**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**KHOA KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**Bùi Đức Lực**

**Nguyễn Hải Đăng**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**XÂY DỰNG WEBSITE HỎI ĐÁP THÔNG TIN BÓNG ĐÁ**

**CỬ NHÂN NGÀNH KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**TP. HỒ CHÍ MINH, 2016**

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**KHOA KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**BÙI ĐỨC LỰC \_ 12520636**

**NGUYỄN HẢI ĐĂNG \_ 12520556**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**XÂY DỰNG WEBSITE HỎI ĐÁP THÔNG TIN BÓNG ĐÁ**

**CỬ NHÂNNGÀNH KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN**

**THS. NGUYỄN TRỌNG CHỈNH**

**TP. HỒ CHÍ MINH, 2016**

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG BẢO VỆ KHÓA LUẬN

Hội đồng chấm khóa luận tốt nghiệp, thành lập theo Quyết định số …………………… ngày ………………….. của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ Thông tin.

* 1. …………………………………………. – Chủ tịch.
  2. …………………………………………. – Thư ký.
  3. …………………………………………. – Ủy viên.
  4. …………………………………………. – Ủy viên.

**Lời cám ơn!**

Được sự phân công của khoa Khoa Học Máy Tính trường Đại Học Công Nghệ Thông Tin, và sự đồng ý của Thầy giáo hướng dẫn Th.s Nguyễn Trọng Chỉnh nhóm đã thực hiện đề tài “Xây Dựng website hỏi đáp thông tin bóng đá”. Để hoàn thành tốt đề tài này, trước tiên, chúng em xin chân thành cảm ơn các thầy cô và ban giám hiệu trường ĐH Công Nghệ Thông Tin nói chung và các thầy cô trong khoa nói riêng đã tạo mọi điều kiện giúp đỡ chúng em trong quá trình học tập và nghiên cứu.

Kế đến, chúng em xin chân thành gửi lời cảm ơn đến thầy Nguyễn Trọng Chỉnh, là giáo viên hướng dẫn và cũng là người đã nhiệt tình chỉ bảo cho chúng em trong suốt quá trình hoàn thành đề tài.

Cuối cùng xin gửi lời cảm ơn đặc biệt đến gia đình luôn là một chỗ dựa vững chắc cũng như luôn tạo mọi điều kiện tốt nhất cho chúng em được học tập.

Tp Hồ Chí Minh, 10/06/2016

Nhóm sinh viên thực hiện

Bùi Đức Lực

Nguyễn Hải Đăng

MỤC LỤC

[TÓM TẮT KHÓA LUẬN 1](#_Toc455513584)

[MỞ ĐẦU 2](#_Toc455513585)

[Chương 1. GIỚI THIỆU VẤN ĐỀ 4](#_Toc455513586)

[1.1. Giới thiệu bái toàn 4](#_Toc455513587)

[1.2. Mục tiêu hệ thống. 4](#_Toc455513588)

[1.3. Giải pháp cho hệ thống. 5](#_Toc455513589)

[1.4. Phạm vi đề tài. 5](#_Toc455513590)

[Chương 2. CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN 6](#_Toc455513591)

[2.1. Một số vấn đề trong xử lí ngôn ngữ tự nhiên. 6](#_Toc455513592)

[2.1.1. Hình vị 6](#_Toc455513593)

[2.1.2. Từ 7](#_Toc455513594)

[2.1.3. Từ loại 8](#_Toc455513595)

[2.1.4. Phương pháp tách từ 9](#_Toc455513596)

[2.1.4.1. Các hướng tiếp cận. 9](#_Toc455513597)

[2.1.4.2. Các phương pháp sử dụng 9](#_Toc455513598)

[2.1.4.3. Giới thiệu thư viện VnTokenzer 10](#_Toc455513599)

[2.1.5. Phương pháp gán nhãn. 10](#_Toc455513600)

[2.2. Tìm kiếm thông tin. 11](#_Toc455513601)

[2.2.1. Khái niệm. 11](#_Toc455513602)

[2.2.2. Phương pháp lập chỉ mục và tìm kiếm 11](#_Toc455513603)

[2.2.3. Bing 12](#_Toc455513604)

[2.2.3.1. Giới thiệu về Bing 12](#_Toc455513605)

[2.2.3.2. Bing search API 13](#_Toc455513606)

[2.2.4. Công cụ tìm kiếm Google 14](#_Toc455513608)

[2.2.4.1. Giới thiệu về công cụ tìm kiếm google. 14](#_Toc455513609)

[2.2.4.2. Cách sử dụng Jsoup để lấy kết quả trả về từ google. 15](#_Toc455513610)

[2.2.5. Công cụ tìm kiếm Lucene 16](#_Toc455513612)

[2.2.5.1. Thành phần lập chỉ mục 17](#_Toc455513613)

[2.2.5.2. Thành phần tìm kiếm. 17](#_Toc455513614)

[2.3. Hệ thống hỏi-đáp 18](#_Toc455513615)

[2.3.1. Khái niệm 18](#_Toc455513616)

[2.3.2. Phân loại hệ thống hỏi đáp 19](#_Toc455513617)

[2.3.2.1. Phân loại theo miền ứng dụng 19](#_Toc455513618)

[2.3.2.2. Phân loại theo khả năng trả lời câu hỏi 20](#_Toc455513619)

[2.3.2.3. Phân loại theo hướng tiếp cận 20](#_Toc455513620)

[2.3.3. Mô hình chung của hệ thống hỏi đáp 20](#_Toc455513621)

[2.3.4. Phương pháp đánh giá hệ thống hỏi đáp 23](#_Toc455513623)

[2.3.4.1. Trung bình thứ hạng đối ứng (MRR) 23](#_Toc455513624)

[2.3.4.2. Điểm trọng số tin cậy (CWS) 24](#_Toc455513626)

[2.4. Ứng dụng web 25](#_Toc455513628)

[2.4.1. Khái niệm ứng dụng web 25](#_Toc455513629)

[2.4.2. Mô hình ứng dụng web 26](#_Toc455513630)

[2.5. Biểu thức chính quy. 26](#_Toc455513632)

[2.5.1. Khái niệm 26](#_Toc455513633)

[2.5.2. Các quy tắc cú pháp cơ bản 28](#_Toc455513635)

[Chương 3. PHƯƠNG PHÁP TRẢ LỜI CÂU HỎI 31](#_Toc455513639)

[3.1. Thu thập câu hỏi 31](#_Toc455513640)

[3.2. Xác định dạng câu hỏi 35](#_Toc455513642)

[3.2.1. Quy trình xác định dạng câu hỏi. 36](#_Toc455513643)

[3.2.2. Đặc trưng nhận dạng từng dạng câu hỏi 37](#_Toc455513644)

[3.2.2.1. Dạng câu hỏi về người 37](#_Toc455513645)

[3.2.2.2. Dạng câu hỏi về thời gian 37](#_Toc455513647)

[3.2.2.3. Dạng câu hỏi về địa danh 38](#_Toc455513649)

[3.2.2.4. Dạng câu hỏi về thông tin cầu thủ 38](#_Toc455513651)

[3.2.2.5. Dạng câu hỏi về kết quả 39](#_Toc455513653)

[3.2.2.6. Dạng câu hỏi về đội bóng 39](#_Toc455513655)

[3.2.2.7. Dạng về sân vận động 40](#_Toc455513657)

[3.3. Phân tích câu hỏi 40](#_Toc455513659)

[3.3.1. Phân tích câu hỏi dùng để tìm kiếm bằng bing và google 41](#_Toc455513660)

[3.3.2. Phân tích câu hỏi dùng để tìm kiếm bằng lucene. 41](#_Toc455513661)

[3.4. Tìm kiếm tài liệu 43](#_Toc455513662)

[3.4.1. Tìm kiếm tài liệu từ web 43](#_Toc455513663)

[3.4.2. Tìm kiếm đoạn văn bản 44](#_Toc455513664)

[3.5. Rút trích thông tin câu trả lời 45](#_Toc455513665)

[3.6. Xếp hạng câu trả lời. 49](#_Toc455513667)

[Chương 4.PHÂN TÍCH THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT HỆ THỐNG 51](#_Toc455513668)

[4.1. Chức năng của hệ thống 51](#_Toc455513669)

[4.2. Thiết kế mô hình và quy trình thực hiện. 51](#_Toc455513670)

[4.2.1. Người dùng 52](#_Toc455513672)

[4.2.2. Trình duyệt web 52](#_Toc455513673)

[4.2.3. Câu hỏi 52](#_Toc455513674)

[4.2.4. Phân tích câu hỏi 52](#_Toc455513675)

[4.2.5. Xác định dạng câu hỏi 53](#_Toc455513676)

[4.2.6. Tìm kiếm tài liệu 53](#_Toc455513677)

[4.2.7. Biểu thức chính quy 55](#_Toc455513678)

[4.2.8. Xử lý câu trả lời 55](#_Toc455513679)

[4.2.9. Xếp hạng câu trả lời 56](#_Toc455513680)

[4.2.10. Quy trình thực hiện của hệ thống 56](#_Toc455513681)

[4.3. Các lớp được cài đặt 57](#_Toc455513682)

[4.3.1. Index.jsp và ajax.jsp 57](#_Toc455513683)

[4.3.2. identifyQuestion.java 57](#_Toc455513684)

[4.3.3. searchDocument.java 57](#_Toc455513685)

[4.3.4. searchSentences.java 58](#_Toc455513686)

[4.3.5. regularExpression.java 58](#_Toc455513687)

[4.3.6. handleAnswer.java 59](#_Toc455513688)

[Chương 5. ĐÁNH GIÁ, KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN 60](#_Toc455513689)

[5.1. Đánh giá hệ thống. 60](#_Toc455513690)

[5.1.1. Đánh giá tổng quan hệ thống. 60](#_Toc455513691)

[5.1.1.1. Ưu điểm. 60](#_Toc455513692)

[5.1.1.2. Nhược điểm. 60](#_Toc455513693)

[5.1.2. Đánh giá thực nghiệm. 60](#_Toc455513694)

[5.2. Kết luận 68](#_Toc455513696)

[5.2.1. Kết quả của quá trình nghiên cứu. 68](#_Toc455513697)

[5.2.2. Kết quả đạt được sau khi hoàn thành hệ thống. 69](#_Toc455513698)

[5.2.3. Khó khăn trong quá trình xây dựng chương trình. 70](#_Toc455513699)

[5.3. Hướng phát triển. 71](#_Toc455513700)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 73](#_Toc455513701)

[PHỤ LỤC 74](#_Toc455513702)

DANH MỤC HÌNH VẼ

[**Hình 2.1 Kết quả trả về của Bing Search** 14](#_Toc455513607)

[**Hình 2.2 Kết quả trả về của Google Search** 16](#_Toc455513611)

[**Hình 2.3 Mô hình chung của hệ thống hỏi đáp** 21](#_Toc455513622)

[**Hình 2.5 Kết quả thử nghiệm của biểu thức chính quy** 28](#_Toc455513634)

[**Hình 4.1 Mô hình hệ thống** 51](#_Toc455513671)

DANH MỤC BẢNG

[**Bảng 2.1 Kết quả đánh giá hệ thống theo MRR** 24](#_Toc455513625)

[**Bảng 2.2 Kết quả đánh giá hệ thống theo CWS** 25](#_Toc455513627)

[**Bảng 2.3 Các quy tắc cú pháp cơ bản của biểu thức chính quy** 29](#_Toc455513636)

[**Bảng 2.4 Các quy tắc cú pháp unicode của biểu thức chính quy.** 29](#_Toc455513637)

[**Bảng 2.5 Các quy tắc cú pháp định lượng của biểu thức chính quy.** 30](#_Toc455513638)

[**Bảng 3.1 Kết quả phân tích cấc dạng câu hỏi.** 35](#_Toc455513641)

[**Bảng 3.2 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về tên người** 37](#_Toc455513646)

[**Bảng 3.3 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về thời gian** 38](#_Toc455513648)

[**Bảng 3.4 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về địa danh** 38](#_Toc455513650)

[**Bảng 3.5 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về thông tin cầu thủ** 39](#_Toc455513652)

[**Bảng 3.6 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về kết quả** 39](#_Toc455513654)

[**Bảng 3.7 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về đội bóng** 40](#_Toc455513656)

[**Bảng 3.8 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về sân vận động** 40](#_Toc455513658)

[**Bảng 3.8 Đặc điểm nhận dạng câu trả lời để xây dựng biểu thức chính quy** 49](#_Toc455513666)

[**Bảng 5.1 Đánh giá kết quả hệ thống** 68](#_Toc455513695)

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

TÓM TẮT KHÓA LUẬN

Khóa luận được thực hiện dưới dạng một ứng dụng web. Ứng dụng nhận input là câu hỏi dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên và output là câu trả lời liên quan đến nội dung câu hỏi. Trong khóa luận này, nhóm thực hiện nghiên cứu ba vấn đề về lớn là: khai phá tri thức và tìm kiếm thông tin, rút trích thông tin, rút trích câu trả lời.

Vấn đề khai phá tri thức và tìm kiếm thông tin. Khai phá tri thức và tìm kiếm thông tin là lĩnh vực được nghiên cứu khá nhiều

Vấn đề rút trích thông tin được thực hiện bằng bộ thư viện lucene hổ trợ việc rút trích thông tin cần thiết từ nguồn dữ liệu lớn.

Vấn đề tìm kiếm câu trả lời được thực hiện bằng cách sử dụng biểu thức chính quy để rút trích câu trả lời.

MỞ ĐẦU

Với nhu cầu trao đổi thông tin của con người ngày càng cao, thông tin tràn ngập trên mọi phương tiện truyền thông, đặc biệt là sự phát triển rộng rãi của mạng toàn cầu Internet, hằng ngày con người phải xử lý một lượng thông tin khổng lồ. Hơn nữa trong lĩnh vực bóng đá, thì thông tin về cầu thủ, các giải đấu trận đấu trên khắp hành tinh được cập nhật không ngừng. Và chúng ta có thể tìm kiếm thông tin liên quan đến bóng đá thông qua các công cụ tìm kiếm hiện nay trên internet như bing, google, nhưng chúng ta cũng đã biết, các kết quả này trả về không phải là thông tin chính xác chúng ta cần. Muốn biết thông tin chính xác, ta phải đọc và tìm kiếm thông bên trong kết quả được trả về đó. Điều này sẽ làm ta tốn không ít thời gian nhưng chưa chắc là sẽ tìm được kết quả chúng ta mong muốn.

Hiện nay, có khá nhiều hệ thống hỏi đáp được ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu trao đổi thông tin của con người. Nhưng việc nghiên cứu hệ thống hỏi đáp về một lĩnh vực cụ thể thì khá ít chuyên gia nghiên cứu. Đặc biệt hơn hết, trong lĩnh vực bóng đá, các trang thông tin được ra đời ngày một nhiều, nhưng lại không có hệ thống nào có thể giúp con người tìm được câu trả lời một cách chính xác và nhanh chóng. Do đó việc nghiên cứu đề tài xây dựng một website hỏi đáp thông tin bóng đá sẽ giúp chúng ta tìm kiếm thông tin một cách chính xác hơn và tiết kiệm được thời gian hơn.

Qua báo cáo này, chúng tôi sẽ trình bày những gì đã tìm hiểu được về một Hệ Thống Hỏi Đáp Tự Động, các kỹ thuật liên quan đến việc xây dựng hệ thống, quá trình tìm kiếm thông tin, tìm kiếm câu trả lời. Từ đó xây dựng một Hệ Thống Hỏi Đáp Tự Động có thể trả lời một số câu hỏi trong lĩnh vực bóng đá.

Cấu trúc của bài báo cáo được trình bày như sau:

Chương 1: Giới thiệu vấn đề. Trong chương này giới thiệu về cụ thể về vấn đề, mục tiêu của hệ thống, giới hạn và giải pháp để giải quyết vấn đề.

Chương 2: Các kỹ thuật được sử dụng trong hệ thống. Chương này giới thiệu về hệ thống hỏi đáp (khái niệm, lịch sử phát triền, phân loại, mô hình chung của một hệ thống hỏi đáp, phương pháp đánh giá), giới thiệu sơ lược về khái niệm tìm kiếm thông và một số công cụ tìm kiếm thông tin (Bing API, Google API, Lucene), giới thiệu tổng quan về ứng dụng web (khái niệm, mô hình của ứng dụng web).

Chương 3: Phương pháp trả lời câu hỏi. Chương này trình bày về các quá trình cụ thể để trả lời câu hỏi về lĩnh vực bóng đá (Quá trình xác định dạng câu hỏi, phân tích câu hỏi, rút trích câu trả lời, xếp hạng câu trả lời, trả kết quả).

Chương 4: Phân tích thiết kế và cài đặt hệ thống. Chương này trình bày chức năng của hệ thống, mô hình của hệ thống với chức năng của từng phần trong hệ thống, các lớp được cài đặt để thể hiện chức năng của từng thành phần. Giới thiệu các vấn đề phần mềm đã giải quyết được.

Chương 5: Đánh giá, kết luận và hướng phát triển. Chương này đánh giá kết quả theo bộ số liệu, nêu kết luận và hướng phát triển.

# GIỚI THIỆU VẤN ĐỀ

## Giới thiệu bái toàn

Nguồn dữ liệu trên internet đang ngày một tăng lên không ngừng, cộng với nhu cầu trao đổi thông tin của con người ngày càng cao. Đặc biệt trong lĩnh vực bóng đá thì nguồn dữ liệu về thông tin bóng đá là rất lớn, và nhu cầu tìm kiếm thông tin về bóng đá của con người hàng ngày cũng nhiều không kém. Hiện nay các công cụ tìm kiếm như Bing hay Google sẽ giúp người dùng tìm kiếm được những thông tin cần thiết. Nhưng kết quả mà Bing hay Google trả về cho chúng ta sẽ không phải thông tin chính xác mà chúng ta cần tìm, mà sẽ là các đường link dẫn đến các trang chưa thông tin. Nguồn dữ liệu trả về này sẽ rất lớn có khi lên đến hàng nghìn trang web khác nhau. Do đó sẽ không tránh khỏi việc xuất hiện dữ liệu thừa không liên quan đến câu hỏi, đến thông tin người dùng mong muốn.Người sử dụng muốn có được thông tin mình cần phải tự duyệt và đọc lần lượt các trang web để xác định thông tin mình cần. Nếu một trang web lớn chứ nhiều dữ liệu thì việc tìm kiếm thông tin cần thiết sẽ là rất khó khăn và sẽ mất khá nhiều thời gian, chưa kể đến việc thông tin chúng ta cần sẽ không có trong link đó và chúng ta phải chuyển sang link khác.

