi ro R1, có các phương án giải quyết là S11, S12, S13
   - Tương tự với R2: S21,S22; R3: S31,S32,S33,S34; R4: S41,S42.
   - Mỗi phương án giải quyết được đặc trưng bởi 4 yếu tố: độ khó (cost), độ khó (diff), độ ưu tiên (priority) và thời gian (time).
   - Xung đột: S12 – S21, S13 – S22, S21 – S31, S22 – S32.
   - Khi giải quyết rủi ro A bằng phương pháp a thì xung đột với giải quyết rủi ro B bằng phương pháp b. Giữa các phương pháp xung đột

với nhau không tồn tại đường đi. Còn rủi ro R4 khi giải quyết bằng phương pháp nào ta cũng thấy không bị xung đột với rủi ro khác nên mặc định ta không xét R4 trong cụm các xung đột.

- Như vậy đồ thị chỉ bao gồm các nút là các phương pháp giải quyết các rủi ro bị xung đột với nhau khi giải quyết thôi.

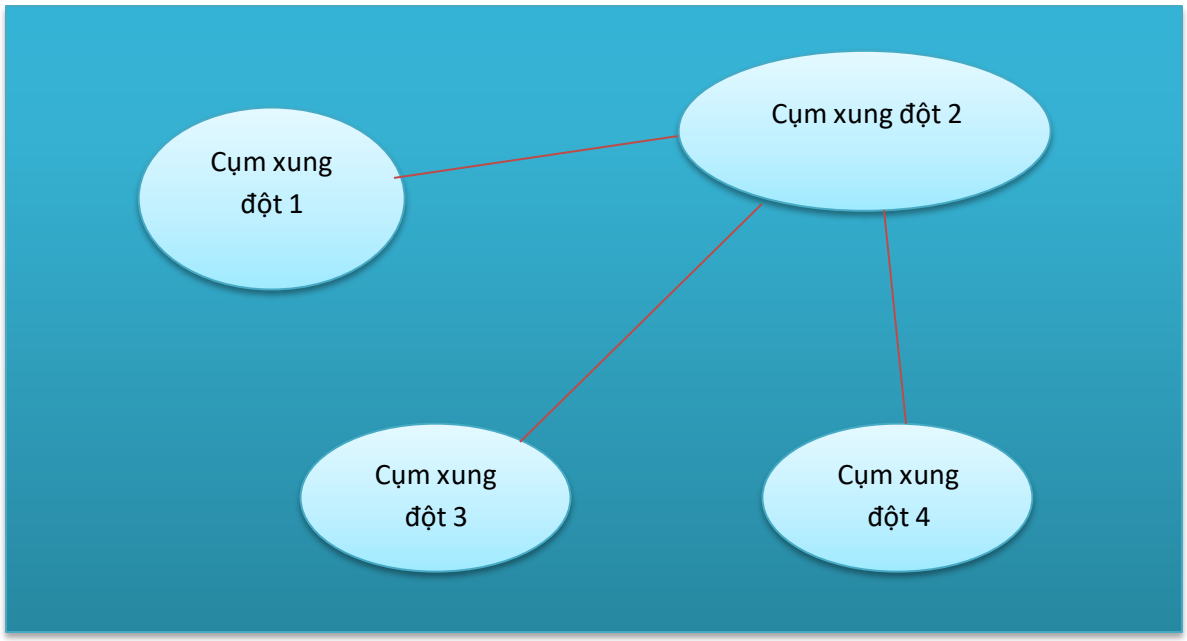
⇨ Mô hình hóa các rủi ro trong 1 cụm xung đột



Hình 3.5 : Mô hình hóa các rủi ro trong 1 cụm xung đột

⇨ Tổng quát hóa : mỗi rủi ro Ri có thể có n phương pháp giải quyết (Si1,..,Sin)

⇨ Mô hình tổng thể nhiều xung đột trong 1 dự án.



Hình 3.6 : Mô hình tổng thể nhiều xung đột trong 1 dự án

Như vậy thực chất bài toán quản lí các xung đột của rủi ro chính là tìm đường đi (không phải có trọng số min) đi qua tất cả các Ri xung đột với nhau(chỉ đi qua 1 lần) bằng các phương pháp giải quyết không xung đột với nhau .

1. Đó là tập hợp : {Oi....On} , trong đó Oi thuộc {Si1....Sim};
2. Trong đó với mọi (Oj, Ok) thuộc {Oi...On}, luôn không tồn tại xung đột giữa Oj và Ok, tức là giữa Oj và Ok có tồn tại đường đi.

Mỗi phương pháp giải quyết rủi ro được đặc trưng bởi 4 yếu tố chính:

1. Chi phí(tiền): chi phí về tiền để giải quyết rủi ro khi dùng phương pháp đó(vnd).
2. Độ ưu tiên: độ ưu tiên của phương pháp giải quyết rủi ro so với các phương pháp khác(số).
3. Độ khó : độ khó khi giải quyết bằng phương pháp đó(số).
4. Thời gian : thời gian mà rủi ro được giải quyết khi dùng phương pháp đó(giờ)

Ta có thể lấy ví dụ bằng 1 bài toán quản lí rủi ro :

Công ty cổ phần OWS Việt Nam – chuyên về lĩnh vưc IT. Trong khi phát triển dự án, gặp một số rủi ro, ta có thể liệt kê ra như sau:

1. Rủi ro 1 (R1) : Nhân sự bỏ việc

Các phương pháp giải quyết :

S11 : Tăng lương cho nhân viên .
S12: Giảm giờ làm cho nhân viên.
S13 : Thuê nhân sự khác, hoặc thuê công ty khác làm hộ .
S14 : Chấp nhận để rủi ro xảy ra .

2. Rủi ro 2 (R2) : Chi phí dự án tăng

Các phương pháp giải quyết :

S21 : Cắt giảm nhân sự .
S22: Giảm lương của nhân viên.
S23: Giảm tiền thưởng của nhân viên, .
S24: Kêu gọi thêm nhà đầu tư cho dự án .
S25 : Chấp nhận để rủi ro xảy ra .

3. Rủi ro 3 (R3) : Tiến độ dự án chậm

Các phương pháp giải quyết :

S31 : Thuê thêm người làm, nhân sự.
S32: Tăng mức tiền thưởng cho nhân viên hoàn thành tiến độ dự án.
S33: Tăng giờ làm của nhân viên.
S34 : Chấp nhận để rủi ro xảy ra .

Rủi ro	Hậu quả khi xảy ra rủi ro ($)risk_impact	Mức độ nghiêm trọng của rủi ro risk_level
R1	20000	Extreme
R2	10000	High
R3	400000	Extreme

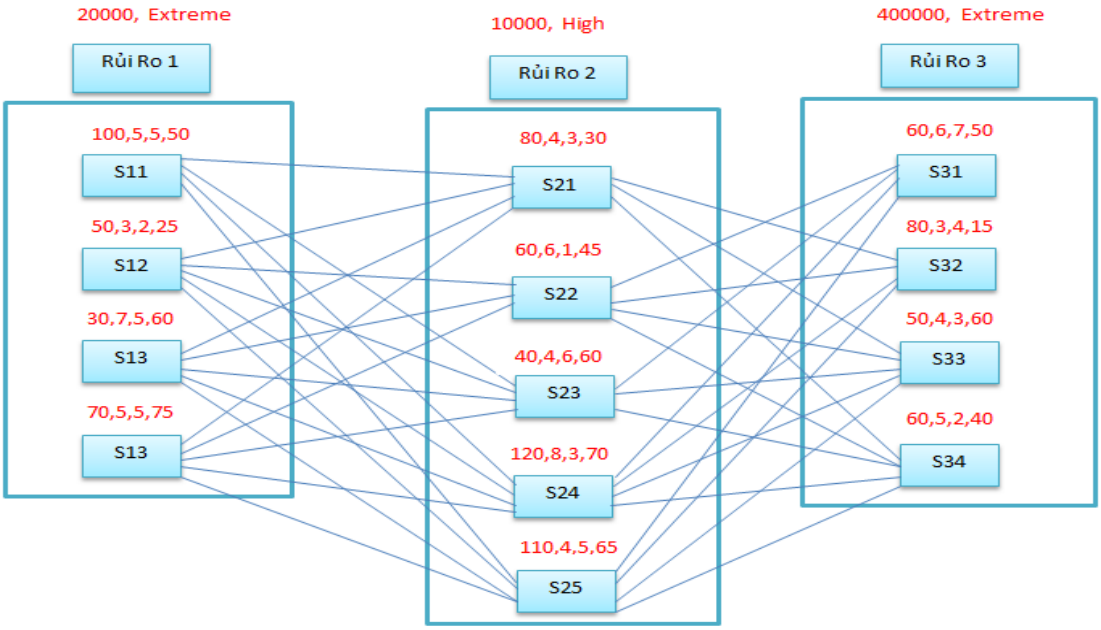
Bảng 3.1 : Giá trị các thuộc tính của các rủi ro

Tên phương pháp	Chi phí cost	Độ khó diff	Độ ưu tiên priority	Thời gian priority
S11	100	5	5	50
S12	50	3	2	25
S13	30	7	5	60
S14	70	5	5	75
S21	80	4	3	30
S22	60	6	1	45
S23	40	4	6	60
S24	120	8	3	70
S25	110	4	5	65
S31	60	6	7	50
S32	80	3	4	15
S33	50	4	3	60
S34	60	5	2	40

Bảng 3.2 : Giá trị các thuộc tính của các phương pháp giải quyết rủi ro

Ở đây tồn tại xung đột giữa các rủi ro khi giải quyết bằng các phương pháp: S11–S22, S12–S33, S21–S31, S23–S32.Từ đó ta có thể mô hình hóa các rủi ro xảy ra khi thực hiện dự án , thông qua mạng net-work sau :

1. Mô hình hóa các rủi ro trong 1 cụm xung đột



Hình 3.7: Mô hình hóa các rủi ro trong 1 cụm xung đột

2. Từ mạng project-network trên, giữa các phương pháp giải quyết rủi ro xung đột với nhau thì không tồn tại đường nối.
3. Vấn đề đặt ra là tìm ra đường đi hợp lí nhất, dựa vào các trong số đường đi (hậu quả của mỗi rủi ro và mức độ nghiêm trọng của chúng, chi phí(giá tiền), độ ưu tiên, độ khó và thời gian của mỗi phương pháp giải quyết rủi ro) – hay chính là mô hình Win – Win của các người chơi (người chơi ở đây là các rủi ro , mỗi người chơi có n chiến lược – n phương pháp giải quyết) từ đó trung hòa các xung đột xảy ra khi giải quyết rủi ro trong quản lí dự án .

3.2. Phương pháp giải quyết bài toán bằng thuật toán di truyền và cân bằng Nash.

3.2.1. Ý tưởng

Việc tối ưu bài toán quản lí các xung đột của rủi ro trong dự án (đặc biệt là dự án CNTT) thực chất là bài toán tìm kiếm kết quả tối ưu hàm mục tiêu thỏa mãn các ràng buộc cho trước. Việc xây dựng và giải quyết bài toán này bằng thuật toán sắp xếp hay các giải thuật thông thường sẽ gặp khó khăn rất lớn. Đối với các bài toán có nhiều ràng buộc và cần thỏa mãn hàm mục tiêu thì việc sử dụng GA là một phương pháp giải quyết hợp lý và hiệu quả.

Để giải quyết bài toán bằng GA , việc quan trọng cần giải quyết là các quy định gen, quần thể ban đầu và hàm thích nghi. Bắt đầu từ cách quy định NST, một NST là một lời giải của bài toán, vì vậy trên 1 NST cần có đủ thông tin cần thiết cho bài toán. Bài toán quản lí các xung đột của rủi ro cần trả lời các câu hỏi như sau : Trong dự án có nhiều rủi ro , mỗi rủi ro có nhiều phương pháp giải quyết, có những rủi ro khi giải quyết bằng phương áp a lại xung đột với rủi ro khác khi giải quyết bằng phương pháp b. Giải pháp trung hòa cho các xung đột đó là gì, đâu là mô hình Win – Win giữa các rủi ro, đưa ra được đường đi hợp lí đi qua tất cả các rủi ro (1 lần duy nhất) mà không bị xảy ra xung đột khi giải quyết các rủi ro . Số lượng quần thể ban đầu sinh ra cũng là một yếu tố ảnh hưởng đến kết quả bài toán. Nếu số lượng quần thể quá nhỏ, có thể sẽ hội tụ quá sớm do quần thể thiếu đa dạng. Tuy nhiên , nếu số lượng quần thể quá lớn, việc tính toán sẽ khó khăn, tốn nhiều thời gian và khó hội tụ. Vì vậy, việc đưa ra số lượng quần thể ban đầu đúng đắn là một quyết định quan trọng. Một giải thuật tốt là làm hạn chế được sự phụ thuộc của kết quả vào quần thể ban đầu. Đối với hàm thích nghi, hàm thích nghi tốt sẽ đưa ra kết quả gần nhất với mong muốn. Tuy nhiên , đối với bài toán nhiều tham số như bài toán quản lí rủi ro , việc xác định trọng số của các tham số trong hàm mục tiêu cũng như công thức tính cần xác định chính xác thông qua quá trình thực nghiệm.

3.2.2. Mô hình quần thể, xác định hàm thích nghi

a. Các ràng buộc của một bài toán.

Bài toán quản lí các xung đột của rủi ro, trong thực tế có rất nhiều trường hợp, khả năng có thể xảy ra. Tuy nhiên ở đây ta chỉ xét đến trường hợp giữa các phương pháp giải quyết nếu xung đột với nhau thì không tồn tại đường đi, đồng thời các rủi ro và các phương pháp giải quyết chúng đã được xác định rõ. Mặc dù trong thực tế, số rủi ro trong một dự án là không thể liệt kê hết được, chưa kể đến trường hợp có những rủi ro phát sinh trong quá trình giải quyết rủi ro khác.

b. Hàm thích nghi

Trong việc giải quyết bài toán quản lí các rủi ro của dự án khi có xung đột xảy ra, ta phải tìm ra tập các phương án xử lí rủi ro của dự án. Làm sao cho khi các rủi ro đó khi xử lí bằng phương pháp tương ứng thì không xung đột với nhau , đồng thời giá trị fitness (chi phí tiền, độ khó, độ ưu tiên, thời gian) phải là nhỏ nhất. Để đạt được mong muốn như trên, người viết đồ án sử dụng hàm thích nghi như sau:

$$F_{Adaptability} = a*(a1*financial_impact+a2*risk_level) + b*(b1*cost + b2*diff + b3*priority + b4*time)$$

(*Công thức 3.1*)

Trong đó : a,b,a1,a2,b1,b2,b3,b4 là các hằng số chuyên gia.
a: Trọng số rủi ro
b: Trọng số phương pháp
a1: Trọng số hậu quả khi xảy ra rủi ro
a2: Trọng số mức độ nghiêm trọng của rủi ro
b1,b2,b3,b4 lần lượt là trọng số chi phí, độ khó, độ ưu tiên, và thời gian của phương pháp giải quyết rủi ro.
Điều kiện : a + b =100, a1 + a2 =100, b1+b2+b3+b4 =100
Do đó cần tìm ra giải pháp bài toán quản lí rủi ro để tối ưu hàm mục tiêu trên. Tức là đưa hàm mục tiêu về giá trị nhỏ nhất.

c. Mô hình nhiễm sắc thể

Xét một dự án tổng quát có các rủi ro là R1.....R10. Số phương pháp giải quyết của rủi ro R1...R10 lần lượt là 4,5,4,3,5,4,2,1,3,2. Trong đó có các xung đột là S11–S22, S12– S33, S21–S31, S23–S32, S41–S52, S53–S72, S81–S102, S93–S101. Ta thấy rõ ở đây tồn tại 3 cụm xung đột: (R1,R2,R3), (R4,R5,R7), (R8,R9,R10). Còn riêng R6, khi giải quyết R6 bằng bất kì phương pháp nào thì cũng không ảnh hưởng đến rủi ro khác, tức là không có xung đột, nên R6 sẽ không xét trong mạng đồ thị hay bộ gen .Vì vậy để đồng thời tìm được một kết quả tối ưu , cân bằng Win – Win cho các rủi ro, ta sẽ chọn 1 nhiễm sắc thể gồm (9) gen – mỗi gen là 1 phương pháp giải quyết bất kì của 1 rủi ro. Trên NST này được chia làm 3 nhóm tương ứng với 3 cụm xung đột. Nhóm đầu gồm 3 gen đầu tiên đại diện cho 3 phương pháp giải quyết của 3 rủi ro ở cụm 1, nhóm thứ 2 đại điện cho 3 phương pháp giải quyết của 3 rủi ro ở

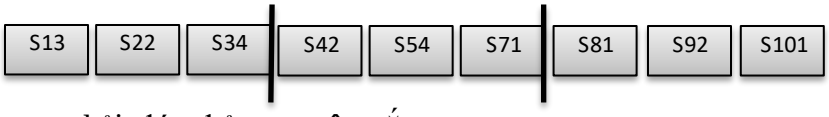
cụm 2, nhóm thứ 3 đại điện cho 3 phương pháp giải quyết của 3 rủi ro ở cụm 3. Tất nhiên , NST sinh ra phải được xem xét, thỏa mãn các ràng buộc của bài toán nêu ở trên.

