



TÀI LIỆU KỸ THUẬT
HỆ THỐNG DỊCH THOẠI TỰ ĐỘNG TEKSPEECH

Hà Nội, năm 2021

MỤC LỤC

Contents

GIẢI PHÁP DỊCH THOẠI TỰ ĐỘNG TEKSPEECH	3
1. Sự cần thiết của giải pháp	3
2. Tổng quan về hệ thống	4
2.1. Mô tả chung:	4
2.2. Nguyên lý hoạt động chi tiết của hệ thống:	6
2.3. Giải pháp công nghệ các khối chức năng của giải pháp:	7
3. Tính năng của hệ thống	8
3.1. Lọc nhiễu/tiền xử lý dữ liệu	8
3.2. Chuyển đổi tiếng nói sang văn bản (Speech2Text)	9
3.3. Dịch văn bản tự động	11
3.4. Kho ngữ liệu song ngữ Trung – Việt	12
3.5. Từ điển Trung – Việt	14
3.5.1. Phần mềm	14
3.5.2. Dữ liệu từ điển	15
3.6. Phân hệ quản trị nền tảng, hệ thống	15
3.7. Mô hình kết nối phần cứng hạ tầng của hệ thống	16
4. Đề xuất danh mục đầu tư và cấu hình chi tiết	17
Phụ lục I – Các thành viên nghiên cứu và phát triển:	19

GIẢI PHÁP DỊCH THOẠI TỰ ĐỘNG TEKSPEECH

1. Sự cần thiết của giải pháp

Trong những năm gần đây, trước sự phát triển của khoa học công nghệ, lĩnh vực AI nói chung và Nhận dạng tiếng nói (Speech To Text) nói riêng nhận được rất nhiều sự quan tâm. Sự phát triển của các lĩnh vực này trong tương lai có thể góp phần không nhỏ trong việc giải quyết các vấn đề trong nhiều lĩnh vực như giáo dục, y tế, thương mại điện tử nhờ vô số ứng dụng như ghi âm hội thảo, phỏng vấn như hỗ trợ phóng viên và các đơn vị, tổ chức có nhu cầu bóc tách băng ghi âm, ghi âm tại hội thảo, họp báo hay trong các cuộc phỏng vấn.

Nhận dạng giọng nói được tích hợp trong nhiều hệ thống có nhiều hình thức thể hiện khác nhau nhưng chủ yếu được thể hiện dưới hình thức SAS (software as services) và cloud, việc tự cho phép người dùng triển khai thành một phần mềm riêng người dùng với độ chính xác cao và triển khai theo mô hình On-premise còn khá hạn chế trên thị trường hiện nay. Với các mô hình này việc cho phép người dùng tự chủ động cải thiện chính xác mô hình theo từng lĩnh vực khác nhau (domain), cũng như việc đảm bảo vấn đề ATTT là một trong các vấn đề cần được quan tâm hàng đầu cho các khách hàng quan tâm đến độ chính xác theo lĩnh vực cũng như độ an toàn của dữ liệu.

Nắm bắt được vấn đề này của thị trường nói chung công ty i-Globe đã thực hiện nghiên cứu và phát triển ra mắt giải pháp chuyển đổi thoại sang viết tự động khắc phục được các vấn đề trên. Giải pháp i-Globe được phát triển với một số ưu thế đặc biệt sau:

