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

**KHOA: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**A logo with a person holding a book

AI-generated content may be incorrect.**

**BÁO CÁO MÔN HỌC**

**NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**HỆ HỖ TRỢ RA QUYẾT ĐỊNH**

**LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM KINH DOANH**

**QUÁN CÀ PHÊ KHU VỰC TRUNG TÂM TP.HCM**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Giảng viên hướng dẫn | : | **TS. Dương Thị Thúy Nga** |
| Sinh viên thực hiện | : | **1050080106 – Lê Ngọc Lộc** |
|  | : | **1050080124 – Nguyễn Bảo Trân** |
|  | : | **1050080144 – Phạm Hoàng Minh** |
|  | : | **1050080155 – Nguyễn Phương Sinh** |
| Nhóm | : | **2** |
| Lớp | : | **10 – ĐH – CNPM2** |

**TP. Hồ Chí Minh, tháng 05 năm 2025**

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

**KHOA: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**A logo with a person holding a book

AI-generated content may be incorrect.**

**BÁO CÁO MÔN HỌC**

**NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**HỆ HỖ TRỢ RA QUYẾT ĐỊNH**

**LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM KINH DOANH**

**QUÁN CÀ PHÊ KHU VỰC TRUNG TÂM TP.HCM**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Giảng viên hướng dẫn | : | **TS. Dương Thị Thúy Nga** |
| Sinh viên thực hiện | : | **1050080106 – Lê Ngọc Lộc** |
|  | : | **1050080124 – Nguyễn Bảo Trân** |
|  | : | **1050080144 – Phạm Hoàng Minh** |
|  | : | **1050080155 – Nguyễn Phương Sinh** |
| Nhóm | : | **2** |
| Lớp | : | **10 – ĐH – CNPM2** |

**TP. Hồ Chí Minh, tháng 05 năm 2025**

**LỜI CẢM ƠN**

Trước hết, nhóm em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến tập thể quý Thầy Cô Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM cùng quý Thầy Cô khoa Công Nghệ Thông Tin đã tạo điều kiện giúp nhóm em trang bị những kiến thức cơ bản vững chắc, làm nền tảng cho việc thực hiện đề tài này.

Đặc biệt, nhóm em xin tri ân và bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất tới cô TS. Dương Thị Thúy Nga, người đã tận tình hỗ trợ và dẫn dắt nhóm em hoàn thành báo cáo đồ án môn học. Trong suốt một học kỳ thực hiện đề tài, nhóm em đã không ngừng vận dụng những kiến thức nền tảng đã tích lũy, cùng với việc học hỏi và nghiên cứu thêm những kiến thức mới. Từ đó, nhóm em đã cố gắng tối đa hóa việc áp dụng những gì đã thu thập được để hoàn thiện báo cáo đồ án môn học một cách tốt nhất có thể.

Tuy nhiên, nhóm em cũng ý thức rằng trong quá trình thực hiện, khó tránh khỏi những thiếu sót. Vì thế, nhóm em rất mong nhận được những góp ý quý báu từ phía các Thầy Cô, nhằm hoàn thiện hơn nữa kiến thức mà nhóm em đã học tập, đồng thời làm hành trang cho những đề tài nghiên cứu tiếp theo trong tương lai.

Nhóm em xin chân thành cảm ơn quý Thầy Cô!

**MỤC LỤC**

[CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN 1](#_Toc197957796)

[1.1 Lý do chọn đề tài 1](#_Toc197957797)

[1.2 Mục tiêu nghiên cứu 2](#_Toc197957798)

[1.3 Đối tượng và phạm vi 2](#_Toc197957799)

[1.4 Phương pháp nghiên cứu 3](#_Toc197957800)

[CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT 3](#_Toc197957801)

[2.1 Tổng quan về ngôn ngữ lập trình Python 3](#_Toc197957802)

[2.2 Cơ sở dữ liệu MongoDB 5](#_Toc197957803)

[2.3 HTML – CSS 9](#_Toc197957804)

[2.4 Javascript 10](#_Toc197957805)

[2.5 Tổng quan về ra quyết định đa tiêu chí (MCDM) 11](#_Toc197957806)

[2.5.1. Định nghĩa và đặc điểm 11](#_Toc197957807)

[2.5.2. Vai trò trong phân tích lựa chọn 12](#_Toc197957808)

[2.6 Giới thiệu về phương pháp AHP (Analytic Hierarchy Process) 12](#_Toc197957809)

[2.6.1. Lịch sử hình thành và phát triển 12](#_Toc197957810)

[2.6.2. Nguyên lý hoạt động của AHP 13](#_Toc197957811)

[2.6.3. Ưu điểm của phương pháp AHP 13](#_Toc197957812)

[2.6.4. Nhược điểm của phương pháp AHP 14](#_Toc197957813)

[2.6.5 Các bước tiến hành phương pháp AHP 14](#_Toc197957814)

[2.7 Ứng dụng AHP trong kinh doanh và lựa chọn địa điểm 16](#_Toc197957815)

[2.7.1. Một số nghiên cứu trước đây liên quan 16](#_Toc197957816)

[2.7.2. Mức độ phù hợp của AHP trong ngành F&B 17](#_Toc197957817)

[2.8 Các tiêu chí chọn địa điểm kinh doanh quán cà phê 18](#_Toc197957818)

[CHƯƠNG 3: PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN 19](#_Toc197957819)

[3.1 Mô tả bài toán 19](#_Toc197957820)

[3.2 Quy trình thực hiện 20](#_Toc197957821)

[3.3 Kết quả đạt được 22](#_Toc197957822)

[CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN 22](#_Toc197957823)

**DANH MỤC HÌNH**

**DANH MỤC BẢNG**

**LỜI MỞ ĐẦU**

Trong bối cảnh kinh tế phát triển nhanh chóng, nhu cầu khởi nghiệp trong lĩnh vực dịch vụ ăn uống, đặc biệt là mô hình quán cà phê, ngày càng trở nên phổ biến và cạnh tranh khốc liệt. Tại các đô thị lớn như Thành phố Hồ Chí Minh – trung tâm kinh tế, văn hóa và du lịch của cả nước – việc kinh doanh quán cà phê không chỉ dừng lại ở việc cung cấp đồ uống, mà còn gắn liền với phong cách sống, trải nghiệm không gian và khả năng thu hút khách hàng.

Một trong những yếu tố then chốt quyết định sự thành công của một quán cà phê chính là vị trí kinh doanh. Địa điểm phù hợp có thể mang lại lượng khách hàng ổn định, tạo điều kiện thuận lợi trong việc quảng bá thương hiệu và tối ưu hóa chi phí vận hành. Tuy nhiên, việc lựa chọn địa điểm thường mang tính chủ quan và cảm tính, thiếu các công cụ phân tích khoa học và khách quan để hỗ trợ ra quyết định.