Ví dụ khi thực hiện dự án của công ty A, gặp một số rủi ro , ta có thể liệt kê ra như sau:

1. Rủi ro:
   Rủi ro 1 (R1) : Các phương pháp giải quyết : S11, S12, S13, S14 .
   Rủi ro 2 (R2) : Các phương pháp giải quyết : S21, S22, S23, S24.
   Rủi ro 3 (R3) : Các phương pháp giải quyết : S31, S32, S33, S34.
   Rủi ro 4 (R4) : Các phương pháp giải quyết : S41, S42, S43.
   Rủi ro 5 (R5) : Các phương pháp giải quyết : S51, S52, S53, S54.
   Rủi ro 6 (R6) : Các phương pháp giải quyết : S61, S62, S63, S64.
   Rủi ro 7 (R7) : Các phương pháp giải quyết : S71, S72, S73.
   Rủi ro 8 (R8) : Các phương pháp giải quyết : S81, S82, S83, S84
   Rủi ro 9 (R9) : Các phương pháp giải quyết : S91, S92, S93.
   Rủi ro 10 (R10) : Các phương pháp giải quyết : S101, S102.
2. Xung đột: S11–S22, S12–S33, S21–S31, S23–S32, S41–S52, S53–S72, S81–S102, S82–S101, S93–S101.

Như vậy ở đây tồn tại 3 cụm xung đột: (R1,R2,R3), (R4,R5,R7), (R8,R9,R10) .

3. Theo nguyên tắc trên, để giải quyết bài toán quản lí các rủi ro của dự án khi có xung đột xảy ra khi giải quyết các rủi ro, người viết đồ án đã xây dựng chuỗi gen như sau.



Chuỗi gen phải đám bảo nguyên tắc:

- Mỗi rủi ro chỉ chọn đại diện một phương pháp giải quyết, ứng với 1 gen.
- Những rủi ro mà khi giải quyết bằng phương pháp nào của nó cũng không bị xung đột với rủi ro khác (ví dụ: R6) thì sẽ không xét tới trong bộ gen, vì khi giải quyết rủi ro đó ta có thể dễ dàng lựa chọn phương pháp hợp lí nhất , đảm bảo cả 4 yếu tố (giá tiền, độ ưu tiên, độ khó và thời gian) mà không bị ràng buộc với việc giải quyết các rủi ro khác.

3.2.3. Phương pháp chọn lọc và quá trình sinh sản

a. Khởi tạo

Khởi tạo quần thể ban đầu gồm 100 NST theo nguyên tắc NST quy định ở trên. Tính toán hàm thích nghi cho từng cá thể và sắp xếp khả năng thích nghi của các cá thể theo thứ tự từ cao đến thấp. Mỗi NST đặc trưng bởi 1 bộ gen, trong bộ gen đó chia thành các nhóm gen- cụm, gọi là cụm xung đột. Mỗi cụm bao gồm các phương pháp giải quyết của các rủi ro có xung đột với nhau khi giải quyết (mỗi rủi ro chỉ được chọn 1 phương án giải quyết). Trong mỗi cụm xung đột ta sẽ tiến hành sinh sản và đột biến, sau đó tiến hành lai ghép các NST với nhau, với gen ở đây là các cụm xung đột.

Tuy nhiên, mỗi nhóm gen sinh ra, có các ràng buộc phải đảm bảo như sau:

Nhóm gen mới sinh ra không tồn tại bất kì một cặp phương pháp nào xung đột với nhau. Như vậy, để đảm báo ràng buộc người viết đồ án tạo ra một hàm gọi là has_conflict() để kiểm tra xem trong nhóm gen đó, có tồn tại cặp phương pháp nào xung đột với nhau không. Nếu giá trị trả về của hàm has_conflict là 1, tức là có tồn tại ít nhất 1 cặp xung đột. Khi đó, nhóm gen đó không được chấp nhận, tiếp tục lặp lại bước khởi tạo cho đến khi nào nhóm gen mới tạo ra không có xung đột (giá trị trả về của hàm has_conflict = 0) . Khi kích thước quần thể bằng 100 thì dừng lại.

b. Lai ghép

Sau khi thực hiện sắp xếp quần thể theo độ lớn của hàm thích nghi, lấy ½ quần thể có giá trị thích nghi tốt xếp cặp lai ghép với nhau. Mỗi lần 2 nhiễm sắc thể được lai ghép sẽ tạo ra 2 con ở thế hệ kế tiếp, 2 con mới này sẽ thay thế cho 2 con ở ½ quần thể có khả năng thích nghi kém hơn. Như vậy, sau khi ghép cặp tất cả các con trong ½ quần thể có khả năng thích nghi tốt, sẽ tạo ra một thế hệ tiếp thep. Quần thể mới cùng số lượng với quần thể cũ nhưng chỉ gồm những con có khả năng thích nghi cao và thế hệ mới được tạo ra từ những con có khả năng thích nghi cao. Như vậy bài toán có một thế hệ mới với nhiễm sắc thể mới là giải pháp phù hợp hơn.

Cụ thể phương pháp lai ghép 2 NST cha và mẹ như sau: Như đã mô tả cấu trúc NST ở trên, mỗi NST được chia thành các nhóm gen - chính là các cụm xung đột. Số lượng nhóm gen phụ thuộc vào số cụm xung đột của các rủi ro. Ở hai NST cha và mẹ đều có tương ứng các nhóm gen đó, khi lai ghép, các nhóm gen tương ứng sẽ được ghép lại với nhau. Việc lai ghép mỗi nhóm sẽ diễn ra như sau: Với xác suất lai ghép, chọn ngẫu nhiên một điểm cắt gọi là cut, sau đó sao chép gen trong các đoạn từ đầu tới điểm cut và từ điểm cut tới cuối của cha mẹ thành con 1 và con 2. Đối với thế hệ con 1, sau khi thừa hưởng đoạn gen từ đầu đến điểm cut của mẹ, sẽ thừa hưởng từ cut đến cuối của cha. Đối với thế hệ con 2 thì ngược lại.

Tuy nhiên, mỗi nhóm gen, có các ràng buộc phải đám bảo như sau: Nhóm gen mới sinh ra không tồn tại bất kì một cặp phương pháp nào xung đột với nhau. Như vậy, để đảm báo ràng buộc người viết đồ án tạo ra một hàm gọi là has_conflict() để kiểm

tra xem trong nhóm gen đó, có tồn tại cặp phương pháp nào xung đột với nhau không. Nếu giá trị trả về của hàm has_conflict là 1, tức là có tồn tại ít nhất 1 cặp xung đột. Khi đó, tiếp tục lặp lại bước lai ghép cho đến khi nào nhóm gen mới không có xung đột (giá trị trả về của hàm has_conflict = 0). Khi kích thước quần thể là 100 thì dừng lại.

Ví dụ minh họa như sau:

- Cha:

- Mẹ:

- Con 1:

- Con 2:

c. Đột biến

Trong mỗi cụm xung đột đột biến sẽ được tiến hành cũng với quá trình sinh sản . Mỗi thế hệ con sẽ được đột biến với xác suất đột biến là px. Tương tự như vậy, khi thực hiện lại ghép chéo cần tách các NST thành các đoạn và tiến hành đột biến trên từng đoạn này.Với mỗi quy trình trong việc thực hiện đột biến chỉ trao đổi ngẫu nhiên các gen trong NST với điều kiện hai đoạn gen này là không giống nhau. Thế hệ con sinh ra phải đảm bảo điều kiện là giữa các gen đó có tồn tại đường đi (không có xung đột với nhau) và có độ thích nghi tốt hơn thế hệ trước.

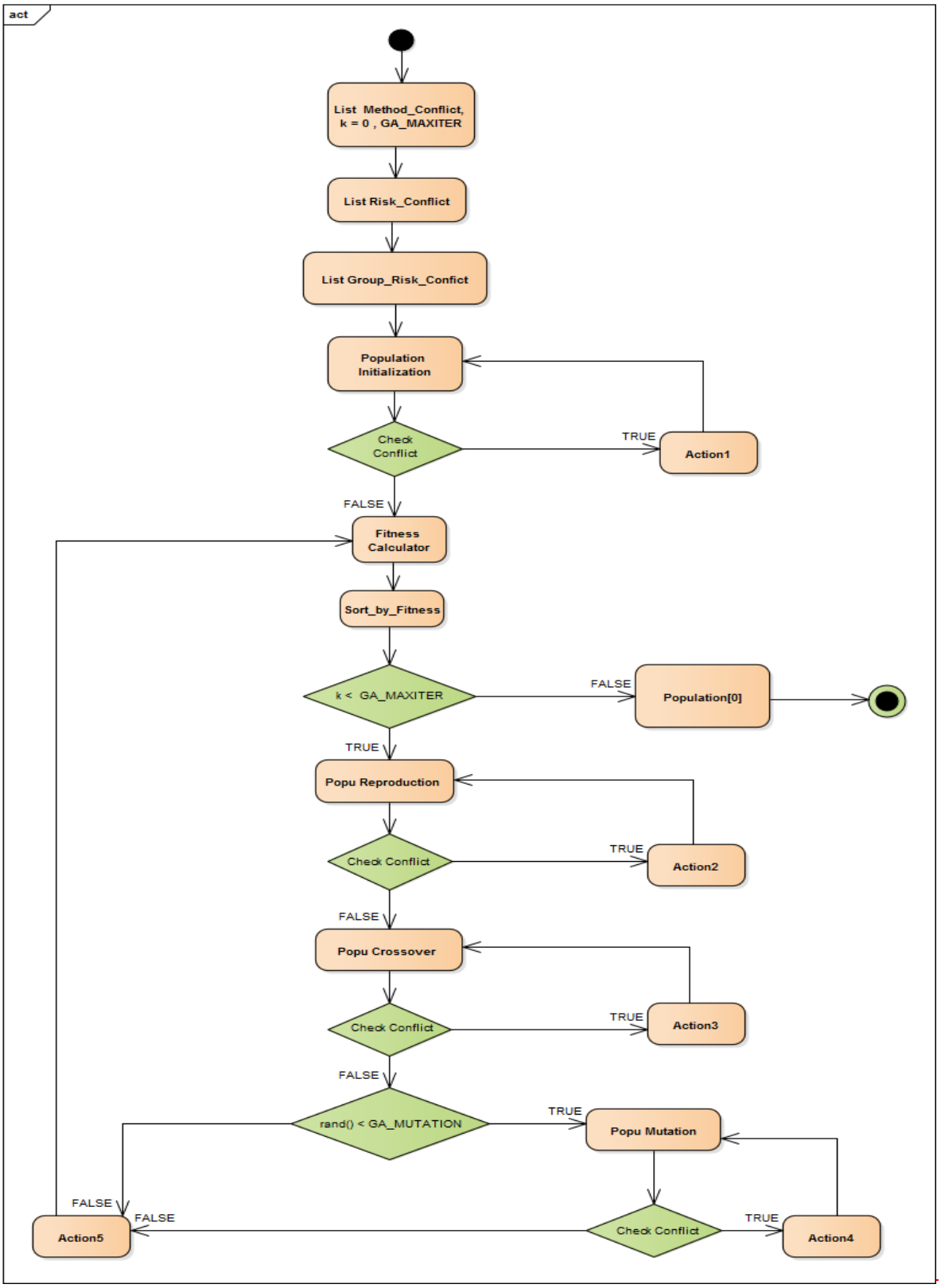
3.2.4. Điều kiện dừng

Thuật toán di truyền có hai điều kiện dừng cơ bản. Các điều kiện này sử dụng các đặc trưng tìm kiếm để quyết định ngừng quá trình tìm kiếm.

1. Điều kiện dừng thứ nhất là dựa trên cấu trúc NST do sự hội tụ của quần thể bằng cách kiểm soát số gen được hội tụ tức là các gen này có giá trị trùng với số lượng quần thể định trước đó nhưng nếu nó vượt qua số phần trăm của tổng số gen đó thì việc tìm kiếm kết thúc.
2. Điều kiện dừng thứ hai là dựa vào ý nghĩa đặc biệt của một NST bằng cách đo độ tiến bộ của giải thuật trong một số thế hệ trước nếu nhỏ hơn một hằng số xác định thì thuật toán kết thúc.

3.3. Xây dựng giải thuật để giải quyết bài toán

Sơ đồ giải thuật được mô tả như biểu đồ hoạt động ở dưới:



Hình 3.8: Sơ đồ giải thuật của bài toán

Đầu vào chính của giải thuật sẽ là danh sách các cặp xung đột của dự án. Ngoài ra cũng cần cần danh sách các rủi ro, danh sách các phương pháp của từng rủi ro, và giá trị trọng số hàm thích nghi của bài toán .

Giải thuật có 5 bước chính:

1. Từ danh sách các cặp xung đột (chính là list các cặp phương pháp của các cặp rủi ro khác nhau) => tạo ra danh sách các cặp rủi ro tương ứng đó.
2. Từ danh sách cặp rủi ro trên => tạo ra các nhóm rủi ro xung đột với nhau.
3. Tiến hành khởi tạo quần thể có kích thước(GA_POPSIZE) dựa trên nhóm rủi ro xung đột trên. Mỗi lần tạo ra một phần tử, kiểm tra xem có bị xung đột với nhau không.
4. Chạy vòng lặp có kích thước GA_MAXITER. Trong vòng lặp tiến hành các bước:

- Tính giá trị thích nghi của từng phần tử trong quần thể, dựa vào giá trị thích nghi của từng gen, và giá trị trọng số truyền vào đầu vào. Với công thức được xác định ở phần hàm thích nghi.
- Sắp xếp quần thể theo thứ tự giá trị thích nghi giảm dần
- Tiến hành sinh sản kết hợp kiểm tra xung đột, nếu có thì sinh sản lại cho đến khi nào phần tử mới tạo ra không tồn tại xung đột.
- Tiến hành lại ghép chéo kết hợp kiểm tra xung đột, nếu có thì lai ghép lại cho đến khi nào phần tử mới tạo ra không tồn tại xung đột.
- Tiến hành đột biến (chỉ khi giá trị random bất kì nhỏ hơn xác xuất đột biến GA_MUTATION) kết hợp kiểm tra xung đột, nếu có thì đột biến lại cho đến khi nào phần tử mới tạo ra không tồn tại xung đột.

5. Khi kết thúc vòng lặp , đầu ra sẽ là phần tử đầu tiên của quần thể. Phần tử này sẽ có giá trị thích nghi tốt nhất, không tồn tại xung đột, là đầu ra cần tìm của bài toán.

3.4. Kết chương

Nội dung chương 3 là trình bày về phương pháp sử dụng GA và NE để giải quyết bài toán quản lí các xung đột của rủi ro. Chương này có mô tả rõ ý tưởng xây dựng thuật toán, các mô hình hóa bài toán và giải quyết. Bài toán quản lí các xung đột của rủi ro là bài toán khó. Vì vậy việc sử dụng GA cho bài toán này cũng cần xác định rõ cấu trúc NST, các ràng buộc của bài toán, việc khởi tạo quần thể, sinh ra và hàm thích nghi. Những nội dung trên cũng đã được mô tả chi tiết, cụ thể ở chương này.

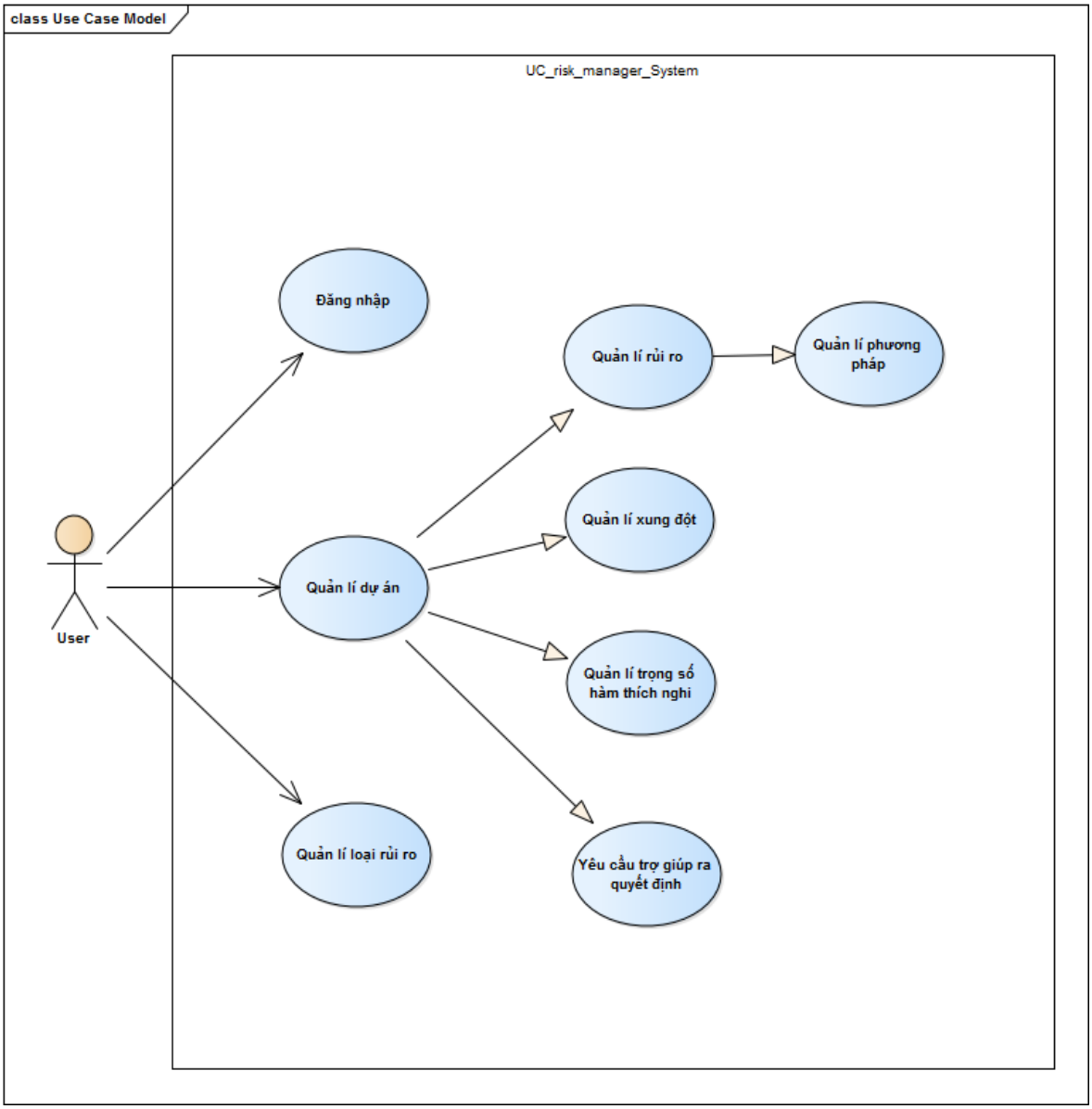
CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG PHẦN MỀM VÀ THỬ NGHIỆM ĐÁNH GIÁ

4.1. Phân tích

4.1.1. Mô hình hóa chức năng

Sử dụng biểu đồ ca sử dụng để mô tả các chức năng của phần mềm.

