

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TP.HCM**

KHOA: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



**BÁO CÁO MÔN HỌC: HỆ HỖ TRỢ RA QUYẾT ĐỊNH
NGÀNH: HỆ THỐNG THÔNG TIN**

**ĐỀ TÀI: ỨNG DỤNG AI VÀ LLM ĐỂ HỖ TRỢ TỰ
ĐỘNG HÓA TRONG PHƯƠNG PHÁP AHP CHO
VIỆC ĐƯA RA QUYẾT ĐỊNH DOANH NGHIỆP**

Giảng viên : TS. Dương Thị Thuý Nga

Nhóm sinh viên thực hiện : Hà Hoàng Vũ

Nguyễn Tuấn Vũ

Phong Tuấn

Lớp : 10_ĐH_TMĐT

Khoá : 2021-2025

TP. Hồ Chí Minh, tháng 03 năm 2025

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
TP.HCM
KHOA: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO MÔN HỌC: HỆ HỖ TRỢ RA QUYẾT ĐỊNH
NGÀNH: HỆ THỐNG THÔNG TIN

**ĐỀ TÀI: ỨNG DỤNG AI VÀ LLM ĐỂ HỖ TRỢ TỰ
ĐỘNG HÓA TRONG PHƯƠNG PHÁP AHP CHO
VIỆC ĐƯA RA QUYẾT ĐỊNH DOANH NGHIỆP**

Giảng viên	: TS. Dương Thị Thuý Nga
Nhóm sinh viên thực hiện	: Hà Hoàng Vũ Nguyễn Tuấn Vũ Phong Tuấn
Lớp	: 10_ĐH_TMĐT
Khoá	: 2021-2025

TP. Hồ Chí Minh, tháng 03 năm 2025

MỤC LỤC

Lời Mở Đầu	4
CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU.....	5
1.1. Lý do chọn đề tài	5
1.2. Mục tiêu nghiên cứu.....	5
1.4. Đối tượng nghiên cứu	6
1.5. Phương pháp nghiên cứu	6
1.6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài.....	6
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	8
2.1 Giới thiệu về phương pháp AHP	8
2.1.1 Khái niệm về AHP.....	8
2.1.2. Nguyên lý hoạt động của AHP.....	8
2.1.3. Ứng dụng của AHP	8
2.1.2. Các nguyên tắc cơ bản.....	9
2.2. Trí tuệ nhân tạo (AI) và ứng dụng trong AHP	13
2.2.1. Khái niệm về trí tuệ nhân tạo (AI)	13
2.2.2. Ứng dụng AI trong phương pháp AHP	14
2.2.3. Lợi ích của việc kết hợp AI và AHP	14
2.3. Mô hình ngôn ngữ lớn (LLM) và vai trò trong hệ thống hỗ trợ quyết định.....	14
2.3.1. Giới thiệu về mô hình ngôn ngữ lớn (LLM)	14
2.3.2. Ứng dụng của LLM trong hệ thống hỗ trợ quyết định	14
2.4. Triển khai hệ thống trên nền tảng web với Python Flask.....	15
2.4.1. Giới thiệu về Flask	15
2.4.2. Ứng dụng Flask trong hệ thống AI-AHP	15
2.4.3. Lợi ích của triển khai trên web.....	15
CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT THỰC NGHIỆM	16
3.1 Bài toán thực tế khi đưa vào Excel.....	16
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN.....	27
4.1. Tổng kết nghiên cứu	27
4.2. Hạn chế và hướng phát triển.....	27
TÀI LIỆU THAM KHẢO	28

Lời Mở Đầu

Trong kỷ nguyên số hóa, doanh nghiệp ngày càng đối mặt với nhu cầu ra quyết định nhanh chóng và chính xác hơn trong môi trường kinh doanh đầy biến động. Các phương pháp truyền thống như AHP đã được chứng minh là công cụ hữu ích trong việc hỗ trợ ra quyết định đa tiêu chí, tuy nhiên, chúng vẫn đòi hỏi nhiều công sức trong việc thu thập và xử lý dữ liệu. Với sự phát triển mạnh mẽ của trí tuệ nhân tạo (AI) và mô hình ngôn ngữ lớn (LLM), việc tự động hóa phương pháp AHP có thể giúp doanh nghiệp nâng cao hiệu suất, giảm thiểu sai sót và tối ưu hóa quy trình ra quyết định. Đề tài này hướng đến việc ứng dụng AI và LLM để cải thiện phương pháp AHP, mang lại một hệ thống hỗ trợ ra quyết định thông minh, tiết kiệm thời gian và nguồn lực.

Ra quyết định là một quá trình quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến chiến lược và sự phát triển bền vững của doanh nghiệp. Trong bối cảnh toàn cầu hóa và chuyển đổi số, các doanh nghiệp không chỉ phải đối mặt với sự cạnh tranh khốc liệt mà còn phải xử lý một lượng lớn dữ liệu để đưa ra quyết định tối ưu. Việc áp dụng AI và LLM vào mô hình AHP giúp giải quyết các hạn chế của phương pháp truyền thống bằng cách tự động hóa quá trình phân tích dữ liệu, tính toán trọng số, đánh giá các phương án và đưa ra kết luận nhanh chóng.

AI có khả năng thu thập, xử lý và phân tích dữ liệu lớn từ nhiều nguồn khác nhau, giúp doanh nghiệp giảm bớt sự phụ thuộc vào đánh giá chủ quan và nâng cao độ chính xác của quyết định. Trong khi đó, LLM giúp diễn giải dữ liệu, giải thích kết quả phân tích theo cách dễ hiểu, tạo ra một hệ thống hỗ trợ ra quyết định mang tính trực quan và hiệu quả hơn. Sự kết hợp này không chỉ giúp cải thiện độ chính xác mà còn giúp doanh nghiệp tối ưu hóa thời gian và nguồn lực trong quá trình ra quyết định.

Trong nghiên cứu này, chúng em sẽ tập trung vào việc ứng dụng AI và LLM trong AHP để cải thiện chất lượng ra quyết định của doanh nghiệp. Thông qua việc xây dựng mô hình tự động hóa AHP dựa trên AI, nghiên cứu này sẽ đánh giá hiệu quả của phương pháp mới so với phương pháp truyền thống, đồng thời đề xuất những cải tiến để tăng cường khả năng ứng dụng trong thực tế doanh nghiệp.

CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU

1.1. Lý do chọn đề tài

1. Tự động hóa và tối ưu hóa quyết định trong môi trường doanh nghiệp

Trong bối cảnh kinh doanh ngày càng phức tạp, việc sử dụng AI và LLM để tự động hóa phương pháp AHP giúp các doanh nghiệp tối ưu hóa quy trình ra quyết định. Các phương pháp truyền thống như AHP thường đòi hỏi nhiều thời gian và công sức để thu thập và phân tích dữ liệu, nhưng AI có thể xử lý nhanh chóng và chính xác các yếu tố, từ đó hỗ trợ các quyết định quan trọng như lựa chọn địa điểm kinh doanh, chiến lược đầu tư, hoặc phân bổ nguồn lực.

2. Sự phát triển mạnh mẽ của AI và xu hướng ứng dụng trong quyết định doanh nghiệp

Trong thời gian gần đây, AI đã phát triển mạnh mẽ và được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực kinh doanh, từ phân tích dữ liệu, marketing, cho đến quản lý chuỗi cung ứng. Các mô hình học máy (machine learning) và mô hình ngôn ngữ lớn (LLM) ngày càng có khả năng xử lý và phân tích khối lượng dữ liệu khổng lồ một cách nhanh chóng và chính xác. Điều này mở ra cơ hội lớn cho doanh nghiệp, giúp tự động hóa quy trình ra quyết định, tối ưu hóa chiến lược kinh doanh, giảm thiểu rủi ro và nâng cao hiệu quả. AI hiện nay không chỉ giúp cải thiện tốc độ và độ chính xác của quyết định mà còn cung cấp khả năng phân tích sâu sắc, giúp doanh nghiệp đưa ra những quyết định chính xác hơn trong môi trường đầy biến động.

1.2. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu nghiên cứu của đề tài "Ứng dụng AI và LLM để hỗ trợ tự động hóa trong phương pháp AHP cho việc đưa ra quyết định doanh nghiệp" bao gồm:

1. Xây dựng hệ thống kết hợp AI và LLM để tự động hóa quy trình ra quyết định theo phương pháp AHP.
2. Tự động thu thập và xử lý dữ liệu đầu vào từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm dữ liệu kinh doanh, tài chính và thị trường.
3. Áp dụng mô hình AI để hỗ trợ quá trình tính toán trọng số, xây dựng ma trận so sánh cặp và xác định mức độ quan trọng của từng tiêu chí.
4. Sử dụng LLM để hỗ trợ phân tích và đưa ra nhận định, giải thích kết quả một cách trực quan và dễ hiểu cho doanh nghiệp.

5. Đánh giá hiệu quả của hệ thống trong các bài toán thực tế của doanh nghiệp, từ đó đề xuất các cải tiến giúp nâng cao chất lượng quyết định.

1.4. Đối tượng nghiên cứu

- Các phương pháp ra quyết định đa tiêu chí, đặc biệt là phương pháp AHP.
- Ứng dụng của AI và LLM trong việc thu thập, phân tích dữ liệu và hỗ trợ ra quyết định.
- Các doanh nghiệp vừa và lớn cần tối ưu hóa quá trình ra quyết định trong kinh doanh.
- Các hệ thống AI hỗ trợ ra quyết định, các công cụ NLP và machine learning.

1.5. Phương pháp nghiên cứu

Để thực hiện nghiên cứu này, các phương pháp sau được áp dụng:

- **Phương pháp phân tích tài liệu:** Tổng hợp, phân tích các nghiên cứu trước đây về phương pháp AHP, AI và LLM để xây dựng cơ sở lý luận.
- **Phương pháp thực nghiệm:** Xây dựng mô hình AI kết hợp với AHP, tiến hành thử nghiệm trên các tập dữ liệu để đánh giá tính hiệu quả của hệ thống.
- **Phương pháp so sánh đánh giá:** Đối chiếu kết quả từ hệ thống tự động hóa với phương pháp AHP truyền thống nhằm đo lường sự cải thiện về tốc độ, độ chính xác và hiệu suất ra quyết định.

1.6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

Nghiên cứu này đóng góp vào lĩnh vực ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong hỗ trợ ra quyết định đa tiêu chí, đặc biệt trong việc tối ưu hóa phương pháp AHP. AI và LLM không chỉ giúp tự động hóa các bước phân tích dữ liệu mà còn cải thiện tính linh hoạt và khả năng thích ứng với các bài toán thực tế. Việc tích hợp AI vào AHP giúp giảm sự phụ thuộc vào đánh giá chủ quan của con người, từ đó nâng cao độ chính xác và tính khách quan trong quá trình ra quyết định. Hơn nữa, nghiên cứu này giúp mở rộng phạm vi ứng dụng của AI và LLM trong quản trị doanh nghiệp, góp phần thúc đẩy sự phát triển của các hệ thống hỗ trợ quyết định thông minh. Ngoài ra, nghiên cứu này cũng góp phần bổ sung vào kho tàng tri thức khoa học về các mô hình lai ghép giữa AI và các phương pháp ra quyết định truyền thống, từ đó có thể làm nền tảng cho các nghiên cứu sâu hơn về tự động hóa ra quyết định trong tương lai.