Xuất phát từ thực tế đó, Hệ hỗ trợ ra quyết định lựa chọn địa điểm kinh doanh quán cà phê khu vực trung tâm TP.HCM ứng dụng phương pháp AHP được thực hiện với mong muốn xây dựng một mô hình định lượng, giúp các nhà đầu tư đánh giá và lựa chọn địa điểm kinh doanh dựa trên hệ thống tiêu chí rõ ràng và hợp lý. Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) được sử dụng như một công cụ hỗ trợ hiệu quả trong việc ra quyết định đa tiêu chí, góp phần nâng cao tính khách quan và khoa học trong quá trình lựa chọn. Không chỉ có ý nghĩa trong thực tiễn kinh doanh ngành F&B, mà còn mở ra hướng ứng dụng các phương pháp định lượng vào hoạt động ra quyết định trong lĩnh vực quản trị và đầu tư nói chung.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

* 1. Lý do chọn đề tài

Trong những năm gần đây, mô hình kinh doanh quán cà phê đã và đang phát triển mạnh mẽ tại Thành phố Hồ Chí Minh, đặc biệt là tại các khu vực trung tâm như Quận 1, Quận 3 hay Quận Bình Thạnh,... Đây là những khu vực có mật độ dân cư cao, tập trung nhiều văn phòng, trường học, và điểm du lịch, tạo nên tiềm năng lớn cho hoạt động kinh doanh trong lĩnh vực F&B (Food and Beverage).

Tuy nhiên, bên cạnh sự hấp dẫn của thị trường, việc lựa chọn địa điểm kinh doanh phù hợp lại trở thành một thách thức quan trọng và có tính chất quyết định đến sự thành công hay thất bại của một quán cà phê. Một địa điểm thuận lợi không chỉ giúp thu hút khách hàng mà còn góp phần tối ưu hóa chi phí vận hành và tăng khả năng cạnh tranh trên thị trường.

Hiện nay, phần lớn các nhà đầu tư, đặc biệt là các doanh nghiệp nhỏ hoặc các cá nhân khởi nghiệp, vẫn lựa chọn địa điểm dựa trên cảm tính hoặc kinh nghiệm chủ quan, thiếu sự hỗ trợ của các công cụ phân tích định lượng. Điều này dễ dẫn đến những quyết định thiếu chính xác và tiềm ẩn rủi ro cao.

Trong bối cảnh đó, phương pháp phân tích thứ bậc (Analytic Hierarchy Process – AHP) nổi lên như một công cụ ra quyết định hiệu quả, cho phép đánh giá và so sánh nhiều tiêu chí một cách có hệ thống và khách quan. Việc ứng dụng AHP vào lựa chọn địa điểm kinh doanh quán cà phê sẽ giúp nhà đầu tư đưa ra quyết định dựa trên nền tảng khoa học, giảm thiểu rủi ro và nâng cao hiệu quả đầu tư.

Chính vì vậy, việc nghiên cứu và xây dựng hệ hỗ trợ ra quyết định lựa chọn địa điểm kinh doanh quán cà phê tại khu vực trung tâm TP.HCM ứng dụng phương pháp AHP là cần thiết, mang tính thực tiễn cao và có thể áp dụng rộng rãi trong tương lai.

* 1. Mục tiêu nghiên cứu

Xây dựng mô hình ra quyết định ứng dụng phương pháp AHP: đề xuất một mô hình có cấu trúc phân cấp rõ ràng, cho phép đánh giá và so sánh các phương án địa điểm dựa trên nhiều tiêu chí khác nhau. Mô hình được thiết kế nhằm hỗ trợ các nhà đầu tư, đặc biệt là các chủ kinh doanh cá nhân hoặc doanh nghiệp nhỏ, trong việc lựa chọn địa điểm phù hợp với định hướng phát triển của quán cà phê.

Xác định và phân tích hệ thống tiêu chí ảnh hưởng đến việc lựa chọn địa điểm: Nghiên cứu tiến hành thu thập, phân tích và lựa chọn các tiêu chí quan trọng. Các tiêu chí này sẽ được đưa vào cấu trúc mô hình AHP để tiến hành so sánh và đánh giá.

Ứng dụng mô hình để thử nghiệm tại các địa điểm cụ thể ở khu vực trung tâm TP.HCM: Mô hình sẽ được thử nghiệm thực tiễn thông qua việc phân tích một số địa điểm tiềm năng tại các quận trung tâm như Quận 1, Quận 3, Quận 5 hoặc Bình Thạnh,... Qua đó, đánh giá tính khả thi và hiệu quả của mô hình trong việc hỗ trợ lựa chọn địa điểm kinh doanh trong điều kiện thực tế.

* 1. Đối tượng và phạm vi

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lựa chọn địa điểm kinh doanh quán cà phê. Cụ thể, đề tài tập trung vào việc xác định, phân tích và đo lường mức độ quan trọng của các tiêu chí như: diện tích trung bình, chi phí thuê mặt bằng, quy hoạch, số lượng quán café, thu nhập, mật độ dân cư. Những yếu tố này sẽ được tích hợp vào mô hình phân tích thứ bậc (AHP) nhằm hỗ trợ quá trình ra quyết định lựa chọn địa điểm một cách khách quan và hiệu quả.

Phạm vi nghiên cứu của đề tài được giới hạn trong khu vực trung tâm Thành phố Hồ Chí Minh, bao gồm các quận như Quận 1, Quận 3, Quận 5 và Bình Thạnh, Quận 4,...Đây là những khu vực có mật độ dân cư và hoạt động kinh doanh cao, tập trung nhiều tòa nhà văn phòng, khu mua sắm, trường đại học và địa điểm du lịch – nơi tiềm năng kinh doanh quán cà phê là rất lớn. Việc giới hạn phạm vi giúp đề tài tập trung phân tích sâu và thử nghiệm mô hình một cách cụ thể, từ đó rút ra những kết luận có giá trị thực tiễn cao.

* 1. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp định tính được sử dụng để xác định và lựa chọn các tiêu chí quan trọng ảnh hưởng đến quyết định lựa chọn địa điểm kinh doanh. Quá trình này được thực hiện thông qua phỏng vấn chuyên gia, khảo sát ý kiến của các nhà đầu tư, người kinh doanh thực tiễn trong lĩnh vực F&B, cùng với việc tham khảo các nghiên cứu có liên quan.