Vậy vấn đề đặt ra ở đây là liệu có hệ thống nào, phần mềm nào sẽ giúp chúng ra việc đó, giúp chúng ta tìm kiếm thông tin cách chính xác mà lại không mất nhiều thời gian. Hệ thống giúp chúng ta làm điều này có tên là “Hệ thống hỏi đáp”. Trong đề tài này, nhóm sẽ xây dựng một ứng dụng dạng web, thực hiện việc trả lời những câu hỏi liên quan đến thông tin bóng đá do người dùng nhập vào.

## Mục tiêu hệ thống.

Hệ thống được xây dựng với mục tiêu sau:

* Xây dựng giao diện trực quan, dễ dàng sử dụng.
* Phân tích được dạng câu hỏi do người dùng nhập vào dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên.
* Rút trích được thông tin cần thiết từ nguồn dữ liệu khổng lồ trên internet dựa vào câu hỏi.
* Trả lời được các dạng câu hỏi một cách chính xác và nhanh chóng. Tiết kiệm thời gian tìm kiếm thông tin cho người dùng.

## Giải pháp cho hệ thống.

Để giải quyết được vấn đề của hệ thống, nhóm đã nghiên cứu và đưa ra giải pháp gồm các quá trình được thực hiện tuần tự sau:

* Thu thập dữ liệu liên quan: để thu thập dữ liệu liên quan đến mục đích câu hỏi sẽ sử dụng nguồn dữ liệu có sẵn trên internet, thông qua đó dùng công cụ tìm kiếm để lấy thông tin cần thiết tránh lấy thông tin thừa gây nhiễu dữ liệu.
* Thu thập bộ câu hỏi bao quát các dạng câu hỏi liên quan tới lĩnh vực, cụ thể là lĩnh vực bóng đá.
* Xác định dạng câu hỏi, phân tích câu hỏi do người dùng nhập vào dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên.
* Thu hẹp không gian tìm kiếm. Từ nguồn dữ liệu thu thập được, thực hiện rút trích thông tin cần thiết liên quan đến mục đích của câu hỏi.
* Rút trích câu trả lời.

## Phạm vi đề tài.

Câu hỏi được giới hạn là kiểu câu đơn với nội dung câu hỏi được xác định:

* Thông tin về cầu thủ: năm sinh, tên, tuổi, chiều cao, số áo…
* Thông tin về trận đấu: thời gian diễn ra, thời gian kết thúc, kết quả của trận đấu…
* Thông tin về giải đấu: thời gian khai mạc, bế mạc, địa điểm,..

# CÁC VẤN ĐỀ LIÊN QUAN

## Một số vấn đề trong xử lí ngôn ngữ tự nhiên.

### Hình vị

Trong ngôn ngữ học nói chung, hình vị là đơn vị ngữ pháp nhỏ nhất có nghĩa của một ngôn ngữ. Chúng tồn tại bằng cách lặp đi lặp lại dưới cùng một dạng hoặc dưới dạng tương đối giống nhay trong các từ. Có hình vị có thể đứng riêng một mình, cũng có hình vị bị lệ thuộc. Hình vị có hình thức cấu tạo một âm tiết, tức là mỗi hình vị trùng với âm tiết, nó có vai trò như từ nhưng nó không phải là từ vì từ bao gồm nó.

Nhiều người cho rằng, khi kết hợp các âm tố với nhau, ta sẽ có các từ. Sự thật thì không phải bao giờ cũng vậy. Nếu kết hợp các âm [ă], [n] và thanh ngang lại với nhau thì ta thu được một tổ hợp âm “ăn” của tiếng Việt, có ý nghĩa hoàn chỉnh và ta có thể kết hợp với các đơn vị từ như “tôi” và “cơm” thành một thông báo: “Tôi ăn cơm”. Song, nếu ta kết hợp các âm [đ], [ă], [n] và thanh sắc thành tổ hợp âm “đắn” thì rõ ràng hợp âm này không cho ta ý nghĩa gì cả, và do đó ta không thể dùng nó để kết hợp trực tiếp với các đơn vị từ khác thành một thông báo. Chẳng hạn, không thể kết hợp nó như một tính từ để tạo ra một câu, kiểu như: “Anh ấy có nước da đắn”. tổ hợp âm này chỉ xuất hiện trong một đơn vị từ lớn hơn là “đỏ đắn”, chỉ trong đơn vị từ này “đắn” mới cho ta một ý nghĩa là biểu thị mày đỏ. Ở nhiều ngôn ngữ, những đơn vị tự như vậy được gắn chặt với các đơn vị có nghĩa hoàn chỉnh, làm thành một bộ phận của chúng, ví dụ: -ẻ tỏng worker (công nhân), singer (ca sĩ) của tiếng Anh. Chúng ta chỉ có thể biết được chúng nhờ vào sự xuất hiện lặp đi lặp lại, với cùng một ý nghĩa hoặc với ý nghĩa tương đối giống nhau của chúng. Nói rằng chúng lặp đi lặp lại, nhưng không phải bao giờ hính thức của chúng cũng được giữ nguyên vẹn mà có thể bị thay đổi deesn một cấp độ nhất định, và khi ấy để nhận diện chúng, ý nghĩa cấu tạo của chúng sẽ là căn cứ quan trọng.

### Từ

Từ là đơn vị cơ bản của ngôn ngữ, có thể dễ dàng tách khỏi chuỗi âm thnh lời nói, có cấu trúc hình thức chặt chẽ, có nội dung ý nghĩa hoàn chỉnh và được sử dụng như là những vật liệu có sẵn để tạo ra những đơn vị thông báo.

Tuy rằng xét ở nhiều khía cạnh, từ là đơn vị cơ bản, là đơn vị trung tâm trong toàn bộ hệ thống các đơn vị của ngôn ngữ, song việc các định từ không phải lúc nào cũng thuận lợi và khó có thể nêu lên một định nghĩa thật chính xác về từ, bởi vì từ không phải là loại đơn vị thuần nhất. Từ có thể khác nhau ở nhiều khía cạnh: khả năng thay đổi hình thức cấu tạo, khả năng biểu thị sự vật, hiện tượng, khả năng biểu thị khái niệm, khả nang biểu thị đặc trưng, tính chất, hành động hay hoạt động, khả năng liên kết các đơn vị ngôn ngữ, khả năng biểu thị trạng thái tâm – sinh lí, v.v… Sau đây là những đặc trưng cơ bản của từ:

* Từ là một cấu trúc âm thanh, có thể được tách ra khỏi chuỗi lời nói một cách dễ dàng và hiển nhiên, nhờ vào các yếu tố siêu đoạn tính. Cấu trúc âm thanh của từ khá ổn định, tuy mức độ ổn định có khác nhau tùy theo từng ngôn ngữ. Chính vì vậy mà từ có thể được giữ lại trong trí nhớ các thành viên của cộng đồng ngôn ngữ dưới dạng những “hình ảnh âm thanh”.
* Từ có một cấu trúc hình thức tương đối chặt chẽ, không cho phép ta dễ dàng phá vỡ nó bằng những cách thức như chèn xen các yếu tố khác vào giữa các bộ phận cấu tạo của chúng.
* Từ có nội dung ý nghĩa hoàn chỉnh. Đối với các thực từ (hay còn gọi là từ vựng), tức nhũng từ biểu thị sự vật, hiện tượng, đặc trưng, tính chất…, thì đó là nội dung khái niệm về các sự vật hay hiện thượng mà từ biểu thị.
* Từ là một loại đơn vị có sẵn trong ngôn ngữ. TÍnh có sẵn của từ thể hiện ở chổ chúng đã được tạo ra, được chấp nhận và được lưu giữ trong toàn thể cộng đồng ngôn ngữ, không phụ thuộc vào cá nhân những người sử dụng.

### Từ loại

Từ loại mang ý nghĩa chung của cả một lớp từ, ý nghĩa này không thể được biểu hiện qua âm thanh của từ mà tiềm ẩn bên trong và chỉ bộc lộ ra ngoài khi kết hợp với các từ khác. Ví dụ từ “đá” có thể là “đá bóng” hoặc là “cục đá”.

Khả năng kết hợp là cái tiềm ẩn bên trong mỗi từ trong việc kết hợp với các từ khác để thể hiện bản chất của từ.

Trong tiếng Việt có khoảng 10 từ loại:

* Danh từ: mang ý nghĩa chỉ vật, thường được dùng để làm chủ ngữ hay bổ ngữ. Danh từ được chia thành 2 loại:
* Danh từ chung: chỉ tên một lớp vật có cùng tính chất xét theo tiêu chuẩn đã được quy định.
* Danh từ riêng: chỉ cá thể, tên người, địa danh…
* Động từ: là những từ chỉ môt hành đọng, thường là vị ngữ trong câu. Bao gồm:
* Động từ chỉ trạng thái tâm lý: yêu, ghét…
* Động từ tình thái: nên, phải, cần, …
* Động từ chỉ hành động: đi, ăn, viết,…
* Động từ chỉ các trạng thái khác: có, ngồi, …
* Tính từ: có ý nghĩa khái quát chỉ tính chất, thường được làm vị ngữ hay định ngữ trong câu.
* Các loại từ khác:
* Số từ: những, các, một, …
* Đại từ.
* Phụ từ.
* Kết từ.
* Trợ từ.
* Từ tình thái.
* Thán từ.

### Phương pháp tách từ

Tách từ là một quá trình xử lý nhằm mục đích xác định ranh giới của các từ trong câu văn, cũng có thể hiểu đơn giản rằng tách từ là quá trình xác định các từ đơn, từ ghép… có trong câu. Đối với xử lý ngôn ngữ, để có thể xác định cấu trúc ngữ pháp của câu, xác định từ loại của một từ trong câu, yêu cầu nhất thiết đặt ra là phải xác định được đâu là từ trong câu. Vấn đề này tưởng chừng đơn giản với con người nhưng đối với máy tính, đây là bài toán rất khó giải quyết.

Chính vì lý do đó tách từ được xem là bước xử lý quan trọng đối với các hệ thống Xử Lý Ngôn Ngữ Tự Nhiên, đặc biệt là đối với các ngôn ngữ thuộc vùng Đông Á theo loại hình ngôn ngữ đơn lập, ví dụ: tiếng Trung Quốc, tiếng Nhật, tiếng Thái, và tiếng Việt. Với các ngôn ngữ thuộc loại hình này, ranh giới từ không chỉ đơn giản là những khoảng trắng như trong các ngôn ngữ thuộc loại hình hòa kết như tiếng Anh…, mà có sự liên hệ chặt chẽ giữa các tiếng với nhau, một từ có thể cấu tạo bởi một hoặc nhiều tiếng.

#### Các hướng tiếp cận.

Một cách tổng quát có thể thấy rằng bài toán tách từ có 3 phương pháp tiếp cận chính :  
Tiếp cận dựa vào từ điển cố định.  
- Tiếp cận dựa vào thống kê thuần túy.  
- Tiếp cận dựa trên cả hai phương pháp trên.

#### Các phương pháp sử dụng

- So khớp từ dài nhất (Longest Matching)  
- So khớp cực đại (Maximum Matching)  
- Mô hình Markov ẩn (Hidden Markov Models- HMM)  
- Học dựa trên sự cải biến (Transformation-based Learning – TBL)  
- Chuyển đổi trạng thái trọng số hữu hạn (Weighted Finite State Transducer – WFST)  
- Độ hỗn loạn cực đại (Maximum Entropy – ME)  
- Máy học sử dụng vectơ hỗ trợ (Support Vector Machines)

-Trường xác xuất có điều kiện (CRFs).

#### Giới thiệu thư viện VnTokenzer

VnTokenizer là công cụ tách từ tiếng Việt được nhóm tác giả Nguyễn Thị Minh Huyền, Vũ Xuân Lương và Lê Hồng Phương phát triển dựa trên phương pháp so khớp tối đa (Maximum Matching) với tập dữ liệu sử dụng là bảng âm tiết tiếng Việt và từ điển từ vựng tiếng Việt.

Tư tưởng của phương pháp này là duyệt một câu từ trái sang phải và chọn ra từ có nhiều tiếng nhất mà từ đó có mặt trong từ điển tiếng việt.

Công cụ sử dụng tập dữ liệu đi kèm là tập từ điển từ vựng tiếng Việt, danh sách các đơn vị từ mới bổ sung, được biểu diễn bằng ôtômat tối tiểu hữu hạn trạng thái, tệp chứa các biểu thức chính quy cho phép lọc các đơn vị từ đặc biệt (xâu dạng số, ngày tháng,…), và các tệp chứa các thống kê unigram và bigram trên kho văn bản tách từ mẫu.

Ví dụ xét câu sau: “Cristiano Ronaldo sinh năm nào?” sau khi thực hiện tách từ kết quả đạt được như sau

**Cristiano\_Ronaldo** có **biệt\_danh** là gì ?

### Phương pháp gán nhãn.

Để có thể xác định từ loại tự đông, ta phỉa giải quyết khó khăn trong trường hợp một từ có thể có nhiều từ loại.

Người ta sử dụng nhiều phương pháp khác nhau để gán nhãn từ loại như: mô hình Markov ẩn (HMM), Maximum Entropy, TBL, mạng Neural, cây quyết định,… Trong đó phương pháp TBL là phương pháp hiệu quả và được sử dụng phổ biến nhất hiện nay.

VnTagger là thư viện được phát triển bởi tác giả Lê Hồng Phương. VnTagger hổ trợ việc gán nhãn từ loại tự động có độ chính xác cao. Vntagger được phát triển dựa theo phương pháp “Entropy Maximum”.

Gán nhãn từ loại là quá trình xác định từ loại của mỗi từ trong phạm vi văn bản đó. Có nghĩa là việc gán nhãn từ loại sẽ phân loại các từ thành các lớp từ loại.

Ví dụ: trong tiếng Việt ta có câu hỏi sau:

“**Cristiano Ronaldo có biệt danh là gì?**”

Sau khi gán nhãn từ loại cho câu trên sẽ trở thành:

**Cristiano\_Ronaldo/N có/V biệt\_danh/N là/V gì/P?**

## Tìm kiếm thông tin.

### Khái niệm.

Việc xây dựng một hệ thống hỏi đáp thì vấn đề bắt buộc phải có chính là nguồn thông tin. Để có được nguồn thông tin dữ liệu chúng ta phải thực hiện việc tìm kiếm thông tin, vậy tìm kiếm thông tin là gì?

Tìm kiếm thông tin theo thuật ngữ chuyên ngành có tên là “Information Retrieval” hay được viết tắt là IR, là quá trình tìm kiếm thông tin trên một nguồn dữ liệu có sẵn nào đó. Chúng ta đã biết kết quả của các hệ thống tìm kiếm như Bing hay Google sẽ trả về một lượng thông tin dữ liệu khá lớn có thể lên đến hàng nghìn trang web. Do đó việc tìm kiếm thông tin sẽ giúp ích chúng ta trong việc tìm kiếm lượng thông tin cần thiết và nội dung thông tin đề cập chính xác đến mục đích tìm kiếm của chúng ta.

### Phương pháp lập chỉ mục và tìm kiếm

Lập chỉ mục là việc sắp xếp các tài liệu nhằm đáp ứng nhanh chóng các yêu cầu tìm kiếm thông tin của người sử dụng. Hiệu quả của phương pháp lập chỉ mục được đánh giá qua không gian lưu trữ và tốc độ tìm kiếm thông tin. Các phương pháp lập chỉ mục giữ vai trò quan trọng trong việc xây dựng một hệ thống tìm kiếm thông tin.

Hiện nay có khá nhiều phương pháp lập chỉ mục, trong đó hai phương pháp được ứng dụng nhiều nhất là “Chia sẻ block” và “B-Tree”.

Chia sẻ block là phương pháp sử dụng chung một block cho nhiều từ, mỗi block như vậy có kích thước mặc định là 32KB và block này sẽ chứa các vị trí xuất hiện của từng tài liệu. Mỗi block như vậy sẽ tiếp tục đưa chia ra thành nhiều slot, mỗi slot sẽ chứa các vị trí xuất hiện của một từ. Kích thước mỗi slot này không đồng đếu, tùy thuộc vào kích thước dữ liệu của các vị trí này mà kích thước mỗi slot này sẽ được điều chỉnh phù hợp. Tuy nhiên, hạn chế của phương pháp này là mỗi kích thước là bội số của 8 và không được vượt quá 32KB. Do đó phương pháp chia sẻ block được sử dụng khi kích thước được dùng để lưu trữ vị trí xuất hiện của một từ trong tài liệu không vượt quá 32KB.

Tìm kiếm thông tin là quá trình thực hiện tìm kiếm nguồn thông tin dữ liệu theo mong muốn. Quá trình tìm kiếm thông tin dựa vào câu hỏi, từ đó phân tích sang dạng query, tùy theo phương pháp hay công cụ tìm kiếm sẽ có cách thức để phân tích câu query thích hợp.

Hiện nay có nhiều công cụ hổ trợ thực hiện tìm kiếm thông tin như: bing, google, v.v… Ngoài ra còn có công cụ hổ trợ tìm kiếm đoạn văn bản trên dữ liệu có sẵn là lucene. Các công cụ tìm kiếm thông tin sẽ được nhóm trình bày cụ thể hơn ở các phần sau.