Người dùng tham gia vào hệ thống. Sau khi đăng nhập thì có thể quản lí các dự án của mình , quản lí trực tiếp thông tin từng dự án (thông tin chi tiết dự án, quản lí loại rủi ro, quản lí rủi ro của dự án, quản lí các phương pháp giải quyết từng rủi ro, quản lí các xung đột trong dự án, và quản lí trọng số hàm thích nghi) và yêu cầu trợ giúp ra quyết định.



Hình 4.1: Biểu đồ ca sử dụng của hệ thống

Phần đặc tả các ca sử dụng của hệ thống (*phụ lục 1*).

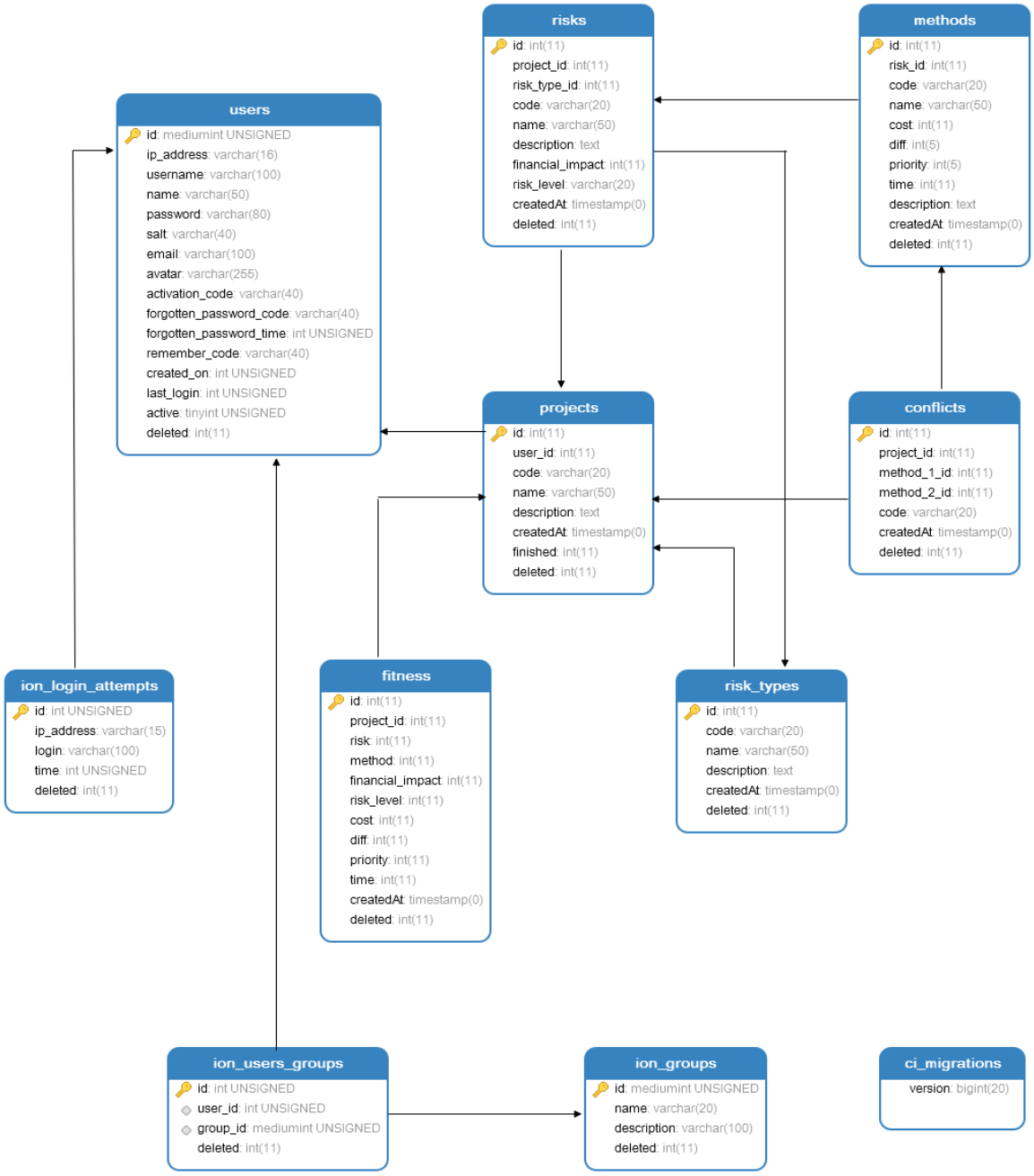
4.1.2. Mô hình hóa hành vi

Xây dựng các biểu đồ trình tự cho hệ thống theo các ca sử dụng đã được mô tả ở phần trên (*phụ lục 2*).

4.2. Thiết kế

4.2.1. Thiết kế cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu của trang web được thiết kế như sau:



Hình 4.2: Thiết kế cơ sở dữ liệu

- Bảng users : Lưu trữ thông tin người dùng

Bảng 4.1 : Mô tả bảng users

Tên	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Điều kiện
id	mediumint(8) UNSIGNED	Khóa chính	
ip_address	varchar(16)	Địa chỉ ip	
username	varchar(100)	Tên truy cập của người dùng	
name	varchar(50)	Tên của người dùng	
password	varchar(80)	Mật khẩu truy cập	
salt	varchar(40)	Chuỗi random được thêm vào để hash cùng với password	
email	varchar(100)	Email người dùng	
avatar	varchar(255)	Avatar người dùng	
activation_code	varchar(40)	activation_code	
forgotten_password_code	varchar(40)	forgotten_password_code	
forgotten_password_time	int(11) UNSIGNED	forgotten_password_time	
remember_code	varchar(40)	remember_code	
created_on	int(11) UNSIGNED	Thời điểm tạo	
last_login	int(11) UNSIGNED	Lần cuối đăng nhập	
active	tinyint(1) UNSIGNED	Trạng thái active	
deleted	int(11)	Xóa	

- Bảng projects : Lưu trữ thông tin dự án

Bảng 4.2 : Mô tả bảng projects

Tên	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Điều kiện (nếu có)
id	int(11)	Khóa chính	
user_id	int(11)	ID người dùng	
code	varchar(20)	Mã dự án	
name	varchar(50)	Tên dự án	
description	text	Mô tả	
createdAt	timestamp	Thời điểm tạo	
deleted	int(11)	Xóa	

- Bảng risk_types : Lưu trữ thông tin các loại rủi ro

Bảng 4.3 : Mô tả bảng risk_types

Tên	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Điều kiện (nếu có)
id	int(11)	Khóa chính	
project_id	int(11)	ID dự án	
code	varchar(20)	Mã loại rủi ro	
name	varchar(50)	Tên loại rủi ro	
description	text	Mô tả	
createdAt	timestamp	Thời điểm tạo	
deleted	int(11)	Xóa	

- Bảng risks : Lưu trữ thông tin rủi ro

Bảng 4.4: Mô tả bảng risks

Tên	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Điều kiện (nếu có)
id	int(11)	Khóa chính	
project_id	int(11)	ID dự án	

risk_type_id	int(11)	ID loại rủi ro	
code	varchar(20)	Mã rủi ro	
name	varchar(50)	Tên rủi ro	
description	text	Mô tả	
financial impact	int(11)	Thiệt hại khi xảy ra rủi ro, thường là số tiền ($)	
risk level	varchar(50)	Mức độ nghiêm trọng của rủi ro (Extreme, High, Medium, Low)	
createdAt	timestamp	Thời điểm tạo	
deleted	int(11)	Xóa	

- Bảng methods : Lưu trữ thông tin phương án xử lí rủi ro

Bảng 4.5 : Mô tả bảng methods

Tên	**Kiểu dữ liệu**	**Mô tả**	**Điều kiện (nếu có)**
id	int(11)	Khóa chính	
risk_id	int(11)	ID rủi ro	
code	varchar(20)	Mã phương pháp	
name	varchar(50)	Tên phương pháp	
cost	int(11)	Chi phí tiền khi giải quyết bằng phương pháp đó	
diff	int(5)	Độ khó	
priority	int(5)	Độ ưu tiên	
time	int(11)	Thời gian giải quyết	
description	text	Mô tả	
createdAt	timestamp	Thời điểm tạo	
deleted	int(11)	Xóa	

- Bảng conflicts : Lưu trữ thông tin xung đột

Bảng 4.6 : Mô tả bảng conflicts

Tên	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Điều kiện (nếu có)
id	int(11)	Khóa chính	
project_id	int(11)	ID dự án	
method_1_id	int(11)	ID phương pháp	
method_2_id	int(11)	ID phương pháp	
code	varchar(20)	Mã xung đột	
createdAt	timestamp	Thời điểm tạo	
deleted	int(11)	Xóa	

- Bảng fitness : Lưu trữ thông tin trọng số hàm fitness

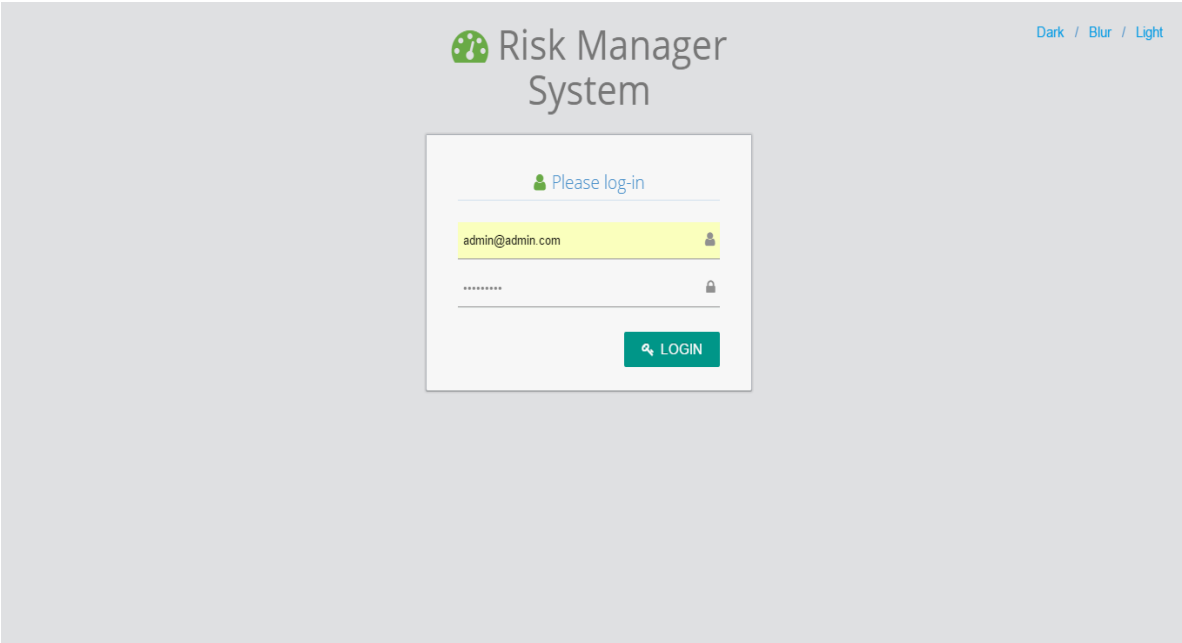
Bảng 4.7 : Mô tả bảng fitness

Tên	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Điều kiện (nếu có)
id	int(11)	Khóa chính	
project_id	int(11)	ID dự án	
risk	int(11)	Trọng số rủi ro	
method	int(11)	Trọng số phương pháp	
financial_impact	int(11)	Trọng số thiệt hại khi xảy ra rủi ro	
risk_level	int(11)	Trọng số mức độ nghiêm trọng của rủi ro	
cost	int(11)	Trọng số chi phí tiền	
diff	int(11)	Trọng số độ khó	
priority	int(11)	Trọng số độ ưu tiên	
time	int(11)	Trọng số thời gian	
createdAt	timestamp	Thời điểm tạo	
deleted	int(11)	Xóa	

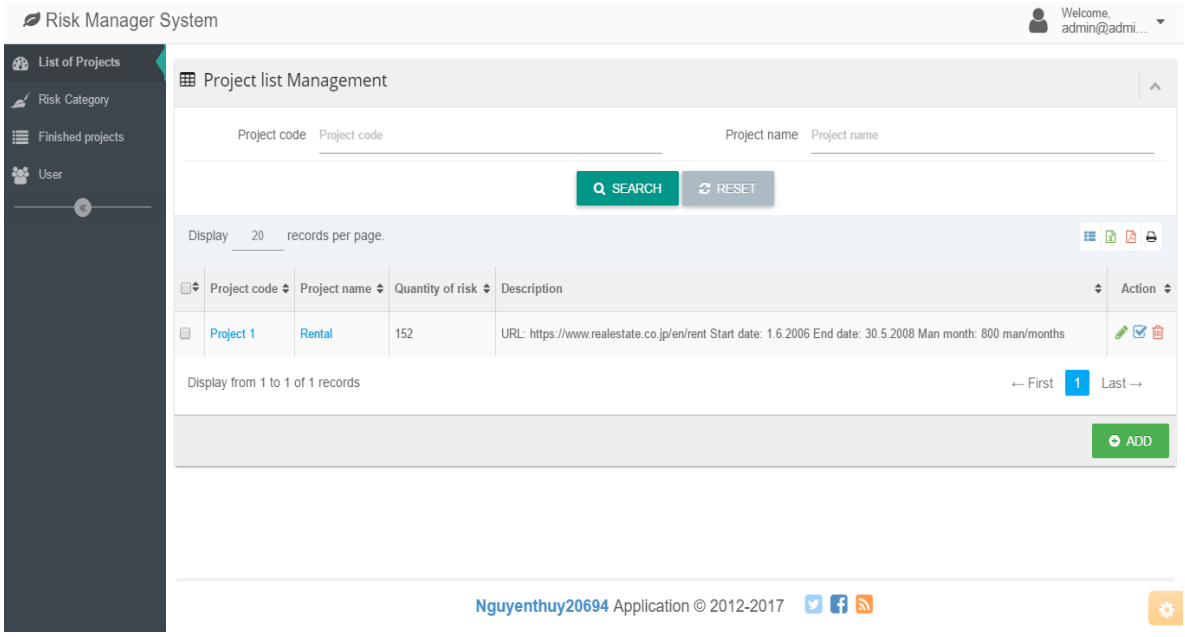
4.2.2. Thiết kế giao diện

Toàn bộ phần mềm được thiết kế gồm 8 màn hình cơ bản : bao gồm màn hình đăng nhập,màn hình quản lí dự án, quản lí loại rủi ro, quản lí rủi ro, quản lí xung đột , quản lí phương pháp, quản lí trọng số hàm thích nghi và màn hình yêu cầu trợ giúp ra quyết định.

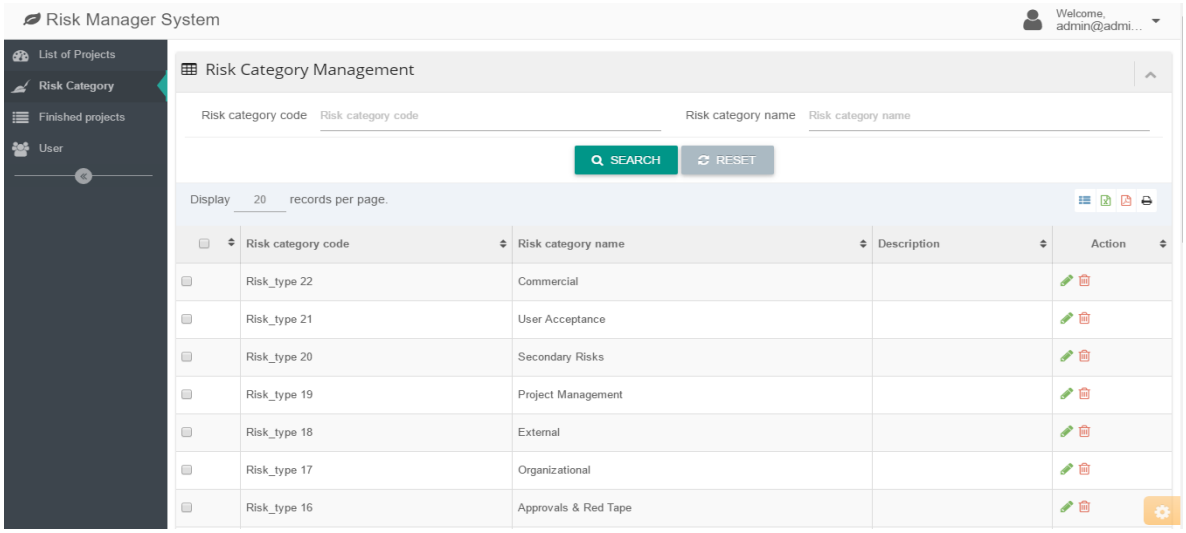
Về cơ bản các màn hình quản lí đều có chung một base, có các chức năng như : thêm mới, chỉnh sửa và xóa.