Phương pháp định lượng được áp dụng nhằm đánh giá, so sánh và xếp hạng các phương án địa điểm dựa trên các tiêu chí đã xác định. Sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP - Analytic Hierarchy Process) để xây dựng mô hình ra quyết định, trong đó các tiêu chí được so sánh theo cặp, tính trọng số tương đối và kiểm tra mức độ nhất quán của dữ liệu.

Dữ liệu được thu thập thông qua khảo sát, tập trung vào việc đánh giá mức độ ưu tiên giữa các tiêu chí. Sau khi thu thập, dữ liệu sẽ được xử lý bằng phần mềm hỗ trợ tính toán AHP (như Excel), từ đó đưa ra kết luận về địa điểm kinh doanh tối ưu nhất theo mô hình đã xây dựng.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Tổng quan về ngôn ngữ lập trình Python

Python là một ngôn ngữ lập trình cấp cao, thông dịch (không cần biên dịch trước) nổi tiếng với cú pháp rõ ràng và dễ đọc[1]. Ngôn ngữ này được phát triển bởi Guido van Rossum và ra mắt lần đầu năm 1991. Python là ngôn ngữ đa năng (general-purpose), hỗ trợ lập trình thủ tục, hướng đối tượng và hàm (đa mô hình). Hiện Python được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như phát triển web, khoa học dữ liệu, trí tuệ nhân tạo, tự động hóa, và kiểm thử. Nhờ thiết kế hướng tới người mới (dễ học, cú pháp giống như pseudocode chạy được) và thư viện phong phú, Python ngày càng trở nên phổ biến. Theo Chỉ số TIOBE (tháng 5/2025), Python đang chiếm 25,35% thị phần – mức cao kỷ lục của một ngôn ngữ lập trình.

Các đặc điểm và ưu điểm chính của Python bao gồm:

* Đơn giản và dễ học: Cú pháp Python rõ ràng, sử dụng thụt đầu dòng để phân cấp khối mã (indentation), giúp mã nguồn dễ đọc và viết. Điều này giúp người mới học có thể nắm bắt nhanh các khái niệm lập trình.
* Thư viện và framework phong phú: Python có hệ sinh thái rất rộng với hàng nghìn thư viện, gói phần mềm (packages) hỗ trợ mọi nhu cầu. Ví dụ, NumPy/Pandas để xử lý dữ liệu, Matplotlib/Seaborn để trực quan hóa, Django/Flask cho web, TensorFlow/PyTorch cho học máy – AI. Những thư viện này giúp phát triển ứng dụng nhanh chóng và hiệu quả.
* Cộng đồng lớn, hỗ trợ tốt: Python có cộng đồng người dùng đông đảo, tài liệu phong phú và nhiều diễn đàn hỗ trợ. Các khóa học, hướng dẫn (tutorial), và diễn đàn cộng đồng (Stack Overflow, GitHub, v.v.) giúp người mới dễ dàng tìm tài liệu và giải đáp thắc mắc.
* Đa nền tảng và đa dụng: Python chạy được trên Windows, macOS, Linux và nhiều nền tảng khác, giúp mã Python “viết một lần, chạy mọi nơi”. Python có thể viết ứng dụng máy chủ (back-end), ứng dụng desktop, nhúng (embedded) và cả trên các thiết bị di động, dù ban đầu Python chủ yếu dùng cho máy chủ và desktop.
* Phổ biến và có nhiều cơ hội nghề nghiệp: Do tính đa năng và phổ biến, Python được dùng nhiều trong khoa học dữ liệu và AI, nên nhu cầu tuyển dụng lập trình viên Python rất lớn. Nhiều công ty lớn như Google, Facebook, NASA cũng sử dụng Python trong các dự án của họ.



Hình 1: logo python

2.2 Cơ sở dữ liệu MongoDB

MongoDB là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu NoSQL (phi quan hệ) dạng document (tài liệu). Thay vì lưu trữ dữ liệu theo bảng (hàng và cột) như cơ sở dữ liệu quan hệ (SQL), MongoDB lưu mỗi bản ghi (document) dưới dạng JSON/BSON linh hoạt. Mỗi document có thể chứa nhiều trường (key-value), mảng hoặc đối tượng lồng nhau, và các document trong cùng một collection có thể có cấu trúc khác nhau, giúp MongoDB cực kỳ linh hoạt khi xử lý dữ liệu bán cấu trúc hoặc phi cấu trúc[2]. MongoDB được phát triển để hỗ trợ tốt cho các ứng dụng hiện đại: có khả năng mở rộng cao, hiệu năng tốt và hoạt động ổn định.

Ưu điểm và đặc điểm nổi bật của MongoDB:

* Lưu trữ dạng tài liệu (document): Dữ liệu trong MongoDB được lưu dưới dạng document tương tự JSON, gọi là BSON. Mỗi document là một bản ghi, có thể chứa nhiều trường, mảng, đối tượng lồng nhau… Ví dụ, một document lưu thông tin user có thể gồm name, age, address và danh sách sở thích. Cách lưu này cho phép biểu diễn dữ liệu phức tạp trực tiếp trong 1 bản ghi, thay vì phải chia thành nhiều bảng như SQL. MongoDB thực hiện quản lý collection (tập hợp document) thay vì bảng (table).
* Schema linh hoạt (flexible schema): MongoDB không yêu cầu định nghĩa trước cấu trúc dữ liệu (schema) cố định. Người dùng có thể thêm các trường (fields) mới vào document bất cứ lúc nào mà không ảnh hưởng tới các document khác. Điều này rất hữu ích khi dữ liệu thay đổi theo thời gian hoặc ứng dụng nhanh chóng thay đổi yêu cầu. Tài liệu NoSQL sử dụng schema linh hoạt cho phép lưu trữ dữ liệu không đồng nhất mà không phải chuyển đổi hoặc định dạng lại trước (ví dụ: có thể lưu file hình ảnh, audio, video hoặc JSON tùy ý).
* Hiệu năng và khả năng mở rộng (scalability): MongoDB được thiết kế để dễ dàng mở rộng theo chiều ngang (scale-out). Bạn có thể tạo cluster phân mảnh (sharding), chia dữ liệu ra nhiều máy chủ và tự động cân bằng tải. Mỗi phân mảnh (shard) có thể là một cụm replica set để đảm bảo dữ liệu luôn sẵn sàng. Ví dụ, MongoDB Atlas (dịch vụ đám mây của Mongo) hỗ trợ sharding và cân bằng tự động chỉ với một click. Nhờ đó, MongoDB có thể xử lý lượng dữ liệu rất lớn và nhiều truy vấn đồng thời. Ngoài ra, MongoDB thường dùng bộ lưu trữ WiredTiger có nén và tối ưu đồng bộ tốt, giúp đáp ứng yêu cầu thời gian thực.
* Độ tin cậy và sẵn sàng cao: MongoDB hỗ trợ replica set (tập hợp các bản sao dữ liệu), thường cấu hình ít nhất ba bản trên các vùng sẵn sàng khác nhau (Availability Zone). Nếu một node gặp sự cố, ứng dụng có thể tự động kết nối sang node khác mà không bị gián đoạn. Từ MongoDB 4.x trở đi cũng hỗ trợ giao dịch (transaction) ACID trên nhiều document, giúp đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu trong các thao tác phức tạp.
* Linh hoạt phát triển: Thiết kế document của MongoDB rất thân thiện với lập trình viên. Không cần dùng JOIN như SQL, dữ liệu liên quan có thể được nhúng trực tiếp vào document; điều này giúp việc truy vấn đơn giản (sử dụng cú pháp JSON qua driver) và giảm độ phức tạp thiết kế. MongoDB cũng cung cấp các ngôn ngữ query (tập lệnh JSON) và aggregation pipeline mạnh mẽ. Vì vậy, các ứng dụng web hoặc dịch vụ API hiện đại thường ưa thích MongoDB khi cần phát triển nhanh, hoặc khi dữ liệu có cấu trúc thay đổi thường xuyên.