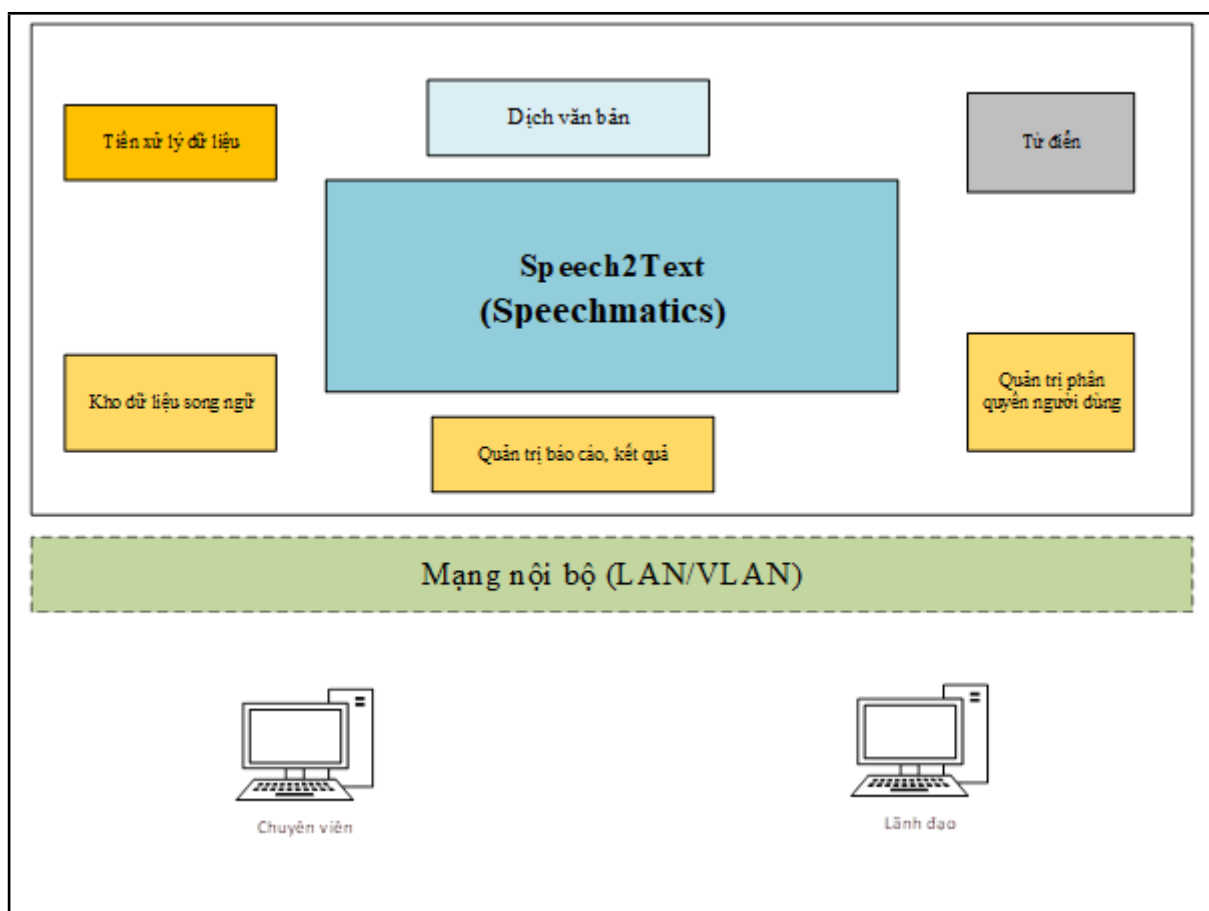
- Tự chủ hoàn toàn công nghệ do người Việt phát triển, các giải pháp đều tự phát triển nên có thể triển khai được cả mô hình cloud, on-premise hoặc hybrid.

- Các công nghệ lõi của nước ngoài nếu có sử dụng cũng chỉ sử dụng giao tiếp qua hình thức SDK nội bộ, điều này đảm bảo tuyệt đối về vấn đề về ATTT. Điều này vừa kế thừa được độ chính xác của giải pháp vừa có được sự linh động trong việc phát triển nghiệp vụ.

2. Tổng quan về hệ thống

2.1. Mô tả chung:

TEKSPEECH là một hệ thống hỗ trợ quản lý và tổ chức chuyển đổi tự động từ thoại sang văn bản thông qua môi trường mạng nội bộ. Hệ thống được tạo thành từ sự kết hợp của nhiều công nghệ khác nhau dựa trên công nghệ lõi là Speech2Text của hãng SpeechMantics.



Hình 1. Mô hình tổng quan của giải pháp

Giải pháp dịch thoại tự động TEKSPEECH là Hệ thống được triển khai dưới hình thức mạng nội bộ trên nền tảng base-web để vừa thuận tiện vừa đảm bảo được tính bảo mật.

Người dùng trong hệ thống là các cán bộ chuyên viên có yêu cầu phân tích dữ liệu Trung - việt, Anh – Việt qua các hình thức sau:

- Chuyển đổi âm thanh sang văn bản Trung - Việt tự động (Speech2Text)
- Chuyển đổi âm thanh sang văn bản Anh - Việt tự động (Speech2Text)
- Chuyển đổi văn bản Trung - Việt dịch tự động
- Chuyển đổi văn bản Anh - Việt dịch tự động
- Tiền xử lý phân tích dữ liệu
- Quản trị kết quả báo cáo phân tích

Hệ thống được thiết kế thành các phân hệ quản lý thông tin riêng biệt nằm trong một hệ thống tổng thể vừa thực hiện việc xây dựng độc lập phát triển nhanh và thực hiện được các vấn đề bảo trì dễ dàng từng phân hệ sau này.

Giải pháp được chia thành các module phần mềm, mỗi module phần mềm là một hệ thống độc lập, với CSDL độc lập nhưng giao tiếp thống nhất tạo lên một hệ thống hoàn chỉnh thông qua trực tích hợp dữ liệu nội bộ. Việc tích hợp giao tiếp với bên ngoài được thực hiện bởi module quản trị lỗi hệ thống.