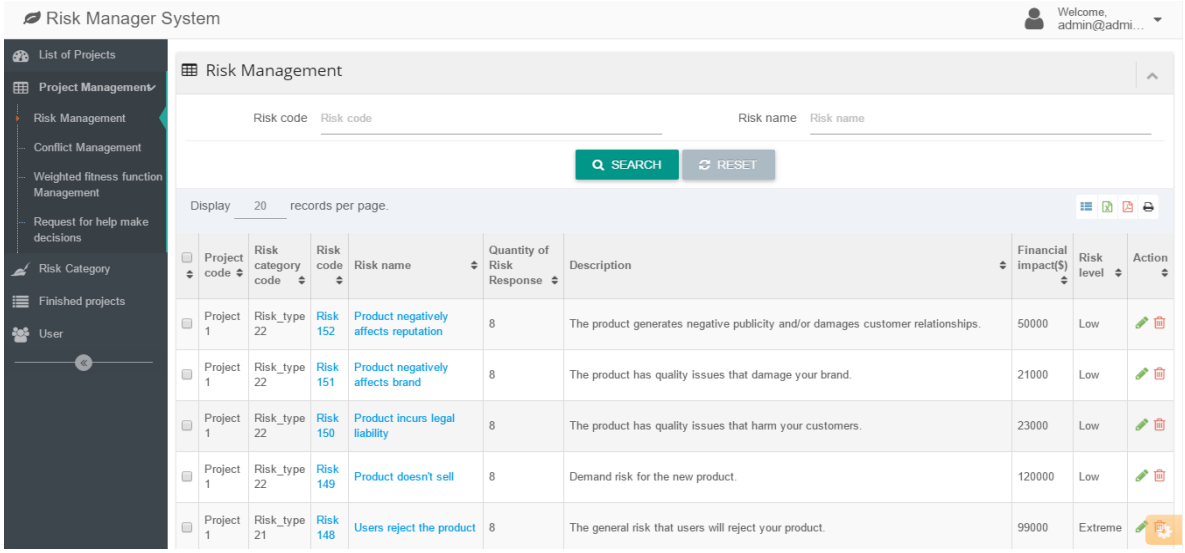
Hình 4.3: Thiết kế giao diện trang đăng nhập



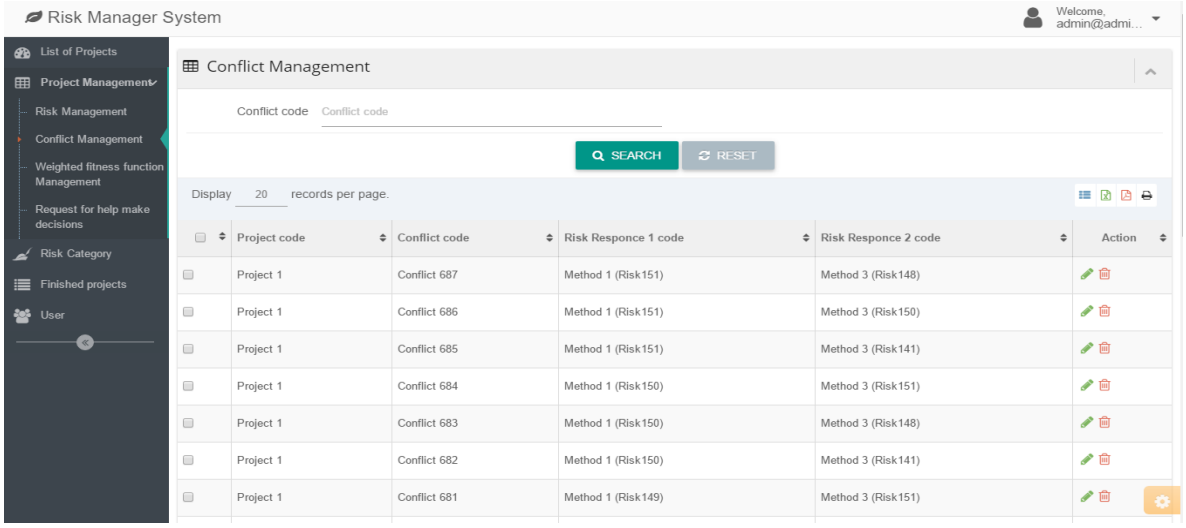
Hình 4.4 : Thiết kế giao diện trang quản lí dự án



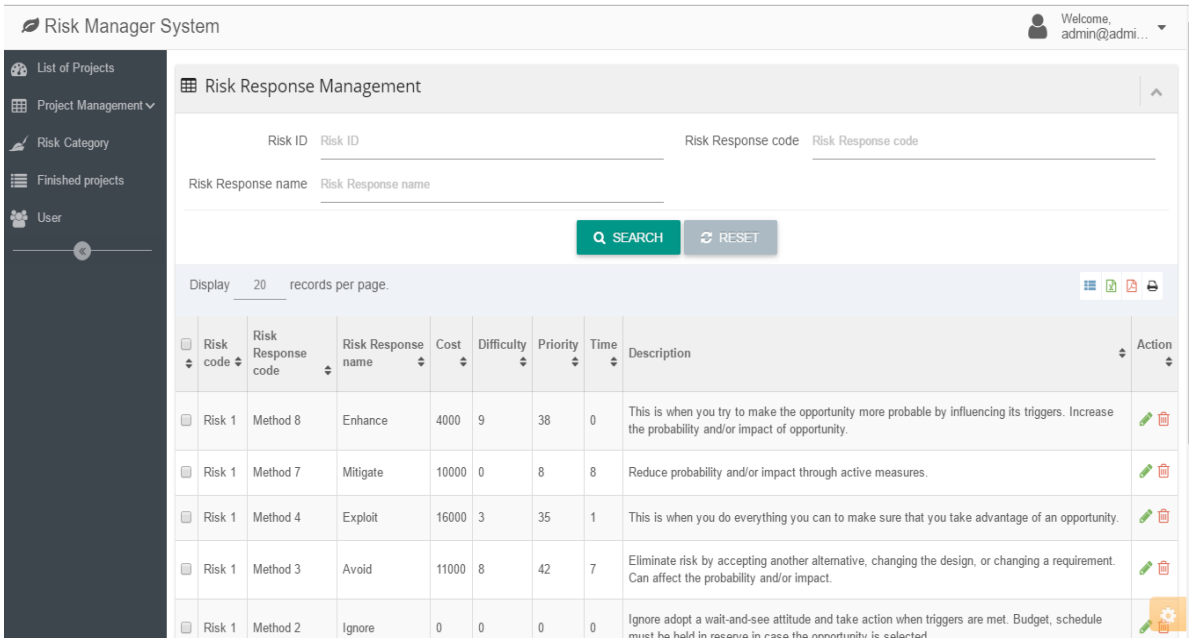
Hình 4.5 : Thiết kế giao diện trang quản lí loại rủi ro



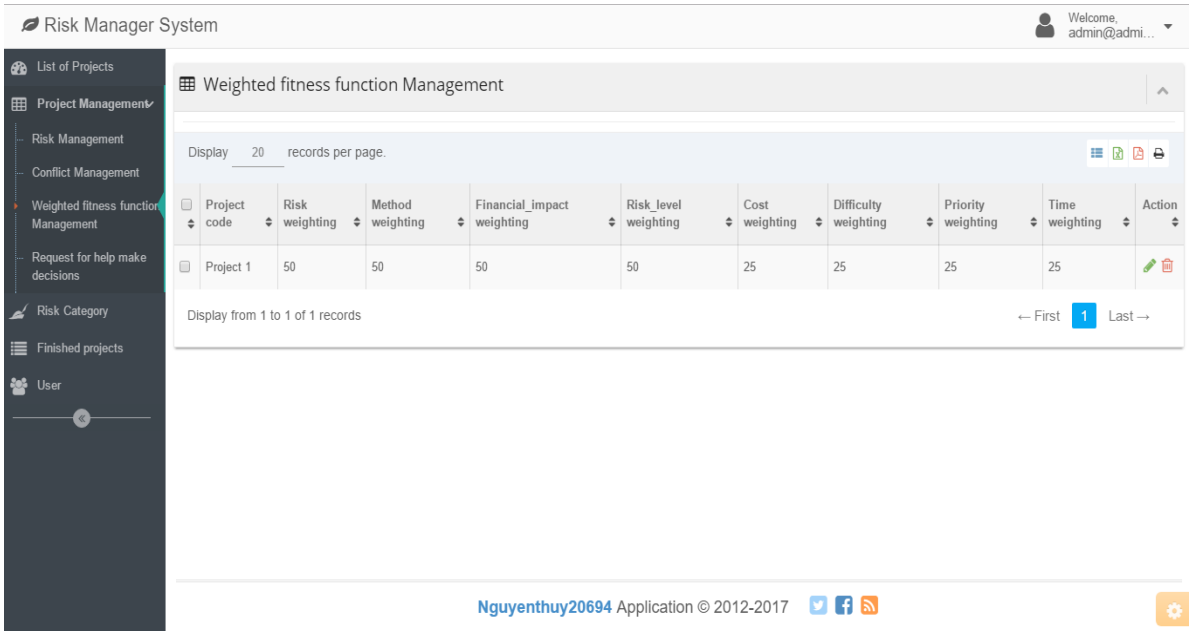
Hình 4.6 : Thiết kế giao diện trang quản lí rủi ro



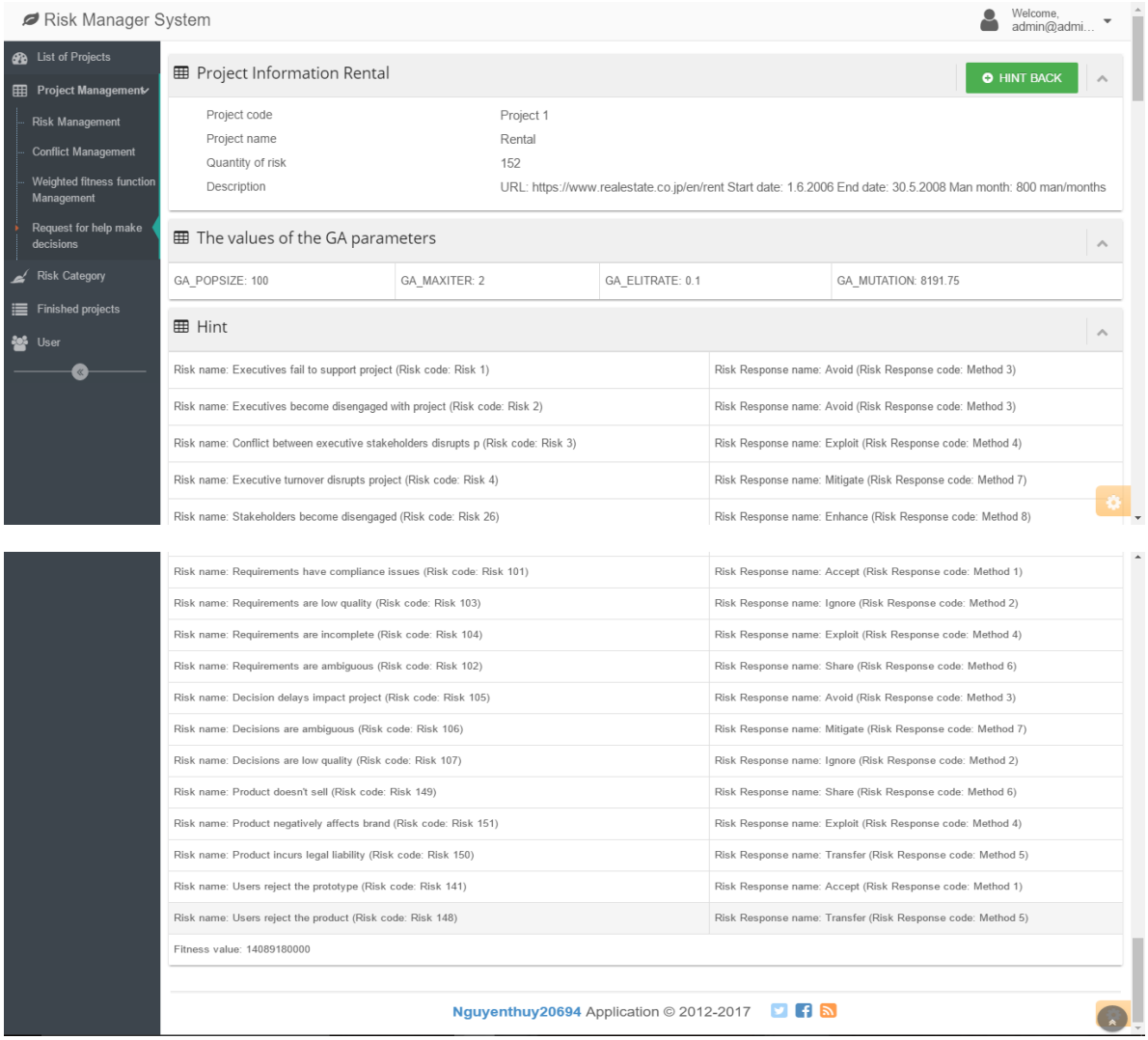
Hình 4.7 : Thiết kế giao diện trang quản lí xung đột



Hình 4.8: Thiết kế giao diện trang quản lí phương pháp



Hình 4.9 : Thiết kế giao diện trang quản lí trọng số hàm thích nghi



Hình 4.10: Thiết kế giao diện trang yêu cầu trợ giúp ra quyết định

4.3. Xây dựng dữ liệu

Bài toán trợ giúp ra quyết định trong quản lí các xung đột của rủi ro là một bài toán mới được xây dựng, chưa có bộ mẫu dữ liệu nào để kiểm chứng. Vì vậy, để thử nghiệm và đánh giá phần mềm trợ giúp ra quyết định trong quản lí rủi ro cũng như phương pháp giải quyết bài toán người viết đồ án cần phải thu thập dữ liệu thực tế, chuẩn hóa số liệu trước rồi đánh giá kết quả dựa trên tập số liệu thu được.

Như đã trình bày ở phần lí do tại sao lại sử dụng web, vì mức độ nhạy cảm của các thông tin đầu vào bài toán cũng như mức độ tiện dụng của phần mềm, các số liệu vào cho bài toán cần thiết phải được cung cấp đầy đủ. Tuy nhiên, phần mềm chưa được đưa vào hoạt động nên chưa thể thu thập được dữ liệu thực tế từ hệ thống như mong đợi.

Việc thu thập được bộ dữ liệu đầy đủ trong thực tế dựa vào các phương pháp truyền thống là rất khó khăn. Một bộ dữ liệu đầy đủ là bộ dữ liệu bao gồm các thông tin dự án, các loại rủi ro của dự án, các rủi ro của dự án, các phương pháp của từng rủi ro , các xung đột của dự án và trọng số hàm thích nghi của dự án.

Sau quá trình tìm hiểu và thu thập thông tin, đã thu được thông tin về rủi ro của dự án Rental của công ty Realestate. (URL: https://www.realestate.co.jp/en/rent).

Giống như một số trang web như agoda.com, booking.com, hay tripadvisor.com.vn, giúp người dùng tìm cho mình một khách sạn hay nhà nghỉ ưng ý cho chuyến đi du lịch của mình, thì dự án Rental liên quan đến việc xây dựng một hệ thống trang web, nơi mà những người có nhu cầu muốn thuê hay mua nhà ở nhật,có thể tìm kiếm cho mình căn hộ ưng ý với mức giá phù hợp.Dự án bắt đầu ngày 01.06.2006 và kết thúc ngày 30.05.2008. Man-month (người–tháng): 800 man/months. Thông tin dự án bao gồm thông tin về các loại rủi ro, các rủi ro, phương pháp giải quyết của từng rủi ro và các xung đột của dự án.

4.4. Thử nghiệm phần mềm

4.4.1. Phân tích dữ liệu vào

a. Bộ dữ liệu mô phỏng

Công ty cổ phần OWS Việt Nam – chuyên về lĩnh vực IT. Trong khi phát triển dự án, gặp một số rủi ro, ta có bảng liệt kê các rủi ro, các phương pháp của từng rủi ro, và các xung đột của dự án như ở dưới.