Ưu điểm so với cơ sở dữ liệu SQL: So với SQL, MongoDB cho phép phát triển linh hoạt hơn (không cần thiết kế schema tỉ mỉ, không cần join phức tạp), dễ dàng mở rộng quy mô về dữ liệu và người dùng. Đặc biệt, với mô hình document, MongoDB xử lý tốt dữ liệu bán cấu trúc và dữ liệu lớn phân tán; việc thêm trường mới hoặc thay đổi cấu trúc dữ liệu không làm gián đoạn hệ thống. Ngoài ra, MongoDB có nhiều công cụ và giao diện phong phú (Mongo Shell, MongoDB Compass GUI, driver cho hầu hết ngôn ngữ), giúp việc quản trị và phát triển thuận tiện. Tuy nhiên, MongoDB không phù hợp cho các nghiệp vụ cần quan hệ chặt (như ngân hàng) yêu cầu ràng buộc toàn vẹn dữ liệu cao nhất. Trong nhiều ứng dụng web, nhờ tính linh hoạt và hiệu năng cao, MongoDB hiện là giải pháp phổ biến cho cơ sở dữ liệu NoSQL.

**MongoDB Atlas**

MongoDB Atlas là dịch vụ cơ sở dữ liệu MongoDB được quản lý trên đám mây (Database-as-a-Service) do chính MongoDB phát triển[3]. Atlas giúp tự động hóa hầu hết công việc vận hành cơ sở dữ liệu (cấu hình, triển khai, bảo mật, sao lưu, giám sát, nâng cấp) mà vẫn giữ toàn bộ tính năng của MongoDB truyền thống. Với Atlas, người dùng chỉ cần vài cú nhấp chuột để tạo cluster (ví dụ cluster miễn phí cho học tập hoặc cluster tính phí sản xuất), chọn nhà cung cấp đám mây và khu vực (AWS, Azure, Google Cloud) – Atlas sẽ lo việc còn lại.

Các tính năng và lợi ích chính của MongoDB Atlas:

* Triển khai đa đám mây, quản lý dễ dàng: Atlas hoạt động trên cả ba nhà cung cấp đám mây lớn (AWS, Azure, GCP). Người dùng có thể linh hoạt lựa chọn nơi lưu trữ dữ liệu và thậm chí thiết lập cluster đa vùng (multi-region) hoặc đa đám mây (multi-cloud), giúp nâng cao hiệu suất và độ bền của ứng dụng. Giao diện Atlas trực quan cho phép tạo cluster chỉ trong vài bước, bao gồm cả tuỳ chọn cluster miễn phí (free tier) để học tập và thử nghiệm.
* Tự động hóa cao (managed service): MongoDB Atlas tự động hóa nhiều tác vụ quản trị: cấu hình ban đầu, vá lỗi/patch, nâng cấp phiên bản chỉ bằng một click không gián đoạn; sao lưu và phục hồi điểm thời gian thực; và giám sát hiệu suất, cảnh báo qua dashboard tích hợp. Nhờ vậy, đội ngũ phát triển có thể tập trung vào xây dựng ứng dụng mà không phải lo lắng về hạ tầng cơ sở dữ liệu. Ví dụ, Atlas hỗ trợ tự động tăng dung lượng lưu trữ hoặc mở rộng hạ tầng khi cần (auto-scaling) mà không phải dừng dịch vụ.
* Khả năng mở rộng và phân phối toàn cầu: Atlas hỗ trợ scale-out qua sharding tự động, cho phép phân tán dữ liệu trên nhiều nút (cluster) giúp nâng cao khả năng xử lý truy vấn và lưu trữ tới quy mô lớn. Người quản trị có thể tạo Global Cluster – một cluster phân phối theo vùng địa lý – để tối ưu hóa độ trễ khi người dùng ở nhiều quốc gia khác nhau. Ngoài ra, cơ chế Replica Set với tối thiểu 3 bản sao triển khai qua nhiều Availability Zone đảm bảo tính sẵn sàng cao và khả năng chịu lỗi.
* Bảo mật và đáng tin cậy: Atlas được “hardened” bảo mật theo mặc định. Mỗi cluster được tạo trong một mạng riêng ảo (VPC), cách ly với người dùng khác. Hệ thống hỗ trợ xác thực (authentication) và phân quyền (authorization) chi tiết, bảo vệ bằng TLS/SSL khi dữ liệu truyền tải, mã hoá dữ liệu tại chỗ và danh sách truy cập IP (IP whitelist). Ngoài ra, Atlas tích hợp chứng nhận SOC2, PCI-DSS… giúp tuân thủ các tiêu chuẩn bảo mật. Hệ thống sao lưu liên tục (continuous backup) với khả năng phục hồi theo thời gian cho phép khôi phục dữ liệu đến bất kỳ mốc thời gian nào.
* Mô hình kinh tế linh hoạt: Atlas cho phép bắt đầu miễn phí để học tập và phát triển (dung lượng giới hạn). Đối với môi trường sản xuất, phí sử dụng được tính theo giờ dựa trên cấu hình cluster (loại máy chủ, dung lượng lưu trữ, vùng triển khai) và dung lượng sao lưu. Người dùng chỉ cần trả tiền cho những tài nguyên họ dùng (pay-as-you-go) mà không phải đầu tư cố định máy chủ.