Lỗi giải pháp chính dựa trên công nghệ speech2text được phát triển dựa trên 1 lõi của Speechmantics theo hình thức kết nối SDK để đảm bảo chủ động hoàn toàn về mặt công nghệ cũng như bảo mật về dữ liệu.

Các khối chức năng trong giải pháp bao gồm:

- Quản lý tài nguyên: Thực hiện quản lý các đầu vào của hệ thống để cần thực hiện thao tác (file âm thanh, video, tài liệu...).
- Tiền xử lý dữ liệu: thực hiện chuyển đổi, lọc nhiễu các file âm thanh đầu vào về dạng chuẩn.

- Tiếng nói sang văn bản (Speech2Text): thực hiện chuyển đổi từ các file thoại sang văn bản sử dụng dựa trên công nghệ nền của hãng speechmatics giao tiếp qua hình thức SDK.
- Dịch văn bản tiếng Trung sang tiếng Việt: thực hiện chuyển đổi văn bản trung việt tự động sử dụng công nghệ deep-learning.
- Dịch văn bản tiếng Anh sang tiếng Việt: Thực hiện chuyển đổi văn bản Anh việt tự động sử dụng công nghệ deep-learning.
- Từ điển Trung – Việt: cho phép tra cứu cặp từ nhanh Trung-Việt

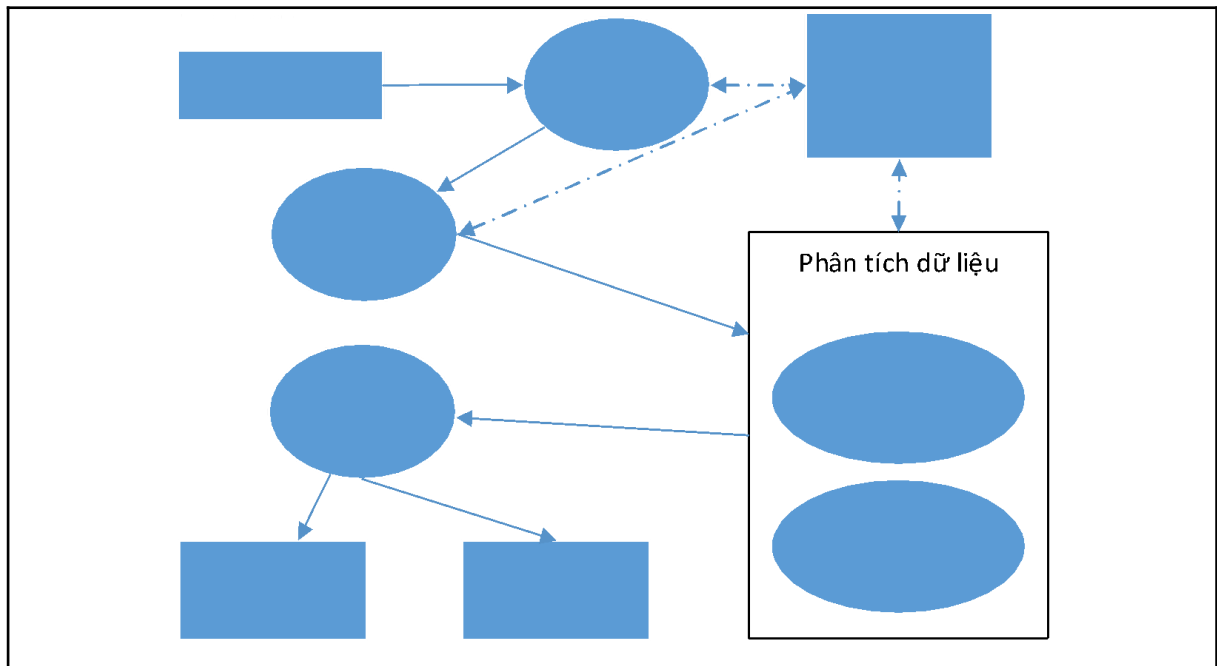
2.2. Nguyên lý hoạt động chi tiết của hệ thống:

Mặc dù được thiết kế thành các độc lập nhưng toàn bộ các chức năng được hoạt động theo một thể thống nhất hoàn chỉnh.

Dữ liệu đầu vào của hệ thống là dữ liệu thu thập từ các dữ liệu đầu vào là các file âm thanh, video, văn bản cần phân tích. Các dữ liệu này sẽ được lưu vào một kho dữ liệu trước khi tiến hành xử lý. Các dữ liệu này được kết nối với hệ thống qua hạ tầng mạng IP - LAN. Dữ liệu sẽ được sử dụng để làm đầu vào cho module phân tích dữ liệu. Việc phân tích dữ liệu được thể hiện ở 2 thao tác chính: speech2text và dịch tự động.