### Bing

#### Giới thiệu về Bing

Bing (trước đây là Live Search, Windows Live Search và MSN Search) là [bộ máy tìm kiếm web](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1y_truy_t%C3%ACm_d%E1%BB%AF_li%E1%BB%87u) (được quảng cáo là một bộ máy "ra quyết định"), đại diện cho công nghệ tìm kiếm hiện nay của Microsoft. Được Giám đốc Điều hành của Microsoft [Steve Ballmer](https://vi.wikipedia.org/wiki/Steve_Ballmer) tiết lộ vào ngày [28 tháng 5](https://vi.wikipedia.org/wiki/28_th%C3%A1ng_5) năm [2009](https://vi.wikipedia.org/wiki/2009) tại hội nghị All Things D tại San Diego, Bing là một sự thay thế cho Live Search; bộ máy tìm kiếm này được đưa lên trực tuyến hoàn toàn vào ngày [3 tháng 6](https://vi.wikipedia.org/wiki/3_th%C3%A1ng_6) năm [2009](https://vi.wikipedia.org/wiki/2009).

#### Bing search API

Bing Search API là công cụ hỗ trợ các lập trình viên có thể lấy được các kết quả từ Bing trong các ứng dụng hoặc website, kết quả này dưới dạng JSON hoặc XML.

Hiện nay Bing Search API đã được chuyển qua Window Azure Marketplace.

Window Azure Marketplace cung cấp những chức năng:

* Cho phép truy cập các kết quả trang web, hình ảnh, tin tức và video cũng như những câu gợi ý tìm kiếm hay kiểm tra chính tả.
* Kết quả cải thiện và chính xác hơn so với API 2.0
* Hỗ trợ kiểu dữ liệu JSON, XML và Odata
* Có cơ hội kiếm tiền từ các ứng dụng của Window Azure Marketplace
* Có thể truy cập hàng trăm dữ liệu khác để phục vụ cho ứng dụng.

Để sử dụng bing search api ta thực hiện tuần tự các bước sau:

-Lấy Account key:

+ Truy cập vào <http://www.bing.com/developers/>

+ Click vào Get Started trong mục Search API

+ Bing đưa ra 1 vài lựa chọn tùy theo nhu cầu, ở đây chúng ta sẽ chọn 5000 query trong 1 tháng. Sau đó click vào Sign Up

+ Tạo 1 Window Azure Marketplace Account

+ Đăng kí Bing Search API

Trong ứng dụng java để sử dụng bing api ta cần phải thực hiện việc khai báo account key, urlpattern để có thể thực hiện kết nối tới bing và bắt đầu quá trình tìm kiếm:

* Khai báo một account key ta dùng cú pháp sau:
* Khai báo một UrlPattern:
* Khai báo một encode account key:

Sau khi đã khai báo xong, ta tiến hành kết nối URL:

Ở đây, kết quả trả về sẽ là một đối tượng Json, trong đó có chưa chuỗi các url, snippet, title.

Ví dụ xét câu hỏi: “Ai là vua phá lưới wc 2014?” ta được kết quả trả về như hình sau:



# Hình 2.1 Kết quả trả về của Bing Search

### Công cụ tìm kiếm Google

#### Giới thiệu về công cụ tìm kiếm google.

Google search là dịch vụ cung cấp chính và quan trọng nhất của công ty [Google](https://vi.wikipedia.org/wiki/Google). Dịch vụ này cho phép người truy cập tìm kiếm thông tin trên [Internet](https://vi.wikipedia.org/wiki/Internet), bao gồm các trang Web, hình ảnh & nhiều thông tin khác.

Bằng cách sử dụng các [Bot](https://vi.wikipedia.org/wiki/Bot) dò tìm và tạo chỉ mục ([index](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Index&action=edit&redlink=1)) các trang Web trên Internet,xây dựng cơ sở dữ liệu tìm kiếm cho các [máy chủ](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1y_ch%E1%BB%A7) của mình, khi có người truy cập và thực hiện tìm kiếm, kết quả tìm kiếm sẽ được lấy ra từ đây. Google search cũng cho phép người sử dụng khai báo trang web của họ với máy chủ của google, sau đó các máy chủ này sẽ sắp xếp thời gian để tạo chỉ mục cho các trang web được khai báo.

Để tìm kiếm, người sử dụng gõ vào ô tìm kiếm một hoặc một vài cụm từ gọi là từ khóa tìm kiếm (keywords). Dựa trên từ khóa tìm kiếm này, Google searchsẽ thực hiện tìm kiếm và hiển thị ra kết quả cho người sử dụng.

Việc sắp xếp thứ tự kết quả tìm kiếm phụ thuộc vào thứ hạng của nó theo phân cấp của Google search nhờ tổng hợp phức tạp từ [keyword](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Keyword&action=edit&redlink=1), [pagerank](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Pagerank&action=edit&redlink=1), [sitemap](https://vi.wikipedia.org/w/index.php?title=Sitemap&action=edit&redlink=1)... . Kết quả tìm kiếm cũng được phân loại theo đối tượng sử dụng khác nhau, nó phụ thuộc vào vị trí địa lý (lấy theo [IP](https://vi.wikipedia.org/wiki/IP) truy cập của người truy cập). Ngoài ra, Google search cũng sử dụng [cookies](https://vi.wikipedia.org/wiki/Cookie) và tính năng lưu trữ thói quen tìm kiếm của người dùng (cá nhân hóa kết quả tìm kiếm) để tạo ra kết quả tìm kiếm. Nói chung, việc sắp xếp và hiển thị kết quả củaGoogle search khá phức tạp và nó là bí mật công nghệ mà nhờ đó Google có thể chiếm lĩnh thị trường.

#### Cách sử dụng Jsoup để lấy kết quả trả về từ google.

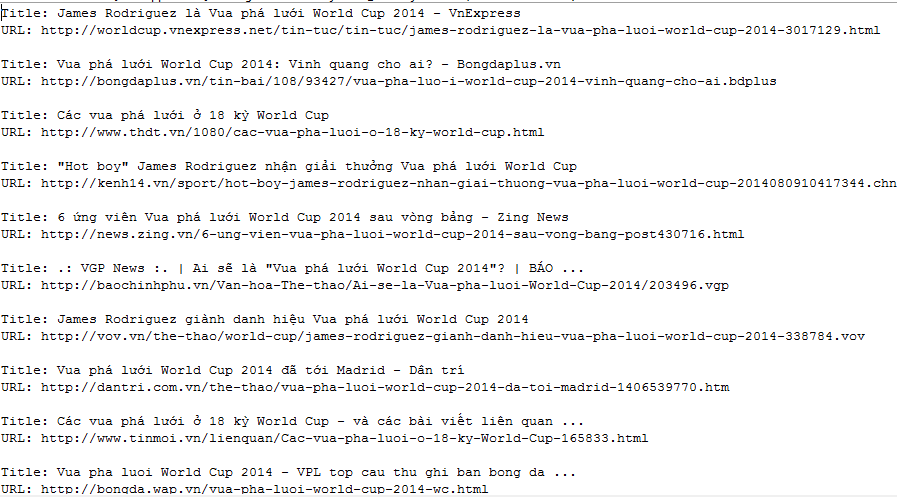
Cũng giống với công cụ tìm kiếm bing, đối với công cụ tìm kiếm google cũng vậy. Chúng ta muốn lấy kết quả trả về, trước hết chúng ta phải khai báo các biến cần thiết, và sau đó sẽ kết nối tới google để lấy thông tin theo yêu cầu của câu hỏi.

Việc thiết lập các biến được thực hiện như sau:



Sau khi đã khai báo các biến ta thực hiện việc kết nối url

Kết quả trả về của google khác với bing, google sẽ trả về một chuỗi các element, trong đó chưa các url và title của các link được trả về mà không có snippet như bing.

Ta lại xét ví dụ như trên: “Ai là vua phá lưới wc 2014?”, ta có kết quả trả về như hình:

**Hình 2.2 Kết quả trả về của Google Search**

### Công cụ tìm kiếm Lucene

Lucene là thư viện hổ trợ việc tìm kiếm được phát triển bởi Dough Cutting. Lucene cung cấp các hàm cơ bản để hổ trợ việc đánh chỉ mục và tìm kiếm. Muốn sử dụng lucene, chúng ta phải có sẵn nguồn dữ liệu. Dữ liệu này có thể là tập hợp các tập tin có định dạng PDF, text, hay các trang web HTML.

Lucene là thư viện tìm kiếm thông tin có khả năng xử lí và mở rộng cao, cho phép chúng ta tích hợp vào trong ứng dụng của mình.

Lucene gồm 2 thành phần chính là: thành phần tạo chỉ mục (index) và thành phần tìm kiếm (search). Đây là hai thành phần quan trọng co việc tìm kiếm của thư viện này.

#### Thành phần lập chỉ mục

Phương pháp lập chỉ mục dựa trên ý tưởng: tạo ra một document với nhiều field, mỗi fields có nhiều value. Sau khi tách các fields của document (3 fields sẽ tạo một document) sau đó sẽ tiến hành phân tích và ghi dữ liệu vào index.

Các thành phần lập chỉ mục:

* Directory: Lucene cung cấp nhiều cách để lưu trữ như database hay cơ sở dữ liệu index.
* Analyzers: chức năng chính của analyzer là trả về một token stream, một token stream. Analyzers có hai chức năng chính là tokenizer và token filter.
* Field: Field giúp lucene có thể lưu trữ các thuộc tính bổ sung cho mỗi tài liệu trong chỉ mục. Mục đích của field gồm có: khả năng giới hạn tìm kiếm trên những đối tượng meta-data xác định và khả năng lưu trữ dữ liệu để xác định các tài liệu. Tạo một field có 3 lựa chọn:
* Field.Store: yes or no. Chỉ ra nội dung cần được lưu trữ, no có nghĩa là nội dung chỉ được phân tích nhưng không để tìm kiếm, yes cho các thuộc tính xác định.
* Field.Index: Giá trị chính được analyzed.no chỉ ra lĩnh vực nooik dung không được analyzed, analyzed được sử dụng cho nội dung được tìm kiếm.
* Field.TermVector: Cho phép tinh chỉnh các term vector được giữ trong chỉ mục.

#### Thành phần tìm kiếm.

Đối tượng IndexSearch đảm bảo việc liên hệ trực tiếp với thành phần lập chỉ mục và xử lí quá trình tạo nên các topDoc của lucene. Sau khi câu truy vấn được phân tích thành câu truy vấn chuẩn sẽ truy vấn đến IndexSearch để cho ra kết quả.

Quá trình tìm kiếm của lucene gồm các thành phần sau:

* Query and QueryParser: Lucene cung cấp nhiều phương pháp để thưc hiện truy vấn nội dung của chỉ mục. Truy vấn luôn luôn dựa vào nội dung của các field để phân tích. Truy vấn bao gồm các truy vấn dài, phạm vi truy vấn, truy vấn cụm từ, truy vấn đại diện. Các truy vấn này có thể kết hơp với nhau bằng toán tử boolean.
* QueryParser: đơn giản hóa giao diện với một phương pháp chuẩn. Truy vần là một tập hợp các yêu cầu tùy chọn bắt đầu bằng “+” và “-”.
* TopDocs: Phương pháp tìm kiếm trả về nhóm chỉ số tài liệu phù hợp với câu truy vấn và sắp xếp theo chỉ số của nó.
* Analyzer: Sử dụng phương pháp phân tích từ ngữ tương tự như việc lập chỉ mục cho các tài liệu. Lucene cung cấp hệ tiêu chuẩn phan tích để tránh nhầm lẫn với việc phân tích ngôn ngữ.

## Hệ thống hỏi-đáp

### Khái niệm

Hệ thống hỏi-đáp tự động (Question Answering-QA) là một hệ thống được xây dựng để thực hiện việc tìm kiếm câu trả lời cho một câu hỏi của người dùng. Hệ thống hỏi-đáp tự động liên quan đến 3 lĩnh vực lớn là xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing), tìm kiếm thông tin (Information Retrieval) và rút trích thông tin (Information Extraction).

Hệ thống hỏi đáp tự động có thể coi như một lựa chọn thứ hai bên cạnh hệ thống trích chọn thông tin khi người dùng muốn tìm kiếm thông tin họ cần. Hệ thống trích chọn thông tin nhận đầu vào là các từ khóa và trả về tập các tài liệu liên quan (có chứa các từ khóa đó). Kết quả mà hệ thống trích chọn thông tin (máy tìm kiếm) trả lại cho người dùng là rất lớn, có thể lên đến hàng nghìn trang web mà phần nhiều không chứa thông tin người dùng mong muốn. Trong khi đó, hệ thống hỏi đáp nhận đầu vào là câu hỏi dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên của người dùng, trả lại các đoạn văn bản ngắn (các snippet) chứa câu trả lời trực tiếp cho câu hỏi. Nghiên cứu về hệ thống hỏi đáp tự động hiện đang thu hút sự quan tâm của rất nhiều các nhà nghiên cứu từ các trường đại học, các viện nghiên cứu và cả các doanh nghiệp lớn trong ngành công nghệ thông tin, có ý nghĩa khoa học lẫn ý nghĩa thực tế. Rất nhiều các hội nghị thường niên về khai phá dữ liệu, trích chọn thông tin dành một chủ đề riêng cho các nghiên cứu về hệ thống hỏi đáp như TREC1 , CLEF2 … Bài toán xây dựng hệ thống hỏi đáp là một bài toán khó thuộc lĩnh vực xử lý ngôn ngữ tự nhiên. Chúng ta biết rằng ngôn ngữ tự nhiên vốn nhập nhằng, đa nghĩa, việc xác định được ngữ nghĩa của câu hỏi cũng như phát hiện ra câu trả lời là một thách thức không nhỏ. Không những vậy, giữa câu hỏi và câu trả lời còn tồn tại các quan hệ “ngầm” hay phụ thuộc vào ngữ cảnh.

### Phân loại hệ thống hỏi đáp

Hệ thống hỏi đáp gồm khác nhiều loại khác nhau và được phân loại theo một số loại chính như sau:

#### Phân loại theo miền ứng dụng

Hệ thống hỏi đáp miền ứng dụng mở (Open Domain QA): Là một hệ thống có thể trả lời đa dạng các câu hỏi được đưa vào, không phân biệt bất kì lĩnh vực nào trong cuộc sống (thể thao, du lịch, văn hóa…). Ưu điểm của hệ thống là trả lời được tất cả câu hỏi nhưng đi cùng với đó là khó khăn khi xây dựng miền tri thức để trả lời những câu hỏi đó vì có quá nhiều lĩnh vực. Tuy nhiên miền tri thức thường được sử dụng là Wikipedia… có thể rút trích dữ liệu khá dễ dàng.

Hệ thống hỏi đáp miền ứng dụng đóng (Close Domain QA): khác với hệ thống được xây dựng trên miền ứng dụng mở, hệ thống này được xấy dựng trên những lĩnh vực nhất định trong cuộc sống. Cụ thể như Hệ thống về thông tin hỏi đáp bóng đá sẽ chỉ trả lời đến những câu hỏi có liên quan đến thông tin về bóng đá, hay những hệ hỏi đáp về thông tin y tế, giáo dục… chỉ có thể trả lời được những câu hỏi về những lĩnh vực đó. Vì vậy việc xây dựng hệ thống theo miền ứng dụng đóng là dễ dàng và đơn giản hơn so với khi xây dựng hệ thống trên miền ứng dụng mở.

Do việc xây dựng hệ thống hỏi đáp theo miền ứng dụng đóng là khá đơn giản, nên hiện nay người ta thường tập trung nghiên cứu vào việc xây dựng các hệ thống trên miền ứng dụng mở, với các kĩ thuật xây dựng miền tri thức, rút trích thông tin, loại bỏ các thông tin nhiễu được cải tiến rất nhiều. Khiến việc xây dụng hệ thống theo miền ứng dụng mở dễ dàng hơn trước.

#### Phân loại theo khả năng trả lời câu hỏi

Đây là hệ thống hỏi đáp có khả năng trả lời những câu hỏi liên quan đến sự vật và hiện tượng nhất định. Dữ liệu được xây dựng sẵn trong các tập tài liệu. Việc rút câu trả lời dựa trên kĩ thuật chính là xử lí chuỗi và tìm kiếm những keyword.

Cơ chế lập luận của hệ thống khá đơn giản dựa trên việc rút trích câu trả lời đã có sẵn trong tài liệu. Nguồn chi thức chính được sử dụng là ontology về từng miền cụ thể hoặc chung.

Hệ thống trả lời câu hỏi yêu cầu khả năng tổng hợp: Các câu trả lời được xây dựng dựa trên nhiều tài liệu khác nhau, sau đó được tổng hợp lại.

Hệ thống có khả năng giao tiếp với người dùng: là hệ thống có thể trả lời liên tiếp các câu hỏi về cùng 1 đối tượng hay vấn đề. Ví dụ như hỏi về bạn A: “ bạn A hôm nay có đi học không? Hôm nay bạn đó học môn gì”

Hệ thống có khả năng lập luận tương tự: Là hệ thống có khả năng trả lời những câu hỏi có tính chất suy đoán. Vận dụng khả năng lập luận tương tự để tìm kiếm tài liệu và trả lời câu hỏi.

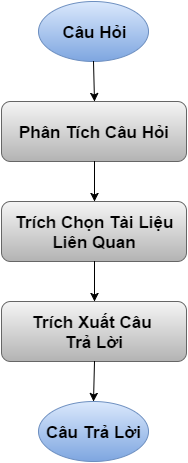
#### Phân loại theo hướng tiếp cận

Hướng tiếp cận nông : Hệ thống dựa trên những từ khóa chính để tìm kiếm tài liệu. Sau đó rút trích câu trả lời dựa trên những tài liệu đã tìm kiếm được

Hướng tiếp cận sâu : Được sử dụng khi hướng tiếp cận nông không có được câu trả lời, người ta sẽ phải phân tích cụ thể ngữ pháp, ngữ cảnh của câu hỏi để từ đó tìm kiếm câu trả lời được chính xác.