Trong môi trường kinh doanh hiện đại, việc đưa ra quyết định nhanh chóng và chính xác là yếu tố sống còn đối với doanh nghiệp. Hệ thống kết hợp AI và LLM trong AHP giúp doanh nghiệp:

- **Tối ưu hóa quy trình ra quyết định:** Giảm thời gian phân tích dữ liệu, tính toán trọng số và so sánh các phương án.
- **Tăng cường độ chính xác và khách quan:** Giảm thiểu sai sót do yếu tố con người, đảm bảo các quyết định được đưa ra dựa trên dữ liệu và phân tích thực tế.
- **Tiết kiệm chi phí và nguồn lực:** Hệ thống AI có thể thực hiện nhiều phép tính phức tạp một cách tự động, giảm bớt gánh nặng cho nhân sự và tiết kiệm chi phí vận hành.
- **Nâng cao tính linh hoạt trong quản trị:** Doanh nghiệp có thể dễ dàng cập nhật và điều chỉnh tiêu chí đánh giá khi thị trường thay đổi mà không cần tốn nhiều thời gian tái cấu trúc mô hình ra quyết định.
- **Ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực:** Từ lựa chọn địa điểm kinh doanh, tối ưu hóa chuỗi cung ứng, đến phân bổ nguồn lực và chiến lược đầu tư, AI và LLM giúp doanh nghiệp cải thiện hiệu quả vận hành và khả năng cạnh tranh.

Bằng cách áp dụng AI và LLM trong phương pháp AHP, nghiên cứu này hướng đến việc xây dựng một hệ thống ra quyết định có tính ứng dụng cao, hỗ trợ doanh nghiệp đạt được hiệu suất tối ưu trong hoạt động kinh doanh.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Giới thiệu về phương pháp AHP

2.1.1 Khái niệm về AHP

Phương pháp AHP (Analytic Hierarchy Process – Tiến trình Phân cấp Phân tích) là một kỹ thuật ra quyết định đa tiêu chí được phát triển bởi Thomas L. Saaty vào những năm 1970. AHP là một trong những phương pháp phổ biến nhất để giúp các nhà quản lý đánh giá các phương án khác nhau dựa trên một tập hợp các tiêu chí có trọng số. Phương pháp này đặc biệt hữu ích trong các quyết định phức tạp liên quan đến nhiều yếu tố cần được xem xét đồng thời.



2.1.2. Nguyên lý hoạt động của AHP

Phương pháp AHP dựa trên ba nguyên lý chính:

1. **Xây dựng cấu trúc phân cấp:** Xác định mục tiêu ra quyết định, các tiêu chí đánh giá và các phương án lựa chọn theo một mô hình phân cấp.
2. **So sánh cặp đôi:** Mỗi tiêu chí và phương án được so sánh theo cặp để xác định mức độ quan trọng tương đối của chúng.
3. **Tính toán trọng số và lựa chọn tối ưu:** Các trọng số được tính toán dựa trên ma trận so sánh cặp, sau đó tổng hợp lại để đưa ra phương án tối ưu nhất.

2.1.3. Ứng dụng của AHP

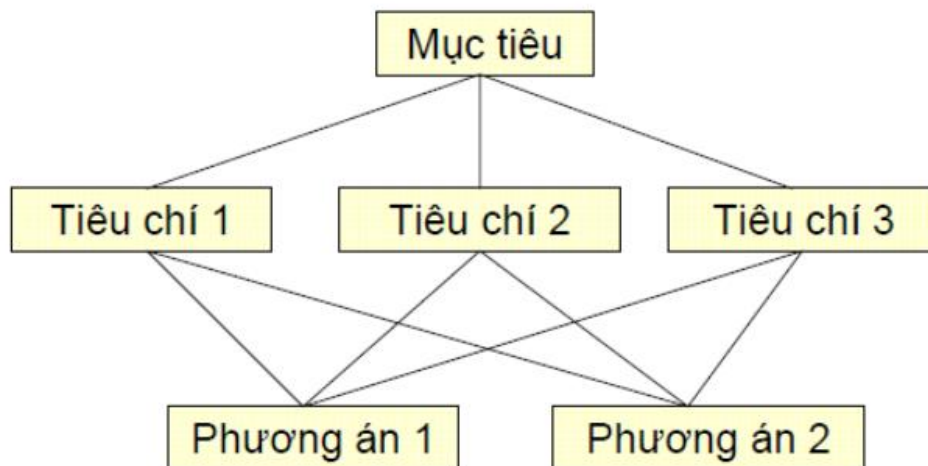
AHP được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như quản lý doanh nghiệp, tài chính, chuỗi cung ứng, giáo dục, y tế và kỹ thuật để hỗ trợ ra quyết định dựa trên các tiêu chí định lượng và định tính.

2.1.2. Các nguyên tắc cơ bản

a) Xây dựng cấu trúc thứ bậc

- Cấu trúc thứ bậc này bao gồm các cấp độ khác nhau, được sắp xếp theo thứ bậc từ trên xuống dưới:

- **Cấp độ 1: Mục tiêu:** Đây là mục tiêu cuối cùng mà người ra quyết định muốn đạt được. Ví dụ mục tiêu: "Chọn địa điểm mở rộng F&B tối ưu tại Tân Bình."
- **Cấp độ 2: Tiêu chí:** Đây là các yếu tố hoặc thuộc tính quan trọng được sử dụng để đánh giá và so sánh các lựa chọn nhằm đạt được mục tiêu. Ví dụ các tiêu chí: Chi phí thuê mặt bằng, Mật độ dân cư...
- **Cấp độ 3: Các lựa chọn:** Đây là các phương án hoặc đối tượng mà người ra quyết định cần lựa chọn. Ví dụ: Cộng Hòa, Lê Văn Sỹ, Trường Chinh,...



Hình 2.2: Sơ đồ cấu trúc thứ bậc

b) Ma trận so sánh cặp

- Thực hiện so sánh cặp giữa các yếu tố trong cùng một cấp độ của cấu trúc thứ bậc, đối với yếu tố ở cấp độ cao hơn. Cụ thể:

- **So sánh cặp các tiêu chí:** Các tiêu chí ở cấp độ 2 sẽ được so sánh từng đôi một để xác định mức độ quan trọng tương đối của chúng trong việc đạt được mục tiêu ở cấp độ 1. Ví dụ, tiêu chí "Chi phí mặt bằng" được so sánh với tiêu chí "Mật độ dân cư" để trả lời câu hỏi: " Chi phí mặt bằng quan trọng hơn Mật độ dân cư như thế nào trong việc lựa chọn nơi mở rộng chuỗi F&B?".
- **So sánh cặp các lựa chọn theo từng tiêu chí:** Đối với mỗi tiêu chí ở cấp độ 2, các lựa chọn ở cấp độ 3 sẽ được so sánh từng đôi một để đánh giá mức độ ưu thế của một lựa chọn.

chọn so với lựa chọn khác theo tiêu chí đó. Ví dụ, đối với tiêu chí " Chi phí mặt bằng ", Cộng Hòa được so sánh với Lê Văn Sỹ để trả lời câu hỏi: "Cộng Hòa có chi phí mặt bằng tốn hơn Lê Văn Sỹ như thế nào?".

- Mức độ ưu tiên hoặc tầm quan trọng tương đối giữa hai yếu tố trong mỗi cặp so sánh được đánh giá bằng cách sử dụng **thang đo Saaty**, thường là thang đo từ 1 đến 9.

Mức độ	Định nghĩa	Giải thích
1	Quan trọng bằng nhau	2 yếu tố A và B đóng góp như nhau
3	Quan trọng có sự trội hơn một ít	Yếu tố A được chọn lựa, quan tâm hơn yếu tố B trong sự đóng góp
5	Quan trọng nhiều hơn	Yếu tố A đóng góp nhiều hơn B
7	Rất quan trọng, dễ nhận thấy sự khác biệt ảnh hưởng	Yếu tố A đóng góp hơn B rất nhiều, thể hiện rõ ràng cho trường hợp cụ thể
9	Cực kỳ quan trọng, lấn áp hoàn toàn	Sự quan trọng hơn hẳn ở trên mức có thể, gần như triệt tiêu
2, 4, 6, 8	Mức trung gian giữa các mức trên	Cần sự thỏa hiệp giữa hai mức độ/nhận định



Hình 2.3: Thang đo Satty

- Kết quả của các so sánh cặp cho mỗi tiêu chí hay so sánh cặp cho mỗi phương án theo từng tiêu chí được tổ chức thành một ma trận vuông.

c) Chuẩn hoá ma trận

- Việc chuẩn hóa ma trận so sánh cặp là một bước quan trọng trong AHP:

- **Đưa các đánh giá về cùng một tỷ lệ:** Các giá trị trong ma trận so sánh cặp thể hiện mức độ ưu tiên tương đối, nhưng chúng không nằm trên một thang đo thống nhất. Chuẩn hóa giúp chuyển đổi các giá trị này thành tỷ lệ đóng góp vào tổng mức độ ưu tiên trong mỗi cột, với tổng mỗi cột bằng 1.
- **Tạo cơ sở để tính toán trọng số hợp lý:** Sau khi chuẩn hóa, trung bình cộng của các giá trị trên mỗi hàng sẽ cho ra ước tính về trọng số tương đối của từng yếu tố. Trọng số này phản ánh mức độ quan trọng của mỗi tiêu chí (hoặc mức độ ưu tiên của mỗi lựa chọn) so với các yếu tố khác.
- **Đảm bảo tính toán toán học chính xác:** Chuẩn hóa là bước cần thiết để thực hiện các phép toán tiếp theo trong quy trình AHP, bao gồm việc ước tính vector trọng số và đánh

giá tính nhất quán của các so sánh. Nó giúp đảm bảo rằng các phép toán được thực hiện trên các giá trị có ý nghĩa so sánh được.

- Sau khi có ma trận so sánh cặp, tiến hành chuẩn hóa để tính trọng số. Quá trình này gồm:

1. **Tính tổng cột:** Cộng tất cả các số trong mỗi cột của ma trận.
2. **Chia từng số cho tổng cột tương ứng:** Lấy mỗi số trong ma trận chia cho tổng của cột mà nó nằm trong.