Bảng 5.1 : Bảng danh sách các rủi ro

Tên rủi ro	Thiệt hại khi xảy ra rủi ro	Mức độ nghiêm trọng của rủi ro risk_level (Extreme, High, Medium, Low)
Rủi ro 1	20000	Extreme
Rủi ro 2	10000	High
Rủi ro 3	400000	Extreme
Rủi ro 4	30000	High
Rủi ro 5	6000	Medium
Rủi ro 6	12000	Medium
Rủi ro 7	34000	Low

Bảng 5.2 : Bảng danh sách các phương pháp giải quyết rủi ro

Tên phương pháp Sxy (phương pháp y của rủi ro x)	Chi phí cost($)	Độ khó diff	Thời gian time (hour)	Độ ưu tiên priority
S11	30000	7	23	9
S12	356000	4	38	1
S13	11000	8	42	7
S14	184000	2	34	5
S15	4000	8	29	8
S21	2000	9	9	2
S22	49000	6	30	3
S23	7000	3	51	6

S24	5000	3	33	3
S25	1000	9	58	4
S31	4000	6	26	4
S32	8000	2	23	9
S33	23000	4	20	7
S34	37000	5	20	8
S35	19000	5	21	8
S41	18000	2	48	2
S42	25000	1	60	0
S43	2000	6	25	5
S51	22000	2	17	7
S52	5000	3	33	4
S53	1000	6	13	8
S61	108000	0	40	8
S62	6000	6	44	8
S71	123000	3	37	8
S72	8000	9	30	9

Bảng 5.3 : Bảng danh sách các xung đột của dự án

Tên xung đột	Phương pháp1	Phương pháp 2
Xung đột 1	S11	S24
Xung đột 2	S15	S33
Xung đột 3	S41	S53
Xung đột 4	S61	S72

Bảng 5.4 : Giá trị các trọng số hàm thích nghi

Trọng số rủi ro (risk)	Trọng số phương pháp (method)	Trọng số thiệt hại của rủi ro (financial_impact)	Trọng số mức độ nghiêm trọng của rủi ro (risk_level)	Trọng số chi phí (cost)	Trọng số độ khó (diff)	Trọng số thời gian (time)	Trọng số độ ưu tiên (priority)
50	50	50	50	25	25	25	25

b. Bộ dữ liệu thực tế

Bộ dữ liệu được chia thành 6 phần : dữ liệu thông tin dự án, dữ liệu các loại rủi ro, dữ liệu các rủi ro, dữ liệu các phương pháp giải quyết của từng rủi ro, dữ liệu về các xung đột và dữ liệu về trọng số hàm thích nghi của dự án.

Dự án Rental của công ty Realestate. (URL: https://www.realestate.co.jp/en/rent), có 152 rủi ro thuộc 22 loại rủi ro khác nhau (*phụ lục 3*). Mỗi rủi ro có số phương pháp giải quyết khác nhau, nhưng chủ yếu thuộc 8 phương pháp cơ bản (*phụ lục 4*). Dự án có 259 xung đột giữa các rủi ro khi lên kế hoạch giải quyết chúng. Giá trị trọng số hàm thích nghi được xác định theo ý kiến của chuyên gia.

4.4.2. Kết quả thử nghiệm

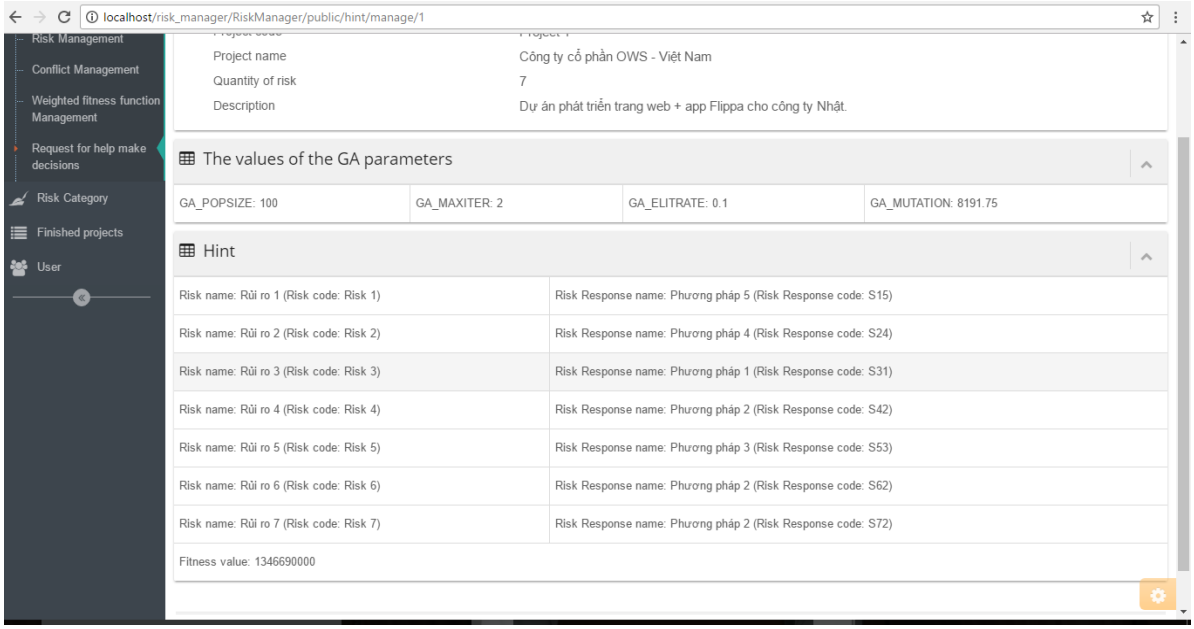
a. Thử nghiệm 1: Thực hiện dựa trên bộ dữ liệu mô phỏng

Bộ dữ liệu mô phỏng gồm 4 xung đột – tương đương với 3 cụm xung đột.

Số rủi ro là 7. Tổng số phương pháp giải quyết của tất cả các rủi ro là 25 phương pháp.

Giá trị trọng số hàm thích nghi theo ý kiến của chuyên gia.

Ở bảng hint bên dưới, phần mềm đã đưa ra gợi ý cho người dùng từng rủi ro thì nên xử lí bằng phương pháp nào thì tốt nhất (không bị xung đột với việc giải quyết rủi ro khác, đồng thời kinh phí, tổn hại, thời gian, ... cũng tối ưu nhất). Đây chính là kết quả Win – Win của bài toán.



Hình 4.11 : Kết quả thử nghiệm với bộ dữ liệu mô phỏng

b. Thử nghiệm 2: Thực hiện dựa trên bộ dữ liệu thực tế

Với bộ dữ liệu gồm 259 xung đột – tương đương với 10 cụm xung đột.

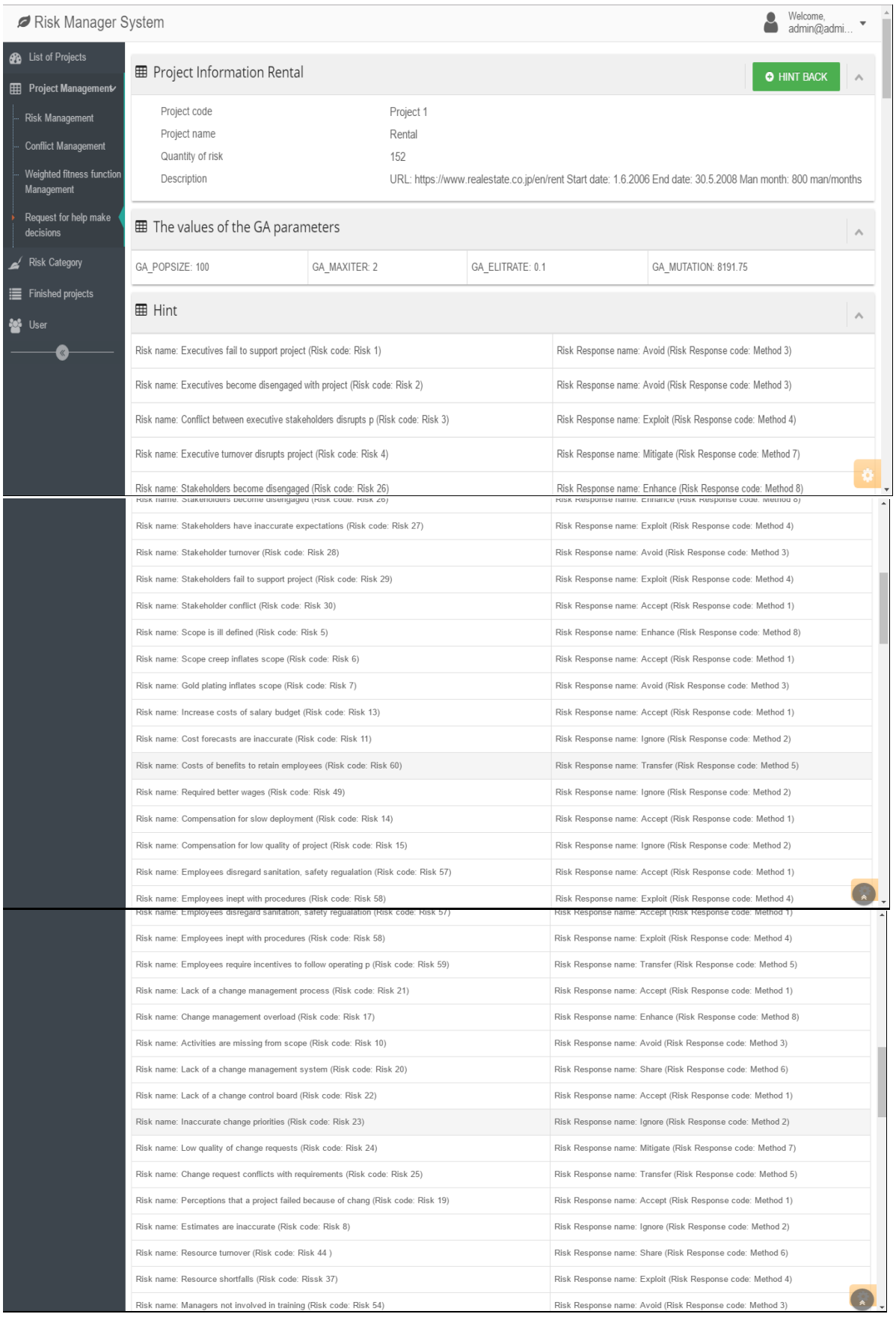
Số rủi ro của dự án là 152 rủi ro. Tổng số phương pháp giải quyết của tất cả các rủi ro là 1216 phương pháp.

Giá trị trọng số hàm thích nghi theo ý kiến của chuyên gia.

Ở bảng hint bên dưới, phần mềm đã đưa ra gợi ý cho người dùng từng rủi ro thì nên xử lí bằng phương pháp nào thì tốt nhất (không bị xung đột với việc giải quyết rủi

ro khác, đồng thời kinh phí, tổn hại, thời gian, ... cũng tối ưu nhất). Đây chính là kết quả Win – Win của bài toán.

Hình 4.12 : Kết quả thử nghiệm với bộ dữ liệu thực tế



Risk name: Resource shortfalls (Risk code: Rissk 37)	Risk Response name: Exploit (Risk Response code: Method 4)
Risk name: Managers not involved in training (Risk code: Risk 54)	Risk Response name: Avoid (Risk Response code: Method 3)
Risk name: Technology components aren't fit for purpose (Risk code: Risk 73)	Risk Response name: Ignore (Risk Response code: Method 2)
Risk name: Technology components aren't scalable (Risk code: Risk 74)	Risk Response name: Transfer (Risk Response code: Method 5)
Risk name: Technology components aren't interoperable (Risk code: Risk 75)	Risk Response name: Share (Risk Response code: Method 6)
Risk name: Stakeholder conflict over proposed changes (Risk code: Risk 18)	Risk Response name: Mitigate (Risk Response code: Method 7)
Risk name: Technology components have security vulnerabilitie (Risk code: Risk 77)	Risk Response name: Accept (Risk Response code: Method 1)
Risk name: Technology components are over-engineered (Risk code: Risk 78)	Risk Response name: Avoid (Risk Response code: Method 3)
Risk name: Technology components lack stability (Risk code: Risk 79)	Risk Response name: Accept (Risk Response code: Method 1)
Risk name: Technology components aren't extensible (Risk code: Risk 80)	Risk Response name: Accept (Risk Response code: Method 1)
Risk name: Technology components aren't reliable (Risk code: Risk 81)	Risk Response name: Ignore (Risk Response code: Method 2)
Risk name: Technology components aren't compliant with standa (Risk code: Risk 76)	Risk Response name: Avoid (Risk Response code: Method 3)
Risk name: Exchange rate variability (Risk code: Risk 12)	Risk Response name: Exploit (Risk Response code: Method 4)
Risk name: Resources are inexperienced (Risk code: Risk 41)	Risk Response name: Transfer (Risk Response code: Method 5)
Risk name: Resource performance issues (Risk code: Risk 42)	Risk Response name: Avoid (Risk Response code: Method 3)
Risk name: Team members with negative attitudes towards the p (Risk code: Risk 43)	Risk Response name: Avoid (Risk Response code: Method 3)

Risk name: Resource performance issues (Risk code: Risk 42)	Risk Response name: Avoid (Risk Response code: Method 3)
Risk name: Team members with negative attitudes towards the p (Risk code: Risk 43)	Risk Response name: Avoid (Risk Response code: Method 3)
Risk name: Dependencies are inaccurate (Risk code: Risk 9)	Risk Response name: Ignore (Risk Response code: Method 2)
Risk name: Training isn't available (Risk code: Risk 39)	Risk Response name: Exploit (Risk Response code: Method 4)
Risk name: Learning curves lead to delays and cost overrun (Risk code: Risk 38)	Risk Response name: Exploit (Risk Response code: Method 4)
Risk name: Training is inadequate (Risk code: Risk 40)	Risk Response name: Enhance (Risk Response code: Method 8)
Risk name: Design lacks flexibility (Risk code: Risk 70)	Risk Response name: Transfer (Risk Response code: Method 5)
Risk name: Design fails peer review (Risk code: Risk 72)	Risk Response name: Exploit (Risk Response code: Method 4)
Risk name: Design is not fit for purpose (Risk code: Risk 71)	Risk Response name: Transfer (Risk Response code: Method 5)
Risk name: Design is infeasible (Risk code: Risk 69)	Risk Response name: Avoid (Risk Response code: Method 3)
Risk name: Requirements fail to align with strategy (Risk code: Risk 98)	Risk Response name: Ignore (Risk Response code: Method 2)
Risk name: Requirements fail to align with business processes (Risk code: Risk 99)	Risk Response name: Share (Risk Response code: Method 6)
Risk name: Requirements fail to align with systems (Risk code: Risk 100)	Risk Response name: Enhance (Risk Response code: Method 8)
Risk name: Requirements have compliance issues (Risk code: Risk 101)	Risk Response name: Accept (Risk Response code: Method 1)
Risk name: Requirements are low quality (Risk code: Risk 103)	Risk Response name: Ignore (Risk Response code: Method 2)
Risk name: Requirements are incomplete (Risk code: Risk 104)	Risk Response name: Exploit (Risk Response code: Method 4)

Risk name: Requirements have compliance issues (Risk code: Risk 101)	Risk Response name: Accept (Risk Response code: Method 1)
Risk name: Requirements are low quality (Risk code: Risk 103)	Risk Response name: Ignore (Risk Response code: Method 2)
Risk name: Requirements are incomplete (Risk code: Risk 104)	Risk Response name: Exploit (Risk Response code: Method 4)
Risk name: Requirements are ambiguous (Risk code: Risk 102)	Risk Response name: Share (Risk Response code: Method 6)
Risk name: Decision delays impact project (Risk code: Risk 105)	Risk Response name: Avoid (Risk Response code: Method 3)
Risk name: Decisions are ambiguous (Risk code: Risk 106)	Risk Response name: Mitigate (Risk Response code: Method 7)
Risk name: Decisions are low quality (Risk code: Risk 107)	Risk Response name: Ignore (Risk Response code: Method 2)
Risk name: Product doesn't sell (Risk code: Risk 149)	Risk Response name: Share (Risk Response code: Method 6)
Risk name: Product negatively affects brand (Risk code: Risk 151)	Risk Response name: Exploit (Risk Response code: Method 4)
Risk name: Product incurs legal liability (Risk code: Risk 150)	Risk Response name: Transfer (Risk Response code: Method 5)
Risk name: Users reject the prototype (Risk code: Risk 141)	Risk Response name: Accept (Risk Response code: Method 1)
Risk name: Users reject the product (Risk code: Risk 148)	Risk Response name: Transfer (Risk Response code: Method 5)
Fitness value: 14089180000	

Nguyenthuy20694 Application © 2012-2017

c. Đánh giá kết quả

Qua các lần thử nghiệm trên cả bộ dữ liệu mô phỏng và bộ dữ liệu thật rút ra nhận xét như sau:

- Kết quả sau các lần chạy không giống nhau nhưng khá tương đồng và có hàm thích nghi có giá trị xấp xỉ nhau.
- Thời gian chạy giải thuật khá lâu và phụ thuộc vào 2 tham số là số lượng NST trong quần thể và số lần sinh ra thế hệ mới.
- Đối với bộ dữ liệu dự án đầu vào chưa chuẩn hay tồn tại nhiều cặp xung đột, trong quá trình khởi tạo, sinh sản, lai ghép, hay đột biến quần thể, mỗi phần tử tạo ra nếu có tồn tại xung đột, thì phải tiến hành lại quá trình tương ứng cho đến khi nào không tồn tại xung đột. Do đó, số vòng lặp là rất lớn, ảnh hưởng đến tốc độ của thuật toán. Vì vậy yêu cầu là đầu vào phải là bộ dữ liệu chuẩn, tốc độ phần mềm sẽ tốt hơn.

Tổng kết lại có thể tạm đánh giá rằng giải thuật chạy khá tốt, tốc độ đều và ra kết quả tường đối hợp lý. Tuy nhiên cần cải tiến hàm tích nghi và tối ưu hóa tính toán để tiết kiệm thời gian cũng như cho ra kết quả tốt hơn.

4.5. Đánh giá phần mềm

Đánh giá về chức năng

Các chức năng cơ bản như thêm mới, sửa, xóa thông tin các bản dữ liệu của phần mềm đã được hoàn thiện. Các phần ngoại lệ như : nhập thông tin sai, nhập chữ vào phần số, để trống thông tin,.. cũng đã được chú ý và xử lý.