Hình 2: logo mongoDB

2.3 HTML – CSS

HTML là xây dựng cấu trúc siêu văn bản trên một website, hoặc khai báo các tập tin kỹ thuật số (media) như hình ảnh, video, nhạc. HTML thường được dùng để phân chia các đoạn văn, heading, links, blockquotes,…

Mỗi trang HTML chứa một bộ các tag (cũng được gọi là elements). Mỗi thẻ sẽ có những tác dụng nhất định, giúp xây dựng nên một cấu trúc hoàn chỉnh cho Website. Bạn có thể xem như là việc xây dựng từng khối của một trang web. Nó tạo thành cấu trúc cây thư mục bao gồm section, paragraph, heading, và những khối nội dung khác.

CSS là chữ viết tắt của Cascading Style Sheets, nó là một ngôn ngữ được sử dụng để tìm và định dạng lại các phần tử được tạo ra bởi các ngôn ngữ đánh dấu (HTML). Nói ngắn gọn hơn là ngôn ngữ tạo phong cách cho trang web. Bạn có thể hiểu đơn giản rằng, nếu HTML đóng vai trò định dạng các phần tử trên website như việc tạo ra các đoạn văn bản, các tiêu đề, bảng,…thì CSS sẽ giúp thêm style vào các phần tử HTML đó như đổi bố cục, màu sắc trang, đổi màu chữ, font chữ, thay đổi cấu trúc…

CSS được phát triển bởi W3C (World Wide Web Consortium) vào năm 1996, vì HTML không được thiết kế để gắn tag để giúp định dạng trang web.

Phương thức hoạt động của CSS là nó sẽ tìm dựa vào các vùng chọn, vùng chọn có thể là tên một thẻ HTML, tên một ID, class hay nhiều kiểu khác. Sau đó là nó sẽ áp dụng các thuộc tính cần thay đổi lên vùng chọn đó.

Mối tương quan giữa HTML và CSS rất mật thiết. HTML là ngôn ngữ markup (nền tảng của site) và CSS định hình phong cách (tất cả những gì tạo nên giao diện website), chúng là không thể tách rời.

Bố cục CSS thường chủ yếu dựa vào hình hộp và mỗi hộp đều chiếm những khoảng trống trên trang của bạn với các thuộc tính như:

* Padding: Gồm không gian xung quanh nội dung (ví dụ: xung quanh đoạn văn bản).
* Border: Là đường liền nằm ngay bên ngoài phần đệm.
* Margin: Là khoảng cách xung quanh bên ngoài của phần tử.

A blue and orange logo

Description automatically generated

Hình 3: logo html - css

2.4 JavaScript

JavaScript là ngôn ngữ lập trình được nhà phát triển sử dụng để tạo trang web tương tác. Từ làm mới bảng tin trên trang mạng xã hội đến hiển thị hình ảnh động và bản đồ tương tác, các chức năng của JavaScript có thể cải thiện trải nghiệm người dùng của trang web. Là ngôn ngữ kịch bản phía máy khách, JavaScript là một trong những công nghệ cốt lõi của World Wide Web. Ví dụ: khi duyệt internet, bất cứ khi nào bạn thấy quảng cáo quay vòng dạng hình ảnh, menu thả xuống nhấp để hiển thị hoặc màu sắc phần tử thay đổi động trên trang web cũng chính là lúc bạn thấy các hiệu ứng của JavaScript.

jQuery không phải là một ngôn ngữ lập trình riêng biệt mà hoạt động liên kết với JavaScript. Với jQuery, bạn có thể làm được nhiều việc hơn mà lại tốn ít công sức hơn. jQuery cung cấp các API giúp việc duyệt tài liệu HTML, hoạt ảnh, xử lý sự kiện và thao tác AJAX đơn giản hơn. jQuery hoạt động tốt trên nhiều loại trình duyệt khác nhau. Một trong những đối thủ nặng ký của jQuery đó là JS Framework. Các module phổ biến của jQuery bao gồm:

* Ajax – xử lý Ajax.
* Atributes – Xử lý các thuộc tính của đối tượng HTML.
* Effect – xử lý hiệu ứng.
* Event – xử lý sự kiện.
* Form – xử lý sự kiện liên quan tới form.
* DOM – xử lý Data Object Model.
* Selector – xử lý luồng lách giữa các đối tượng HTML.

A yellow and black logo

Description automatically generated

Hình 4: logo JavaScript

2.5 Tổng quan về ra quyết định đa tiêu chí (MCDM)

2.5.1. Định nghĩa và đặc điểm

Ra quyết định đa tiêu chí (Multi-Criteria Decision Making – MCDM) là một lĩnh vực trong nghiên cứu vận hành (Operations Research) và khoa học quản lý, tập trung vào việc hỗ trợ các nhà ra quyết định lựa chọn phương án tối ưu trong bối cảnh có nhiều tiêu chí khác nhau – thường mang tính xung đột hoặc mâu thuẫn lẫn nhau. MCDM không chỉ nhằm tìm ra phương án "tốt nhất", mà còn giúp hiểu rõ hơn về sự đánh đổi giữa các tiêu chí, từ đó lựa chọn phương án phù hợp nhất với mục tiêu và bối cảnh cụ thể.

Một số đặc điểm nổi bật của MCDM bao gồm:

* Đa tiêu chí: Thay vì chỉ dựa trên một yếu tố (ví dụ: số lượng quán cafe), MCDM cho phép đánh giá tổng thể nhiều yếu tố cùng lúc (ví dụ: số lượng quán cafe, mật độ dân cư, thu nhập trung bình, diện tích trung bình, lượng khách trung bình/ngày, quy hoạch, chi phí thuê mặt bằng).
* Tính chủ quan: Một phần lớn trong quá trình ra quyết định dựa trên quan điểm, kinh nghiệm và ưu tiên của người ra quyết định.
* Cấu trúc linh hoạt: MCDM có thể áp dụng trong nhiều lĩnh vực và có khả năng thích ứng với các cấu trúc dữ liệu và mô hình khác nhau.
* Yêu cầu phương pháp định lượng: Hầu hết các phương pháp MCDM đều cần đến các kỹ thuật toán học hoặc logic định lượng để hỗ trợ việc so sánh và lựa chọn.