- Kết quả: Ma trận chuẩn hóa được tạo ra, trong đó tổng các số ở mỗi cột đều bằng 1. Ma trận này giúp xác định mức độ quan trọng của từng yếu tố.

d) Tính trọng số

Việc tính trọng số cho từng tiêu chí để:

- **Định lượng mức độ quan trọng:** Xác định tiêu chí nào quan trọng hơn.
- **Cân nhắc ưu tiên khi so sánh:** Đánh giá lựa chọn dựa trên độ quan trọng của từng tiêu chí.
- **Tổng hợp để ra quyết định:** Kết hợp mức độ đáp ứng và độ quan trọng để xếp hạng lựa chọn.
 - Sau khi chuẩn hóa ma trận, trọng số của mỗi yếu tố được tính bằng cách lấy trung bình cộng các giá trị trên hàng tương ứng của ma trận chuẩn hóa.
 - Kết quả: Một vector trọng số được tạo ra, thể hiện mức độ quan trọng tương đối của từng yếu tố. Tổng các trọng số xấp xỉ bằng 1.

e) Kiểm tra tính nhất quán

- Sau khi xây dựng ma trận so sánh cặp và tính toán trọng số, một bước quan trọng để đảm bảo độ tin cậy của kết quả là kiểm tra tính nhất quán trong các đánh giá chủ quan. Nếu các đánh giá không nhất quán, trọng số thu được có thể không phản ánh đúng mức độ ưu tiên thực tế. Quá trình kiểm tra tính nhất quán thường được thực hiện thông qua việc tính toán **Tỷ số Nhất quán (Consistency Ratio - CR)**:

- ❖ **Tính Vector Nhất quán:** Nhân ma trận so sánh cặp ban đầu (chưa chuẩn hóa) với trọng số các tiêu chí đã tính được. Sau đó tổng theo hàng của mỗi tiêu chí và chia cho từng tổng số tiêu chí sẽ tìm được Vector nhất quán.
- ❖ **Tính λ_{\max} (Lambda max):** Tính giá trị trung bình cộng của vector nhất quán đã tìm được.

- ❖ **Tính Chỉ số Nhất quán (Consistency Index - CI):** Sử dụng công thức sau:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

Hình 2.4: Công thức chỉ số nhất quán (Consistency Index - CI)

- Trong đó n là kích thước hoặc gọi là số tiêu chí của ma trận so sánh cặp.

- ❖ **Tìm Chỉ số Nhất quán Ngẫu nhiên (Random Consistency Index - RI):** Tra bảng giá trị RI chuẩn hóa tương ứng với kích thước ma trận (n). RI là CI trung bình của các ma trận so sánh cặp được tạo ngẫu nhiên.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56	1.57	1.59

Hình 2.5: Bảng giá trị RI chuẩn hóa tương ứng với kích thước ma trận (n).

- ❖ **Tính Tỷ số Nhất quán (CR):** Sử dụng công thức sau:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Hình 2.6: Công thức tỷ số nhất quán (Consistency Ratio - CR)

- Trong đó CI là chỉ số nhất quán, RI là chỉ số ngẫu nhiên được tra cứu trong hình.

- Đánh giá tính nhất quán:

Nếu $CR \leq 0.10$, mức độ nhất quán của các so sánh cặp được coi là **chấp nhận được**. Điều này cho thấy các đánh giá tương đối nhất quán và kết quả trọng số có thể được tin cậy.

- Nếu $CR > 0.10$, mức độ nhất quán là **không chấp nhận được**. Có thể có những mâu thuẫn đáng kể trong các đánh giá. Trong trường hợp này, cần xem xét lại và điều chỉnh các so sánh cặp trong ma trận.

f) Tổng hợp kết quả

- Sau khi đã tính toán trọng số cho các tiêu chí và trọng số của các lựa chọn theo từng tiêu chí, và đảm bảo tính nhất quán của các đánh giá, bước cuối cùng là tổng hợp kết quả để xác định dòng laptop nào là phù hợp nhất. Quá trình tổng hợp thường được thực hiện như sau:

1. **Tạo ma trận tổng hợp:** Xây dựng một ma trận trong đó các hàng đại diện cho các lựa chọn và các cột đại diện cho các tiêu chí. Các phần tử trong ma trận này là trọng số của từng lựa chọn đối với từng tiêu chí (thu được từ các ma trận so sánh cặp cho từng tiêu chí).
2. **Nhân với trọng số tiêu chí:** Nhân mỗi cột của ma trận tổng hợp với trọng số tương ứng của tiêu chí đó (trọng số đã tính cho các tiêu chí).
3. **Tính điểm số tổng hợp:** Cộng các giá trị theo hàng cho mỗi lựa chọn. Kết quả là một điểm số tổng hợp cho từng nơi. Điểm số này thể hiện mức độ phù hợp tổng thể của từng dòng laptop với mục tiêu lựa chọn, có xét đến mức độ quan trọng của tất cả các tiêu chí.
4. **Đưa ra quyết định:** Lựa chọn có điểm số tổng hợp cao nhất được coi là lựa chọn ưu tiên hoặc phù hợp nhất theo phương pháp AHP dựa trên các đánh giá và trọng số đã được xác định.

2.2. Trí tuệ nhân tạo (AI) và ứng dụng trong AHP

2.2.1. Khái niệm về trí tuệ nhân tạo (AI)

Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI) là lĩnh vực khoa học máy tính nghiên cứu và phát triển các hệ thống có khả năng thực hiện các nhiệm vụ đòi hỏi trí tuệ của con người như học tập, lập luận, giải quyết vấn đề, nhận diện hình ảnh và xử lý ngôn ngữ tự nhiên. AI được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, từ tài chính, y tế, sản xuất đến thương mại điện tử và quản lý doanh nghiệp.



2.2.2. Ứng dụng AI trong phương pháp AHP

AI có thể cải thiện phương pháp AHP bằng cách tự động hóa nhiều bước quan trọng, bao gồm:

- **Thu thập và xử lý dữ liệu:** AI có thể tổng hợp dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm cơ sở dữ liệu doanh nghiệp, dữ liệu thị trường và phản hồi của khách hàng để cung cấp thông tin đầu vào cho AHP.
- **Tối ưu hóa ma trận so sánh cặp:** Sử dụng AI để phân tích dữ liệu và đề xuất các trọng số hợp lý dựa trên dữ liệu thực tế, giúp giảm bớt sự phụ thuộc vào đánh giá chủ quan.
- **Kiểm tra tính nhất quán của quyết định:** AI có thể tự động tính toán chỉ số nhất quán của ma trận AHP và đưa ra cảnh báo nếu có sai lệch lớn, giúp cải thiện độ chính xác của quyết định.
- **Tự động đề xuất phương án tối ưu:** Kết hợp AI với AHP giúp doanh nghiệp nhanh chóng xác định phương án có điểm ưu tiên cao nhất dựa trên phân tích dữ liệu.

2.2.3. Lợi ích của việc kết hợp AI và AHP

- **Tăng cường tính khách quan:** Giảm thiểu sự chủ quan trong việc đánh giá tiêu chí và phương án.
- **Cải thiện tốc độ ra quyết định:** AI giúp giảm đáng kể thời gian tính toán và xử lý dữ liệu.
- **Tích hợp với hệ thống quản lý doanh nghiệp:** Có thể kết hợp với các nền tảng dữ liệu lớn (Big Data), hệ thống ERP và CRM để tối ưu hóa chiến lược kinh doanh.

2.3. Mô hình ngôn ngữ lớn (LLM) và vai trò trong hệ thống hỗ trợ quyết định

2.3.1. Giới thiệu về mô hình ngôn ngữ lớn (LLM)

Mô hình ngôn ngữ lớn (Large Language Model - LLM) là một dạng mô hình AI được huấn luyện trên khối lượng dữ liệu ngôn ngữ khổng lồ, giúp nó có khả năng hiểu và xử lý văn bản một cách tự nhiên. Một số mô hình LLM phổ biến hiện nay bao gồm GPT-4, BERT, và T5.

2.3.2. Ứng dụng của LLM trong hệ thống hỗ trợ quyết định

LLM có thể hỗ trợ phương pháp AHP và ra quyết định doanh nghiệp theo các cách sau:

- **Tóm tắt và phân tích dữ liệu:** LLM có thể tổng hợp thông tin từ nhiều nguồn và cung cấp phân tích chuyên sâu về các yếu tố ảnh hưởng đến quyết định.

- **Giải thích kết quả AHP:** Hỗ trợ doanh nghiệp hiểu rõ hơn về lý do tại sao một phương án được chọn bằng cách diễn giải dữ liệu một cách trực quan.
- **Hỗ trợ giao tiếp người dùng:** Tích hợp với chatbot hoặc hệ thống hỗ trợ khách hàng để giải đáp thắc mắc liên quan đến kết quả phân tích.

2.4. Triển khai hệ thống trên nền tảng web với Python Flask

2.4.1. Giới thiệu về Flask

Flask là một framework nhẹ của Python được sử dụng để xây dựng ứng dụng web. Nó hỗ trợ phát triển nhanh chóng, dễ mở rộng và có thể tích hợp với nhiều công nghệ khác để xây dựng hệ thống AI-AHP.



Flask

2.4.2. Ứng dụng Flask trong hệ thống AI-AHP

Trong nghiên cứu này, hệ thống hỗ trợ ra quyết định sẽ được triển khai trên nền tảng web bằng Flask với các thành phần chính:

- **Backend với Flask:** Xử lý yêu cầu từ người dùng, tính toán AHP và quản lý dữ liệu.
- **Tích hợp AI và LLM:** Flask sẽ kết nối với mô hình AI để xử lý dữ liệu và mô hình LLM để diễn giải kết quả.
- **Giao diện người dùng:** Được phát triển trên nền tảng web, cho phép doanh nghiệp nhập dữ liệu và nhận kết quả phân tích một cách trực quan.

2.4.3. Lợi ích của triển khai trên web

- **Khả năng truy cập linh hoạt:** Doanh nghiệp có thể sử dụng hệ thống từ bất kỳ thiết bị nào có trình duyệt web.
- **Dễ mở rộng và tích hợp:** Có thể mở rộng để hỗ trợ nhiều mô hình ra quyết định khác ngoài AHP.
- **Tăng cường tính khả dụng:** Hệ thống có thể cập nhật dữ liệu theo thời gian thực để hỗ trợ quyết định nhanh hơn.