Toàn bộ kết quả phân tích dữ liệu sau khi được phân tích lưu trữ trong CSDL theo khoảng thời gian nhất định nhằm đảm bảo tính an toàn khi cần có thể đối chiếu lịch sử hoặc công bố ra bên ngoài nếu cho phép.

Mô hình hoạt động của hệ thống được thực hiện theo sơ đồ sau:



Hình 2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống

Các dữ liệu đầu vào sẽ được đưa vào hệ thống qua 1 khối chức năng để chuẩn hóa dữ liệu. Các dữ liệu sau khi được chuẩn hóa bằng các kỹ thuật tiền xử trước khi được thực hiện lưu vào CSDL các metadata cần thiết (lọc nhiễu, chuyển đổi định dạng) để làm đầu vào cho bộ phân tích dữ liệu. Việc phân tích dữ liệu sẽ có 2 lựa chọn chính : speech2text hoặc dịch tự động, người dùng có thể thực hiện sử dụng cả 2 lựa chọn hoặc 1 trong 2 lựa chọn tùy thuộc nhu cầu phân tích của mình.

Các phân tích sau khi hoàn thành sẽ được lưu vào CSDL và đồng thời thực hiện hiển thị các báo cáo và giao diện cần thiết cho người dùng...

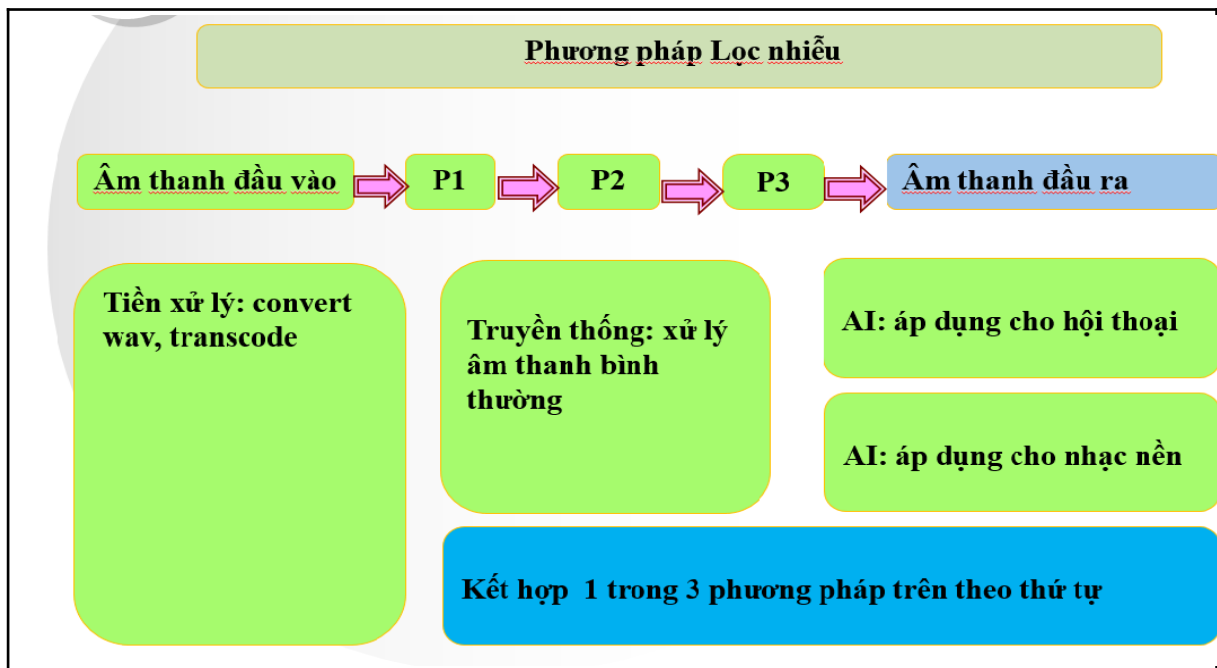
2.3. Giải pháp công nghệ các khối chức năng của giải pháp:

STT	Tên	Công nghệ
1	Speech2Text	Dựa trên nền tảng của SpeechMantics <i>Giao tiếp qua SDK</i>
2	Dịch văn bản	Tự phát triển
3	Lọc nhiễu	Tự phát triển

4	Từ điển	Tự phát triển
5	Quản trị nền tảng hệ thống	Tự phát triển

3. Tính năng của hệ thống

3.1. Lọc nhiễu/tiền xử lý dữ liệu



Hình 3. Phương pháp lọc nhiễu của giải pháp

- Phân hệ tiền xử lý: thực hiện các chức năng tiền xử lý dữ liệu để trước khi đi vào phân tích dữ liệu chính. Đầu vào của hệ thống có thể là âm thanh hoặc file tài liệu dạng ảnh pdf, cần xử lý.