2.5.2. Vai trò trong phân tích lựa chọn

Trong thực tiễn, các quyết định quản lý đặc biệt trong các lĩnh vực như quy hoạch, đầu tư, phát triển sản phẩm hoặc lựa chọn địa điểm kinh doanh đều liên quan đến nhiều yếu tố cần cân nhắc song song. Do đó, MCDM đóng vai trò quan trọng trong việc chuẩn hóa quy trình ra quyết định, giúp người dùng:

* Xác định rõ các tiêu chí cần quan tâm và đo lường chúng một cách hệ thống.
* So sánh và xếp hạng các phương án theo mức độ phù hợp với mục tiêu tổng thể.
* Tối thiểu hóa rủi ro do cảm tính hoặc thiếu thông tin đầy đủ, nhờ vào các công cụ định lượng hỗ trợ quyết định.
* Nâng cao tính minh bạch và khả năng giải trình trong quá trình lựa chọn, đặc biệt hữu ích với tổ chức hoặc nhóm có nhiều người tham gia ra quyết định.

2.6 Giới thiệu về phương pháp AHP (Analytic Hierarchy Process)

2.6.1. Lịch sử hình thành và phát triển

Phương pháp AHP (Analytic Hierarchy Process – Phân tích thứ bậc) được phát triển bởi Giáo sư Thomas L. Saaty vào những năm 1970 trong bối cảnh nhu cầu ra quyết định trong môi trường phức tạp và đa tiêu chí ngày càng trở nên phổ biến. Mục đích ban đầu của AHP là hỗ trợ các tổ chức và cá nhân đưa ra các quyết định có cơ sở, đặc biệt trong các lĩnh vực như quản lý chiến lược, quy hoạch đô thị, chính sách công, tài chính, và đầu tư.

Đến nay, AHP đã trở thành một trong những phương pháp ra quyết định đa tiêu chí (MCDM) được sử dụng rộng rãi nhất. Phương pháp này đặc biệt hữu ích khi người ra quyết định cần phải cân nhắc nhiều tiêu chí khác nhau – cả định tính và định lượng – trong khi thông tin đầu vào lại không hoàn toàn rõ ràng hoặc đầy đủ.

2.6.2. Nguyên lý hoạt động của AHP

AHP dựa trên nguyên tắc phân rã một bài toán phức tạp thành cấu trúc phân cấp, trong đó các thành phần được sắp xếp theo mối quan hệ mục tiêu – tiêu chí – phương án. Sau đó, từng cặp yếu tố ở cùng một cấp được so sánh theo mức độ quan trọng tương đối, từ đó tính ra trọng số ưu tiên của từng yếu tố.

Các bước hoạt động của AHP có thể tóm lược như sau:

* Xác định mục tiêu của quyết định.
* Phân rã hệ thống tiêu chí và các phương án thành các cấp bậc:
  + Cấp 1: Mục tiêu;
  + Cấp 2: Các tiêu chí;
  + Cấp 3: Các phương án cụ thể cần đánh giá
* Tiến hành so sánh cặp giữa các yếu tố trong cùng một cấp dựa trên thang điểm 1–9 của Saaty.
* Tính toán ma trận trọng số và chỉ số nhất quán để đảm bảo tính hợp lý trong đánh giá.
* Tổng hợp trọng số để đưa ra quyết định tối ưu.

2.6.3. Ưu điểm của phương pháp AHP

* Hệ thống hóa tư duy ra quyết định thông qua cấu trúc phân cấp, giúp người dùng dễ dàng hình dung và phân tích vấn đề.
* Cho phép đánh giá cả định tính lẫn định lượng, giúp xử lý những tiêu chí khó đo lường bằng con số.
* Có khả năng kiểm tra độ nhất quán (Consistency Ratio), giúp đảm bảo rằng các so sánh cặp được thực hiện một cách hợp lý.
* Linh hoạt và dễ áp dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau: lựa chọn địa điểm, tuyển chọn nhân sự, đánh giá rủi ro, hoạch định chiến lược, v.v.
* Khả năng tổng hợp ý kiến từ nhiều chuyên gia, đặc biệt hữu ích trong quyết định nhóm.

2.6.4. Nhược điểm của phương pháp AHP

* Phụ thuộc vào đánh giá chủ quan của người ra quyết định: Nếu người dùng thiếu kinh nghiệm hoặc thông tin, việc so sánh có thể không chính xác.
* Số lượng phép so sánh tăng nhanh: Khi số lượng tiêu chí hoặc phương án lớn, số lần so sánh sẽ tăng theo cấp số nhân, gây khó khăn trong thực hiện.
* Không xử lý được mối quan hệ tương tác giữa các tiêu chí: AHP giả định các tiêu chí là độc lập hoàn toàn, trong khi thực tế có thể có sự tương quan giữa chúng. (Vấn đề này có thể khắc phục phần nào bằng phương pháp ANP – Analytic Network Process, một biến thể nâng cao của AHP).

2.6.5 Các bước tiến hành phương pháp AHP

Phương pháp AHP thường được thực hiện theo 4 bướcnhư sau:

**Bước 1: Xây dựng mô hình phân cấp (Hierarchy Model)**

Mô hình AHP được xây dựng theo dạng cây phân cấp gồm:

* Cấp 1: Mục tiêu chính của quá trình ra quyết định.
* Cấp 2: Các tiêu chí đánh.
* Cấp 3: Các phương án lựa chọn cụ thể.

**Bước 2: So sánh cặp các yếu tố (Pairwise Comparison)**

Các yếu tố trong cùng một cấp được so sánh hai hai để đánh giá mức độ quan trọng tương đối.

Thang đo sử dụng từ 1 đến 9 theo đề xuất của Saaty:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mức độ** | **Định nghĩa** | **Giải thích** |
| 1 | Quan trọng như nhau | Hai 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 sự 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 |

Bảng thang đo mức độ quan trọng tương đối (1–9) theo AHP

*Xác định mức độ ưu tiên cho các tiêu chí*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1/9** | **1/7** | **1/5** | **1/3** | **1** | **3** | **5** | **7** | **9** |
| Vô cùng ít quan trọng | Rất ít quan trọng | Ít quan trọng nhiều hơn | Ít quan trọng hơn | Quan trọng như nhau | Quan trọng hơn | Quan trọng nhiều hơn | Rất quan trọng hơn | Vô cùng quan trọng hơn |

**Bước 3: Tính trọng số và kiểm tra độ nhất quán (CR)**

* Sau khi hoàn thành ma trận so sánh, tiến hành tính trọng số tương đối cho từng yếu tố bằng cách chuẩn hóa cột và tính trung bình dòng.
* Kiểm tra độ nhất quán thông qua chỉ số CR (Consistency Ratio).
  + Nếu CR ≤ 0.1: ma trận đánh giá được xem là nhất quán.
  + Nếu CR > 0.1: cần điều chỉnh lại ma trận để nâng cao độ tin cậy.

**Bước 4: Tổng hợp và xếp hạng phương án**

* Sau khi tính trọng số của các tiêu chí và phương án, tiến hành tổng hợp trọng số theo nguyên tắc nhân và cộng.
* Phương án có tổng điểm cao nhất sẽ là phương án được đề xuất lựa chọn.