### Mô hình chung của hệ thống hỏi đáp

Một hệ thống hỏi đáp tự động thường gồm 3 bước chung sau:

* Bước 1: Phân tích câu hỏi: Bước phân tích câu hỏi tạo truy vấn cho bước trích chọn tài liệu liên quan và tìm ra những thông tin hữu ích cho bước trích xuất câu trả lời.
* Bước 2: Trích chọn tài liệu liên quan: Bước này sử dụng câu truy vấn được tạo ra ở bước phân tích câu hỏi để tìm các tài liệu liên quan đến câu hỏi.
* Bước3: Trích xuất câu trả lời: Bước này phân tích tập tài liệu trả về từ bước 2 và sử dụng các thông tin hữu ích do bước phân tích câu hỏi cung cấp để đưa ra câu trả lời chính xác nhất.

**Hình 2.3 Mô hình chung của hệ thống hỏi đáp**

Các hệ thống hỏi đáp tự động hiện nay có kiến trúc rất đa dạng, tuy nhiên chúng đều bao gồm ba phần cơ bản như trên. Sự khác nhau chính giữa các hệ thống là ở quá trình xử lý trong từng bước, đặc biệt là ở cách tiếp cận trong việc xác định câu trả lời.

Cách tiếp cận theo trích chọn thông tin thuần túy (pure IR) là: chia nhỏ một tài liệu trong tập dữ liệu thành chuỗi các tài liệu con, trích chọn các tài liệu con có độ tương đồng lớn nhất với câu truy vấn (do bước phân tích câu hỏi tạo ra) và trả lại chúng cho người dùng.Thách thức lớn nhất ở đây là làm sao chia nhỏ được tài liệu thành các phần với kích cỡ tương ứng với kích cỡ của câu trả lời mà vẫn đủ lớn để có thể đánh chỉ mục được (nếu chia quá nhỏ thì số lượng tài liệu để đánh chỉ mục sẽ rất lớn, gây gánh nặng cho hệ thống trích chọn thông tin).

Cách tiếp cận theo xử lý ngôn ngữ tự nhiên (pure NLP) là: so khớp giữa biểu diễn ngữ pháp và (hoặc) biểu diễn ngữ nghĩa của câu hỏi với dạng biểu diễn ngữ pháp, ngữ nghĩa của các câu trong các tài liệu liên quan trả về. Khó khăn của cách tiếp cận này là hệ thống phải thực hiện việc phân tích ngữ pháp, ngữ nghĩa và so khớp đủ nhanh để đưa ra câu trả lời trong thời gian chấp nhận được, bởi số lượng các tài liệu cần xử lý là rất lớn trong khi các bước phân tích trên lại phức tạp và tốn nhiều thời gian.

Sự khác nhau trong cách trích xuất câu trả lời dẫn đến việc phân tích câu hỏi cũng trở nên đa dạng. Trong hướng tiếp cận theo trích xuất thông tin thuần túy, phân tích câu hỏi chỉ cần làm tốt việc tạo truy vấn, trong khi với hướng tiếp cận theo xử lý ngôn ngữ tự nhiên, câu hỏi cần được phân tích ngữ pháp, ngữ nghĩa một cách chính xác. Các hệ thống hiện nay thường là sự kết hợp giữa hai hướng tiếp cận, sử dụng hệ thống trích chọn thông tin để thu hẹp không gian tìm kiếm câu trả lời, đồng thời phân tích câu hỏi để tìm ra các thông tin về ngữ pháp, ngữ nghĩa nhằm tìm ra câu trả lời chính xác nhất. Kết quả của bước phân tích câu hỏi là đầu vào cho cả hai bước trích chọn tài liệu liên quan và trích xuất câu trả lời. Bước phân tích câu hỏi có ý nghĩa rất quan trọng, bởi nó ảnh hưởng đến hoạt động của các bước sau và do đó quyết định đến hiệu quả của toàn hệ thống. Chương 2 trình bày chi tiết các nội dung liên quan đến phân tích câu hỏi.

### Phương pháp đánh giá hệ thống hỏi đáp

Có hai phương pháp cơ bản dùng để đánh giá hệ thống hỏi đáp: trung bình thứ hạng đối xứng (MRR) và điểm trọng số tin cậy (CWS).

#### Trung bình thứ hạng đối ứng (MRR)

Chuẩn đánh giá này được đề xuất tại TREC-8. Chuẩn này được áp dụng cho các câu hỏi Factoid và non-Factoid như sau:

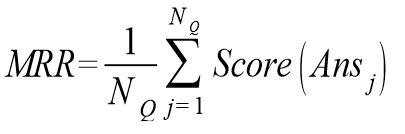
* Cho một tập câu hỏi mẫu Q có NQ câu hỏi.
* Tập tài liệu dùng để rút trích câu trả lời D.
* Tập câu trả lời mẫu A={[ai, di]} là tập các cặp gồm câu trả lời ai và chỉ số di  của tài liệu trong D được dùng để rút trích câu trả lời đó.
* Hệ thống sẽ có 5 câu trả lời trong tập Ansq cho một câu hỏi q. Câu trả lời có thể là 50byte hoặc 250bytes kèm theo tài liệu dùng để trích câu trả lời.

Điểm số của kết quả trả lời Ansq là:

Score (Ansq) =

Với i<=5 là chỉ số của câu trả lời đún đầu tiên trong Ansq.

Nếu I > 5 thì Score(Ansq) = 0.

Trung bình thứ hạng đối ứng của hệ thống được tính là:

Xét ví dụ sau:

Bộ dữ liệu thử nghiệm gồm có 3 câu hỏi với câu trả lời tương ứng

* Câu 1: Ai là vua phá lưới World Cup 2014? James Rodriguez
* Câu 2: Cristiano Ronaldo sinh năm nào? ngày [5 tháng 2](https://vi.wikipedia.org/wiki/5_th%C3%A1ng_2) năm [1985](https://vi.wikipedia.org/wiki/1985)
* Câu 3: Nguyễn Công Phượng quê ở đâu? [Mỹ Sơn](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BB%B9_S%C6%A1n,_%C4%90%C3%B4_L%C6%B0%C6%A1ng), [Đô Lương](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%C3%B4_L%C6%B0%C6%A1ng_%28huy%E1%BB%87n%29), [Nghệ An](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ngh%E1%BB%87_An)

Hệ thống có kết quả thử nghiệm như sau:

* Câu 1: 1. James Rodriguez, 2. Lionel Messi, 3. Ronaldo, 4. Neymar, 5. Suarez
* Câu 2: 1. Ngày 1 tháng 7 năm 2009, 2. Ngày 5 tháng 2 năm 1985, 3. 2012, 4. 1985, 5. Ngày 5 tháng 2
* Câu 3: 1. London, 2. Nhật Bản, 3. Việt Nam, 4. Gia Lai, 5. Hoàng Anh Gia Lai

Kết quả đánh giá hệ thống theo MRR như bảng sau:

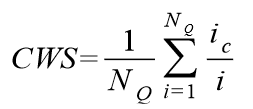
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu hỏi | Thứ hạng | RR |
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 0.5 |
| 3 | >5 | 0 |
| MRR | | 0.5 |

**Bảng 2.1 Kết quả đánh giá hệ thống theo MRR**

Vậy kết quả trả lời câu hỏi của hệ thống là: MRR = 0.5

#### Điểm trọng số tin cậy (CWS)

Điểm trọng số tin cậy Confidence-Weighted Score (CWS) nhằm đánh giá khả năng hệ thống hiểu câu trả lời của nó như thế nào. Với số liệu được thiết lập như đánh giá trung bình thứ hạng đối xứng với rang buộc hệ thống chỉ được trả lời 1 câu trả lời. Điểm trọng số tin cậy được tính như sau:



Trong đó: ic là số lượng câu trả lời đúng trong i câu hỏi đầu tiên.

Ta tiếp tục xét ví dụ ở phương pháp thứ hạng đối ứng, nhưng ở kết quả của hệ thống ta chỉ lấy 1 kết quả đầu tiên.

Bộ dữ liệu thử nghiệm gồm có 3 câu hỏi với câu trả lời tương ứng

* Câu 1: Ai là vua phá lưới World Cup 2014? James Rodriguez
* Câu 2: Cristiano Ronaldo sinh năm nào? ngày [5 tháng 2](https://vi.wikipedia.org/wiki/5_th%C3%A1ng_2) năm [1985](https://vi.wikipedia.org/wiki/1985)
* Câu 3: Nguyễn Công Phượng quê ở đâu? [Mỹ Sơn](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BB%B9_S%C6%A1n,_%C4%90%C3%B4_L%C6%B0%C6%A1ng), [Đô Lương](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%C3%B4_L%C6%B0%C6%A1ng_%28huy%E1%BB%87n%29), [Nghệ An](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ngh%E1%BB%87_An)

Hệ thống có kết quả thử nghiệm như sau:

* Câu 1: James Rodriguez.
* Câu 2: Ngày 1 tháng 7 năm 2009.
* Câu 3: London.

Kết quả đánh giá hệ thống theo điểm trọng số tin cậy được thể hiện ở bảng sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu hỏi | Đúng | Ic/i |
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 0 | 0.5 |
| 3 | 0 | 0.3 |
| CWS | | 0.6 |

**Bảng 2.2 Kết quả đánh giá hệ thống theo CWS**

Vậy kết quả trả lời câu hỏi của hệ thống là: CWS = 0.6

## Ứng dụng web

### Khái niệm ứng dụng web

Ứng dụng web là ứng dụng internet cho phép các client sử dụng để truy cập và xem thông tin cung cấp bởi web server.

Ngày nay, ứng dụng web đã trở thành một thứ hiện hữu ở khắp mọi nơi trên thế giới, khi mà máy tính trở thành công cụ tùy thân cho cả công việc và hoạt động vui chơi giải trí của con người.

### Mô hình ứng dụng web

# Hình 2.4 Mô hình chung của ứng dụng web

Chức năng của các thành phần trong mô hình:

* Web browser: hiển thị thông tin cần thiết để tương tác với user.
* Servlet: thực hiện tiếp nhận yêu cầu từ user thông qua web browser chuyển đến bộ phận xử lí. Nhận kết quả từ bộ phận xử lí trả kết quả lại cho web browser.
* Database: Nơi lưu trữ dữ liệu cần thiết để thực hiện xử lí yêu cầu. Trong hệ thống database là dữ liệu về thông tin bóng đá được lấy về từ các trang web liên quan qua quá trình tìm kiếm thông tin.

Quá trình xử lí của mô hình:

* Khi user gởi yêu cầu, yêu cầu sẽ được web browser chuyển xuống phần xử lí của hệ thống.
* Hệ thống thực hiện xử lí yêu cầu từ web browser, thực hiện lấy yêu cầu dữ liệu từ database, sau đó database xử lí trả dữ liệu cần thiết cho hệ thống xử lí.
* Hệ thống xử lí xong yêu cầu, trả kết quả ngược trở lại cho web browser.

## Biểu thức chính quy.

### Khái niệm

Biểu thức chính quy (Theo tiếng Anh: Regular Expression) là một chuỗi miêu tả một bộ các chuỗi khác theo những quy tắc cú pháp nhất định. Biểu thức chính quy thường được dùng trong các trình biên tập văn bản, các công cụ tìm kiếm thông tin dựa trên các mẫu quy định.

Biểu thức chính quy hoạt động dựa trên nguyên tắc là so khớp dựa vào khuôn mẫu, các khuôn mẫu này được xây dựng dựa trên những quy tắc cơ bản của biểu thức chính quy.

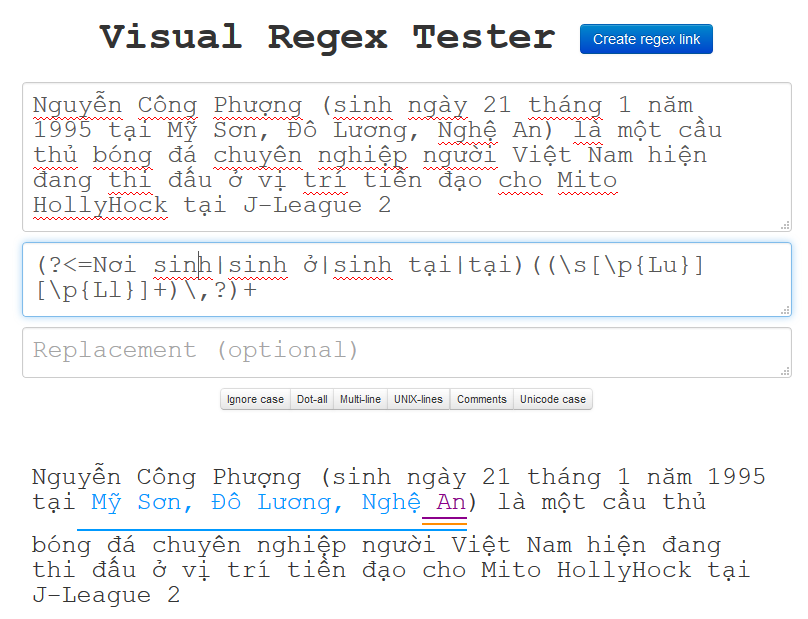
Để hiểu rõ hơn về biểu thức chính quy ta xét ví dụ sau: Ta có một đoạn dữ liệu có chưa thông tin về năm sinh của cầu thủ Nguyễn Công Phượng.

“**Nguyễn Công Phượng (sinh ngày 21 tháng 1 năm 1995 tại** [**Mỹ Sơn**](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%E1%BB%B9_S%C6%A1n,_%C4%90%C3%B4_L%C6%B0%C6%A1ng)**,** [**Đô Lương**](https://vi.wikipedia.org/wiki/%C4%90%C3%B4_L%C6%B0%C6%A1ng_%28huy%E1%BB%87n%29)**,** [**Nghệ An**](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ngh%E1%BB%87_An)**) là một cầu thủ** [**bóng đá**](https://vi.wikipedia.org/wiki/B%C3%B3ng_%C4%91%C3%A1) **chuyên nghiệp người** [**Việt Nam**](https://vi.wikipedia.org/wiki/Vi%E1%BB%87t_Nam) **hiện đang thi đấu ở vị trí** [**tiền đạo**](https://vi.wikipedia.org/wiki/Ti%E1%BB%81n_%C4%91%E1%BA%A1o_%28b%C3%B3ng_%C4%91%C3%A1%29) **cho** [**Mito HollyHock**](https://vi.wikipedia.org/wiki/C%C3%A2u_l%E1%BA%A1c_b%E1%BB%99_b%C3%B3ng_%C4%91%C3%A1_Mito_HollyHock) **tại** [**J-League 2**](https://vi.wikipedia.org/wiki/Gi%E1%BA%A3i_b%C3%B3ng_%C4%91%C3%A1_chuy%C3%AAn_nghi%E1%BB%87p_h%E1%BA%A1ng_nh%C3%AC_Nh%E1%BA%ADt_B%E1%BA%A3n)**.**”

Để có thể lấy thông tin về năm sinh của cầu thủ này ta thực hiện xây dựng biểu thức chính quy. Biểu thức này là một mẫu sẽ so khớp với đoạn dữ liệu và trả về kết quả là năm sinh.

**(?<=Nơi sinh|sinh ở|sinh tại|tại)((\s[\p{Lu}][\p{Ll}]+)\,?)+**

Kết quả này nhóm dùng công cụ test online là “visual regex tester”



# Hình 2.5 Kết quả thử nghiệm của biểu thức chính quy

### Các quy tắc cú pháp cơ bản

Các quy tắc cú pháp cơ bản của biểu thức chính quy được trình bày ở bảng dưới đây:

|  |  |
| --- | --- |
| **Ký tự** | **Trường hợp sử dụng** |
| . | Bất kỳ ký tự nào. |
| [abcd] | Bất kỳ ký tự nào nằm trong “[ ]” Ví dụ [abcd] thì “ac” phù hợp còn “ef” không phù hợp. |
| [^abcd] | Ngược với ở trên không có ký tự nào trong “[ ]”. |
| [a-z] | Ký tự bất kỳ nằm trong khoảng a đến z. |
| \w | bất kỳ ký tự nào nằm trong khoảng [a-zA-Z\_0-9]. |
| \W | Ngược với \w các ký tự như $,@,?,!, v.v. |
| \d | Số. |
| \D | không phải số. |
| \s | khoảng trắng. |
| \S | không khoảng trắng. |

# Bảng 2.3 Các quy tắc cú pháp cơ bản của biểu thức chính quy

Các quy tắc cú pháp unicode trong biểu thức chính quy:

|  |  |
| --- | --- |
| Ký tự | Trường hợp sử dụng |
| \p{L} or \p{Letter} | Bất kì loại kí tự từ bất kì ngôn ngữ nào. |
| \p{Ll} or \p{Lowercase\_Letter} | Chữ viết thường có một biến thể là chữ hoa. |
| \p{Lu} or \p{Uppercase\_Letter} | Một kí tự hoa mà có một biến thể chữ thường. |
| \p{Lt} or \p{Titlecase\_Letter} | Một kí tự mà xuất hiện ở đầu của một từ khi chỉ có chữ cái đầu tiên |
| \p{L&} or \p{Cased\_Letter} | Kí tự tồn tại trong chữ thường và chữ hoa biến thể ( sự kết hợp của Ll , Lu và Lt ) . |

# Bảng 2.4 Các quy tắc cú pháp unicode của biểu thức chính quy.

Các quy tắc cú pháp định lượng:

|  |  |
| --- | --- |
| **Ký Tự.** | **Trường hợp sử dụng.** |
| \* | không hoặc nhiều. |
| + | một hoặc nhiều. |
| ? | 0 hoặc có 1 ký tự. |
| {n} | bắt buộc có n ký tự. |
| {n,} | bắt buộc tối tiểu n ký tự hoặc nhiều. |
| {n,m} | bắt buộc tối tiểu n ký tự hoặc tối đa m ký tự. |

# Bảng 2.5 Các quy tắc cú pháp định lượng của biểu thức chính quy.

# PHƯƠNG PHÁP TRẢ LỜI CÂU HỎI

## Thu thập câu hỏi

Dựa trên phạm vi của đề tài, chúng tôi tiến hành thu thập khoảng 100 câu hỏi có nội dung liên quan đến thông tin bóng đá và nằm trong phạm vi của đề tài. Sau khi thu thập câu hỏi xong sẽ tiến hành phân tích câu hỏi để xác định các dạng câu hỏi, từ đó đưa ra phương hướng để giải quyết việc tìm câu trả lời cho câu hỏi.