Mô đun này bao gồm các chức năng chính sau:

- Chuyển đổi video sang âm thanh chuẩn: các dạng file media.
- Chuyển đổi ảnh, pdf sang text.
- Tiền hành xử lý lọc nhiễu âm thanh với các tính năng
 - + Lọc nhiễu tách tiếng nói với nhạc nền âm nhạc

- + Lọc nhiễu giảm tiếng ồn
- + Tăng cường giọng nói so với tiếng ồn

Chi tiết một số kỹ thuật trong giải pháp:

- Chuyển đổi format về định dạng chuẩn (Transform) để xử lý sử dụng công nghệ ffmpeg.
- Sử dụng pre-trained model AI (Deep-Spleeter) cho nhạc
- Sử dụng tessact-OCR 4.0+ cho tài liệu
- Sử dụng model deep-learning tự xây dựng cho lọc nhiễu hội thoại
- Lọc theo dải tần 200-300khz theo chỉ tai người cảm nhận
- Lọc theo sample rate để chạy không dư thừa dữ liệu

3.2. Chuyển đổi tiếng nói sang văn bản (Speech2Text)

Chức năng này có hỗ trợ chuyển đổi các tệp multimedia (vod hoặc thời gian thực) từ giọng nói thành văn bản

Các định dạng file đầu vào hỗ trợ bao gồm:

wav, mp3, m4a, aac, ogg, flac, wma, mpeg, amr, caf, mp4, mov, wmv, mpeg, mpg, m4v, avi, flv, mkv.

Định dạng file sau khi chuyển đổi hỗ trợ nhiều dạng là dạng JSON hoặc TXT.

Mô đun này bao gồm các chức năng chính sau:

- Tạo dữ liệu đầu vào:
 - + Dữ liệu từ mô đun lọc nhiễu
 - + Dữ liệu trực tiếp từ modun quản lý tài nguyên
 - + Dữ liệu từ file upload
 - + Dữ liệu URL(s) input
- Trích xuất và phân đoạn dữ liệu âm thanh

1
00:00:01,990 --> 00:00:15,840
美国东部时间色号凌晨第五十九届美国总统选举正式**开战**。
这本是一些美国政客向全球炫耀自己所谓民主样板的**绝好机会**但如今他们

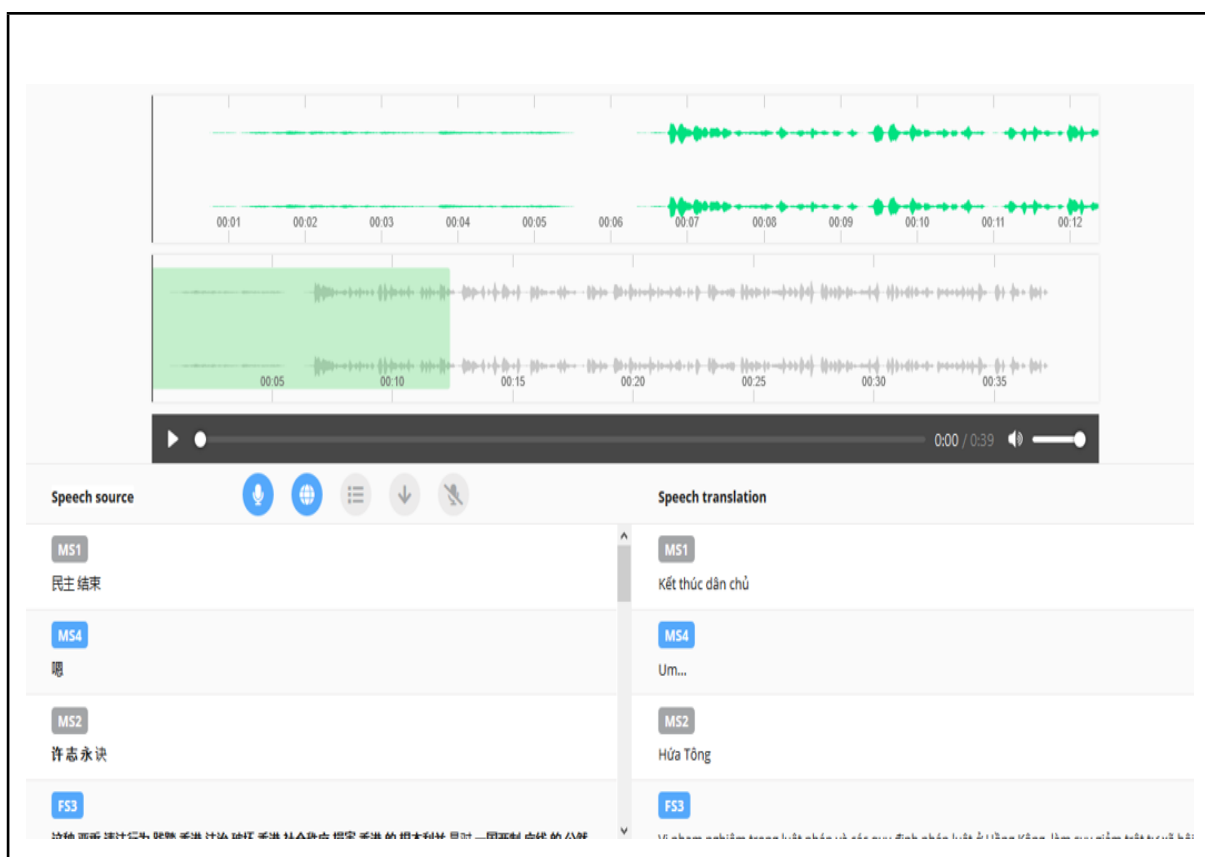
2
00:00:15,900 --> 00:00:27,720
恐怕无力也无**颜面**再像以前那样**推销**自家民主了。
无休止的疫情引发的**经济衰退**以及**种族主义**痼疾政治**极化**激起的**社会动荡**