2.7 Ứng dụng AHP trong kinh doanh và lựa chọn địa điểm

2.7.1. Một số nghiên cứu trước đây liên quan

Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) đã được ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực kinh doanh, đặc biệt là trong các quyết định chiến lược đòi hỏi đánh giá nhiều yếu tố cùng lúc. Trong bối cảnh lựa chọn địa điểm, AHP được xem là một công cụ hỗ trợ hiệu quả cho nhà quản lý trong việc đánh giá và so sánh các phương án khác nhau một cách có hệ thống.

Một số nghiên cứu điển hình về ứng dụng AHP trong lựa chọn địa điểm có thể kể đến như:

* Badri (1999) sử dụng AHP để lựa chọn địa điểm xây dựng nhà máy tại Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng việc tích hợp các yếu tố như chi phí, khoảng cách, thị trường và nhân lực vào mô hình AHP giúp đưa ra quyết định chính xác hơn. “*Badri, M. A. (1999). Combining the analytic hierarchy process and goal programming for global facility location-allocation problem. International Journal of Production Economics, 62(3), 237–248.”*
* Kuo et al. (1999) áp dụng AHP để chọn địa điểm đặt cửa hàng bán lẻ tại Đài Loan. Nghiên cứu này cho thấy rằng AHP giúp nhà quản lý nhận diện và lượng hóa được các yếu tố khó định lượng như “hình ảnh thương hiệu” hay “khả năng tiếp cận khách hàng”. “*Kuo, R. J., Chi, S. C., & Kao, S. S. (1999). A decision support system for selecting convenience store location through integration of fuzzy AHP and artificial neural network. Computers in Industry, 47(2), 199–214”.*
* Ho và cộng sự (2005) đã tổng hợp hơn 150 nghiên cứu ứng dụng AHP trong lĩnh vực logistics, quản trị chuỗi cung ứng và lựa chọn nhà cung cấp, khẳng định vai trò của AHP như một phương pháp MCDM hiệu quả trong môi trường kinh doanh năng động. “*Ho, W., Xu, X., & Dey, P. K. (2005). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. European Journal of Operational Research, 202(1), 16–24.”*

Các nghiên cứu trên cho thấy rằng AHP không chỉ phù hợp với các bài toán kỹ thuật mà còn được ứng dụng hiệu quả trong quản trị kinh doanh, đặc biệt là các quyết định mang tính chiến lược như lựa chọn vị trí kinh doanh, mở rộng thị trường hoặc lựa chọn đối tác.

2.7.2. Mức độ phù hợp của AHP trong ngành F&B

Trong ngành F&B (Food and Beverage), việc lựa chọn địa điểm đóng vai trò cực kỳ quan trọng, đặc biệt đối với mô hình kinh doanh quán cà phê nơi mà yếu tố không gian, vị trí và môi trường xung quanh có ảnh hưởng trực tiếp đến lượng khách hàng và doanh thu.

Phương pháp AHP tỏ ra đặc biệt phù hợp với lĩnh vực này vì những lý do sau:

* Đa yếu tố ảnh hưởng: Việc chọn địa điểm quán cà phê không chỉ phụ thuộc vào chi phí thuê mà còn liên quan đến nhiều tiêu chí khác như: lưu lượng người qua lại, đối thủ cạnh tranh, khả năng đậu xe, gần trường học/văn phòng, tính thẩm mỹ của khu vực... Đây là một tình huống điển hình của ra quyết định đa tiêu chí rất phù hợp với AHP.
* Sự đánh đổi rõ ràng giữa các yếu tố: Ví dụ, một địa điểm có lưu lượng khách cao thường đi kèm với chi phí thuê cao AHP giúp lượng hóa sự đánh đổi này bằng cách xác định mức độ ưu tiên giữa các tiêu chí.
* Thích hợp cho quyết định nhóm: Trong các chuỗi quán cà phê hoặc nhóm đầu tư, nhiều người cùng tham gia lựa chọn địa điểm. AHP hỗ trợ tổng hợp ý kiến của nhiều người theo cách có hệ thống.
* Khả năng áp dụng thực tế cao: Các bảng so sánh cặp trong AHP dễ xây dựng và thực hiện ngay cả khi không có dữ liệu định lượng rõ ràng điều rất thường gặp trong lựa chọn mặt bằng kinh doanh.

2.8 Các tiêu chí chọn địa điểm kinh doanh quán cà phê

Việc lựa chọn địa điểm kinh doanh quán cà phê đòi hỏi phải xem xét nhiều yếu tố để đảm bảo tính khả thi và hiệu quả kinh tế. Dựa trên nghiên cứu thị trường và khảo sát thực tế tại khu vực trung tâm TP.HCM, các tiêu chí đánh giá sau đây được xác định:

* Chi phí thuê mặt bằng: Là yếu tố quan trọng hàng đầu, ảnh hưởng trực tiếp đến chi phí vận hành và khả năng sinh lời của quán cà phê. Một mức chi phí hợp lý giúp giảm áp lực tài chính và tối ưu hóa lợi nhuận.
* Mật độ dân cư: Phản ánh số lượng khách hàng tiềm năng trong khu vực. Mật độ dân cư cao thường phù hợp với các quán cà phê hướng đến lượng khách lớn.
* Mức thu nhập trung bình: Ảnh hưởng đến khả năng chi tiêu của khách hàng. Khu vực có thu nhập cao thường phù hợp với các quán cà phê cao cấp hoặc dịch vụ đặc biệt.
* Diện tích trung bình: Diện tích địa điểm cần đủ lớn để thiết kế không gian thoải mái, hấp dẫn, đáp ứng nhu cầu của khách hàng.
* Số lượng quán cà phê cạnh tranh: Thể hiện mức độ cạnh tranh trong khu vực. Quá nhiều quán cà phê có thể làm giảm thị phần của quán mới.
* Lượng khách trung bình/ngày: Đánh giá lưu lượng người qua lại hoặc khách hàng tiềm năng trong ngày, là yếu tố then chốt đảm bảo doanh thu.
* Quy hoạch đô thị: Liên quan đến hạ tầng và định hướng phát triển lâu dài của khu vực, ảnh hưởng đến sự bền vững của quán cà phê.

Các tiêu chí này được lựa chọn dựa trên tính đặc thù của ngành kinh doanh quán cà phê tại trung tâm TP.HCM, nơi có sự cạnh tranh cao và yêu cầu khắt khe về vị trí.