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT THỰC NGHIỆM

3.1 Bài toán thực tế khi đưa vào Excel

Sơ lược về đề tài:

Nhóm 7 - 10_DH_TMDT		ĐỀ TÀI: ỨNG DỤNG AI VÀ LLM ĐỂ TỰ ĐỘNG HÓA PHƯƠNG PHÁP AHP TRONG VIỆC ĐƯA RA QUYẾT ĐỊNH DOANH NGHIỆP: MINH HỌA VỚI QUYẾT ĐỊNH LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM MỞ RỘNG CHUỖI CỬA HÀNG F&B KHU VỰC TÂN BÌNH										
Nguyễn Tuấn Vũ												
Hà Hoàng Vũ												
Phong Tuấn												
Bước 1: Xây dựng cấu trúc thứ bậc												
Goal: Level 1		Chọn địa điểm mở rộng F&B tối ưu tại Tân Bình.										
Criteria: Level 2	Chi phí thuê mặt bằng (VNĐ/m²/tháng)				Mật độ dân cư (người/km²)				Tình trạng giao thông (điểm từ 1-5)			
	Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu (điểm từ 1-5)						Số lượng cửa hàng cạnh tranh (quán F&B bán kính 500m-1km)					
	Tiềm năng phát triển (quy hoạch hạ tầng)				Mức độ an toàn (tỷ lệ tội phạm/tai nạn)							
Alternative: Level 3	Cộng Hòa	Trương Chính	Lý Thường Kiệt	H.Văn Thụ	Phạm Văn Hai	Bạch Đằng	Trưởng Sơn					
		Lê Văn Sỹ	Hoàng Hoa Thám		Thăng Long							

Cơ sở đề tài:

Nguồn dữ liệu:	
Chi phí thuê mặt bằng:	
NhatTan.NhaOngay.vn: Báo cáo giá thuê mặt bằng tại các tuyến đường trọng điểm Tân Bình.	
Thông kê từ môi giới địa phương: Cập nhật giá thuê theo vị trí và diện tích.	
Mật độ dân cư:	
Wikipedia (vi.wikipedia.org): Dữ liệu dân số quận Tân Bình.	
Google Maps: Ước tính dân cư trong bán kính 500m.	
Tình trạng giao thông:	
Báo Tuổi Trẻ (tuoitre.vn): Đánh giá điểm nóng ùn tắc tại TP.HCM.	
Báo Lao Động (laodong.vn): Dự án mở rộng đường Trương Chính.	
Số lượng cửa hàng cạnh tranh:	
Foody.vn: Thông kê địa điểm F&B theo từng tuyến đường.	
Khả năng tiếp cận khách hàng:	
NiceOffice.com.vn: Thông tin văn phòng tại Etown Cộng Hòa.	
Google Maps: Đánh giá khu dân cư, trường học, văn phòng lân cận.	
Mức độ an toàn:	
Báo Thanh Niên (thanhnien.vn): Báo cáo an ninh quận Tân Bình.	
Báo Dân Trí (dantri.com.vn): Tai nạn giao thông tại các tuyến đường.	
Tiềm năng phát triển:	
Báo Tuổi Trẻ/VnExpress: Dự án metro, mở rộng sân bay Tân Sơn Nhất.	
VietnamAirport.vn: Thông kê lượt khách sân bay.	

Ý nghĩa của các tiêu chí:

Ý NGHĨA, CƠ SỞ CỦA CÁC TIÊU CHÍ	1. Chi phí thuê mặt bằng thuê mặt bằng (VNĐ/m²/tháng) Ý nghĩa: Phản ánh Chi phí thuê mặt bằng cố định hàng tháng, ảnh hưởng trực tiếp đến lợi nhuận. Đặc điểm: Đường trung tâm (Cộng Hòa, Trương Chính) có giá thuê cao (500k-1 triệu VNĐ/m²). Khu dân cư (Phạm Văn Hai, Bạch Đằng) giá thấp hơn (200-500k VNĐ/m²).
	2. Mật độ dân cư (người/km²) Ý nghĩa: Đánh giá tiềm năng khách hàng thường xuyên. Đặc điểm: Khu chợ (Phạm Văn Hai, Lý Thường Kiệt) mật độ cao (>25k người/km²). Khu ven sân bay (Trưởng Sơn, Bạch Đằng) thưa dân (<10k người/km²).
	3. Tình trạng giao thông Ý nghĩa: Ảnh hưởng đến khả năng tiếp cận của khách. Đặc điểm: Cộng Hòa, Trương Chính kẹt xe nghiêm trọng. Bạch Đằng ít ùn tắc nhưng lưu lượng xe cao.
	4. Số lượng cửa hàng cạnh tranh Ý nghĩa: Áp lực cạnh tranh trong bán kính 500m. Đặc điểm: Phạm Văn Hai, Cộng Hòa có >300 địa điểm F&B (cạnh tranh khốc liệt). Bạch Đằng, Trưởng Sơn ít đối thủ trực tiếp.
	5. Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu Ý nghĩa: Phản khúc khách hàng chính (dân văn phòng, gia đình, khách vắng lại). Đặc điểm: Cộng Hòa: Dân văn phòng, khách mua sắm. Hoàng Văn Thụ: Khách du lịch, tiệc cưới. Phạm Văn Hai: Khách bình dân địa phương.
	6. Mức độ an toàn Ý nghĩa: Giảm rủi ro trộm cắp, tai nạn giao thông. Đặc điểm: Trưởng Sơn an ninh tốt (có bảo vệ sân bay). Phạm Văn Hai, chợ Tân Bình dễ xảy ra trộm vặt.
	7. Tiềm năng phát triển Ý nghĩa: Lợi thế từ quy hoạch hạ tầng trong tương lai. Đặc điểm: Cộng Hòa, Trương Chính hưởng lợi từ metro, ga T3 sân bay. Phạm Văn Hai ít dự án mới.

Xây dựng ma trận so sánh cặp cho mỗi tiêu chí

2.1. Xây dựng ma trận so sánh cặp cho mỗi tiêu chí (Pair- wise Comparison Matrix)							
Tiêu chí	Số lượng cửa hàng cạnh tranh	Chi phí thuê mặt bằng	Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu	Mức độ an toàn	Tiềm năng phát triển	Tình trạng giao thông	Mật độ dân cư
Số lượng cửa hàng	1,00	0,13	1,00	2,00	1,00	1,00	0,50
Chi phí thuê mặt bằng	8,00	1,00	9,00	8,00	8,00	8,00	9,00
Khả năng tiếp cận	1,00	0,11	1,00	2,00	2,00	2,00	0,50
Mức độ an toàn	0,50	0,13	0,50	1,00	0,50	2,00	0,50
Tiềm năng phát triển	1,00	0,13	0,50	2,00	1,00	1,00	1,00
Tình trạng giao thông	1,00	0,13	0,50	0,50	1,00	1,00	2,00
Mật độ dân cư	2,00	0,11	2,00	2,00	1,00	0,50	1,00
Tổng	14,50	1,72	14,50	17,50	14,50	15,50	14,50

Chuẩn hóa ma trận so sánh cặp

2.2 Chuẩn hóa ma trận so sánh cặp bằng cách lấy giá trị của mỗi ô chia cho tổng theo cột								
Tiêu chí	Số lượng cửa hàng cạnh tranh	Chi phí thuê mặt bằng	Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu	Mức độ an toàn	Tiềm năng phát triển	Tình trạng giao thông	Mật độ dân cư	Trọng số tiêu chí
Số lượng cửa hàng	0.069	0.073	0.069	0.114	0.069	0.065	0.034	0.070
Chi phí thuê mặt bằng	0.552	0.581	0.621	0.457	0.552	0.516	0.621	0.557
Khả năng tiếp cận	0.069	0.065	0.069	0.114	0.138	0.129	0.034	0.088
Mức độ an toàn	0.034	0.073	0.034	0.057	0.034	0.129	0.034	0.057
Tiềm năng phát triển	0.069	0.073	0.034	0.114	0.069	0.065	0.069	0.070
Tình trạng giao thông	0.069	0.073	0.034	0.029	0.069	0.065	0.138	0.068
Mật độ dân cư	0.138	0.065	0.138	0.114	0.069	0.032	0.069	0.089
Tổng	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Tính tỷ số nhất quán

2.3. Sử dụng trọng số của các tiêu chí và ma trận so sánh cặp để tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Rate)							
Tiêu chí	Số lượng cửa hàng cạnh tranh	Chi phí thuê mặt bằng	Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu	Mức độ an toàn	Tiềm năng phát triển	Tình trạng giao thông	Mật độ dân cư
Số lượng cửa hàng	0,070	0,070	0,088	0,113	0,070	0,068	0,045
Chi phí thuê mặt bằng	0,563	0,557	0,795	0,453	0,563	0,544	0,803
Khả năng tiếp cận	0,070	0,062	0,088	0,113	0,141	0,136	0,045
Mức độ an toàn	0,035	0,070	0,044	0,057	0,035	0,136	0,045
Tiềm năng phát triển	0,070	0,070	0,044	0,113	0,070	0,068	0,089
Tình trạng giao thông	0,070	0,070	0,044	0,028	0,070	0,068	0,179
Mật độ dân cư	0,141	0,062	0,177	0,113	0,070	0,034	0,089

Tính vector nhất quán

2.4. Tính Vector nhất quán (Consistency Vector)									
Tiêu chí	Số lượng cửa hàng cạnh tranh	Chi phí thuê mặt bằng	Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu	Mức độ an toàn	Tiềm năng phát triển	Tình trạng giao thông	Mật độ dân cư	Tổng trọng số	Vector nhất quán
Số lượng cửa hàng	0,070	0,070	0,088	0,113	0,070	0,068	0,045	0,525	0,070
Chi phí thuê mặt bằng	0,563	0,557	0,795	0,453	0,563	0,544	0,803	4,279	0,557
Khả năng tiếp cận	0,070	0,062	0,088	0,113	0,141	0,136	0,045	0,655	0,088
Mức độ an toàn	0,035	0,070	0,044	0,057	0,035	0,136	0,045	0,421	0,057
Tiềm năng phát triển	0,070	0,070	0,044	0,113	0,070	0,068	0,089	0,525	0,070
Tình trạng giao thông	0,070	0,070	0,044	0,028	0,070	0,068	0,179	0,529	0,068
Mật độ dân cư	0,141	0,062	0,177	0,113	0,070	0,034	0,089	0,686	0,089

Lamdamax

2.5. Tính giá trị riêng lớn nhất của ma trận so sánh (Lamdamax).	7,56124306		
--	------------	--	--

Consistency Index

2.6. Tính chỉ số nhất quán CI (Consistency Index)	0,09354051		9,35%
---	------------	--	-------

Consistency Ratio

2.7. Tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio)	0,070864023		7,09%
--	-------------	--	-------

Bước 3: Đánh giá phương án theo từng tiêu chí (Mật độ dân cư)										
1. Xây dựng ma trận so sánh cặp										
Mật độ dân cư	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ
Cộng Hòa	1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	0,20	0,11	0,13	0,20	0,17
Thăng Long	2,00	1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	0,11	0,13	0,25	0,20
Hoàng Văn Thụ	3,00	2,00	1,00	0,50	0,33	0,25	0,14	0,17	0,25	0,20
Trường Chinh	4,00	3,00	2,00	1,00	2,00	0,33	0,20	0,25	3,00	4,00
Lý Thường Kiệt	5,00	4,00	3,00	0,50	1,00	0,50	0,25	0,33	2,00	3,00
Thăng Long	5,00	5,00	4,00	3,00	2,00	1,00	0,50	0,33	3,00	4,00
Hoàng Hoa Thám	9,00	9,00	7,00	5,00	4,00	2,00	1,00	2,00	5,00	6,00
Bạch Đằng	8,00	8,00	6,00	4,00	3,00	3,00	0,50	1,00	6,00	6,00
Trường Sơn	5,00	4,00	4,00	0,33	0,50	0,33	0,20	0,17	1,00	2,00
Lê Văn Sỹ	6,00	5,00	5,00	0,25	0,33	0,25	0,17	0,17	0,50	1,00
Tổng	48,00	41,50	32,83	15,17	13,62	8,07	3,18	4,67	21,20	26,57