Kết quả sau khi phân tích, chúng tôi xác định được các dạng câu hỏi, và trong mỗi dạng câu hỏi này có một số tiểu loại được trình bày như sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dạng câu hỏi** | **Tiểu loại câu hỏi** | **Bộ câu hỏi mẫu** |
| **Người** |  | Ai là người giành danh hiệu Chiếc Giày Vàng Châu Âu 2013-2014?  Cầu thủ xuất sắc nhất Euro 2012 là ai?  Thủ môn xuất sắc nhất thế giới năm 2014 là ai?  Ai là Huấn luyện viên xuất sắc nhất Ngoại Hạng Anh 2013-2014?  Cầu thủ xuất sắc nhất Premier League 2015-2016?  Ai là vua phá lưới qua tất cả các kì World Cup?  Ai là HLV của Barcelona mùa giải 2013-2014?  Ai là cầu thủ đắt giá nhất thế giới?  Ai là cầu thủ chạy nhanh nhất thế giới?  Ai được mệnh danh là vua bóng đá?  Đội trưởng của Chelsea là ai?  Huấn luyện viên hiện tại của MU là ai?  Ai nhận được găng tay vàng tại wold cup 2010?  Ai là người mở tỉ số trong trận chung kết champion league 2015? |
| **Thời gian** | Năm sinh | Ronaldo sinh năm nào?  Ronaldo sinh năm bao nhiêu?  Messi sinh vào năm nào? |
| Sự kiện | Trận khai mạc Euro 2016 diễn ra khi nào?  Trận chung kết Euro 2016 diễn ra khi nào?  Seri A 2015-2016 kết thúc khi nào?  Ngoại Hạng Anh 2016-2017 khai mạc vào thời gian nào?  Việt Nam vô địch AFF Suzuki Cup năm nào?  Liverpool từng vô địch Champion Leagues những năm nào?  Khai mạc wold cup 2018 diễn ra khi nào?  Khi nào thì diễn ra chung kết champion league 2016?  Thời gian diễn ra trận chung kết wold cup 2010 là khi nào?  Bế mạc Euro 2016 là khi nào?  Trận chung kết Euro 2016 diễn ra khi nào?  Arsenal vô địch champion league lần cuối cùng vào năm nào?  Arsenal vô địch champion league lần cuối cùng vào thời gian nào?  Pele giải nghệ vào năm nào?  Pele thi đấu chuyên nghiệp khi nào? |
| **Địa danh** | Nơi sinh | Messi sinh ra ở đâu?  Zidane sinh ra tại đâu?  Nơi sinh của Coutinho là ở đâu? |
| Sự kiện | World Cup 2018 diễn ra ở đâu?  Trận chung kết Champions League diễn ra ở đâu?  Euro 2016 được tổ chức ở đâu?  Khai mạc Euro 2016 diễn ra ở địa điểm nào?  Bế mạc Euro 2016 sẽ được tổ chức tại đâu  World cup 2018 sẽ được tổ chức ở quốc gia nao?  Khai mạc World Cup 2018 sẽ diễn ra ở thành phố nào?  Trận chung kết Euro 2016 sẽ được tổ chức ở sân vận động nào?  Quốc gia nào sẽ tổ chức Euro 2016?  Euro 2016 sẽ do quốc gia nào tổ chức?  Sân Etihad nằm ở thành phố nào? |
| **Thông tin cầu thủ** | Vị trí | Ronaldo đá vị trí nào trên sân?  Ronaldo thi đấu ở vị trí nào? |
| Số áo | Ronaldo mang số áo bao nhiêu?  Gerrard mang số áo bao nhiêu? |
| Chiều cao | Ronaldo có chiều cao bao nhiêu?  Messi cao bao nhiêu?  Chiều cao của Zlatan Ibrahimovic là bao nhiêu? |
| Tổng số bàn thắng | Pele ghi được tổng cộng bao nhiêu bàn thắng trong sự nghiệp?  Ronaldo béo ghi tổng cộng bao nhiêu bàn thắng? |
| Tổng số trận | Messi thi đấu tổng cộng bao nhiêu trận?  Zidane thi đấu tổng cộng bao nhiêu trận trong sự nghiệp? |
| **Kết quả** | Tỉ số | Tỉ số trận chung kết Champions League 2014-2015 là bao nhiêu?  Tỉ số trận chung kết World Cup 2014 là bao nhiêu?  Tỉ số trận đấu giữa Real Madrid – Barcelona Laliga 2015-2016 là bao nhiêu?  Kết quả trận chung kết Euro 2012 là bao nhiêu?  Ttrận chung kết champion league 2015 với tỉ số bao nhiêu? |
| **Đội bóng** | Tên đội | Đội bóng nào vô địch ngoại hạng Anh 2015-2016?  Đội bóng nào ghi được nhiều bàn thắng nhất Ngoại Hạng Anh 2013-2014?  Đội bóng nào vô địch World Cup nữ 2015?  Đội bóng nào vô địch World Cup nhiều nhất?  Đội bóng nào vô địch Premier League nhiều nhất?  Vô địch champion league 2014 là đội bóng nào?  Đội bóng nào vào chung kết wold cup 2010?  Chung kết Euro 2012 là trận đấu giữa đội bóng nào?  Ronaldo đang thi đấu cho câu lạc bộ nào? |
| Sơ đồ đội hình | Barcelona thi đấu với sơ đồ nào?  Liverpool thi đấu với đội hình nào dưới thời Klopp?  Real Madrid thường thi đấu với sơ đồ chiến thuật nào? |
| **Sân vận động** | Tên sân vận động | Sân vận động của Real Madrid là gì?  Liverpool có tên SVĐ là gì?  SVĐ của Arsenal có tên là gì? |
| Sức chứa | Sân Emirate của Arsenal có sức chứa bao nhiêu?  Sân Wembley có sứa chứa bao nhiêu chỗ ngồi?  SVĐ của Liverpool có sức chứa bao nhiêu? |

# Bảng 3.1 Kết quả phân tích cấc dạng câu hỏi.

## Xác định dạng câu hỏi

Việc hệ thống tìm đúng được tài liệu liên quan đến câu hỏi, hay xác định được nội dung câu hỏi sẽ hỏi về vấn đề gì và sau đó là xác định regex để tìm câu trả lời phụ thuộc khá nhiều vào quá trình xác định dạng câu hỏi. Do đó quá trình xác định dạng câu hỏi quyết định một phần không nhỏ đến hiệu năng của hệ thống.

Quá trình xác định dạng câu hỏi nhận input là câu hỏi dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên do người dùng nhập vào. Dựa vào tập câu hỏi khảo sát sẽ xây dựng biểu thức chính quy cho mỗi dạng câu hỏi.

Để xác định được dạng câu hỏi, ta sử dụng các keyword trong câu hỏi. Việc xác định keyword trong câu hỏi được thực hiện thông qua việc thu thập bộ câu hỏi liên quan, từ đó đưa ra tập các keyword chung để xác định dạng câu hỏi phù hợp.

Ví dụ: Muốn xác định đâu là dạng câu hỏi về tên người ta xác định như sau:

* Tập các keyword thu thập có liên quan đến dạng câu hỏi về tên người: Ai, người nào, cầu thủ nào, huấn luyện viên nào, là ai, là người nào, là cầu thủ nào, là huấn luyện viên nào,…
* Xác định regex tương ứng cho câu hỏi: **“(Ai|ai|Người nào|người nào|Cầu thủ|cầu thủ)(.\*)") || question.matches("(.\*) ai (.\*)”**
* Câu hỏi nhập vào dưới dạng String, do đó sẽ dùng hàm **“matches”** của String để xác định: “**question.matches("(Ai|ai|Người nào|người nào|Cầu thủ|cầu thủ)(.\*)") || question.matches("(.\*) ai (.\*)")**”
* Kết quả trả về sẽ là một số, con số này sẽ đại diện cho loại câu hỏi, mỗi loại câu hỏi sẽ có mốt số riêng biệt. Con số này sẽ được dùng để xác định biểu thức chính quy thích hợp cho loại câu hỏi đó.

### Quy trình xác định dạng câu hỏi.

Quá trình xác định dạng câu hỏi bao gồm các bước sau:

* Thu thập tập câu hỏi mẫu. Khoảng 100 câu hỏi bao gồm các dạng câu hỏi được giới hạn trong đề tài và được trình bày trong phần phụ lục.
* Xác định đặc điểm riêng của từng dạng câu hỏi.
* Xây dựng mẫu so khớp cho từng dạng câu hỏi.
* Đưa ra dạng câu hỏi tương ứng.

### Đặc trưng nhận dạng từng dạng câu hỏi

Hệ thống được xây dựng để trả lời được một số dạng câu hỏi phổ biến liên quan đến thông tin bóng đá.

#### Dạng câu hỏi về người

Đặc điểm nhận dạng của câu hỏi về người là những từ để hỏi liên quan đến tên người như: ai, người nào, cầu thủ nào… Dạng câu hỏi này không có thêm các dạng câu hỏi nhỏ nào. Đặc trưng nhận dạng của câu hỏi và đặc trưng để tìm kiếm câu trả lời được trình bày như sau:

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên Loại câu Hỏi** | **Đặc điểm nhận dạng câu hỏi** |
| Hỏi về tên người (có thể là tên cầu thủ, tên huấn luyện viên) | Câu hỏi có các từ để hỏi như: ai, người nào, cầu thủ , huấn luyện viên nào… |

# Bảng 3.2 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về tên người

Ví dụ một số câu hỏi như:

Ai là vua phá lưới champion league 2015-2016?

Quả bóng vàng 2015 thuộc về cầu thủ nào?

Huấn luyện viên xuất sắc nhất thế giới là ai?

#### Dạng câu hỏi về thời gian

Trong dạng câu hỏi này, có nhiều dạng câu hỏi nhỏ như: thời gian về năm sinh, thời gian bắt đầu trận đấu, thời gian khai mạc, thời gian bế mạc… Cụ thể cách nhận dạng câu hỏi như sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dạng câu hỏi** | **Đặc điểm nhận dạng câu hỏi** | **Ví dụ cụ thể** |
| Năm sinh | Sinh, năm nào, thời gian nào, lúc nào, bao nhiêu | Cristiano Ronaldo sinh năm nào? |
| Thời gian diễn ra sự kiện | Khai mạc, bế mạc, tổ chức, bắt đầu, diễn ra, kết thúc, khi nào, lúc nào | Euro 2016 bắt đầu lúc nào? |

# Bảng 3.3 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về thời gian

#### Dạng câu hỏi về địa danh

Đối với dạng này, chúng tôi sẽ phân tích thành các dạng nhỏ hơn để dễ dàng xác định và phân loại câu hỏi như: nơi sinh, địa điểm tổ chức sự kiện. Cụ thể như sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dạng câu hỏi** | **Đặc điểm nhận dạng câu hỏi** | **Ví dụ cụ thể** |
| Nơi sinh | Sinh, ở đâu, nơi nào, thành phố nào, quốc gia | Lionel Messi sinh ra ở đâu? |
| Địa điểm diễn ra sự kiện | ở đâu, nơi nào, chổ nào, sân vận động nào, quốc gia nào, thành phố nào | World Cup 2014 được tổ chức ở quốc gia nào? |

# Bảng 3.4 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về địa danh

#### Dạng câu hỏi về thông tin cầu thủ

Dạng hỏi về thông tin cầu thủ có khá nhiều dạng nhỏ liên quan như: chiều cao, vị trí thi đấu trên sân, số áo, tổng số bàn thắng thi đấu, tổng số trận thi đấu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dạng câu hỏi | Đặc điểm nhận dạng câu hỏi | Ví dụ cụ thể |
| Chiều cao | Cao, chiều cao, bao nhiêu | Robben có chiều cao bao nhiêu? |
| Vị trí | Vị trí | Gareth Bale thi đấu ở vị trí nào? |
| Số áo | Số áo, số, áo, bao nhiêu | Steven Gerrard mang số áo bao nhiêu? |
| Tổng số bàn thằng | Bao nhiêu, tổng số, bàn thắng | Pele ghi được bao nhiêu bàn thắng trong sự nghiệp? |
| Tổng số trận đấu | Bao nhiêu, tổng số, trận đấu | Pele thi đấu tổng cộng bao nhiêu trận đấu? |

# Bảng 3.5 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về thông tin cầu thủ

#### Dạng câu hỏi về kết quả

Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về kết quả được trình bày như sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dạng câu hỏi | Đặc điểm nhận dạng câu hỏi | Ví dụ cụ thể |
| Tỉ số | Tỉ số, tỷ số, bao nhiêu, kết quả | Kết quả trận chung kết Euro 2012 là bao nhiêu? |

# Bảng 3.6 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về kết quả

#### Dạng câu hỏi về đội bóng

Dạng câu hỏi về đội bóng có đặc điểm nhận dạng sau đây:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dang câu hỏi | Đặc điểm nhận dạng câu hỏi | Ví dụ cụ thể |
| Tên đội bóng | Đội bóng, câu lạc bộ, đội tuyển | Đội tuyển nào vô địch world cup 2010? |
| Sơ đồ đội hình | Đội hình, sơ đồ,… | Sơ đồ chiến thuật của Real Madrid là gì? |

# Bảng 3.7 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về đội bóng

#### Dạng về sân vận động

Dạng thông tin về sân vận động sẽ có hai tiểu loại là tên sân vận động, và sức chứa của sân vận động đó.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dạng câu hỏi | Đặc điểm nhận dạng | Ví dụ cụ thể |
| Tên sân vận động | sân vận động | CLB Real có sân vận động là gì? |
| Sức chứa | Sức chứa, chổ ngồi, bao nhiêu | Sân Emirates có sức chứa bao nhiêu? |

# Bảng 3.8 Đặc điểm nhận dạng câu hỏi về sân vận động

## Phân tích câu hỏi

Khi một câu hỏi được người dùng nhập vào, câu hỏi sẽ được phân tích trước khi đưa vào hàm tìm kiếm.

Sẽ có hai dạng để phân tích câu hỏi. Một dạng dùng để tìm kiếm tài liệu từ Bing và Google và một dạng dùng để lucene tìm kiếm đoạn tài liệu thích hợp.

### Phân tích câu hỏi dùng để tìm kiếm bằng bing và google

Đối với dạng phân tích câu hỏi để hổ trợ việc tìm kiếm của Bing và Google thì khá đơn giản. Đầu tiên input nhận vào sẽ là câu hỏi dưới dạng String, sau đó ta thực hiện thay thế khoảng trắng trong câu hỏi thành dấu “+”.

**public** String parseQuestion(String str) {

String result = **null**;

result = str.replace(' ', '+');

System.***out***.println(result);

**return** result;

}

Ví dụ: khi nhập vào câu hỏi “**Ai là vua phá lưới world cup 2014**”. Qua quá trình phân tích câu hỏi trên sẽ trở thành:

“**Ai+là+vua+phá+lưới+world+cup+2014**”.

### Phân tích câu hỏi dùng để tìm kiếm bằng lucene.

Đối với dạng phân tích cho việc tìm kiếm trong lucene nhóm sẽ bao gồm các bước: phân đoạn từ, gán nhãn từ loại, loại bỏ từ không cần thiết trong câu hỏi. Để thực hiện việc phân tích này, nhóm dùng hai bộ thư viện hổ trợ là VnTokenizer và VnTagger của tác giả Lê Hồng Phương và sử dụng biểu thức chính quy để loại bỏ stopword.

Ở quá trình phân đoạn từ và gán nhãn từ loại, input sẽ là câu hỏi được người dùng nhập vào, output là kết quả trả về sau khi đã phân đoạn và gán nhãn. Để thực hiện phân đoạn từ và gán nhãn ta thực hiện như sau:

Ví dụ với câu hỏi tiếng việt: “Nguyễn Công Phượng sinh ra ở đâu?”, sau quá trình phân đoạn từ và gán nhãn ta được như sau:

String segmented = tokenizer.segment(input);

System.***out***.println(segmented);

String tagged = tagger.tagging(segmented);

System.***out***.println(tagged);

**Nguyễn\_Công\_Phượng/Np sinh\_ra/X ở/E đâu/P ?/?**

Sau khi đã phân đoạn từ và gán nhã từ loại, ta thực hiện việc loại bỏ stopword trong câu hỏi. Stopword là những từ để hỏi như: ai, đâu, nào, bao nhiêu, gì. Sử dụng biểu thức chính quy để giữ lại những từ cần thiết. Qua quá trình khảo sát trên tập câu hỏi nhất định, nhóm nhận thấy những từ được giữ lại bao gồm những từ loại như: Danh từ, động từ, tính từ, trạng từ… đại diện cho những từ này là: Np, N, V, M, E, A, L, X. Do đó ta xây dựng được biểu thức chính quy sau:

**String regex\_ = "\\S+/(N|Np|V|M|E|A|L|X)";**

Đối với câu hỏi trên, sau khi sử dụng biểu thức chính quy để rút trích ra nhữn từ cần thiết giữ lại, ta sẽ được một tập các từ riêng biệt là: Nguyễn\_Công\_Phượng, sinh\_ra, ở. Vì vậy ta cần phải nối các từ này lại với nhau để thành một chuỗi: **Nguyễn\_Công\_Phượng sinh\_ra ở**. Cuối cùng sẽ dùng hàm “replace” của String dể thay thế các kí tự “\_” thành các khoảng trắng. Như vậy câu hỏi ban đầu sẽ trở thành: **Nguyễn Công Phượng sinh ra ở**.