CHƯƠNG 3: PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

3.1 Mô tả bài toán

Trong bối cảnh thị trường cà phê tại khu vực trung tâm TP.HCM ngày càng phát triển và cạnh tranh gay gắt, việc lựa chọn địa điểm kinh doanh đóng vai trò quyết định đến hiệu quả vận hành và khả năng sinh lời của quán. Mục tiêu của bài toán là xây dựng một hệ thống hỗ trợ ra quyết định giúp chủ đầu tư xác định vị trí tối ưu để mở quán cà phê, dựa trên việc phân tích và tổng hợp đồng thời nhiều tiêu chí quan trọng.

Hệ thống sử dụng phương pháp Analytic Hierarchy Process (AHP) để đánh giá và xếp hạng các địa điểm tiềm năng. Quy trình AHP gồm ba tầng:

* Mục tiêu: Chọn địa điểm kinh doanh quán cà phê phù hợp nhất.
* Tiêu chí đánh giá (7 tiêu chí):
  + Chi phí thuê mặt bằng: Ảnh hưởng trực tiếp đến chi phí cố định và áp lực tài chính ban đầu.
  + Mật độ dân cư: Phản ánh nguồn khách hàng tiềm năng trong khu vực.
  + Mức thu nhập trung bình: Quyết định khả năng chi tiêu và phân khúc khách hàng mục tiêu.
  + Diện tích trung bình: Liên quan đến quy mô phục vụ, sức chứa và trải nghiệm không gian.
  + Số lượng quán cà phê cạnh tranh: Mức độ cạnh tranh ảnh hưởng thị phần và chiến lược định vị.
  + Lượng khách trung bình/ngày: Chỉ số lưu lượng người qua lại, quyết định doanh thu dự kiến.
  + Quy hoạch đô thị: Đánh giá rủi ro và tiềm năng phát triển lâu dài của khu vực theo quy hoạch.
* Phương án: Tập hợp các địa điểm cụ thể đã khảo sát trong khu vực trung tâm TP.HCM.

Tiến trình giải quyết bài toán:

* Xây dựng ma trận so sánh cặp tiêu chí dựa trên ý kiến chuyên gia hoặc nhà đầu tư để tính trọng số tương đối của mỗi tiêu chí, đồng thời kiểm tra tính nhất quán của ma trận.
* Đối với từng tiêu chí, xây dựng ma trận so sánh cặp các địa điểm, tính trọng số cục bộ (điểm ưu tiên) của mỗi phương án theo từng tiêu chí.
* Tổng hợp: Nhân trọng số tiêu chí với trọng số cục bộ của phương án, sau đó cộng tổng để ra điểm toàn cục cho mỗi địa điểm.
* Xếp hạng và lựa chọn: Địa điểm có điểm toàn cục cao nhất được đề xuất là vị trí tối ưu để mở quán cà phê.

3.2 Quy trình thực hiện

**Bước 1: Xác định mục tiêu và tiêu chí**

* Mục tiêu: Lựa chọn địa điểm kinh doanh quán cà phê tối ưu tại khu vực trung tâm TP.HCM.
* Tiêu chí đánh giá: Gồm n=7 tiêu chí:
  1. Chi phí thuê mặt bằng
  2. Mật độ dân cư
  3. Mức thu nhập trung bình
  4. Diện tích trung bình
  5. Số lượng quán cà phê cạnh tranh
  6. Lượng khách trung bình/ngày
  7. Quy hoạch đô thị

**Bước 2: Thiết lập mô hình phân cấp AHP**

* Tầng 1: Mục tiêu tổng thể
* Tầng 2: Các tiêu chí (C₁, C₂, ..., C₇)
* Tầng 3: Các phương án (A₁, A₂, ..., Aₘ) là các địa điểm tiềm năng

**Bước 3: Tạo ma trận so sánh cặp giữa các tiêu chí**

Dựng ma trận so sánh cặp  theo thang điểm Saaty (1–9).  
Trong đó:

* : mức độ quan trọng của tiêu chí so với

Ma trận phải thoả mãn:

A black text on a white background

AI-generated content may be incorrect.

**Bước 4: Tính trọng số của tiêu chí**

1. Chuẩn hoá cột của ma trận:

A mathematical equation with numbers and symbols

AI-generated content may be incorrect.

1. Tính trọng số tiêu chí (trung bình các hàng):

A mathematical equation with numbers and symbols

AI-generated content may be incorrect.

1. **Kiểm tra tính nhất quán**:
   * Tính vector: **Aw**
   * Tính giá trị riêng:

A math equation with numbers and symbols

AI-generated content may be incorrect.

* + Chỉ số nhất quán:

A math equation with black text

AI-generated content may be incorrect.

* + Hệ số nhất quán:

A black text on a white background

AI-generated content may be incorrect.

Nếu CR<0,1: Ma trận nhất quán chấp nhận được.

**Bước 5: So sánh các phương án theo từng tiêu chí**

* Với mỗi tiêu chí , tạo ma trận so sánh cặp giữa các phương án .
* Tính trọng số cục bộ của từng phương án theo cùng công thức như bước 4.

**Bước 6: Tính điểm tổng hợp cho từng phương án**

Công thức tổng hợp:

A mathematical equation with numbers and symbols

AI-generated content may be incorrect.

Trong đó:

* : điểm toàn cục của phương án (địa điểm) i
* : trọng số của tiêu chí j
* : trọng số cục bộ của phương án i theo tiêu chí j
* n: số lượng tiêu chí

**Bước 7: Xếp hạng và lựa chọn**

* Sắp xếp các địa điểm theo giảm dần.
* Địa điểm có cao nhất là phương án tối ưu được đề xuất.

3.3 Kết quả đạt được

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

4.1 Đánh giá kết quả đạt được

4.2 Kiến thức lý thuyết đã được củng cố

4.3 Kỹ năng thực hành đã học được

4.4 Kinh nghiệm thực tiễn tích lũy được

4.5 Thảo luận và các vấn đề chưa giải quyết

4.6 Kết luận

4.7 Đề nghị rút ra từ kết quả đề tài

4.8 Hướng phát triển tương lai

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] “Anaconda | Why Python: The Factors Leading to the Language’s…,” Anaconda. Accessed: May 12, 2025. [Online]. Available: https://www.anaconda.com/blog/why-python

[2] “Qu’est-ce Que NoSQL ? Tout Savoir Sur Les Bases De Données NoSQL,” MongoDB. Accessed: May 12, 2025. [Online]. Available: https://www.mongodb.com/fr-fr/resources/basics/databases/nosql-explained

[3] “What is MongoDB Atlas? - Atlas - MongoDB Docs.” Accessed: May 12, 2025. [Online]. Available: https://www.mongodb.com/docs/atlas/