2. Chuẩn hoá ma trận											
Mật độ dân cư	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Trọng số phương án
Cộng Hòa	0,021	0,012	0,010	0,016	0,015	0,025	0,035	0,027	0,009	0,006	0,018
Thăng Long	0,042	0,024	0,015	0,022	0,018	0,025	0,035	0,027	0,012	0,008	0,023
Hoàng Văn Thụ	0,063	0,048	0,030	0,033	0,024	0,031	0,045	0,036	0,012	0,008	0,033
Trường Chinh	0,083	0,072	0,061	0,066	0,147	0,041	0,063	0,054	0,142	0,151	0,088
Lý Thường Kiệt	0,104	0,096	0,091	0,033	0,073	0,062	0,079	0,071	0,094	0,113	0,082
Thăng Long	0,104	0,120	0,122	0,198	0,147	0,124	0,157	0,071	0,142	0,151	0,134
Hoàng Hoa Thám	0,188	0,217	0,213	0,330	0,294	0,248	0,314	0,429	0,236	0,226	0,269
Bạch Đằng	0,167	0,193	0,183	0,264	0,220	0,372	0,157	0,214	0,283	0,226	0,228
Trường Sơn	0,104	0,096	0,122	0,022	0,037	0,041	0,063	0,036	0,047	0,075	0,064
Lê Văn Sỹ	0,125	0,120	0,152	0,016	0,024	0,031	0,052	0,036	0,024	0,038	0,062
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tiêu chí	Trọng số tiêu chí	Xếp hạng
Số lượng cửa hàng cạnh tranh	7,04%	4
Chi phí thuê mặt bằng	55,70%	1
Khả năng tiếp cận	8,83%	3
Mức độ an toàn	5,67%	7
Tiềm năng phát triển	7,04%	5
Tình trạng giao thông	6,80%	6
Mật độ dân cư	8,93%	2

Phương án / Tiêu chí	Hiệu năng	Chi phí	Thiết kế	Màn hình	Thời lượng sử dụng	Thời gian bảo hành	Dung lượng
Cộng Hòa	0,017641323	0,25830446	0,06359864	0,04047076	0,05872278	0,058722775	0,058722775
Thăng Long	0,022715057	0,17819233	0,12368885	0,02435837	0,10182789	0,101827891	0,101827891
Hoàng Văn Thụ	0,032952214	0,11360148	0,26398846	0,02385999	0,14699387	0,146993875	0,146993875
Trường Chinh	0,087917545	0,05613294	0,07004844	0,04569145	0,06959787	0,069597872	0,069597872
Lý Thường Kiệt	0,081757755	0,06075968	0,03280442	0,07425201	0,04246831	0,042468313	0,042468313
Thăng Long	0,133577301	0,04986457	0,02348835	0,09946689	0,03158393	0,031583929	0,031583929
Hoàng Hoa Thám	0,269348756	0,0154323	0,01920058	0,15648988	0,02126032	0,021260323	0,021260323
Bạch Đằng	0,227843212	0,02222743	0,07574936	0,29099573	0,09616825	0,096168251	0,096168251
Trường Sơn	0,064342464	0,1446413	0,1871208	0,02669777	0,2571426	0,257142602	0,257142602
Lê Văn Sỹ	0,061904373	0,10084352	0,1403121	0,21771715	0,17423417	0,174234169	0,174234169

Mật độ dân cư

Bước 3: Đánh giá phương án theo từng tiêu chí (Mật độ dân cư)													
1. Xây dựng ma trận so sánh cặp													
Mật độ dân cư	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ			
Cộng Hòa	1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	0,20	0,11	0,13	0,20	0,17			
Thăng Long	2,00	1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	0,11	0,13	0,25	0,20			
Hoàng Văn Thụ	3,00	2,00	1,00	0,50	0,33	0,25	0,14	0,17	0,25	0,20			
Trường Chinh	4,00	3,00	2,00	1,00	2,00	0,33	0,20	0,25	3,00	4,00			
Lý Thường Kiệt	5,00	4,00	3,00	0,50	1,00	0,50	0,25	0,33	2,00	3,00			
Thăng Long	5,00	5,00	4,00	3,00	2,00	1,00	0,50	0,33	3,00	4,00			
Hoàng Hoa Thám	9,00	9,00	7,00	5,00	4,00	2,00	1,00	2,00	5,00	6,00			
Bạch Đằng	8,00	8,00	6,00	4,00	3,00	3,00	0,50	1,00	6,00	6,00			
Trường Sơn	5,00	4,00	4,00	0,33	0,50	0,33	0,20	0,17	1,00	2,00			
Lê Văn Sỹ	6,00	5,00	5,00	0,25	0,33	0,25	0,17	0,17	0,50	1,00			
Tổng	48,00	41,50	32,83	15,17	13,62	8,07	3,18	4,67	21,20	26,57			
2. Chuẩn hoá ma trận													
Mật độ dân cư	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Trọng số phương án		
Cộng Hòa	0,021	0,012	0,010	0,016	0,015	0,025	0,035	0,027	0,009	0,006	0,018		
Thăng Long	0,042	0,024	0,015	0,022	0,018	0,025	0,035	0,027	0,012	0,008	0,023		
Hoàng Văn Thụ	0,063	0,048	0,030	0,033	0,024	0,031	0,045	0,036	0,012	0,008	0,033		
Trường Chinh	0,083	0,072	0,061	0,066	0,147	0,041	0,063	0,054	0,142	0,151	0,088		
Lý Thường Kiệt	0,104	0,096	0,091	0,033	0,073	0,062	0,079	0,071	0,094	0,113	0,082		
Thăng Long	0,104	0,120	0,122	0,198	0,147	0,124	0,157	0,071	0,142	0,151	0,134		
Hoàng Hoa Thám	0,188	0,217	0,213	0,330	0,294	0,248	0,314	0,429	0,236	0,226	0,269		
Bạch Đằng	0,167	0,193	0,183	0,264	0,220	0,372	0,157	0,214	0,283	0,226	0,228		
Trường Sơn	0,104	0,096	0,122	0,022	0,037	0,041	0,063	0,036	0,047	0,075	0,064		
Lê Văn Sỹ	0,125	0,120	0,152	0,016	0,024	0,031	0,052	0,036	0,024	0,038	0,062		
Tổng	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
3. Sử dụng trọng số của các tiêu chí và ma trận so sánh cặp để tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio) và 4. Tính Vector nhất quán (Consistency Vector)													
Mật độ dân cư	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Tổng trọng số	Trọng số phương án	Vector nhất quán
Cộng Hòa	0,018	0,011	0,011	0,022	0,016	0,027	0,030	0,028	0,013	0,010	0,187	0,018	10,579
Thăng Long	0,035	0,023	0,016	0,029	0,020	0,027	0,030	0,028	0,016	0,012	0,238	0,023	10,469
Hoàng Văn Thụ	0,053	0,045	0,033	0,044	0,027	0,033	0,038	0,038	0,016	0,012	0,341	0,033	10,343
Trường Chinh	0,071	0,068	0,066	0,088	0,164	0,045	0,054	0,057	0,193	0,248	1,052	0,088	11,966
Lý Thường Kiệt	0,088	0,091	0,099	0,044	0,082	0,067	0,067	0,076	0,129	0,186	0,928	0,082	11,352
Thăng Long	0,088	0,114	0,132	0,264	0,164	0,134	0,135	0,076	0,193	0,248	1,546	0,134	11,572
Hoàng Hoa Thám	0,159	0,204	0,231	0,440	0,327	0,267	0,269	0,456	0,322	0,371	3,046	0,269	11,308
Bạch Đằng	0,141	0,182	0,198	0,352	0,245	0,401	0,135	0,228	0,386	0,371	2,638	0,228	11,579
Trường Sơn	0,088	0,091	0,132	0,029	0,041	0,045	0,054	0,038	0,064	0,124	0,706	0,064	10,966
Lê Văn Sỹ	0,106	0,114	0,165	0,022	0,027	0,033	0,045	0,038	0,032	0,062	0,644	0,062	10,399
5. Tính Lamda(Max)						lamda(max)		11,05334782					
6. Tính chỉ số nhất quán CI (Consistency Index)								0,117038647		11,70%			
7. Tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio)								0,078549427		7,85%			

Mật độ dân cư	Trọng số phương án	Xếp hạng
Cộng Hòa	1,76%	10
Thăng Long	2,27%	9
Hoàng Văn Thụ	3,30%	8
Trường Chinh	8,79%	4
Lý Thường Kiệt	8,18%	5
Thăng Long	13,36%	3
Hoàng Hoa Thám	26,93%	1
Bạch Đằng	22,78%	2
Trường Sơn	6,43%	6
Lê Văn Sỹ	6,19%	7