Ta biết đối tượng QueryParser khi được gọi trong quá trình tìm kiếm sẽ tách câu query thành 2 loại là **Phrases** và **Single Term**. Nghĩa là từ “**Nguyễn Công Phượng**” sẽ được phân tích thành “**Nguyễn**” or “**Công**” or “**Phượng**”. Điều này sẽ khiến cho kết quả tìm kiếm bị sai lệch không như mục đích nếu như tài liệu nào đó không liên quan đến thông tin cần thiết nhưng chưa nhiều từ Nguyễn, Công, Phương. Vì vậy nhóm sẽ sử dụng việc đóng ngoặc kép cho danh từ riêng về dạng Phrases để kết quả tìm kiếm được tốt hơn.

Các bước thực hiện trên chỉ là quá trình tiền xử lí trước khi thực hiện việc phân tích câu hỏi để lucene tìm kiếm. Câu query được thực hiện dùng để tìm kiếm phải được phân tích dưới dạng chuẩn của lucene. Việc này được thực hiện thông qua đối tượng queryparser của lucene.

**Query q = new QueryParser("contents", analyzer).parse(QueryParseTitle(querystr, "title") + " OR " + querystr);**

Với câu hỏi trên thì kết quả câu query như sau:

**title:nguyễn title:công title:phượng title:sinh title:ra title:ở contents:"nguyễn công phượng" contents:sinh contents:ra contents:ở**

## Tìm kiếm tài liệu

Để có được câu trả lời thì bắt buộc ta phải có nguồn thông tin dữ liệu liên quan đến câu hỏi. Trong hệ thống này, chúng tôi tiến hành thực hiện hai lần tìm kiếm dữ liệu để thu hẹp phạm vi tìm kiếm câu trả lời cũng như tránh gặp phải nhiều dữ liệu dư thừa. Hai quá trình tìm kiếm tài liệu gồm: tìm kiếm các tài liệu liên quan đến câu hỏi có trên các trang thông tin tìm kiếm và tìm kiếm đoạn văn bản từ tài liệu có ở lần tìm kiếm thứ nhất.

### Tìm kiếm tài liệu từ web

Quá trình tìm kiếm tài liệu từ web bắt đầu từ việc phân tích câu hỏi để xác định dạng câu hỏi và sau đó phân tích câu hỏi này về dạng câu query để sử dụng trong các công cụ tìm kiếm.

Trong hệ thống nhóm sử dụng hai công cụ tìm kiếm chính là Bing và Google. Sử dụng hai công cụ này để lấy dữ liệu từ các trang thông tin bóng đá có liên quan đến câu hỏi, đối với mỗi câu hỏi sẽ lấy 20 trang thông tin đầu tiên được trả về. Ngoài ra trong quá trình khảo sát trên tập câu hỏi mẫu, chúng tôi xác định được rằng, đối với một số dạng câu hỏi về thông tin các cầu thủ như năm sinh, quê quán,… thì việc tìm kiếm trên trang thông tin “Wiki” là chính xác đến 80%. Dó đó tùy vào dạng câu hỏi được trả về sẽ quyết định sử dụng phương pháp tìm kiếm nào cho phù hợp.

Đầu tiên đối với các công cụ tìm kiếm Bing và Google, chúng tôi thực hiện lấy tài liệu như sau: Với công cụ tìm kiếm Bing sẽ lấy 20 link thông tin đầu tiên được trả về, trong 20 link này chúng tôi thực hiện lấy 20 snippet và lấy tất cả dữ liệu text trong 20 link này. Đối với Google, vì hạn chế quyền sử dụng do đó chúng tôi chỉ lấy được 10 link thông tin đầu tiên được trả về và chỉ lấy được text bên trong mỗi link này chứ không lấy được snippet của 10 link này. Việc làm thế nào để lấy text trong mỗi link này, thì qua quá trình phân tích một số trang thông tin cơ bản thì chúng tôi nhận thấy các đoạn text trong các trang này được đặt trong các thẻ <p> (một loại thẻ tag trong HTML), do đó việc lấy các đoạn text này không có gì khó khăn.

Đối với việc lấy dữ liệu thông qua một trang thông tin trực tiếp là wiki, thì chúng tôi dựa vào dạng câu hỏi đc phân tích để xác định khi nào sẽ dùng trang thông tin để lấy dữ liệu. Trường hợp nào thì sẽ lấy dữ liệu từ trang wiki, trong số những dạng câu hỏi về thông tin cầu thủ như: năm sinh, quê quán, chiều cao, vị trí thi đấu trên sân, tổng số bàn thắng ghi được trong sự nghiệp tính đến thời điểm hiện tại… thì chúng tôi sẽ lấy dữ liệu trên trang wiki. Nhưng đối với dạng này, sẽ gặp phải một khó khăn là dạng câu hỏi nhập vào thì tên của người cần lấy thông tin phải được nhập chính xác. Ví dụ có câu hỏi: “Nguyễn Công Phương sinh năm nào?” thì ở đây ta thấy tên cầu thủ là Nguyễn Công Phượng được nhập chính xác đầy đủ dấu và viết hoa kí tự đầu tiên, như vậy thì mới có thể tìm kiếm dữ liệu từ wiki. Mặc khác nếu ta nhập “nguyễn công phượng sinh năm nào” thì hiển nhiên sẽ không thể tìm kiếm trên wiki vì nó sai định dạng chuẩn.

### Tìm kiếm đoạn văn bản

Như đã biết thì sau quá trình tìm kiếm tài liệu từ web được thực hiện xong, ta sẽ tiến hành việc tìm kiếm lần 2 để tìm kiếm các đoạn văn bản, nhằm rút ngắn không gian tìm kiếm và nâng cao độ chính xác của câu trả lời.

Vì đây là quá trình tìm kiếm đoạn văn bản, và dữ liệu trả về tự việc tìm kiếm lần 1 là khá nhiều. Do đó chúng tôi thực hiện gộp cứ 3 câu trong dữ liệu có được thành 1 đoạn và lưu vào trong bộ nhớ của lucene (công cụ tìm kiếm đoạn văn bản), sau đó thực hiện đánh chỉ mục cho các đoạn văn bản này. Để tiến hành tìm kiếm đoạn văn bản trên tập dữ liệu đã được đánh chỉ mục thì chúng tôi sử dụng kết quả trả về trong phần phân tích câu hỏi là câu query. Câu query này không giống với câu query được sử dụng trong lần tìm kiếm thứ nhất, bởi câu query này được sử dụng trong một công cụ tìm kiếm khác, và nó phải được phân tích sang dạng query chuẩn của bộ công cụ này. Sau khi tìm kiếm thì bộ công cuj này sẽ tiến hành xếp hạng các đoạn văn bản này, và kết quả trả về sẽ là 30 đoạn văn bản đầu tiên được xếp hạng theo chỉ số giảm dần. Ở đây chúng tôi lấy 30 đoạn là vì trong quá trình khảo sát trên tập câu hỏi mẫu thì thấy trong 30 đoạn văn bản này thì đã chứ khá nhiều câu trả lời, do đó không cần lấy nhiều đoạn nhằm tránh đi sự dư thừa trong quá trình rút trích câu trả lời.

## Rút trích thông tin câu trả lời

Đối với việc rút trích thông tin câu trả lời, nhóm sử dụng biểu thức chính quy để thực hiện việc tìm kiếm câu trả lời. Ý tưởng của việc rút trích câu trả lời rất đơn giản. Dựa vào dạng câu hỏi đã được xác định ở quá trình xác định dạng câu hỏi, từ đó xây dựng một biểu thức chính quy cụ thể cho dạng câu hỏi đó.

Để có thể sử dụng biểu thức chính quy, nhóm sử dụng 2 thư viện hổ trợ có sẵn trong trình biên dịch eclipse là “Pattern” và “Matcher”.

Quá trình rút trích được thực hiện như sau:

Ta thấy hai thành phần chính được sử dụng là pattern và matcher.

Pattern pattern = Pattern.*compile*(regex);

Matcher matcher = pattern.matcher(sentence);

**while** (matcher.find()) {

tempResult = matcher.group();

// -----System.out.println(tempResult);

tempResult = tempResult.replaceAll("[^\\u00BF-\\u1FFF\\u2C00-\\uD7FF\\w\\s]", "").replaceAll("\\s+$", "");

result.add(tempResult);

}

* Pattern: là một đối tượng mẫu, một phiên bản phiên dịch của biểu thức chính quy. Pattern không có cấu tủ public, để sử dụng chúng ta chỉ cần gọi phương thức tĩnh là compile với tham số truyền vào là một biểu thức chính quy.
* Matcher: Là một phương tiện để sơ khớp dữ liệu với đối tượng pattern đã được tạo ra trước đó. Matcher cũng không có cấu tử public, chúng ta sẽ lấy đối tượng này thông qua phương thức matcher() của đối tượng patter. Tham số truyền vào trong phương thức matcher là đoạn văn bản cần kiểm tra để rút trích thông tin theo mẫu biểu thức chính quy.

Xét ví dụ cụ thể sau:

String regex = "\\d+";

String text = "22/12/1994";

Pattern pattern = Pattern.*compile*(regex);

Matcher matcher = pattern.matcher(text);

**while** (matcher.find()) {

System.***out***.println(matcher.group());

}

Trong ví dụ đơn giản này, chúng ta sẽ thực hiện rút trích ra những con số từ đoạn text. Kết quả như sau:

22

12

1994

Để thực hiện rút trích thông tin câu trả lời dựa theo từng dạng câu hỏi, đòi phải phải xác định đặc điểm nhận dạng câu trả lời đối với mỗi loại câu hỏi này. Bảng sau đây sẽ xác định các đặc điểm nhận dạng của câu trả lời trong mỗi dạng.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Dạng câu hỏi | Tiểu loại | Đặc điểm nhận dạng |
| Người | Không có tiểu loại | Các từ viết hoa, các danh từ riêng, có thể đứng sau hoặc đứng trước các nội dung như: quả bóng vàng, thủ môn xuất sắc, vua phá lưới, là cầu thủ, là huấn luyện viên,…  Ví dụ như Lionel Messi là cầu thủ xuất sắc nhất thế giới. |
| Thời gian | Năm sinh | Là các kí tự số, có thể cách nhau bằng các kí tự: -, / hay là đi theo sau các từ chỉ thời gian như: giờ, ngày, tháng, năm…  Ví dụ như: 22/12/1994 |
| Sự kiện | Là các kí tự số cách nhau bởi các kí tự: -, / hay đứng sau các từ chỉ thời gian như: giờ, lúc, ngày tháng năm…  Ví dụ như: ngày 10/6/2016 |
| Địa danh | Nơi sinh | Là các từ được viết hoa kí tự đầu tiên, và đứng sau các từ chỉ địa danh như: quê, tại, ở, thành phố, quốc gia… và có thể cách nhau bởi các kí tự: , -  Ví dụ như: Đô Lương, Nghệ An |
| Sự kiện | Là các từ được viết hoa kí tự đầu tiên, thường đứng sau các từ chỉ địa danh: sân vận động, thành phố, nước tại, ở, quốc gia…  Ví dụ như: ở Pháp |
| **Thông tin cầu thủ** | Vị trí | Là các từ đứng sau từ vị trí, thường được viết hoa kí tự đầu tiên,  Ví dụ như Tiền đạo… |
| Số áo | Là các kí tự số đứng sau từ số áo,  Ví dụ như: Số 7 |
| Chiều cao | Là các kí tự số nằm sau từ Chiều cao, có thể cách nhau bằng kí tự: m , .  Ví dụ: 1,69 |
| Tổng số bàn thắng | Là các kí tự số nằm sau từ Tổng số trong sự nghiệp.  Ví dụ: Tổng số trong sự nghiêp 111 256 389 423 |
| Tổng số trận | Là các kí tự số nằm sau các từ Tổng số trong sự nghiệp  Ví dụ: Tổng số trong sự nghiêp 111 256 389 423 |
| Kết quả | Tỉ số | Là tự số được đặt sau từ: tỉ số, tỷ số. Các kí tự số này cách nhau bởi kí tự: -  Ví dụ: tỉ số 3-1 |
| Thông tin đội bóng | Tên đội bóng | Là các danh từ, thường được viết hoa kí tự đầu tiên, và đứng sau các từ như câu lạc bộ…  Ví dụ: Câu lạc bộ Real Madrid vô địch champions league 2015-2016 |
| Sơ đồ đội hình | Là các kí tự số đứng sau từ đội hình, sơ đồ. Thường cách nhau bằng kí tự: -  Ví dụ: sơ đồ 4-3-3 |
| Sân vận động | Tên sân vận động | Là các từ, thường được viết hoa kí tự đầu tiên, và đứng sau các từ như sân vận động… |
| Sức chứa | Là các kí tự số đừng sau các từ: sức chứa, hoặc đứng trước từ: chổ ngồi…  Ví dụ: 1500 chổ ngồi |

# Bảng 3.8 Đặc điểm nhận dạng câu trả lời để xây dựng biểu thức chính quy

## Xếp hạng câu trả lời.

Kết quả sau khi sử dụng biểu thức chính quy để rút trích sẽ không đảm bảo rằng sẽ chính xác. Vì vậy cần có quá trình xếp hạng câu trả lời để có được câu trả lời tốt nhất.

Để xếp hạng câu trả lời, nhóm thực hiện việc đánh trọng số xuất hiện cho n câu trả lời đầu tiên. Với n câu trả lời đầu tiên sẽ là những câu trả lời tốt nhất được biểu thức chính quy trả về dựa vào dữ liệu đã được xếp hạng bởi lucene. Việc đánh trọng số và xếp hạng được thực hiện như sau:

* Lấy ra n câu trả lời đầu tiên từ tập câu trả lời có được.
* Lần lượt tính số lần xuất hiện của n câu trả lời đầu tiên trong tổng số câu trả lời.
* Sắp xếp n câu trả lời theo thứ tự giảm dần số lần xuất hiện.

# PHÂN TÍCH THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT HỆ THỐNG

## Chức năng của hệ thống

Ứng dụng Web Hỏi đáp về thông tin bóng đá là một hệ thống Hỏi đáp có thể phân tích và trả lời các câu hỏi có liên quan đến lĩnh vực bóng đá. Ứng dụng này có thể trả lời được một số dạng câu hỏi đơn giản về bóng đá, từ đó người dùng có thể có được thông tin cần thiết một cách nhanh chóng. Ngoài ra, hệ thống này được xây dựng như một ứng dụng website giúp người dùng có thể dễ dàng truy cập và sử dụng mà không cần phải cài đặt.

## Thiết kế mô hình và quy trình thực hiện.

# Hình 4.1 Mô hình hệ thống

### Người dùng

Người dùng là đối tượng mà hệ thống hướng đến, người dùng thực hiện chức năng nhập câu hỏi muốn tìm kiếm thông tin và kết quả nhận được là câu trả lời từ hệ thống.

### Trình duyệt web

Trình duyệt web đóng vài trò như một thành phần kết nối giữa người dùng với hệ thống. Web browser thực hiện việc hiển thị giao diện của hệ thống, hổ trợ tương tác giữa người dùng và hệ thống qua việc nhận input từ người dùng và hiển thị ouput trở lại cho người dùng.

Giao diện được trình bày trong web browser khá đơn giản. Sẽ có một form input, form này hổ trợ cho người dùng nhập câu truy vấn. Một buttom để kích hoạt việc tìm kiếm và xử lí thông tin từ hệ thống. Cuối cùng là một khung text, khung text nhận nhiệm vụ hiển thị kết quả hệ thống trả về cho người dùng.

Trình duyệt web nhận input đầu vào là một yêu cầu (ở đây là câu hỏi) của người dùng, sau đó trả ra kết quả là câu hỏi và gởi xuống hệ thống xử lý. Sau khi hệ thống xử lý xong, lúc này trình duyệt web nhận input đầu vào là đáp án cho yêu cầu của người dùng, và hiển thị thông tin ra cho người dùng.

### Câu hỏi

Câu hỏi chính là kết quả trả về của trình duyệt web sau khi người dùng nhập yêu cầu.

Câu hỏi được sử dụng trong hệ thống như là input cho hai quá trình là phân tích câu hỏi và các định dạng câu hỏi.

### Phân tích câu hỏi

Phân tích câu hỏi là thành phần quan trọng của hệ thống với chức năng phân tích câu hỏi thành các dạng query chuẩn để thực hiện tìm kiếm tài liệu. Câu hỏi sẽ được phân tích thành hai dạng query và được thực hiện trong hai hàm tách biệt nhau.

Dạng query đầu tiên sẽ được sử dụng để thực hiện lấy dữ liệu từ web thông qua các công cụ tìm kiếm tài liệu như bing hay google. Dạng query thứ 2 sẽ được sử dụng để lucene tìm kiếm đoạn văn bản cần thiết từ bộ dữ liệu lấy về được từ web.

Quá trình phân tích câu hỏi nhận input là câu hỏi được trả về từ trình duyệt web, output là các dạng query được tạo ra trong quá trình phân tích. Quá trình phân tích câu hỏi sử dụng bộ công cụ vntagger và vntokenizer để tách từ và gán nhãn từ loại cho câu hỏi. Sau khi đã tách từ và gán nhãn từ loại xong sẽ tiến hành loại bỏ stopword trong câu hỏi. Kết quả cuối cùng sẽ được đưa vào trong công cụ tìm kiếm để thực hiện tìm kiếm tài liệu liên quan.

### Xác định dạng câu hỏi

Giống như với tên gọi, chức năng chính của thành phần này là xác định dạng câu hỏi của người dùng. Input là câu hỏi của người dùng được trả về từ trình duyệt web, output là dạng câu hỏi tương ứng thông qua quá trình xác định.