Đánh giá về bảo mật

Đã xử lý được phần quản lí dự án theo user nhằm đảm bảo thông tin dự án của user nào thì chỉ user đó và admin hệ thống biết. Tuy nhiên chưa thực hiện bảo mật cho hệ thống, có nhiều lỗ hổng bào mật, lộ tên tham số trên link dễ bị tấn công sql injection.

4.6. Kết chương

Chương 4 này, người viết đồ án đi vào phân tích thiết kế phần mềm. Việc phân tích thiết kế phần mềm được chia ra thành 2 phần là phân tích chức năng, hoạt động của phần mềm và thiết kế cơ sở dữ liệu, giao diện cho phần mềm. Đây là bước tiền đề để xây dựng một phần mềm tốt. Người viết đồ án sử dụng biểu đồ ca và sử dụng biểu đồ trình tự để làm rõ chức năng và trình tự hoạt động của từng chức năng trong phần mềm. Cơ sở dữ liệu được thiết kế theo chuẩn NF3, tuy nhiên có một số trường hợp phá vỡ quy tắc để phù hợp hơn trong thao tác của phần mềm. Giao diện từ màn hình chính được thiết kế cụ thể, chi tiết.

Đồng thời tiến hành xây dựng bộ dữ liệu mô phỏng và bộ dữ liệu thật. Thử nghiệm trên phần mềm và đã cho kết kết quả thử nghiệm như mong muốn.

KẾT LUẬN

Đồ án "Áp dụng NE và GA vào việc quản lí các xung đột của rủi ro" đã cơ bản hoàn thiện so với những mục tiêu đề ra. Cụ thể là:

1. Đề ra phương pháp giải quyết ra quyết định trong quản lí các xung đột của rủi ro dựa vào GA và NE.
2. Xây dựng thành công phần mềm trợ giúp ra quyết định trong quản lí các xung độ của rủi ro với các chức năng cơ bản: quản lí danh sách các dự án, quản lí các loại rủi ro, quản lí các rủi ro, quản lí các phương pháp của từng rủi ro, quản lí các xung đột của dự án.
3. Thực nghiệm, đánh giá kết quả và hiệu năng của giải thuật trên bộ dữ liệu thực.

Những khó khăn trong quá trình thực hiện đồ án

Bài toán ra quyết định trong quản lí các xung đột của rủi ro là một bài toán thực tế, yêu cầu phải có sự tìm hiểu về chuyên môn vì thế người đồ án cũng gặp khá nhiều khó khăn, cụ thể là:

1. Khó khăn trong khảo sát thực tế vì các dự án có nhiều rủi ro thường là những dự án khó thu thập tài liệu và thông tin liên quan.
2. Khó khăn trong việc thu thập dữ liệu và thử nghiệm. Tuy đã xây dựng xong nhưng việc thử nghiệm chưa được thực hiện tốt vì không thu được bộ dữ liệu đầy đủ.

Những hạn chế còn tồn tại

1. Đối với giải thuật, hàm thích nghi và sinh sản chưa tốt dẫn đến việc hội tụ quá sớm. Kết quả sau nhiều lần chạy không gần nhau nhiều. Về thời gian thực hiện, do xử lí chưa tốt dẫn đến thời gian chạy lâu.
2. Đối với phần mềm: các xử lí về bảo mật chưa được thực hiện, còn nhiều ngoại lệ chưa xử lý hết.

Định hướng phát triển

1. Cải tiến giải thuật, tối ưu hàm thích nghi và thời gian thực hiện chương trình.
2. Phát triển hoàn thiện phần mềm.
3. Đưa việc tìm kiếm kết quả xuống chạy ngầm khi có thời gian, tránh việc chờ đợi quá lâu đối với người dùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] TS. Nguyễn Quốc Duy (2012), *Quản trị dự án*, Bộ kế hoạch và đầu tư cục phát triển doanh nghiệp.

[2] Tham khảo tại trang:

http://www.pcworld.com.vn/articles/cong-nghe/cong-nghe/2009/10/1194669/quan-tri-rui-ro-trong-du-an-phan-mem/

(lần cuối truy cập : 07/05/2017)

[3] Tham khảo tại trang:

https://quytrinh.files.wordpress.com/2014/01/quan-tri-rui-ro-thuc-hanh.pdf

(lần cuối truy cập : 07/05/2017)

[4]Tham khảo tại trang:
http://www.hrclub.com.vn/index.php?option=com_content&view=article&id=222:qun-ly-xung-t&catid=53:kh-nng-lanh-o&Itemid=76

(lần cuối truy cập : 07/05/2017)

[5] S. N. Sivanandam, S. N. Deepa (2008), *Introduction to Genetic Algorithms*, Springer Science+Business Media, LLC.

[6] Prajneshu Gupta, Mir Asif Iquebal (2006), *Genetic Algorithms and their Applications: An Overview*, I.A.S.R.I,Library Avenue, New Delhi-110012.

[7] Osborne, Martin J (2004),*An Introduction to Game Theory*, New York: Oxford University Press.

[8] Nash, John (1950), *Equilibrium points in n-person games*, Proceedings of the National Academy of Sciences 36(1):48-49.

PHỤ LỤC

1. Mô hình hóa chức năng

Đặc tả các ca sử dụng:

1.1. Bảng đặc tả ca sử dụng Đăng nhập

Tên ca sử dụng: Đăng nhập	ID: 1	Mức độ quan trọng: Cao
Tác nhân: Người dùng	Loại ca sử dụng: chi tiết, thiết yếu	
Mô tả tóm tắt: Người dùng khi muốn thực hiện quyền của mình phải đăng nhập vào hệ thống.		
Luồng sự kiện chính: 1. Tác nhân truy cập vào phần mềm 2. Hệ thống hiện form đăng nhập 3. Nhập thông tin đăng nhập, gửi thông tin đăng nhập lên hệ thống 4. Hệ thống kiểm tra lại thông tin đăng nhập, nếu đúng thì cho phép truy cập, sai thì thông báo yêu cầu nhập lại.		
Luồng thay thế: Nếu người dùng nhập sai thông tin thì yêu cầu nhập lại nhưng chỉ trong giới hạn cho phép		
Yêu cầu đặc biệt: Tên đăng nhập và mật khẩu phải khớp với thông tin đã đăng ký.		
Yêu cầu trước khi thực hiện: Không có		
Điều kiện sau khi thực hiện: Thông báo đăng nhập thành công/thất bại		

1.2. Bảng đặc tả ca sử dụng Quản lí dự án

Tên ca sử dụng: Quản lý dự án	ID: 2	Mức độ quan trọng: Cao
Tác nhân: Người dùng	Loại ca sử dụng: chi tiết, thiết yếu	
Mô tả tóm tắt: Quản lý danh sách các dự án, bao gồm các tác vụ là thêm, sửa, xóa dự án và kiểm duyệt thông tin dự án		

Luồng sự kiện chính: 1. Tác nhân đăng nhập vào hệ thống. 2. Hệ thống chuyển đến trang chủ, hiển thị bảng danh sách dự án, ứng với mỗi dự án sẽ có các chức năng thay đổi thông tin (sửa, xóa) 3. Tác nhân lựa chọn một hoặc một số tác vụ trong phần Quản lý dự án tương ứng với mỗi dự án và thực hiện. 4. Hệ thống lưu lại thông tin đã thay đổi. 5. Tác nhân có thể lựa chọn thêm dự án mới, để thêm một dự án vào danh sách.
Luồng thay thế:
Yêu cầu đặc biệt: Tác nhân phải tự tạo ra danh sách dự án, các thông tin mà tác nhân quản lý trong danh sách dự án không bao gồm các thông tin riêng tư của dự án. Tác nhân không có quyền thay đổi các thông tin riêng của dự án
Yêu cầu trước khi thực hiện: Đăng nhập, tạo dự án.
Điều kiện sau khi thực hiện: Người dùng phải lưu lại trạng thái thay đổi, hệ thống thông báo trạng thái cập nhật thông tin thành công/ thất bại.

1.3. Bảng đặc tả ca sử dụng Quản lí loại rủi ro

Tên ca sử dụng: Quản lý loại rủi ro	ID: 3	Mức độ quan trọng: Cao
Tác nhân: Người dùng	Loại ca sử dụng: chi tiết, thiết yếu	
Mô tả tóm tắt: Quản lý danh sách các loại rủi ro của 1 dự án, bao gồm các tác vụ là thêm, sửa, xóa loại rủi ro và kiểm duyệt thông tin loại rủi ro .		
Luồng sự kiện chính: 1. Tác nhân chọn một dự án bất kì trong danh sách các dự án. 2. Hệ thống chuyển đến trang chi tiết dự án, tác nhân lựa chọn mục Quản lí loại rủi ro. 3. Hệ thống chuyển sang trang danh sách các loại rủi ro. Tác nhân lựa chọn một hoặc một số tác vụ trong phần Quản lý loại rủi ro tương ứng với mỗi loại rủi ro và thực hiện. 4. Hệ thống lưu lại thông tin đã thay đổi. 5. Tác nhân có thể lựa chọn thêm loại rủi ro mới, để thêm một loại rủi ro vào danh sách.		
Luồng thay thế:		

Yêu cầu đặc biệt: Tác nhân phải tự tạo ra danh sách loại rủi ro.
Yêu cầu trước khi thực hiện: Đăng nhập, chọn dự án, chọn Quản lí loại rủi ro, tạo các loại rủi ro của dự án
Điều kiện sau khi thực hiện: Người dùng phải lưu lại trạng thái thay đổi, hệ thống thông báo trạng thái cập nhật thông tin thành công/ thất bại

1.4. Bảng đặc tả ca sử dụng Quản lí rủi ro

Tên ca sử dụng: Quản lý rủi ro	ID: 4	Mức độ quan trọng: Cao
Tác nhân: Người dùng	Loại ca sử dụng: chi tiết, thiết yếu	
Mô tả tóm tắt: Quản lý danh sách các rủi ro của 1 dự án, bao gồm các tác vụ là thêm, sửa, xóa loại rủi ro và kiểm duyệt thông tin rủi ro .		
Luồng sự kiện chính: 1. Tác nhân chọn một dự án bất kì trong danh sách các dự án. 2. Hệ thống chuyển đến trang chi tiết dự án, tác nhân lựa chọn mục Quản lí rủi ro. 3. Hệ thống chuyển sang trang danh sách các rủi ro. Tác nhân lựa chọn một hoặc một số tác vụ trong phần Quản lý rủi ro tương ứng với mỗi rủi ro và thực hiện. 4. Hệ thống lưu lại thông tin đã thay đổi. 5. Tác nhân có thể lựa chọn thêm rủi ro mới, để thêm một rủi ro vào danh sách.		
Luồng thay thế:		
Yêu cầu đặc biệt: Tác nhân phải tự tạo ra danh sách rủi ro.		
Yêu cầu trước khi thực hiện: Đăng nhập, chọn dự án , chọn Quản lí rủi ro, tạo các rủi ro của dự án.		
Điều kiện sau khi thực hiện: Người dùng phải lưu lại trạng thái thay đổi, hệ thống thông báo trạng thái cập nhật thông tin thành công/thất bại.		

1.5. Bảng đặc tả ca sử dụng Quản lí phương pháp

Tên ca sử dụng: Quản lý phương pháp	ID: 5	Mức độ quan trọng: Cao
Tác nhân: Người dùng	Loại ca sử dụng: chi tiết, thiết yếu	
Mô tả tóm tắt: Quản lý danh sách các phương pháp giải quyết 1 rủi ro của dự án, bao gồm các tác vụ là thêm, sửa, xóa loại rủi ro và kiểm duyệt thông tin phương pháp .		
Luồng sự kiện chính: 1. Tác nhân chọn một dự án bất kì trong danh sách các dự án. 2. Hệ thống chuyển đến trang chi tiết dự án, tác nhân lựa chọn mục Quản lí rủi ro. 3. Hệ thống chuyển sang trang danh sách các rủi ro. Tác nhân lựa chọn 1 rủi ro bất kì. 4. Hệ thống di chuyển đến trang chi tiết rủi ro, tác nhân lựa chọn mục Quản lí phương pháp. 5. Hệ thống chuyển sang trang danh sách các phương pháp của rủi ro tương ứng. Tác nhân lựa chọn một hoặc một số tác vụ trong phần Quản lý phương pháp tương ứng với mỗi phương pháp và thực hiện. 6. Hệ thống lưu lại thông tin đã thay đổi. 7. Tác nhân có thể lựa chọn thêm phương pháp mới, để thêm một phương pháp vào		
Luồng thay thế:		
Yêu cầu đặc biệt: Tác nhân phải tự tạo ra danh sách phương pháp.		
Yêu cầu trước khi thực hiện: Đăng nhập, chọn dự án , chọn Quản lí rủi ro, tạo các rủi ro của dự án, chọn 1 rủi ro bất kì, chọn Quản lí phương pháp của rủi ro tương ứng.		
Điều kiện sau khi thực hiện: Người dùng phải lưu lại trạng thái thay đổi, hệ thống thông báo trạng thái cập nhật thông tin thành công/thất bại.		

1.6. Bảng đặc tả ca sử dụng Quản lí xung đột

Tên ca sử dụng: Quản lý xung đột	ID: 6	Mức độ quan trọng: Cao
Tác nhân: Người dùng	Loại ca sử dụng: chi tiết, thiết yếu	
Mô tả tóm tắt: Quản lý danh sách các xung đột của 1 dự án, bao gồm các tác vụ là thêm, sửa, xóa xung đột và kiểm duyệt thông tin của xung đột.		

Luồng sự kiện chính: 1. Tác nhân chọn một dự án bất kì trong danh sách các dự án. 2. Hệ thống chuyển đến trang chi tiết dự án, tác nhân lựa chọn mục Quản lí xung đột. 3. Hệ thống chuyển sang trang danh sách các xung đột. Tác nhân lựa chọn một hoặc một số tác vụ trong phần Quản lý xung đột tương ứng với mỗi xung đột và thực hiện. 4. Hệ thống lưu lại thông tin đã thay đổi. 5. Tác nhân có thể lựa chọn thêm xung đột mới, để thêm một xung đột vào danh sách.
Luồng thay thế:
Yêu cầu đặc biệt: Tác nhân phải tự tạo ra danh sách xung đột. Các xung đột phải là xung đột giữa các rủi ro khác nhau với nhau khi giải quyết chúng bằng các phương pháp nào
Yêu cầu trước khi thực hiện: Đăng nhập, chọn dự án , chọn Quản lí xung đột, tạo các xung đột của dự án.
Điều kiện sau khi thực hiện: Người dùng phải lưu lại trạng thái thay đổi, hệ thống thông

1.7. Bảng đặc tả ca sử dụng Quản lí trọng số hàm thích nghi

Tên ca sử dụng: Quản lý trọng số hàm thích nghi	ID: 7	Mức độ quan trọng: Cao
Tác nhân: Người dùng	Loại ca sử dụng: chi tiết, thiết yếu	
Mô tả tóm tắt: Quản lý trọng số hàm thích nghi của 1 dự án, bao gồm các tác vụ là thêm, sửa, xóa trọng số hàm thích nghi và kiểm duyệt thông tin của trọng số hàm thích nghi.		
Luồng sự kiện chính: 1. Tác nhân chọn một dự án bất kì trong danh sách các dự án. 2. Hệ thống chuyển đến trang chi tiết dự án, tác nhân lựa chọn mục Quản lí trọng số hàm thích nghi. 3. Hệ thống chuyển sang trang bảng trọng số hàm thích nghi. Tác nhân lựa chọn một hoặc một số tác vụ trong phần Quản lý trọng số hàm thích nghi và thực hiện. 4. Hệ thống lưu lại thông tin đã thay đổi. 5. Tác nhân có thể lựa sửa,xóa trọng số hàm thích nghi. Hoặc nếu trọng số hàm thích nghi chưa được thiết lập thì tác nhân có thể thêm mới.		
Luồng thay thế:		

Yêu cầu đặc biệt: Tác nhân phải tự thiết lập giá trị trọng số hàm thích nghi. Có 4 trọng số để tính hàm thích nghi dựa vào chi phí tiền, độ khó, độ ưu tiên và thời gian thực hiện
Yêu cầu trước khi thực hiện: Đăng nhập, chọn dự án, chọn Quản lí trọng số hàm thích nghi, thiết lập trọng số.
Điều kiện sau khi thực hiện: Người dùng phải lưu lại trạng thái thay đổi, hệ thống thông báo trạng thái cập nhật thông tin thành công/thất bại.