3
00:00:28,140 --> 00:00:42,190
共同为二年美国总统大选这个**红蓝战场**抹上了一层灰暗的底色。
今年的**这场美国大选**早已演变成一场**乱象百出****偏离常规**的**闹剧**。

4
00:00:44,220 --> 00:00:55,750
美国时代周刊杂志**11月2号**和**5号**的刊封面醒目地挂着五的字样。
这是时代周刊近一百年的**历史中**第一次**替换了**杂志封面上的。

Hình 4. Một hình thức phân đoạn âm thanh

- Phân đoạn người nói: Phát hiện lần lượt người nói, theo dõi người nói, phát hiện giọng nói nam / nữ,... . Mã thông báo được tự động thêm vào bản ghi mỗi lần phát hiện thay đổi người nói. Điều này cho phép dễ dàng sửa đổi điểm để cải thiện khả năng đọc của nó.



Hình 5. Phân đoạn người nói

- Lọc dữ liệu:
 - + Lọc theo file
 - + Lọc theo thông tin nội dung
 - + lọc theo tên nguồn cấp dữ liệu
 - + Lọc theo kiểu file
- Thực hiện ghi nhận lại kết quả timecode và hỗ trợ preview để so sánh đối chiếu thời gian thực để cán bộ có thể theo dõi kết quả trực quan.
- Lựa chọn cách báo cáo
- Định dạng báo cáo
- Trích xuất báo cáo

民主结束恩许志永诀这种严重违法行为践踏香港法治破坏香港社会秩序损害香港的根本利益是对一国两制底线的公然挑战我们对此予以予以强烈谴责该发言人表示中央政府坚决支持香港特别行政区与政府和警方依法履行职责支持香港特别行政区有关机构依法追究暴力犯罪者的刑事责任尽快恢复社会正常秩序让市民原先和财产啊选维护香港的繁荣稳定 Kết thúc dân chủ Um... Hứa Tông Vi phạm nghiêm trọng luật pháp và các quy định pháp luật ở Hồng Kông, làm suy giảm trật tự xã hội ở Hồng Kông, gây hại cho lợi ích cơ bản của Hồng Kông, và là một thách thức đối với đường lối của một nước, hai hệ thống. Chúng ta sẽ làm điều đó. lên án mạnh mẽ Người phát ngôn nói Chính phủ trung ương ủng hộ mạnh mẽ Hồng Kông Chính phủ và cảnh sát thực

Hình 6. Một hình ảnh minh họa trích xuất báo cáo

- Báo cáo nhật ký thao tác chuyển đổi giọng nói sang văn bản
- Báo cáo thống kê tổng hợp theo thời gian
- Quản lý tài nguyên: Thực hiện quản lý các thông tin dữ liệu là đầu vào của hệ thống.
- Quản lý thông tin về file âm thanh cần phân tích speech2text: thêm mới, sửa, xóa, tìm kiếm.

3.3. Dịch văn bản tự động

Chức năng này cho phép thực hiện dịch văn bản tự động sử dụng một số kỹ thuật tiên tiến nhất hiện nay, dựa vào mạng Neural Network (Deep-learning). Đây là Engine tự phát triển nên rất dễ dàng cải tiến và bảo mật các chức năng.