Mục đích của thành phần xác định dạng câu hỏi là để biết câu hỏi đó thuộc dạng nào trong phạm vi của hệ thống, từ dạng câu hỏi được trả về sẽ được dùng để quyết định xem nên dùng phương pháp tìm kiếm nào để có thể lấy dữ liệu từ web về một cách chính xác nhất tránh việc tìm kiếm thông tin thừa gây nhiễu dữ liệu. Hơn nữa thành phần này cũng sẽ quyết định biểu thức chính quy thích hợp để rút trích câu trả lời. Cuối cùng thành phần này sẽ quyết định phương pháp phân tích câu trả lời. Bởi vì đối với một số dạng câu hỏi, sau khi được trả về thông qua biểu thức chính quy sẽ chứa một số thông tin không cần thiết, có thể sai lệch so với mục của người dùng, vì thế việc quyết định phương pháp phân tích câu trả lời sẽ giúp câu trả lời chính xác hơn.

### Tìm kiếm tài liệu

Search document là thành phần khá quan trọng, việc hệ thống có trả lời được hay không phụ thuộc khá nhiều vào nguồn dữ liệu. Nếu dữ liệu trả về không có kết quả đúng hoặc không có tài liệu thì hệ thống sẽ đưa ra câu trả lời sai, hoặc thậm chí không thế đưa ra câu trả lời.

Trong thành phần này có một số thành phần khác với những chức năng khác nhau:

* Bing: thành phần này với chức năng tìm kiếm tài liệu bằng công cụ tìm kiếm bing.
* Google: thành phần này với chức năng tìm kiếm tài liệu bằng công cụ tìm kiếm google.
* Wiki: wiki ở đây không phải là công cụ tìm kiếm, mà chỉ là tìm kiếm dữ liệu bằng cách lấy 1 link duy nhất là wiki. Bởi vì có một số dạng câu hỏi , qua quá trình khảo sát thì thông tin trên wiki là chính xác đến 80% và khá đầy đủ. Do đó thành phần này sẽ hạn chế việc dư thừa thông tin.
* Web: ở đây chính là các trang thông tin có liên quan đến lĩnh vực bóng đá được các công cụ tìm kiếm trả về, sau đó sẽ thực hiện lấy dữ liệu từ các trang thông tin này.
* Dữ liệu chưa xử lý: dữ liệu chưa xử lý được trả về từ web thông qua các phương pháp tìm kiếm. Dữ liệu này chỉ là dữ liệu được lấy về từ web chưa qua quá trình xử lí, do đó cần thêm một thành phần để phân tích dữ liệu này và rút ngắn nguồn dữ liệu.
* Lucene: lucene là công cụ tìm kiếm đoạn văn. Thành phần này sẽ sử dụng dữ liệu được lấy về từ web, sau đó thực hiện đánh chỉ mục cho dữ liệu và thực hiện tìm kiếm trên dữ liệu đã được đánh chỉ mục. Thành phần này trả về kết quả là các đoạn văn đã được tìm kiếm và sắp xếp theo chỉ số tài liệu. Tập tài liệu sau khi được xử lí bởi lucene sẽ có độ chính xác cao hơn, từ đó sẽ giúp rút ngắn được dữ liệu.
* Dữ liệu đã được xử lý: đây là tập các đoạn văn bản được trả về trong quá trình tìm kiếm của công cụ lucene. Dữ liệu này đã được xử lý bằng cách đánh chỉ chỉ mục cho các đoạn văn bản, sau đó tìm kiếm và xếp hạng theo chỉ số giảm dần, đây là tập 30 đoạn văn bản có chỉ số cao nhất. Dữ liệu này sẽ được sử dụng để tìm kiếm câu trả lời thông qua biểu thức chính quy

### Biểu thức chính quy

Thành phần này có tầm quan trọng không kém thành phần tìm kiếm thông tin. Thành phần này sẽ quyết định xem câu trả lời được trả về sẽ như thế nào.

Thành phần này là thực hiện xây dựng các biểu thức chính quy và được dùng để rút trích câu trả lời từ tập dữ liệu. Kết quả trả về có tối ưu hay không, có chính xác hay không cũng phụ thuộc khá nhiều vào việc biểu thức chính quy được xác định như thế nào.

Quá trình xây dựng biểu thức chính quy được thực hiện thông qua dạng câu hỏi. Tùy theo mỗi dạng câu hỏi sẽ có những biểu thức chính quy khác nhau. Quá trình xác định dạng câu hỏi sẽ cho ra kết quả, và kết quả này được dùng để xây dựng nên biểu thức chính quy. Biểu thức chính quy được xây dựng không chỉ dựa vào kết quả trả về của quá trình phân tích dạng câu hỏi, mà nó còn phụ thuộc khá nhiều vào dữ liệu. Dựa vào các dạng dữ liệu khác nhau để có thể xây dựng được biểu thức tổng quát, có thể rút trích câu trả lời trên nhiều dạng dữ liệu khác nhau.

### Xử lý câu trả lời

Thành phần này thực hiện việc xử lý câu trả lời. Mặc dù câu trả lời được rút trích thông qua biểu thức chính quy, nhưng cũng sẽ không tránh khỏi việc kèm theo những thông tin thừa, do đó việc xử lý câu trả lời sẽ đưa ra câu trả lời chính xác hơn.

Việc xử lí câu trả lời sẽ xử dụng kết quả trả về từ thành phần xác định dạng câu hỏi để quyết định phương pháp xử lí câu trả lời thích hợp. Chằng hạn như đối với dạng câu hỏi về tên cầu thủ, tên đội bóng, sau khi được rút trích ra thông qua biểu thức chính quy có thế chứa các thông tin thừa, do đó cần phải thực hiện quá trình này để có thông tin chính xác hơn. Ví dụ: ta có câu trả lời “Hè 2014 James Rodriguez đã trở thành vua phá lưới world cup”, mục đích của câu hỏi là ai là vua phá lưới. Thì rõ ràng trong câu trả lời này có khá nhiều thông tin thừa, do đó ta thực hiện phân tích câu hỏi này để lấy ra kết quả là “James Rodriguez”.

### Xếp hạng câu trả lời

Câu trả lời được trả về sẽ có nhiều chứ không phải là một câu trả lời duy nhất, do đó câu trả lời đúng có thể sẽ không xuất hiện đầu tiên mà sẽ xuất hiện ở sau. Xếp hạng câu trả lời được thực hiện bằng cách tính số lần xuất hiện của 5 câu trả lời đầu tiên trong tổng số câu trả lời có được. Vì vậy qua việc xếp hạng câu trả lời, thì câu trả lời đúng sẽ được hiển thị đầu tiên ra cho người dùng. Input là tập câu trả lời được trả về sau quá trình xử lý câu trả lời, và output là 5 câu trả lời đầu tiên sau khi được xếp hạng. Và đây sẽ là câu trả lời được trả về cho người dùng thông qua trình duyệt web.

### Quy trình thực hiện của hệ thống

Sơ đồ hệ thống được thực hiện tuần tự các bước sau:

Bước 1: User nhập câu hỏi vào web browser dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên.

Bước 2: Lấy câu hỏi về từ web browser.

Bước 3: Phân tích câu hỏi.

Bước 4: Xác định dạng câu hỏi.

Bước 5: Tìm kiếm tài liệu. Quá trình tìm kiếm tài liệu gồm có 2 bước:

Bước 5.1: Thông qua dạng câu hỏi trả về ở bước 4, tiến hành lựa chọn phương pháp lấy dữ liệu từ web (Google, Bing, Wiki).

Bước 5.2: Từ dữ liệu trả về ở bước 5.1 tiến hành tìm kiếm đoạn văn bản cần thiết thông qua lucene.

Bước 6: Dựa vào kết quả từ bước 4, xây dựng biểu thức chính quy.

Bước 7: Rút trích câu trả lời.Quá trình rút trích thông tin câu trả lời được tiến hành theo 2 bước:

Bước 7.1: Từ dữ liệu trả về ở bước 5.2 và biểu thức chính quy được xây dựng ở bước 6, tiến hành rút trích thông tin câu trả lời.

Bước 7.2: Từ dữ liệu trả về ở bước 7.1, kết hợp với dạng câu hỏi ở bước 4, tiến hành lựa chọn phương pháp phân tích và đưa ra câu trả lời sau cùng.

Bước 8: Xếp hạng câu trả lời.

Bước 9: Trả câu trả lời về web browser.

Bước 10: Hiển thị thông tin ra user.

## Các lớp được cài đặt

### Index.jsp và ajax.jsp

Hai class này sẽ thưc hiện chức năng chuyển đổi thông tin giữa người dùng và hệ thống thông qua đối tượng là trình duyệt web.

Index.jsp là trang HTML được thiết kế với giao diện đơn giản dể sử dụng. Trang HTML này chính là nơi để người sử dụng nhập câu hỏi và cũng là nơi sẽ trả kết quả cho người dùng sau khi hệ thống xử lí xong.

Ajax.jsp được sử dụng để xử lý việc truyền thông tin giữa trang index và servlet trở nên thuận tiện và dễ dàng hơn.

### identifyQuestion.java

identifyQuestion.java là lớp được sử dụng để thự hiện việc xác định dạng câu hỏi của người dùng. Nhận vào là câu truy vấn của người dùng dưới dạng ngôn ngữ tự nhiên, và kết quả trả về là dạng câu hỏi đã được xác định cụ thể. Kết quả của lớp này sẽ đươc dùng để xác định phương pháp tìm kiếm thông tin , xây dựng biểu thức chính quy và xác định phương pháp phân tích câu trả lời.

### searchDocument.java

searchDocument.java là lớp được sử dụng để tìm kiếm tài liệu liên quan đến câu hỏi. Lớp này nhận vào là một câu hỏi đã được xử lí ở quá trình phân tích câu hỏi được thực hiện trong lớp parseQuestion.java và dạng câu hỏi được trả về ở lớp identifyQuestions.java. Tùy theo dạng câu hỏi được trả về như thế nào sẽ quyết định phương thức cụ thể trong lớp này để thực việc tìm kiếm thông tin. Và kết quả trả về sẽ là tập các đoạn tài liệu có liên quan đến câu hỏi.

Trong lớp này có một số phương thức chính thực hiện các chức năng tìm kiếm như:

* Bing: phương thức này nhận vào là câu query ở lớp parseQuestion.java sau đó thực hiện truy vấn dữ liệu từ web, kết quả trả về là đường dẫn đến các trang thông tin. Từ đó tiến hành lấy dữ liệu từ các trang thông tin này.
* Google: phương thức này cũng giống với Bing nhận vào là câu query và kết quả trả về cũng giống với Bing là đường dẫn đến các trang thông tin và sau đó thực hiện lấy dữ liệu từ các trang thông tin này.
* Wiki: phương thức wiki này là cách để thực hiện việc lấy dữ liệu trực tiếp từ trang thông tin wiki, chứ không giống như hai phương thức trên là lấy về các đường dẫn.

### searchSentences.java

searchSentences.java lớp này cũng có chức năng tìm kiếm thông tin, nhưng không giống với lớp searchDocument. Lớp này sử dụng công cụ tìm kiếm là lucene thực hiện tìm kiếm đoạn văn bản trên tập dữ liệu đã có.

Nhận vào là câu truy vấn sau khi đã phân tích ở lớp parseQuestion.java, sau đó parse ra dạng query chuẩn để thực hiện tìm kiếm. Khác với các dạng tìm kiếm của Bing hay Google, ở đây lucene nhận thêm một đầu vào nữa là kết quả tập các tài liệu có được ở lớp searchDocument.java. Từ đó tiến hành tìm kiếm trên tập tài liệu đó, và kết quả trả về là tập các đoạn văn bản có liên quan đến tài liệu, tập các đoạn văn bản này sẽ có độ chính xác cao hơn vì đã được xếp hạng theo chỉ mục.

### regularExpression.java

regularExpression.java là lớp thực hiện chức năng rút trích câu trả lời từ tập dữ liệu.

Nhận vào là dạng câu hỏi được xác định ở lớp identifyQuestion.java và tập các đoạn dữ liệu từ lớp searchSentences.java. Tùy vào dạng câu hỏi nhận vào sẽ xác định biểu thức chính quy thích hợp cho quá trình rút trích thông tin câu trả lời. Sau khi có được biểu thức chính quy thích hợp sẽ tiến hành rút trích thông tin từ các đoạn dữ liệu. Kết quả trả về là các câu trả lời được rút trích ra. Đây chưa phải là câu trả lời cuối cùng để trả lại cho người dùng.

### handleAnswer.java

Lớp này với chức năng chính là xử lý câu trả lời có được từ lớp regularExpression.

Nhận vào là kết quả của quá trình phân tích câu hỏi và câu trả lời có được từ quá trình rút trích câu trả lời. Từ đó xác định xem sẽ dùng phương pháp để xử lí câu trả lời cho thích hợp.

Cuối cùng sẽ tiến hành xếp hạng câu trả lời và lấy ra 5 câu trả lời có thứ hạng cao nhất. Đây là kết quả cuối cùng được trả về cho người dùng.

# ĐÁNH GIÁ, KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

## Đánh giá hệ thống.

### Đánh giá tổng quan hệ thống.

#### Ưu điểm.

Giao diện dễ sử dụng

Có thể trả lời đa dạng các dạng câu hỏi, giúp cho người dùng có được thông tin cần thiết.

#### Nhược điểm.

Độ chính xác tùy thuộc rất nhiều vào dữ liệu có được, cũng như việc rút trích câu trả lời có thể chưa chính xác hoàn toàn vì dữ liệu rất đa dạng.

Do phải lấy dữ liệu từ nhiều link khác nhau để phân tích và xử lý nên tốn khá nhiều thời gian để có được câu trả lời.

### Đánh giá thực nghiệm.

Việc đánh giá thực nghiệm được chúng tôi sử dụng bộ câu hỏi trong phần phụ lục, chúng tôi đánh giá theo tiêu chuẩn thứ hạng đối ứng (MRR) và điểm trọng số tin cậy (CWS). Ở đây chúng tôi sử dụng bộ 80 câu hỏi để thực hiện đánh giá.

Bảng đánh giá câu trả lời theo MRR và CWS.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT Câu Hỏi | Đáp án của câu hỏi | Đáp án hệ thống | Ic/i(CWS) | RR(MRR) |
|  | James Rodriguez | Colombia  Colombia  Colombia  Colombia  Colombia | 0 | 0 |
|  | Lionel Messi | Messi  Messi | ½ | 1 |
|  | Andres Iniesta | Iniesta  Iniesta  Ibrahimovic  Ibrahimovic | 2/3 | 1 |
|  | Tim Krul | Tim Krul  Tim Krul  Tim Krul  Tim Krul | 3/4 | 1 |
|  | Harry Kane |  | 3/5 | 0 |
|  | Luis Enrique |  | 3/6 | 0 |
|  | (Messi, Ronaldo…) | Messi | 4/7 | 1 |
|  | (Bale ,Messi, Ronaldo…) | Ronaldo  Ronaldo | 5/8 | 1 |
|  | (Bale, Valencia…) | Martial | 5/9 | 0 |
|  | Ramos | Casemiro  null | 5/10 | 0 |
|  | Rakitic, Morata, Suarez, Neymar | Alvaro Morata  Andres Iniesta  Alvaro Morata  Luis Suarez  Andres Iniesta | 6/11 | 1 |
|  | Anh Đức |  | 6/12 | 0 |
|  | Klose | Müller  Robert Prosinecki  Messi  Klose | 6/13 | ¼ |
|  | Suarez | Martial  Alexis Sanchez  David Silva | 6/14 | 0 |
|  | Ramos |  | 6/15 | 0 |
|  | Casillas | Manuel Neuer  Messi  James Rodriguez | 6/16 | 0 |
|  | Pele | Pele | 7/17 | 1 |
|  | Vardy, Mahrez | Mahrez  Mahrez | 8/18 | 1 |
|  | Suarez, Ronaldo | Ronaldo | 8/19 | 0 |
|  | Neuer, Gianluigi Buffon, Cassilas | Gianluigi Buffon | 8/20 | 0 |
|  | Leicester City | Leicester | 9/21 | 1 |
|  | Manchester City |  | 9/22 | 0 |
|  | Barcelona |  | 9/23 | 0 |
|  | Đức | Đức  Đức  Đức  Đức  Đức | 10/24 | 1 |
|  | TBN | ĐT Tây Ban Nha  tuyển Đức  tuyển Tây Ban Nha  ĐT Tây Ban Nha  tuyển Tây Ban Nha | 11/25 | 1 |
|  | TBN | tuyển Anh  ĐT Tây Ban Nha  tuyển Hà Lan  tuyển Anh  tuyển Anh | 11/26 | ½ |
|  | Brazil | tuyển Italy  tuyển Italy | 11/27 | 0 |
|  | Real Madrid |  | 11/28 | 0 |
|  | Arsenal | ĐT Anh | 11/29 | 0 |
|  | TBN-Ý |  | 11/30 | 0 |
|  | MU |  | 11/31 | 0 |
|  | Barclona | CLB Barcelona  CLB Barcelona  CLB Barcelona  tuyển Brazil | 12/32 | 1 |
|  | Barcelona | CLB Barcelona  CLB Josep Bartomeu | 13/33 | 1 |
|  | MU | tuyển Áo | 13/34 | 0 |
|  | PSG |  | 13/35 | 0 |
|  | Juvetus | CLB Anh | 13/36 | 0 |
|  | 10/6/2016 | 11/6  11-6-2016  10/6  11/6  11/06/2016 | 13/37 | 1/3 |
|  | 10/7/2016 | 10/06  10/07/2016  10/06/2016  10/07/2016  10/06/2016 | 13/38 | ½ |
|  | 13/8/2016 | 13-8-2016  21-5-2017  13-8  10-9  22-9 | 14/39 | 1 |
|  | 21/5/2017 | 2016/17  13/8/2016  21/5/2017  2016/17  13/8/2016 | 14/40 | 1/3 |
|  | 14/6/2018 | 11/6  14/4  20/10  12-6-2014  11/6 | 14/41 | 0 |
|  | 15/7/2018 | 21/11  18/12/2022  14/6  15/7  14/6 | 14/42 | ¼ |
|  | 1980-1990 | null | 14/43 | 0 |
|  | 29/5/2016 | 2015-2016  2015-2016  2015-2016  2015/16  29/5 | 14/44 | 1/5 |
|  | 16/5/2016 |  | 14/45 | 0 |
|  | 2003/2004 |  | 14/46 | 0 |
|  | 1-1 | Tỉ số 1-1  tỉ số 3-2  tỉ số 5-3  tỉ số 1-0  tỉ số 2-2 | 15/47 | 1 |
|  | 3-1 | tỉ số 3-1 | 16/48 | 1 |
|  | 4-0 | null | 16/49 | 0 |
|  | 1-0 | tỉ số 1-0  tỉ số 1-0  tỉ số 0-0 | 17/50 | 1 |
|  | … |  | 17/51 | 0 |
|  | Nga | Barcalona  Nga  Ukraine  World Cup | 17/52 | ½ |
|  | Quata | ở Qatar  ở Doha  tại Zurich | 18/53 | 1 |
|  | Ko có |  | 18/54 | 0 |
|  | San Siro, Milan | tại sân Lerkendal  Thụy sỹ  Milan  tại sân San Siro | 18/55 | 1/4 |
|  | Berlin | Thụy Sỹ  tại sân Lerkendal | 18/56 | 0 |
|  | Lisbon | sân Allianz Arena  sân Wembley  sân Arena | 18/57 | 0 |
|  | Pháp | ở Pháp  Paris | 19/58 | 1 |
|  | Brazil | Brazil  Italia  Uruguay  Cesare | 20/59 | 1 |
|  | Ukraina, Ba Lan | Kiev  Dnipropetrovsk  tại Warsaw | 21/60 | 1 |
|  | London | Null | 21/61 | 0 |
|  | 1m69 | 1,69 | 22/62 | 1 |
|  | 1.85 | Chiều cao 1.85 | 23/63 | 1 |
|  | 1.76 | Null | 23/64 | 0 |
|  | 1.83 | Null | 23/65 | 0 |
|  | 1.80 | Chiều cao 1,80 | 24/66 | 1 |
|  | Rosario, Santa Fe, Argentina | Rosario, Santa Fe, Argentina | 25/67 | 1 |
|  | Funchal, Madeira, Portugal | Funchal, Madeira, Portugal | 26/68 | 1 |
|  | Số áo 10 | Số áo 10 | 27/69 | 1 |
|  | Vị trí Trung vệ | Vị trí Trung vệ | 28/70 | 1 |
|  | Vị trí Thủ môn | Vị trí Thủ môn | 29/71 | 1 |
|  | Vị trí Tiền vệ | null | 29/71 | 0 |
|  | Vị trí Tiền vệ | Vị trí Tiền vệ | 30/73 | 1 |
|  | Vị trí Tiền vệ | Vị trí Tiền vệ | 31/74 | 1 |
|  | Số 7 | Số 7 | 32/74 | 1 |
|  | Số 8 | null | 32/76 | 0 |
|  | 4-3-3 | 4-3-3  4-3-3  3  3  3-3-4 | 33/77 | 1 |
|  | 464 | null | 33/78 | 0 |
|  | 673 | null | 33/79 | 0 |
|  | 180 | null | 33/80 | 0 |
| **Điểm trung bình đánh giá** | | | **29/73 (~0.39)** | **14/31(~0.45)** |