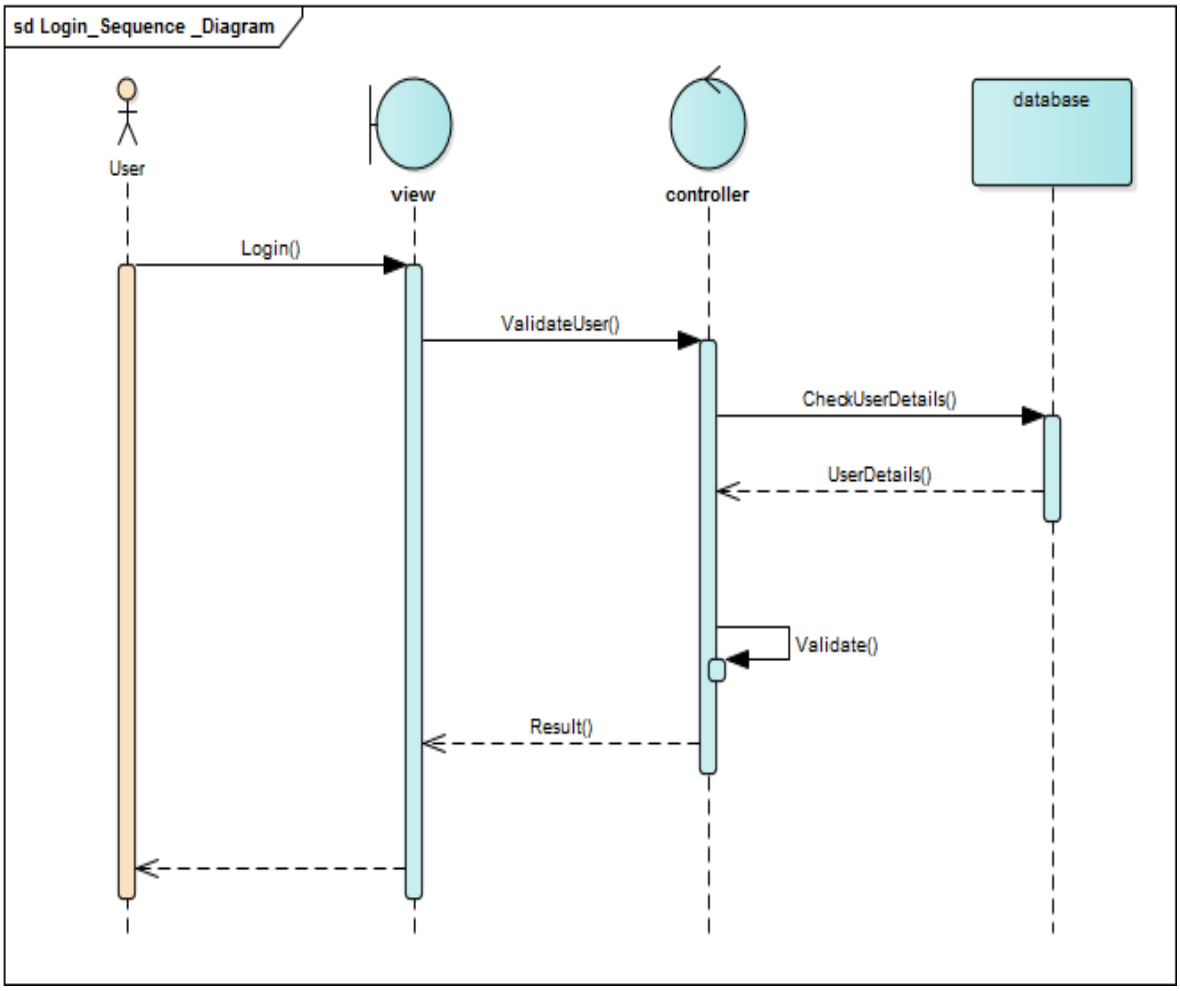
1.8. Bảng đặc tả ca sử dụng Yêu cầu trợ giúp ra quyết định

Tên ca sử dụng: Yêu cầu trợ giúp ra quyết định	ID: 8	Mức độ quan trọng: Cao
Tác nhân: Người dùng	Loại ca sử dụng: chi tiết, thiết yếu	
Mô tả tóm tắt: Khi thông tin dự án (các loại rủi ro, các rủi ro, các phương pháp của từng rủi ro, các xung đột của dự án và trọng số hàm thích nghi được thiết lập đầy đủ), tác nhân có thể yêu cầu hệ thống trợ giúp quyết định cho bài toán quản lí các xung đột của rủi ro trong các dự án sử dụng GA và NE.		
Luồng sự kiện chính: 1. Tác nhân chọn chức năng trợ giúp ra quyết định 2. Hệ thống kiểm tra thông tin của dự án. 3. Nếu tác nhân đồng ý, hệ thống tiếp tục chạy thuật toán và đưa ra gợi ý.		
Luồng thay thế: Nếu tác nhân không hoàn thành đầy đủ các thông tin của dự án, chức năng này dừng lại, không được thực hiện tiếp.		
Yêu cầu đặc biệt: Không có		
Yêu cầu trước khi thực hiện: Đăng nhập, chọn dự án, chọn yêu cầu trợ giúp ra quyết định		
Điều kiện sau khi thực hiện: Hệ thống phải đưa ra trợ giúp ra quyết định kèm theo lý do tại sao lại đưa ra trợ giúp như vậy.		

2. Mô hình hóa hành vi

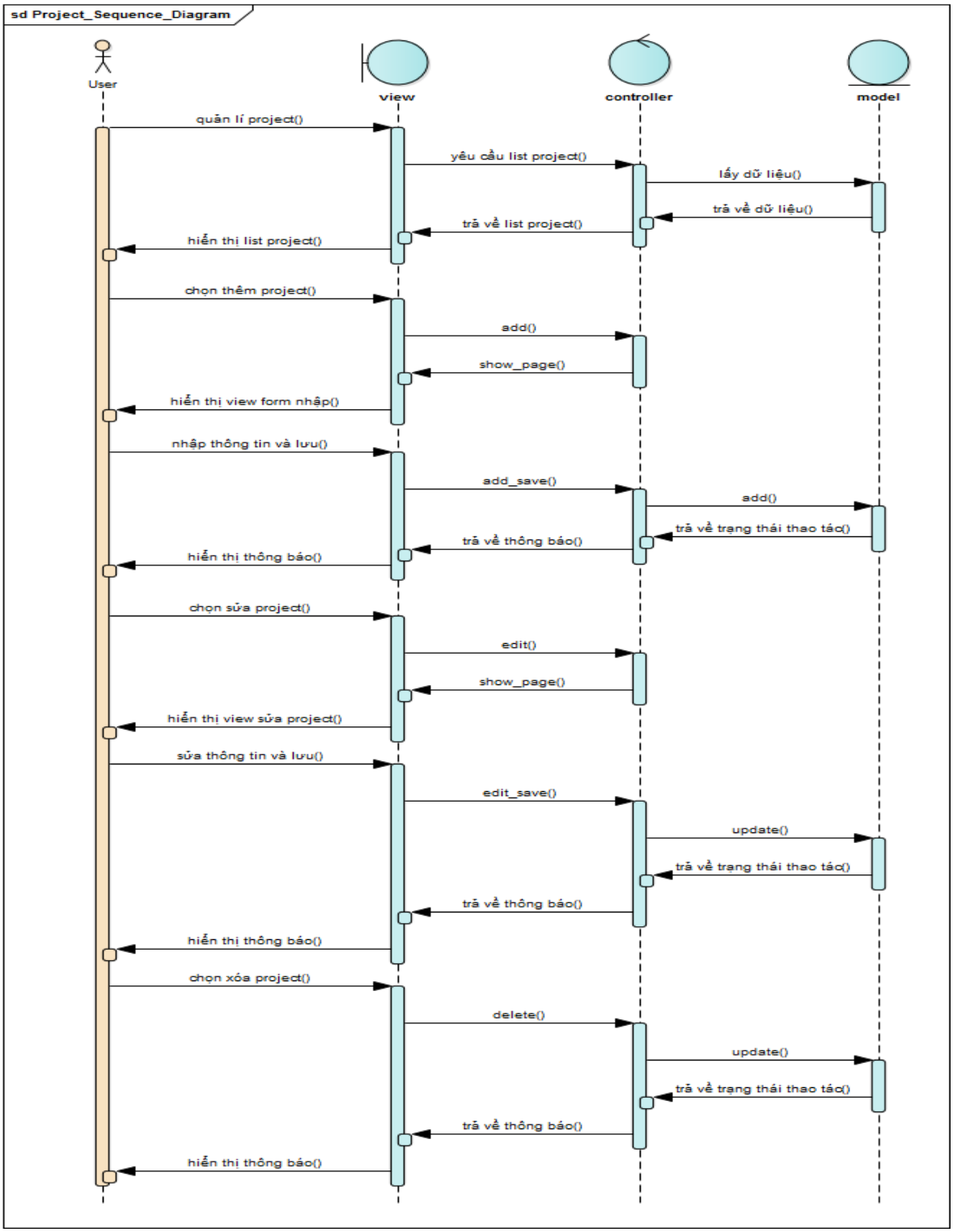
Xây dựng các biểu đồ trình tự cho hệ thống theo các ca sử dụng đã được mô tả ở trên:

1.1. Biểu đồ trình tự cho chức năng Đăng nhập



Người dùng sử dụng tên đăng nhập và mật khẩu đã đăng kí để đăng nhập vào hệ thống.

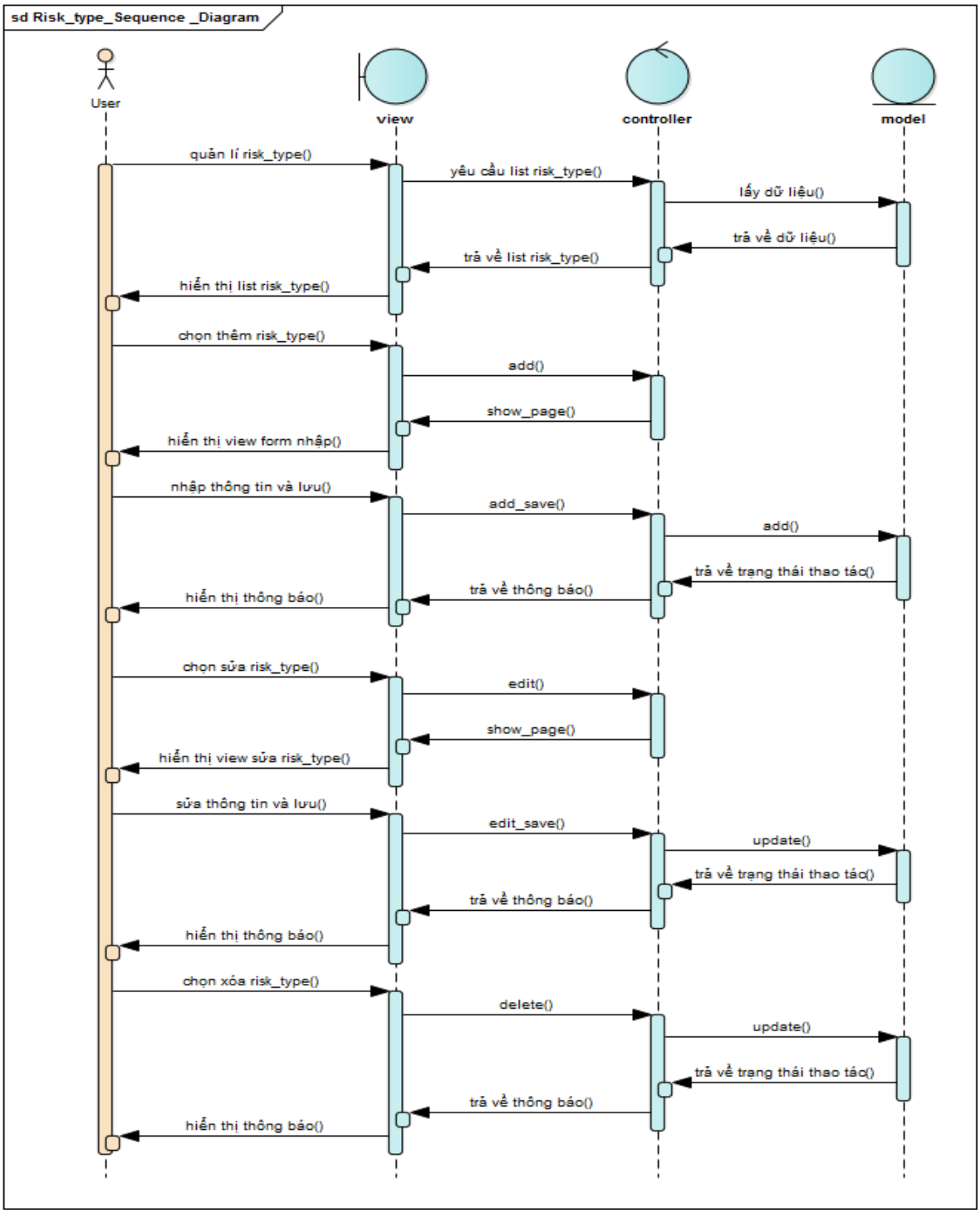
1.2. Biểu đồ trình tự cho chức năng Quản lí dự án



Chức năng quản lí dự án được chia thành 3 tùy chọn nhỏ là:

- Thêm dự án: Thêm một dự án mới vào danh sách.
- Cập nhật thông tin dự án: Trong trường hợp muốn thay đổi thông tin một dự án nào đó, người dùng có thể chọn tác vụ cập nhật để thay đổi thông tin của dự án đó.
- Xóa dự án: Người dùng có thể chọn tác vụ xóa một dự án khỏi danh sách các dự án.

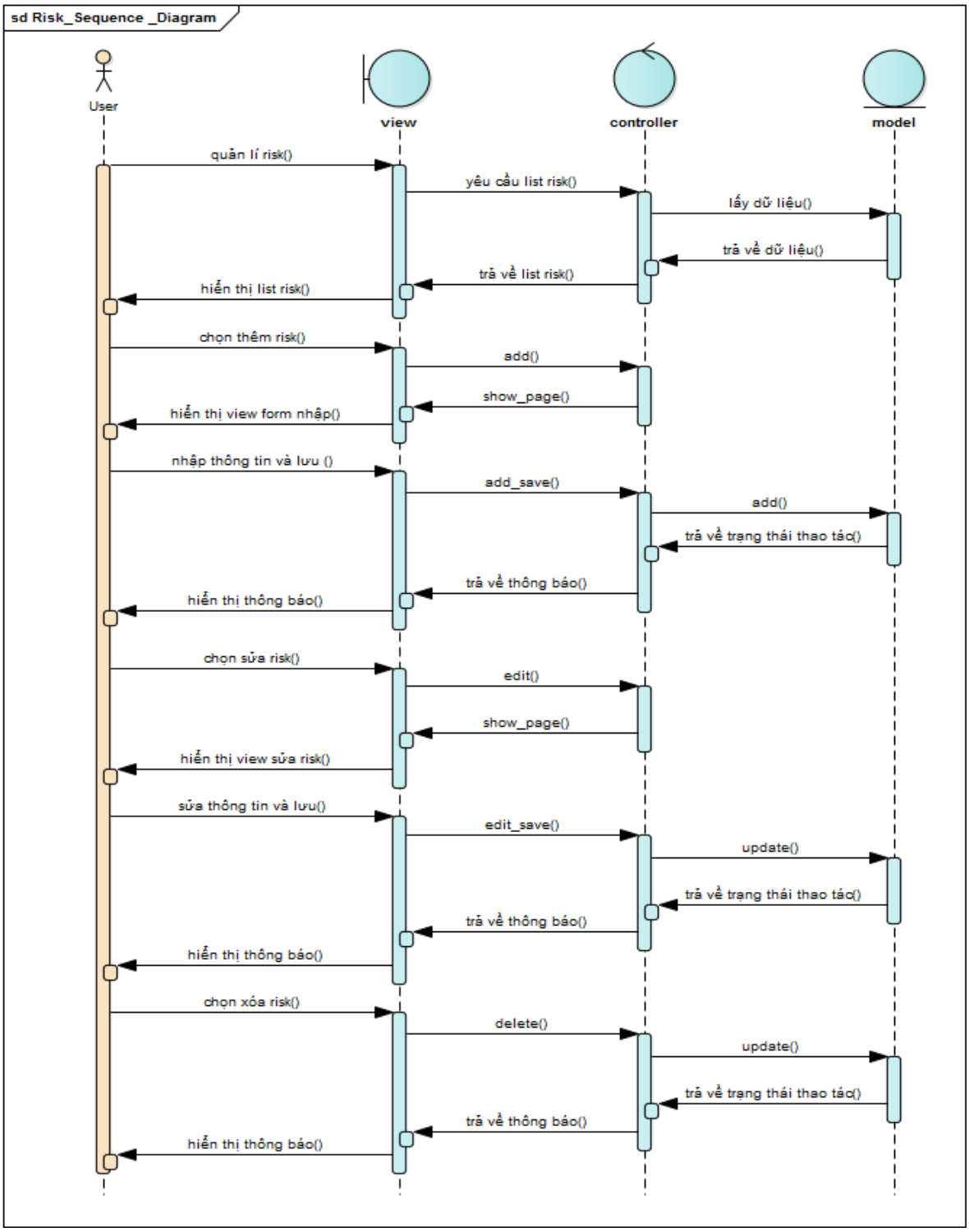
1.3. Biểu đồ trình tự cho chức năng Quản lí loại rủi ro



Chức năng quản lí loại rủi ro được chia thành 3 tùy chọn nhỏ là:

- Thêm loại rủi ro :Thêm một loại rủi ro mới vào danh sách.
- Cập nhật thông tin loại rủi ro: Trong trường hợp muốn thay đổi thông tin một loại rủi ro nào đó, người dùng có thể chọn tác vụ cập nhật để thay đổi thông tin của loại rủi ro đó.
- Xóa loại rủi ro: Người dùng có thể chọn tác vụ xóa một loại rủi ro khỏi danh sách các loại rủi ro.