Mô đun này có các chức năng chính như sau:

- Tự động dịch văn bản Trung - Việt từ mô đun Tiếng nói sang văn bản
- Dịch văn bản từ file, website...
- Nhật ký thao tác chuyển đổi dịch văn bản
- Quản lý kết quả dịch: tìm kiếm, tổng hợp, thống kê.
- Quản lý thông tin về file văn bản (word, pdf, excel), Website cần dịch: thêm mới, sửa, xóa, tìm kiếm.

3.4. Kho ngữ liệu song ngữ Trung – Việt

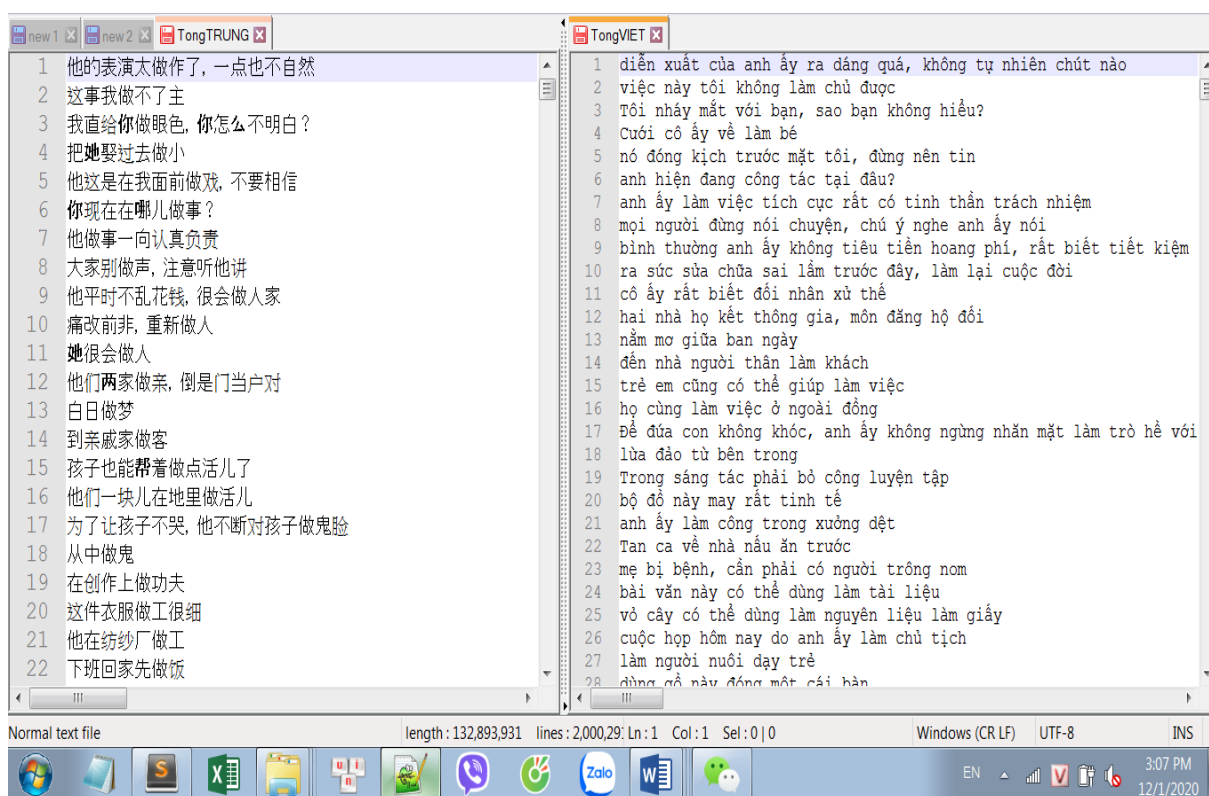
Đây là kho dữ liệu để thực hiện cải tiến chính cho hệ thống dịch tự động và từ điển nếu cần. Hệ thống cũng cung cấp các chức năng để thực hiện quản lý thêm, sửa xóa các câu vào kho này một cách dễ dàng.

Kho ngữ liệu này phù hợp để làm ngữ liệu huấn luyện cho các hệ dịch máy tự động Trung-Việt-Trung và các ứng dụng liên quan tới ngôn ngữ học

Kho ngữ liệu song ngữ Trung-Việt (KNL) do TS. Trần Hữu Anh thu thập và xử lý trong quá trình làm nghiên cứu sinh tại trường ĐH Công nghệ Bắc Kinh – Trung Quốc (Beijing Institute of Technology – BIT, China) từ 9/2013-6/2019. Sau khi về nước, công việc này tiếp tục được thực hiện cho tới nay.