# Bảng 5.1 Đánh giá kết quả hệ thống

## Kết luận

### Kết quả của quá trình nghiên cứu.

Khóa luận này đã nghiên cứu và xây dựng một ứng dụng web hỏi đáp về thông tin bóng đá, tiếp nhận câu hỏi của người, sau đó xây dựng dữ liệu và rút trích thông tin cần thiết để có được câu trả lời. Sau đây là kết quả chính đã đạt được trong quá trình nghiên cứu:

* Vì đề tài này là xây dựng một ứng dụng web đơn giản với đầy đủ các chức năng cần thiết để tiếp nhận câu hỏi từ người dùng và xuất ra câu trả lời dựa. Tách biệt phần giao diện ( front – end ) với việc xử lí ở Web Server. Nghiên cứu một số công nghệ liên quan để việc giao tiếp giữa Client và Server trở nên dễ dàng, giúp người dùng dễ sử dụng.
* Nghiên cứu và thu thập các dạng câu hỏi mà người dùng thường hay hỏi, từ đó xây dựng một bộ phân tích câu hỏi dựa trên những đặc điểm của câu hỏi đó để phân loại câu hỏi và có những xử lý riêng cho từng loại câu hỏi đó. Trong khóa luận này, chúng tôi phân loại được từ 10 tới 15 dạng mà có thể người dùng sẽ hỏi mà xử lý được.
* Nghiên cứu và ứng dụng Google, Bing API để có thể lấy được những dữ liệu cần thiết như url, title, snippet của cái đường link được trả về giống như khi ta nhập câu tìm kiếm trên 2 công cụ này. Từ đó có thể lấy được các thông tin cần thiết để xây dựng thành bộ dữ liệu phục vụ cho quá trình tìm kiếm và rút trích câu trả lời.
* Sử dụng một số thư viện như VNTokenizer, Lucene để tách từ câu hỏi, lập chỉ mục và sắp xếp những thông tin từ bộ dữ liệu đã xây dựng. Rút trích những thông tin cần thiết và loại bỏ những thông tin thừa.
* Xây dựng biểu thức chính quy cho từng dạng câu hỏi để rút trích được câu trả lời cuối cùng từ những thông tin đã có được.

### Kết quả đạt được sau khi hoàn thành hệ thống.

Trong quá trình nghiên cứu và xây dựng hệ thống, chúng tôi đã hoàn thành được một số mục tiêu đặt ra ban đầu cho hệ thống:

* Thiết kế được giao diện đơn giản, dễ sử dụng, phù hợp cho mọi đối tượng.
* Thực hiện việc lấy dữ liệu từ web thông qua các công cụ tìm kiếm, và sử dụng lucene để rút ra đoạn văn bản liên quan, hạn chế được không gian tìm kiếm.
* Phân tích, xác định được dạng câu hỏi do người dùng nhập vào.
* Xây dựng được biểu thức chính quy để thực hiện rút trích câu trả lời.
* Xếp hạng được câu trả lời, giúp kết quả trả về cho người dùng tốt hơn, chính xác hơn.

Các dạng câu hỏi đã giải quyết được để trả kết quả ra cho người dùng:

* Dạng câu hỏi về người: về cầu thủ, về huấn luyện viên…
* Dạng câu hỏi về thông tin của cầu thủ: hỏi về năm sinh, nơi sinh, số áo, câu lạc bộ đang thi đấu, vị trí thi đấu trên sân, số bàn thằng ghi trong sự nghiệp.
* Dạng câu hỏi về thời gian diễn ra: khai mạc, bế mạc,,,
* Dạng câu hỏi về địa điểm diễn ra các trận đấu, các giải đấu…
* Kết quả của các của các trận đấu: tỉ số.
* Dạng câu hỏi về tên đội bóng: đội vô địch,…

### Khó khăn trong quá trình xây dựng chương trình.

Bên cạnh kết quả đạt được thì trong quá trình xây dựng hệ thông cũng gặp không ít khó khăn. Các khó khăn gặp phải trong quá trình xây dựng hệ thống như:

* Việc dữ liệu được lấy về là từ Bing và Google khiến cho những dữ liệu này rất đa dạng, có thể chỉ một số là chính xác liên quan tới câu hỏi để từ đó rút trích được thông tin cần thiết. Còn lại đa số sẽ là những tin không liên quan làm nhiễu dữ liệu, gây khó khăn trong việc rút trích ra câu trả lời.
* Việc lấy thông tin từ cùng một lúc nhiều link nên phải cần đường truyền ổn định. Bên cạnh đó những câu hỏi có mốc thời gian cách đây lâu, những đường link của những trang có thông tin cần thiết đều không còn kết nối được cũng như các công cụ tìm kiếm sẽ trả về rất ít link có thông tin liên quan.

Những dạng câu hỏi về bóng đá thường rất đa dạng nên đôi lúc việc phân tích câu hỏi sẽ không ra kết quả như mong muốn.

* Vì dữ liệu lấy về đa dạng, nguồn thông tin liên quan đến câu trả lời cũng khá phức tạp, do đó gây một số trở ngại trong việc xây dựng biểu thức chính quy. Phải xét qua khá nhiều dạng câu hỏi, và các tập tài liệu từ đó rút ra một số quy luật để xây dựng biểu thức chính quy phù hợp với tất cả các dạng dữ liệu.
* Vẫn còn một số dạng câu hỏi chưa thể lấy được câu trả lời. Chẳng hạn như dạng câu hỏi có tính chất liệt kê: Ronaldo ghi được bao nhiêu bàn thắng trong trận đấu nào đó, hay ai lập hattrick. Bởi vì chúng tôi chưa xử lí được dữ liệu, đối vỡi những dữ liệu dạng này sẽ dưới dạng cầu thủ này ghi bàn trong phút thứ bao nhiêu, chứ không có thể hiện rõ trong dữ liệu là ai đó ghi hattrick hay ghi tổng cộng bao nhiêu bàn trong một trận đấu.

## Hướng phát triển.

Dựa trên những khó khăn khi xây dựng và nhược điểm của hệ thống, sau đây sẽ là một vài phương pháp có thể khắc phục phần nào đó những vấn đề này, giúp hệ thống trở nên tốt hơn:

* Xây dựng một bộ dữ liệu có sẵn để phục vụ cho đa số những câu hỏi cơ bản mà người dùng thường hay hỏi. Qua đó có thể trả lời nhanh chóng và chính xác những dạng câu hỏi cơ bản này. Bộ dữ liệu này sẽ được lưu lại thông qua quá trình hoạt động của hệ thống.
* Có thể loại bỏ các link không liên quan mà Bing và Google trả về, qua đó vừa giúp tăng độ chính xác trong dữ liệu, vừa giúp giảm thời gian trả lời câu hỏi của hệ thống.

Hiện nay có rất nhiều phương pháp tìm kiếm thông tin khác. Do đó có thể áp dụng và phối hợp các phương pháp tìm kiếm thông tin này vào ứng dụng Web Hỏi- đáp về thông tin bóng đá, qua đó tăng độ chính xác của thông tin và cải thiện hiệu suất của hệ thống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

**Tiếng Việt**

[1] Đinh Điền, *Giáo Trình Xử Lý Ngôn Ngữ Tự Nhiên,* NXB Đại Học Quốc Gia TP Hồ Chí Minh, 2006.

[2] Phạm Thu Uyên, Nguyễn Đức Vinh, Nguyễn Đạo Thái. *Hệ thống hỏi đáp tự động* *sử dụng trích rút quan hệ ngữ nghĩa trong kho văn bản tiếng Việt*. Nghiên cứu khoa học sinh viên cấp trường Đại học Công Nghệ, 2009

**Trực Tuyến**

[3] <http://www.regular-expressions.info/>

[4] <https://lucene.apache.org/core/>

[5] <http://lucenevietnam.blogspot.com/>

PHỤ LỤC

Danh sách 80 câu hỏi sử dụng để test hệ thống

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Câu hỏi | Đáp án |
|  | Ai là vua phá lưới World Cup 2014 | James Rodriguez |
|  | Ai đoạt quả bóng vàng FIFA 2015 | Lionel Messi |
|  | Ai là cầu thủ xuất sắc nhất Euro 2012 | Andres Iniesta |
|  | Ai là thủ môn xuất sắc nhất World Cup 2014 | Tim Krul |
|  | Ai là vua phá lưới Premier League 2015-2016 | Harry Kane |
|  | Ai là Huấn luyện viên của Barcelona | Luis Enrique |
|  | Ai là cầu thủ xuất sắc nhất thế giới | (Messi, Ronaldo…) |
|  | Ai là cầu thủ đắt giá nhất thế giới | (Bale ,Messi, Ronaldo…) |
|  | Ai là cầu thủ chạy nhanh nhất thế giới | (Bale, Valencia…) |
|  | Ai là người mở tỉ số trong trận chung kết Champion League 2015-2016 | Ramos |
|  | Cầu thủ nào ghi bàn trong trận chung kết Champion League 2014-2015 | Rakitic, Morata, Suarez, Neymar |
|  | Cầu thủ nào đoạt Quả bóng vàng Việt Nam 2015 | Anh Đức |
|  | Cầu thủ nào ghi nhiều bàn thắng nhất trong các kì World Cup | Klose |
|  | Cầu thủ xuất sắc nhất Premier League 2013-2014 là ai | Suarez |
|  | Đội trưởng của Real Madrid là ai | Ramos |
|  | Ai nhận được găng tay vàng tại wold cup 2010 | Casillas |
|  | Ai được mệnh danh là vua bóng đá | Pele |
|  | Cầu thủ xuất sắc nhất Premier League 2015-2016 là ai | Vardy, Mahrez |
|  | Ai đoạt danh hiệu Chiếc giày vàng Châu Âu 2015-2016 | Suarez, Ronaldo |
|  | Ai là thủ môn xuất sắc nhất Thế giới | Neuer, Gianluigi Buffon, Cassilas |
|  | Đội bóng nào vô địch ngoại hạng Anh 2015-2016. | Leicester City |
|  | Đội bóng nào ghi được nhiều bàn thắng nhất Ngoại Hạng Anh 2013-2014 | Manchester City |
|  | Vô địch champion league 2014-2015 là đội bóng nào | Barcelona |
|  | Đội bóng nào vô địch World Cup 2014 | Đức |
|  | Đội bóng nào vô địch Euro 2012 | TBN |
|  | Đội bóng nào vô địch World Cup 2010 | TBN |
|  | Đội bóng nào vô địch World Cup nhiều nhất | Brazil |
|  | Câu lạc bộ nào vô địch C1 nhiều nhất | Real Madrid |
|  | Đội bóng nào là á quân Premier League 2015-2016 | Arsenal |
|  | Trận chung kết Euro 2012 diễn ra giữa 2 đội nào | TBN-Ý |
|  | Jose Mourinho là Huấn luyện viên của CLB nào | MU |
|  | Neymar đang chơi cho CLB nào | Barclona |
|  | CLB nào vô địch La liga 2015-2016 | Barcelona |
|  | Đội bóng nào vô địch Premier League nhiều nhất | MU |
|  | Đội bóng nào vô địch League 1 2015-2016 | PSG |
|  | Đội bóng nào vô địch Seria A 2015-2016 | Juvetus |
|  | Trận khai mạc Euro 2016 diễn ra khi nào | 10/6/2016 |
|  | Trận chung kết Euro 2016 diễn ra khi nào | 10/7/2016 |
|  | Ngoại Hạng Anh 2016-2017 khai mạc vào thời gian nào | 13/8/2016 |
|  | Ngoại Hạng Anh 2016-2017 kết thúc khi nào | 21/5/2017 |
|  | Khai mạc world cup 2018 diễn ra khi nào | 14/6/2018 |
|  | Trận chung kết world cup 2018 diễn ra khi nào | 15/7/2018 |
|  | Maradona thi đấu trong khoảng thời gian nào | 1980-1990 |
|  | Trận chung kết Champion League 2015-2016 diễn ra khi nào | 29/5/2016 |
|  | Seri A 2015-2016 kết thúc khi nào? | 16/5/2016 |
|  | Arsenal vô địch Premier League gần nhất năm nào | 2003/2004 |
|  | Tỉ số trận chung kết Champion League 2015-2016 là bao nhiêu | 1-1 |
|  | Tỉ số trận chung kết Champion League 2014-2015 là bao nhiêu | 3-1 |
|  | Tỉ số trận chung kết Euro 2012 là bao nhiêu | 4-0 |
|  | Tỉ số trận chung kết World Cup 2014 là bao nhiêu | 1-0 |
|  | Tỉ số trận chung kết Euro 2016 là bao nhiêu | … |
|  | World Cup 2018 diễn ra ở đâu | Nga |
|  | World Cup 2022 diễn ra ở đâu | Quata |
|  | Euro 2020 diễn ra ở đâu | Ko có |
|  | Trận chung kết Champion League 2015-2016 diễn ra ở đâu | San Siro, Milan |
|  | Trận chung kết Champion League 2014-2015 diễn ra ở đâu | Berlin |
|  | Trận chung kết Champion League 2013-2014 diễn ra ở đâu | Lisbon |
|  | Euro 2016 diễn ra ở đâu | Pháp |
|  | World Cup 2014 diễn ra ở đâu | Brazil |
|  | Euro 2012 diễn ra ở đâu | Ukraina, Ba Lan |
|  | Chelsea thuộc thành phố nào | London |
|  | Messi có chiều cao bao nhiêu | 1m69 |
|  | Cristiano Ronaldo cao bao nhiêu | 1.85 |
|  | Rooney cao bao nhiêu | 1.76 |
|  | Steven Gerrard cao bao nhiêu | 1.83 |
|  | Robben có chiều cao bao nhiêu | 1.80 |
|  | Messi sinh ra ở đâu | Rosario, Santa Fe, Argentina |
|  | Cristiano Ronaldo sinh ra tại đâu | Funchal, Madeira, Portugal |
|  | Messi mang số áo bao nhiêu | Số áo 10 |
|  | John Terry thi đấu ở vị trí nào | Vị trí Trung vệ |
|  | Joe Hart thi đấu ở vị trí nào | Vị trí Thủ môn |
|  | Gerrard thi đấu ở vị trí nào | Vị trí Tiền vệ |
|  | Gareth Bale thi đấu ở vị trí nào | Vị trí Tiền vệ |
|  | Robben thi đấu ở vị trí nào | Vị trí Tiền vệ |
|  | Ronaldo mang số áo bao nhiêu | Số 7 |
|  | Gerrard mang số áo bao nhiêu | Số 8 |
|  | Barcelona thường chơi với sơ đồ nào | 4-3-3 |
|  | Lionel Messi ghi được bao nhiêu bàn thắng trong sự nghiệp | 464 |
|  | Cristiano Ronaldo thi đấu bao nhiêu trận trong sự nghiệp | 673 |
|  | Robben có bao nhiêu bàn thắng trong sự nghiệp | 180 |