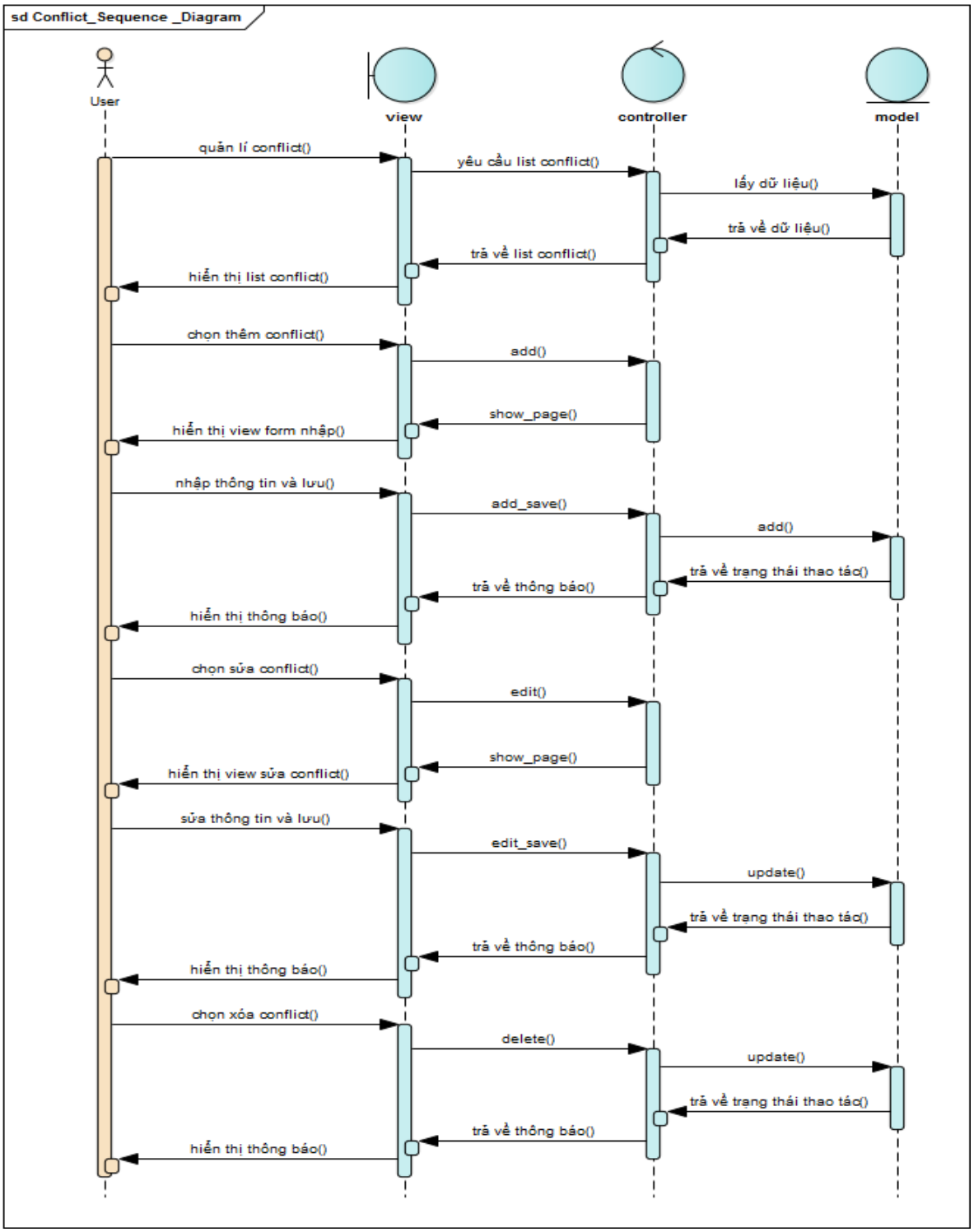
1.4. Biểu đồ trình tự cho chức năng Quản lí rủi ro



Chức năng quản lí rủi ro được chia thành 3 tùy chọn nhỏ là:

- Thêm rủi ro :Thêm một rủi ro mới vào danh sách.
- Cập nhật thông tin rủi ro: Trong trường hợp muốn thay đổi thông tin một rủi ro nào đó, người dùng có thể chọn tác vụ cập nhật để thay đổi thông tin của rủi ro đó.
- Xóa rủi ro: Người dùng có thể chọn tác vụ xóa một rủi ro khỏi danh sách các rủi ro.

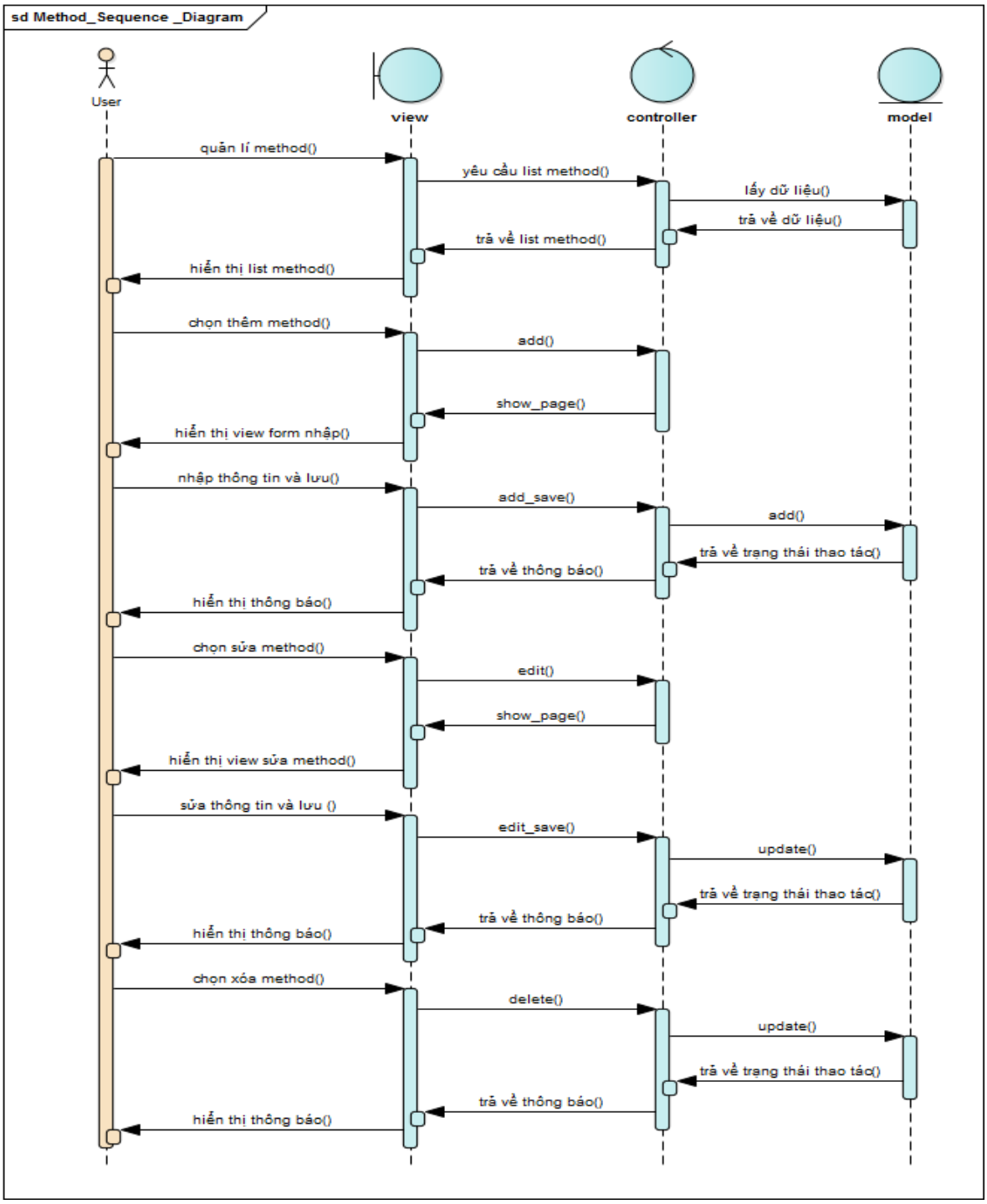
2.5. Biểu đồ trình tự cho chức năng Quản lí xung đột



Chức năng quản lí xung đột được chia thành 3 tùy chọn nhỏ là:

- Thêm xung đột :Thêm một xung đột mới vào danh sách.
- Cập nhật thông tin xung đột: Trong trường hợp muốn thay đổi thông tin một xung đột nào đó, người dùng có thể chọn tác vụ cập nhật để thay đổi thông tin của xung đột đó.
- Xóa xung đột: Người dùng có thể chọn tác vụ xóa một xung đột khỏi danh sách các xung đột.

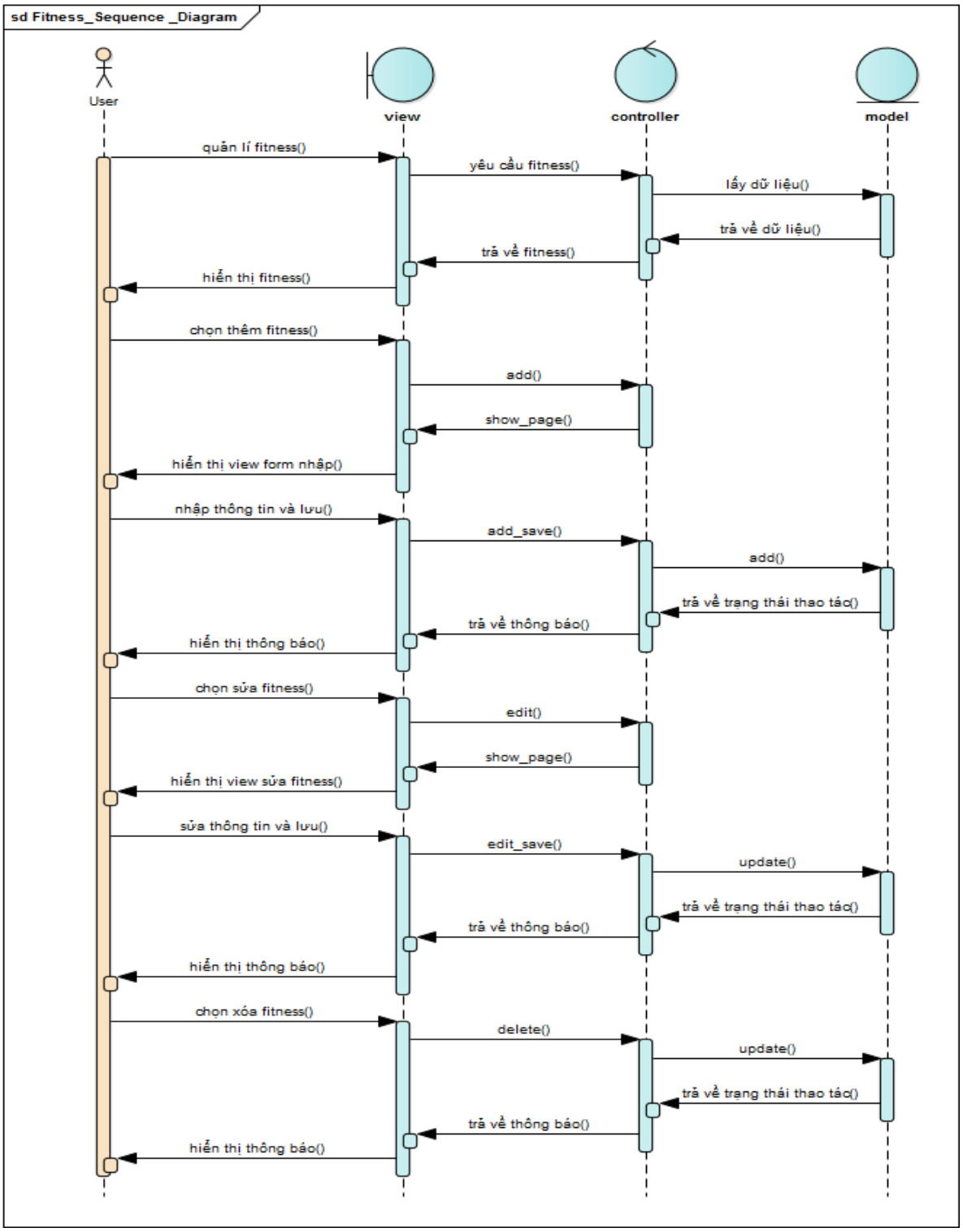
2.6. Biểu đồ trình tự cho chức năng Quản lí phương pháp



Chức năng quản lí phương pháp được chia thành 3 tùy chọn nhỏ là:

- Thêm phương pháp:Thêm một phương pháp mới vào danh sách.
- Cập nhật thông tin phương pháp: Trong trường hợp muốn thay đổi thông tin một phương pháp nào đó, người dùng có thể chọn tác vụ cập nhật để thay đổi thông tin của phương pháp đó
- Xóa phương pháp: Người dùng có thể chọn tác vụ xóa một phương pháp khỏi danh sách các phương pháp.

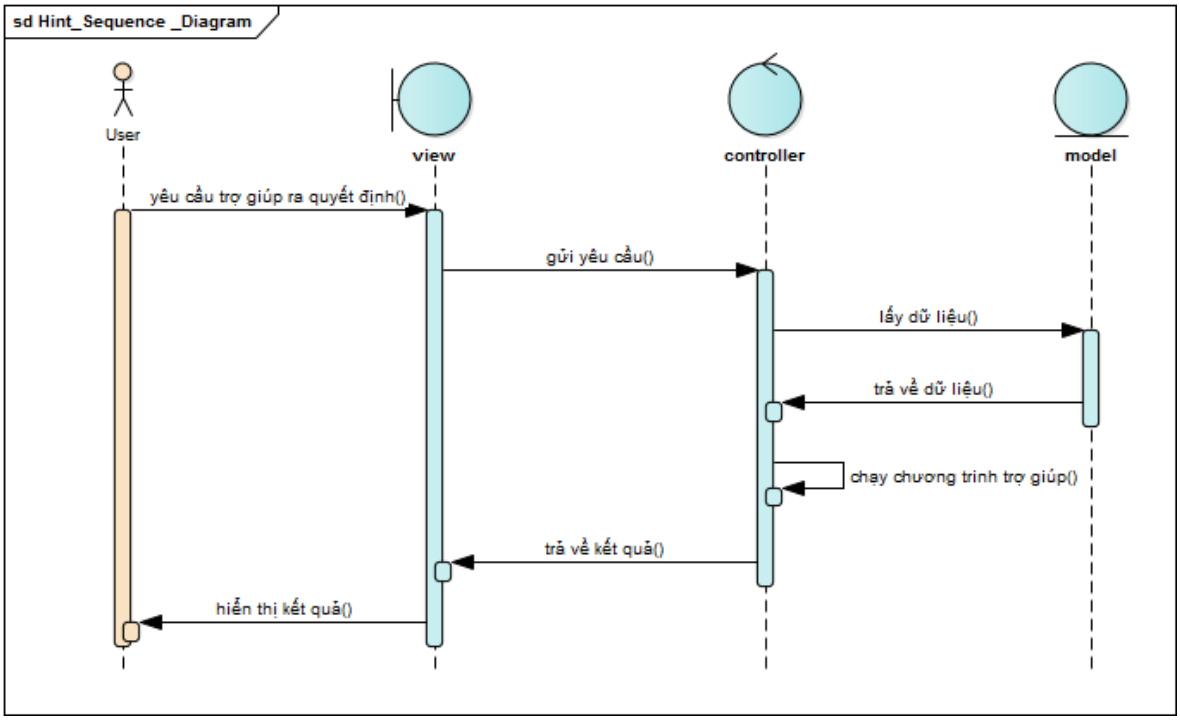
2.7. Biểu đồ trình tự cho chức năng Quản lí trọng số hàm thích nghi



Chức năng quản lí trọng số hàm thích nghi được chia thành 3 tùy chọn nhỏ là:

- Thêm trọng số:Thiết lập trọng số, chỉ thiết lập mới được khi trọng số hàm thích nghi của project chưa được thiết lập.
- Cập nhật thông tin trọng số: Trong trường hợp muốn thay đổi thông tin trọng số, người dùng có thể chọn tác vụ cập nhật để thay đổi thông tin của trọng số đó.
- Xóa trọng số: Người dùng có thể chọn tác vụ xóa trọng số đó.

2.8. Biểu đồ trình tự cho chức năng Yêu cầu trợ giúp ra quyết định



Khi người sử dụng đã nhập đủ thông tin cho project , thông tin về các loại rủi ro, các rủi ro, các phương pháp, xung đột và trọng số hàm thích nghi . Người dùng có thể sử dụng chức năng này để trợ giúp ra quyết định.

3. Các loại rủi ro của Dự án

STT	Tên loại rủi ro
1	Executive Support
2	Scope
3	Cost Management
4	Change Management
5	Stakeholders
6	Communication
7	Resources & Team
8	Architecture
9	Design
10	Technical
11	Integration
12	Requirements
13	Decisions & Issue Resolution
14	Procurement
15	Authority
16	Approvals & Red Tape
17	Organizational
18	External
19	Project Management
20	Secondary Risks
21	User Acceptance
22	Commercial

4. Các phương pháp giải quyết rủi ro

STT	Tên phương pháp	Mô tả
1	Risk Acceptance - Chấp nhận	adopt a wait-and-see attitude and take action when triggers are met. Budget and schedule must be held in reserve in case the risk is selected.
2	Ignore - Bỏ qua	adopt a wait-and-see attitude and take action when triggers are met. Budget, schedule must be held in reserve in case the opportunity is selected.
3	Risk Avoidance - Tránh né	eliminate risk by accepting another alternative, changing the design, or changing a requirement. Can affect the probability and/or impact.
4	Exploit - Khai thác	this is when you do everything you can to make sure that you take advantage of an opportunity.
5	Risk Transfer - Chuyển giao	reduce probability and/or impact by transferring ownership of all or part of the risk to another party.
6	Share - Chia sẻ	share with another party who can increase the probability and/or impact of opportunities.
7	Risk Mitigation - Giảm nhẹ	reduce probability and/or impact through active measures.
8	Enhance - Nâng cao	this is when you try to make the opportunity more probable by influencing its triggers. Increase the probability and/or impact of opportunity.