Chi Phí thuê mặt bằng

Bước 3: Tính độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí (Chi phí thuê mặt bằng)													
1. Xây dựng ma trận so sánh cặp													
Chi phí thuê mặt bằng	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thu	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ			
Cộng Hòa	1,00	2,00	3,00	5,00	4,00	6,00	9,00	7,00	3,00	4,00			
Thăng Long	0,50	1,00	2,00	4,00	3,00	5,00	8,00	6,00	2,00	3,00			
Hoàng Văn Thu	0,33	0,50	1,00	3,00	2,00	4,00	7,00	6,00	0,50	2,00			
Trường Chinh	0,20	0,25	0,33	1,00	0,50	3,00	5,00	4,00	0,33	0,25			
Lý Thường Kiệt	0,25	0,33	0,50	2,00	1,00	0,50	6,00	5,00	0,20	0,25			
Thăng Long	0,17	0,20	0,25	0,33	2,00	1,00	5,00	4,00	0,33	0,25			
Hoàng Hoa Thám	0,11	0,13	0,14	0,20	0,17	0,20	1,00	0,50	0,14	0,17			
Bạch Đằng	0,14	0,17	0,17	0,25	0,20	0,25	2,00	1,00	0,20	0,25			
Trường Sơn	0,33	0,50	2,00	3,00	5,00	3,00	7,00	5,00	1,00	3,00			
Lê Văn Sỹ	0,25	0,33	0,50	4,00	4,00	4,00	6,00	4,00	0,33	1,00			
Tổng	3,29	5,41	9,89	22,78	21,87	26,95	56,00	42,50	8,04	14,17			
2. Chuẩn hoá ma trận													
Chi phí thuê mặt bằng	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thu	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Trong số phương án		
Cộng Hòa	0,304	0,370	0,303	0,219	0,183	0,223	0,161	0,165	0,373	0,282	0,258		
Thăng Long	0,152	0,185	0,202	0,176	0,137	0,186	0,143	0,141	0,249	0,212	0,178		
Hoàng Văn Thu	0,101	0,092	0,101	0,132	0,091	0,148	0,125	0,141	0,062	0,141	0,114		
Trường Chinh	0,061	0,046	0,034	0,044	0,023	0,111	0,089	0,094	0,041	0,018	0,056		
Lý Thường Kiệt	0,076	0,062	0,051	0,088	0,046	0,019	0,107	0,118	0,025	0,018	0,061		
Thăng Long	0,051	0,037	0,025	0,015	0,091	0,037	0,089	0,094	0,041	0,018	0,050		
Hoàng Hoa Thám	0,034	0,023	0,014	0,009	0,008	0,007	0,018	0,012	0,018	0,012	0,015		
Bạch Đằng	0,043	0,031	0,017	0,011	0,009	0,009	0,036	0,024	0,025	0,018	0,022		
Trường Sơn	0,101	0,092	0,202	0,132	0,229	0,111	0,125	0,118	0,124	0,212	0,145		
Lê Văn Sỹ	0,076	0,062	0,051	0,176	0,183	0,148	0,107	0,094	0,041	0,071	0,101		
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
3. Sử dụng trọng số của các tiêu chí và ma trận so sánh cặp để tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio) và 4. Tính Vector nhất quán (Consistency Vector)													
Chi phí thuê mặt bằng	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thu	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Tổng trọng số	Trọng số phương án	Vector nhất quán
Cộng Hòa	0,258	0,356	0,341	0,281	0,243	0,299	0,139	0,156	0,434	0,403	2,910	0,258	11,266
Thăng Long	0,129	0,178	0,227	0,225	0,182	0,249	0,123	0,133	0,289	0,303	2,039	0,178	11,444
Hoàng Văn Thu	0,086	0,089	0,114	0,168	0,122	0,199	0,108	0,133	0,072	0,202	1,294	0,114	11,387
Trường Chinh	0,052	0,045	0,038	0,056	0,030	0,150	0,077	0,089	0,048	0,025	0,610	0,056	10,861
Lý Thường Kiệt	0,065	0,059	0,057	0,112	0,061	0,025	0,093	0,111	0,029	0,025	0,637	0,061	10,477
Thăng Long	0,043	0,036	0,028	0,019	0,122	0,050	0,077	0,089	0,048	0,025	0,537	0,050	10,763
Hoàng Hoa Thám	0,029	0,022	0,016	0,011	0,010	0,010	0,015	0,011	0,021	0,017	0,163	0,015	10,533
Bạch Đằng	0,037	0,030	0,019	0,014	0,012	0,012	0,031	0,022	0,029	0,025	0,231	0,022	10,411
Trường Sơn	0,086	0,089	0,227	0,168	0,304	0,150	0,108	0,111	0,145	0,303	1,691	0,145	11,688
Lê Văn Sỹ	0,065	0,059	0,057	0,225	0,243	0,199	0,093	0,089	0,048	0,101	1,178	0,101	11,685
5. Tính Lamda(Max)					lamda(max)				11,05161759				
6. Tính chỉ số nhất quán CI (Consistency Index)							0,116846399			11,68%			
7. Tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio)							0,078420402			7,84%			
Chi phí thuê mặt bằng				Trọng số phương án		Xếp hạng							
Cộng Hòa				25,83%		1							
Thăng Long				17,82%		2							
Hoàng Văn Thu				11,36%		4							
Trường Chinh				5,61%		7							
Lý Thường Kiệt				6,08%		6							
Thăng Long				4,99%		8							
Hoàng Hoa Thám				1,54%		10							
Bạch Đằng				2,22%		9							
Trường Sơn				14,46%		3							
Lê Văn Sỹ				10,08%		5							

Tình trạng giao thông

Bước 3: Tính độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí (Tình trạng giao thông)													
1. Xây dựng ma trận so sánh cặp													
Tình trạng giao thông	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ			
Cộng Hòa	1,00	0,33	0,17	0,50	6,00	5,00	4,00	0,50	0,25	0,25	0,25		
Thăng Long	3,00	1,00	0,33	3,00	5,00	6,00	7,00	2,00	0,50	0,50	0,50		
Hoàng Văn Thụ	6,00	3,00	1,00	4,00	6,00	7,00	8,00	4,00	2,00	3,00	3,00		
Trường Chinh	2,00	0,33	0,25	1,00	3,00	4,00	5,00	1,00	0,25	0,33	0,33		
Lý Thường Kiệt	0,17	0,20	0,17	0,33	1,00	3,00	3,00	0,25	0,14	0,17	0,17		
Thăng Long	0,20	0,17	0,14	0,25	0,33	1,00	2,00	0,25	0,17	0,20	0,20		
Hoàng Hoa Thám	0,25	0,14	0,13	0,20	0,33	0,50	1,00	0,25	0,17	0,20	0,20		
Bạch Đằng	2,00	0,50	0,25	1,00	4,00	4,00	4,00	1,00	0,33	0,50	0,50		
Trường Sơn	4,00	2,00	0,50	4,00	7,00	6,00	6,00	3,00	1,00	2,00	2,00		
Lê Văn Sỹ	4,00	2,00	0,33	3,00	6,00	5,00	5,00	2,00	0,50	1,00	1,00		
Tổng	22,62	9,68	3,27	17,28	38,67	41,50	45,00	14,25	5,31	8,15			
2. Chuẩn hoá ma trận													
Tình trạng giao thông	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Trọng số phương án		
Cộng Hòa	0,044	0,034	0,051	0,029	0,155	0,120	0,089	0,035	0,047	0,031	0,064		
Thăng Long	0,133	0,103	0,102	0,174	0,129	0,145	0,156	0,140	0,094	0,061	0,124		
Hoàng Văn Thụ	0,265	0,310	0,306	0,231	0,155	0,169	0,178	0,281	0,377	0,368	0,264		
Trường Chinh	0,088	0,034	0,077	0,058	0,078	0,096	0,111	0,070	0,047	0,041	0,070		
Lý Thường Kiệt	0,007	0,021	0,051	0,019	0,026	0,072	0,067	0,018	0,027	0,020	0,033		
Thăng Long	0,009	0,017	0,044	0,014	0,009	0,024	0,044	0,018	0,031	0,025	0,023		
Hoàng Hoa Thám	0,011	0,015	0,038	0,012	0,009	0,012	0,022	0,018	0,031	0,025	0,019		
Bạch Đằng	0,088	0,052	0,077	0,058	0,103	0,096	0,089	0,070	0,063	0,061	0,076		
Trường Sơn	0,177	0,207	0,153	0,231	0,181	0,145	0,133	0,211	0,188	0,245	0,187		
Lê Văn Sỹ	0,177	0,207	0,102	0,174	0,155	0,120	0,111	0,140	0,094	0,123	0,140		
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
3. Sử dụng trọng số của các tiêu chí và ma trận so sánh cặp để tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio) và 4. Tính Vector nhất quán (Consistency Vector)													
Tình trạng giao thông	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Tổng trọng số	Trọng số phương án	Vector nhất quán
Cộng Hòa	0,064	0,041	0,044	0,035	0,197	0,117	0,077	0,038	0,047	0,035	0,695	0,064	10,922
Thăng Long	0,191	0,124	0,088	0,210	0,164	0,141	0,134	0,151	0,094	0,070	1,367	0,124	11,054
Hoàng Văn Thụ	0,382	0,371	0,264	0,280	0,197	0,164	0,154	0,303	0,374	0,421	2,910	0,264	11,023
Trường Chinh	0,127	0,041	0,066	0,070	0,098	0,094	0,096	0,076	0,047	0,047	0,762	0,070	10,880
Lý Thường Kiệt	0,011	0,025	0,044	0,023	0,033	0,070	0,058	0,019	0,027	0,023	0,333	0,033	10,139
Thăng Long	0,013	0,021	0,038	0,018	0,011	0,023	0,038	0,019	0,031	0,028	0,240	0,023	10,200
Hoàng Hoa Thám	0,016	0,018	0,033	0,014	0,011	0,012	0,019	0,019	0,031	0,028	0,201	0,019	10,450
Bạch Đằng	0,127	0,062	0,066	0,070	0,131	0,094	0,077	0,076	0,062	0,070	0,835	0,076	11,028
Trường Sơn	0,254	0,247	0,132	0,280	0,230	0,141	0,115	0,227	0,187	0,281	2,095	0,187	11,194
Lê Văn Sỹ	0,254	0,247	0,088	0,210	0,197	0,117	0,096	0,151	0,094	0,140	1,596	0,140	11,371
5. Tính Lamda(Max)				lamda(max)				10,8261151					
6. Tính chỉ số nhất quán CI (Consistency Index)								0,091790567				9,18%	
7. Tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio)								0,061604407				6,16%	
Tình trạng giao thông				Trọng số phương án				Xếp hạng					
Cộng Hòa				6,36%				7					
Thăng Long				12,37%				4					
Hoàng Văn Thụ				26,40%				1					
Trường Chinh				7,00%				6					
Lý Thường Kiệt				3,28%				8					
Thăng Long				2,35%				9					
Hoàng Hoa Thám				1,92%				10					
Bạch Đằng				7,57%				5					
Trường Sơn				18,71%				2					
Lê Văn Sỹ				14,03%				3					

Tiềm năng phát triển

Bước 3: Tính độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí (Tiềm năng phát triển)											
1. Xây dựng ma trận so sánh cặp											
Tiềm năng phát triển	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	
Cộng Hòa	1,00	3,00	3,00	0,50	0,33	0,25	0,17	0,13	2,00	0,14	
Thăng Long	0,33	1,00	1,00	0,50	0,25	0,20	0,17	0,13	1,00	0,17	
Hoàng Văn Thụ	0,33	1,00	1,00	0,50	0,25	0,20	0,17	0,13	1,00	0,14	
Trường Chinh	2,00	2,00	2,00	1,00	0,50	0,33	0,25	0,17	2,00	0,20	
Lý Thường Kiệt	3,00	4,00	4,00	2,00	1,00	0,50	0,33	0,20	3,00	0,25	
Thăng Long	4,00	5,00	5,00	3,00	2,00	1,00	0,33	0,20	4,00	0,25	
Hoàng Hoa Thám	6,00	6,00	6,00	4,00	3,00	3,00	1,00	0,33	5,00	0,50	
Bạch Đằng	8,00	8,00	8,00	6,00	5,00	5,00	3,00	1,00	6,00	2,00	
Trường Sơn	0,50	1,00	1,00	0,50	0,33	0,25	0,20	0,17	1,00	0,13	
Lê Văn Sỹ	7,00	6,00	7,00	5,00	4,00	4,00	2,00	0,50	8,00	1,00	
Tổng	32,17	37,00	38,00	23,00	16,67	14,73	7,62	2,94	33,00	4,78	

2. Chuẩn hoá ma trận											
Tiềm năng phát triển	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Trọng số phương án
Cộng Hòa	0,031	0,081	0,079	0,022	0,020	0,017	0,022	0,042	0,061	0,030	0,040
Thăng Long	0,010	0,027	0,026	0,022	0,015	0,014	0,022	0,042	0,030	0,035	0,024
Hoàng Văn Thụ	0,010	0,027	0,026	0,022	0,015	0,014	0,022	0,042	0,030	0,030	0,024
Trường Chinh	0,062	0,054	0,053	0,043	0,030	0,023	0,033	0,057	0,061	0,042	0,046
Lý Thường Kiệt	0,093	0,108	0,105	0,087	0,060	0,034	0,044	0,068	0,091	0,052	0,074
Thăng Long	0,124	0,135	0,132	0,130	0,120	0,068	0,044	0,068	0,121	0,052	0,099
Hoàng Hoa Thám	0,187	0,162	0,158	0,174	0,180	0,204	0,131	0,113	0,152	0,105	0,156
Bạch Đằng	0,249	0,216	0,211	0,261	0,300	0,339	0,394	0,340	0,182	0,419	0,291
Trường Sơn	0,016	0,027	0,026	0,022	0,020	0,017	0,026	0,057	0,030	0,026	0,027
Lê Văn Sỹ	0,218	0,162	0,184	0,217	0,240	0,271	0,263	0,170	0,242	0,209	0,218
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

3. Sử dụng trọng số của các tiêu chí và ma trận so sánh cặp để tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio) và 4. Tính Vector nhất quán (Consistency Vector)

Tiềm năng phát triển	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Tổng trọng số	Trọng số phương án	Vector nhất quán
Cộng Hòa	0,040	0,073	0,072	0,023	0,025	0,025	0,026	0,036	0,053	0,031	0,405	0,040	9,996
Thăng Long	0,013	0,024	0,024	0,023	0,019	0,020	0,026	0,036	0,027	0,036	0,248	0,024	10,200
Hoàng Văn Thụ	0,013	0,024	0,024	0,023	0,019	0,020	0,026	0,036	0,027	0,031	0,243	0,024	10,196
Trường Chinh	0,081	0,049	0,048	0,046	0,037	0,033	0,039	0,048	0,053	0,044	0,478	0,046	10,460
Lý Thường Kiệt	0,121	0,097	0,095	0,091	0,074	0,050	0,052	0,058	0,080	0,054	0,775	0,074	10,431
Thăng Long	0,162	0,122	0,119	0,137	0,149	0,099	0,052	0,058	0,107	0,054	1,060	0,099	10,653
Hoàng Hoa Thám	0,243	0,146	0,143	0,183	0,223	0,298	0,156	0,097	0,133	0,109	1,732	0,156	11,067
Bạch Đằng	0,324	0,195	0,191	0,274	0,371	0,497	0,469	0,291	0,160	0,435	3,208	0,291	11,025
Trường Sơn	0,020	0,024	0,024	0,023	0,025	0,031	0,048	0,027	0,027	0,027	0,275	0,027	10,286
Lê Văn Sỹ	0,283	0,146	0,167	0,228	0,297	0,398	0,313	0,145	0,214	0,218	2,410	0,218	11,067

5. Tính Lamda(Max)

lamda(max)

10,53814176

6. Tính chỉ số nhất quán CI (Consistency Index)	0,059793529	5,98%
7. Tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio)	0,040129885	4,01%

Tiềm năng phát triển	Trọng số phương án	Xếp hạng
Cộng Hòa	4,05%	7
Thăng Long	2,44%	9
Hoàng Văn Thụ	2,39%	10
Trường Chinh	4,57%	6
Lý Thường Kiệt	7,43%	5
Thăng Long	9,95%	4
Hoàng Hoa Thám	15,65%	3
Bạch Đằng	29,10%	1
Trường Sơn	2,67%	8
Lê Văn Sỹ	21,77%	2

Mức độ an toàn

Bước 3: Tính độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí (Mức độ an toàn)											

1. Xây dựng ma trận so sánh cặp											
Mức độ an toàn	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	
Cộng Hòa		1,00	0,50	0,33	0,50	2,00	3,00	4,00	0,50	0,20	0,25
Thăng Long			1,00	0,50	2,00		3,00	4,00	1,00	0,33	0,50
Hoàng Văn Thụ				1,00	3,00	4,00		5,00	2,00	0,33	0,50
Trường Chinh					1,00	2,00	3,00	4,00	0,50	0,25	0,33
Lý Thường Kiệt						1,00	2,00	3,00	0,33	0,20	0,25
Thăng Long							1,00	2,00	0,33	0,20	0,25
Hoàng Hoa Thám								1,00	0,25	0,14	0,17
Bạch Đằng									1,00	0,33	0,50
Trường Sơn										1,00	2,00
Lê Văn Sỹ											1,00
Tổng											

2. Chuẩn hoá ma trận											
Mức độ an toàn	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Trọng số phương án
Cộng Hòa	0,050	0,046	0,040	0,030	0,081	0,098	0,095	0,046	0,057	0,043	0,059
Thăng Long	0,100	0,093	0,060	0,121	0,121	0,131	0,119	0,092	0,095	0,087	0,102
Hoàng Văn Thụ	0,149	0,185	0,121	0,181	0,161	0,164	0,143	0,183	0,095	0,087	0,147
Trường Chinh	0,100	0,046	0,040	0,060	0,081	0,098	0,095	0,046	0,072	0,058	0,070
Lý Thường Kiệt	0,025	0,031	0,030	0,030	0,040	0,066	0,071	0,031	0,057	0,043	0,042
Thăng Long	0,017	0,023	0,024	0,020	0,020	0,033	0,048	0,031	0,057	0,043	0,032
Hoàng Hoa Thám	0,012	0,019	0,020	0,015	0,013	0,016	0,024	0,023	0,041	0,029	0,021
Bạch Đằng	0,100	0,093	0,060	0,121	0,121	0,098	0,095	0,092	0,095	0,087	0,096
Trường Sơn	0,249	0,278	0,362	0,241	0,201	0,164	0,167	0,275	0,286	0,348	0,257
Lê Văn Sỹ	0,199	0,185	0,241	0,181	0,161	0,131	0,143	0,183	0,143	0,174	0,174
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

3. Sử dụng trọng số của các tiêu chí và ma trận so sánh cặp để tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio) và 4. Tính Vector nhất quán (Consistency Vector)													
Mức độ an toàn	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỳ	Tổng trọng số	Trọng số phương án	Vector nhất quán
Cộng Hòa	0,059	0,051	0,049	0,035	0,085	0,095	0,085	0,048	0,051	0,044	0,601	0,059	10,239
Thăng Long	0,117	0,102	0,073	0,139	0,127	0,126	0,106	0,096	0,086	0,087	1,061	0,102	10,420
Hoàng Văn Thụ	0,176	0,204	0,147	0,209	0,170	0,158	0,128	0,192	0,086	0,087	1,556	0,147	10,586
Trường Chinh	0,117	0,051	0,049	0,070	0,085	0,095	0,085	0,048	0,064	0,058	0,722	0,070	10,376
Lý Thường Kiệt	0,029	0,034	0,037	0,035	0,042	0,063	0,064	0,032	0,051	0,044	0,431	0,042	10,156
Thăng Long	0,020	0,025	0,029	0,023	0,021	0,032	0,043	0,032	0,051	0,044	0,320	0,032	10,132
Hoàng Hoa Thám	0,015	0,020	0,024	0,017	0,014	0,016	0,021	0,024	0,037	0,029	0,218	0,021	10,252
Bạch Đằng	0,117	0,102	0,073	0,139	0,127	0,095	0,085	0,096	0,086	0,087	1,008	0,096	10,483
Trường Sơn	0,294	0,305	0,441	0,278	0,212	0,158	0,149	0,289	0,257	0,348	2,732	0,257	10,623
Lê Văn Sỳ	0,235	0,204	0,294	0,209	0,170	0,126	0,128	0,192	0,129	0,174	1,860	0,174	10,677
5. Tính Lamda(Max)				lamda(max)				10,39440454					
6. Tính chỉ số nhất quán CI (Consistency Index)								0,043822727				4,38%	
7. Tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio)								0,029411226				2,94%	

Mức độ an toàn	Trọng số phương án	Xếp hạng
Cộng Hòa	5,87%	7
Thăng Long	10,18%	4
Hoàng Văn Thụ	14,70%	3
Trường Chinh	6,96%	6
Lý Thường Kiệt	4,25%	8
Thăng Long	3,16%	9
Hoàng Hoa Thám	2,13%	10
Bạch Đằng	9,62%	5
Trường Sơn	25,71%	1
Lê Văn Sỳ	17,42%	2

Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu

Bước 3: Tính độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí (Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu)

1. Xây dựng ma trận so sánh cặp													
Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỳ			
Cộng Hòa		1,00	0,50	0,33	0,50	2,00	3,00	4,00	0,50	0,20		0,25	
Thăng Long			2,00	1,00	0,50	2,00	3,00	4,00	5,00	1,00	0,33	0,50	
Hoàng Văn Thụ				3,00	2,00	4,00	5,00	6,00	2,00	0,33	0,33	0,50	
Trường Chinh					2,00	3,00	4,00	5,00	4,00	0,50	0,25	0,33	
Lý Thường Kiệt						2,00	3,00	4,00	5,00	0,33	0,20	0,25	
Thăng Long							1,00	2,00	3,00	0,33	0,20	0,25	
Hoàng Hoa Thám								1,00	2,00	0,25	0,14	0,17	
Bạch Đằng									1,00	0,33	0,33	0,50	
Trường Sơn										1,00	0,20	2,00	
Lê Văn Sỳ											0,50	1,00	
Tổng		20,08	10,78	8,28	16,58	24,83	30,50	42,00	10,92	3,49	5,75		
2. Chuẩn hoá ma trận													
Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỳ	Trọng số phương án		
Cộng Hòa		0,050	0,046	0,040	0,030	0,081	0,098	0,095	0,046	0,057	0,043	0,059	
Thăng Long			0,100	0,093	0,060	0,121	0,131	0,119	0,092	0,095	0,087	0,102	
Hoàng Văn Thụ				0,149	0,185	0,121	0,181	0,161	0,143	0,183	0,095	0,087	0,147
Trường Chinh					0,100	0,046	0,040	0,060	0,081	0,098	0,046	0,072	0,058
Lý Thường Kiệt						0,025	0,031	0,030	0,030	0,040	0,071	0,031	0,043
Thăng Long							0,017	0,023	0,024	0,020	0,020	0,033	0,032
Hoàng Hoa Thám								0,012	0,019	0,020	0,015	0,013	0,021
Bạch Đằng									0,100	0,093	0,060	0,121	0,096
Trường Sơn										0,249	0,278	0,362	0,257
Lê Văn Sỳ											0,199	0,185	0,174
Tổng											1,000	1,000	1,000
3. Sử dụng trọng số của các tiêu chí và ma trận so sánh cặp để tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio) và 4. Tính Vector nhất quán (Consistency Vector)													
Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỳ	Tổng trọng số	Trọng số phương án	Vector nhất quán
Cộng Hòa		0,059	0,051	0,049	0,035	0,085	0,095	0,085	0,048	0,051	0,044	0,601	0,059
Thăng Long			0,117	0,102	0,073	0,139	0,127	0,126	0,106	0,096	0,086	0,087	1,061
Hoàng Văn Thụ				0,176	0,204	0,147	0,209	0,170	0,158	0,128	0,192	0,086	0,087
Trường Chinh					0,117	0,051	0,049	0,070	0,085	0,095	0,085	0,048	0,064
Lý Thường Kiệt						0,029	0,034	0,037	0,035	0,042	0,063	0,064	0,032
Thăng Long							0,020	0,025	0,029	0,023	0,021	0,032	0,051
Hoàng Hoa Thám								0,015	0,020	0,024	0,017	0,014	0,016
Bạch Đằng									0,117	0,102	0,073	0,139	0,127
Trường Sơn										0,294	0,305	0,441	0,278
Lê Văn Sỳ											0,235	0,204	0,294
5. Tính Lamda(Max)				lamda(max)				10,39440454					
6. Tính chỉ số nhất quán CI (Consistency Index)								0,043822727				4,38%	

7. Tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio)				0,029411226				2,94%					
Khả năng tiếp cận khách hàng mục tiêu				Trọng số phương án				Xếp hạng					
Cộng Hòa				5,87%				7					
Thăng Long				10,18%				4					
Hoàng Văn Thụ				14,70%				3					
Trường Chinh				6,96%				6					
Lý Thường Kiệt				4,25%				8					
Thăng Long				3,16%				9					
Hoàng Hoa Thám				2,13%				10					
Bạch Đằng				9,62%				5					
Trường Sơn				25,71%				1					
Lê Văn Sỹ				17,42%				2					
Số lượng cửa hàng cạnh tranh													
Bước 3: Tính độ ưu tiên của các phương án theo từng tiêu chí (Số lượng cửa hàng cạnh tranh)													
1. Xây dựng ma trận so sánh cặp													
Số lượng cửa hàng cạnh tranh	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ			
Cộng Hòa	1,00	0,50	0,33	0,50	2,00	3,00	4,00	0,50	0,20	0,25	0,25		
Thăng Long	2,00	1,00	0,50	2,00	3,00	4,00	5,00	1,00	0,33	0,50	0,50		
Hoàng Văn Thụ	3,00	2,00	1,00	3,00	4,00	5,00	6,00	2,00	0,33	0,50	0,50		
Trường Chinh	2,00	0,50	0,33	1,00	2,00	3,00	4,00	0,50	0,25	0,33	0,33		
Lý Thường Kiệt	0,50	0,33	0,25	0,50	1,00	2,00	3,00	0,33	0,20	0,25	0,25		
Thăng Long	0,33	0,25	0,20	0,33	0,50	1,00	2,00	0,33	0,20	0,25	0,25		
Hoàng Hoa Thám	0,25	0,20	0,17	0,25	0,33	0,50	1,00	0,25	0,14	0,17	0,17		
Bạch Đằng	2,00	1,00	0,50	2,00	3,00	3,00	4,00	1,00	0,33	0,50	0,50		
Trường Sơn	5,00	3,00	3,00	4,00	5,00	5,00	7,00	3,00	1,00	2,00	2,00		
Lê Văn Sỹ	4,00	2,00	2,00	3,00	4,00	4,00	6,00	2,00	0,50	1,00	1,00		
Tổng	20,08	10,78	8,28	16,58	24,83	30,50	42,00	10,92	3,49	5,75	5,75		
2. Chuẩn hóa ma trận													
Số lượng cửa hàng cạnh tranh	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Trọng số phương án		
Cộng Hòa	0,050	0,046	0,040	0,030	0,081	0,098	0,095	0,046	0,057	0,043	0,059		
Thăng Long	0,100	0,093	0,060	0,121	0,121	0,131	0,119	0,092	0,095	0,087	0,102		
Hoàng Văn Thụ	0,149	0,185	0,121	0,181	0,161	0,164	0,143	0,183	0,095	0,087	0,147		
Trường Chinh	0,100	0,046	0,040	0,060	0,081	0,098	0,095	0,046	0,072	0,058	0,070		
Lý Thường Kiệt	0,025	0,031	0,030	0,030	0,040	0,066	0,071	0,031	0,057	0,043	0,042		
Thăng Long	0,017	0,023	0,024	0,020	0,020	0,033	0,048	0,031	0,057	0,043	0,032		
Hoàng Hoa Thám	0,012	0,019	0,020	0,015	0,013	0,016	0,024	0,023	0,041	0,029	0,021		
Bạch Đằng	0,100	0,093	0,060	0,121	0,121	0,098	0,095	0,092	0,095	0,087	0,096		
Trường Sơn	0,249	0,278	0,362	0,241	0,201	0,164	0,167	0,275	0,286	0,348	0,257		
Lê Văn Sỹ	0,199	0,185	0,241	0,181	0,161	0,131	0,143	0,183	0,143	0,174	0,174		
Tổng	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000		
3. Sử dụng trọng số của các tiêu chí và ma trận so sánh cặp để tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio) và 4. Tính Vector nhất quán (Consistency Vector)													
Số lượng cửa hàng cạnh tranh	Cộng Hòa	Thăng Long	Hoàng Văn Thụ	Trường Chinh	Lý Thường Kiệt	Thăng Long	Hoàng Hoa Thám	Bạch Đằng	Trường Sơn	Lê Văn Sỹ	Tổng trọng số	Trọng số phương án	Vector nhất quán
Cộng Hòa	0,059	0,051	0,049	0,035	0,085	0,095	0,085	0,048	0,051	0,044	0,601	0,059	10,239
Thăng Long	0,117	0,102	0,073	0,139	0,127	0,126	0,106	0,096	0,086	0,087	1,061	0,102	10,420
Hoàng Văn Thụ	0,176	0,204	0,147	0,209	0,170	0,158	0,128	0,192	0,086	0,087	1,556	0,147	10,586
Trường Chinh	0,117	0,051	0,049	0,070	0,085	0,095	0,085	0,048	0,064	0,058	0,722	0,070	10,376
Lý Thường Kiệt	0,029	0,034	0,037	0,035	0,042	0,063	0,064	0,032	0,051	0,044	0,431	0,042	10,156
Thăng Long	0,020	0,025	0,029	0,023	0,021	0,032	0,043	0,032	0,051	0,044	0,320	0,032	10,132
Hoàng Hoa Thám	0,015	0,020	0,024	0,017	0,014	0,016	0,021	0,024	0,037	0,029	0,218	0,021	10,252
Bạch Đằng	0,117	0,102	0,073	0,139	0,127	0,095	0,085	0,096	0,086	0,087	1,008	0,096	10,483
Trường Sơn	0,294	0,305	0,441	0,278	0,212	0,158	0,149	0,289	0,257	0,348	2,732	0,257	10,623
Lê Văn Sỹ	0,235	0,204	0,294	0,209	0,170	0,126	0,128	0,192	0,129	0,174	1,860	0,174	10,677
5. Tính Lamda(Max)				lamda(max)				10,39440454					
6. Tính chỉ số nhất quán CI (Consistency Index)								0,043822727					
								4,38%					

7. Tính tỷ số nhất quán CR (Consistency Ratio)		0,029411226	2,94%
Số lượng cửa hàng cạnh tranh	Trọng số phương án	Xếp hạng	
Cộng Hòa	5,87%	7	
Thăng Long	10,18%	4	
Hoàng Văn Thụ	14,70%	3	
Trường Chinh	6,96%	6	
Lý Thường Kiệt	4,25%	8	
Thăng Long	3,16%	9	
Hoàng Hoa Thám	2,13%	10	
Bạch Đằng	9,62%	5	
Trường Sơn	25,71%	1	
Lê Văn Sỹ	17,42%	2	
Kết quả			
Tiêu chí		Trọng số	
Hiệu năng		0,070394543	
Chi phí		0,55696352	
Thiết kế		0,088311276	
Màn hình		0,056669542	
Thời lượng sử dụng		0,070394543	
Thời gian bảo hành		0,068001861	
Dung lượng		0,089264716	
Chọn phương án có trọng số cao nhất			
Tên phương án		Trọng số	
Cộng Hòa		0,166386841	16,64%
Lê Văn Sỹ		0,136331394	13,63%
Bạch Đằng		0,123721617	12,37%
Thăng Long		0,062073024	6,21%
Trường Sơn		0,056369437	5,64%
Hoàng Hoa Thám		0,05207732	5,21%
Hoàng Văn Thụ		0,042959897	4,30%
Trường Chinh		0,073492678	7,35%
Lý Thường Kiệt		0,161668483	16,17%
Lê Văn Sỹ		0,124919308	12,49%

Phương án được chọn
Cộng Hòa

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN

4.1. Tổng kết nghiên cứu

Nghiên cứu này đã đề xuất một mô hình ứng dụng AI và LLM để tự động hóa phương pháp AHP trong hỗ trợ ra quyết định doanh nghiệp. Thông qua việc kết hợp các công nghệ hiện đại, hệ thống giúp cải thiện tốc độ, độ chính xác và hiệu suất ra quyết định.

4.2. Hạn chế và hướng phát triển

Mặc dù hệ thống AI-AHP mang lại nhiều lợi ích, nhưng vẫn còn một số hạn chế như phụ thuộc vào chất lượng dữ liệu đầu vào và khả năng mở rộng của mô hình AI. Trong tương lai, nghiên cứu có thể tiếp tục cải tiến khả năng học hỏi của AI, mở rộng tính ứng dụng của hệ thống trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

Bằng cách tiếp tục nghiên cứu và phát triển, hệ thống AI-AHP có tiềm năng trở thành một công cụ hỗ trợ ra quyết định hiệu quả hơn, giúp doanh nghiệp tối ưu hóa chiến lược kinh doanh và đạt được lợi thế cạnh tranh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill International Book Company.
2. Vaidya, O. S., & Kumar, S. (2006). Analytic Hierarchy Process: An overview of applications. *European Journal of Operational Research*, 169(1), 1-29.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2004.04.029>
3. Triantaphyllou, E., & Mann, S. H. (1995). *Using the Analytic Hierarchy Process for Decision Making in Engineering Applications*. Springer Science & Business Media.
4. Ho, W. (2008). Integrated analytic hierarchy process and its applications: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 186(1), 211-228.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.01.010>
5. Lee, T. C., & Yang, C. (2007). A case study of selecting an optimal location for a retail store in Taiwan: Application of the analytic hierarchy process. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 35(4), 271-284.
<https://doi.org/10.1108/09590550710734507>
6. Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). *The Analytic Network Process: Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks*. Springer Science & Business Media.
7. Aydin, E., & Soyer, R. (2007). A decision support system for location selection in retail businesses: A case study in Turkey. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 14(2), 125-132. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2006.09.002>
8. Kar, A., & Patnaik, S. (2017). Decision making in location-based services using the AHP model: A study of retail sites selection in India. *Computers, Materials & Continua*, 54(2), 557-572. <https://doi.org/10.32604/cmc.2017.06047>
9. Raeesi, R., & Azizi, S. (2013). *Using the Analytic Hierarchy Process (AHP) for location selection of retail businesses in urban areas: A case study*. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 41(7), 522-536.
<https://doi.org/10.1108/IJRDM-12-2012-0100>
10. Sheu, J. B., & Chen, L. H. (2005). A hybrid MCDM approach for the selection of location in supply chain management: A case study of a logistic company in Taiwan. *International Journal of Production Economics*, 97(3), 237-250.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.06.004>