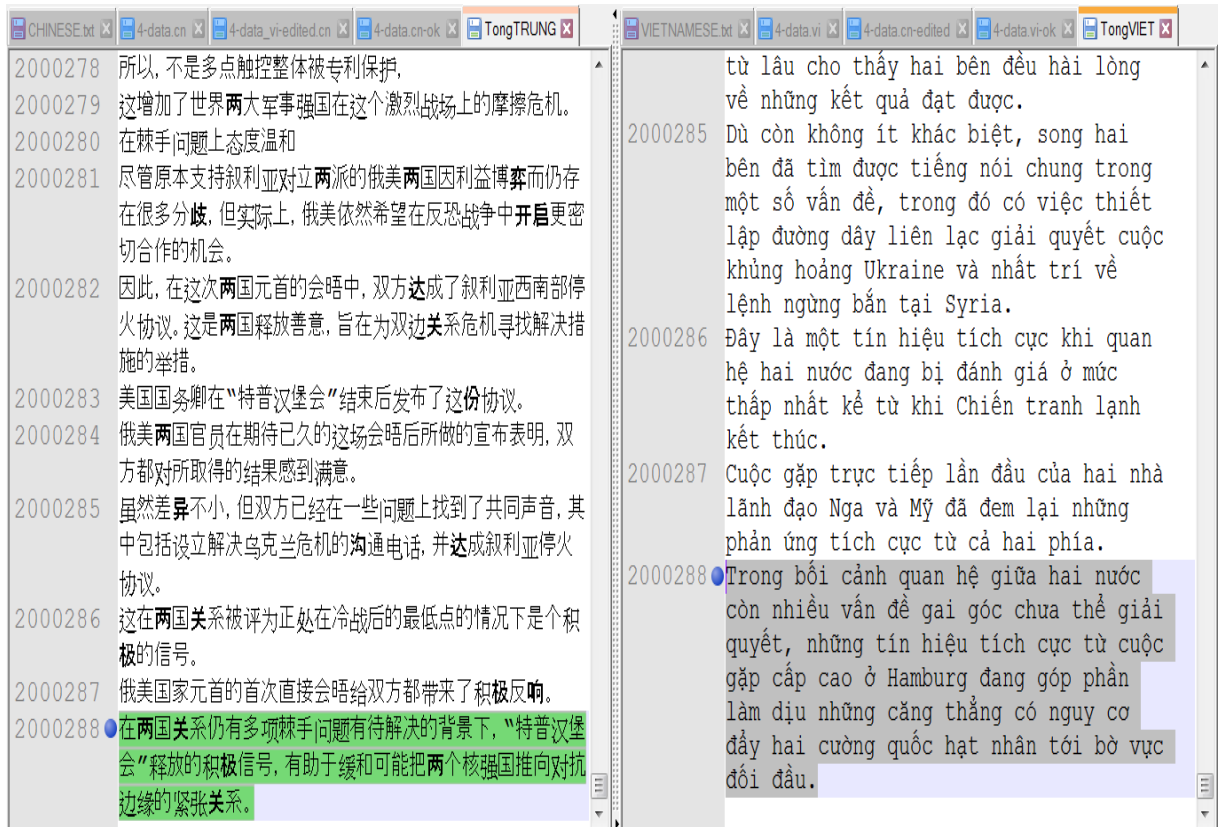
KNL được thu thập từ nhiều lĩnh vực khác nhau, như: chính trị, kinh tế, xã hội, văn hóa, tin tức, khẩu ngữ, phụ đề (Subtitle), giáo dục; không bao gồm các lĩnh vực như văn học, tiểu thuyết (không phù hợp làm dữ liệu huấn luyện cho các hệ dịch máy) và thu thập từ nhiều nguồn khác nhau, từ các trang web song ngữ Trung-Việt, các diễn đàn học tiếng Trung và tiếng Việt cho người Việt Nam và người Trung Quốc, các sách song ngữ (bản in cứng) Trung-Việt, trích xuất văn bản từ các video trong các bộ phim có phụ đề, KNL được chia làm 2 file (1 file tiếng Trung, 1 file tiếng Việt), Tất cả các cặp câu đã được đóng hàng 1-1 một cách cẩn thận và chính xác; mỗi câu bên ngôn ngữ tiếng Trung tương ứng với một câu bên phía tiếng Việt.

Phần đầu của KNL



Hình 7. Phần đầu của KNL

Phần cuối của KNL



Hình 8. Phần cuối của KLN

Trong quá trình xây dựng, các nguồn ngữ liệu đều được chọn lọc kỹ lưỡng, ngôn ngữ dịch phù hợp với văn phong của ngôn ngữ gốc, ngữ liệu được giám sát từng cặp câu một (do làm thủ công, được chỉnh sửa và đóng hàng 1-1 một cách tỉ mỉ). Do đó, ngữ liệu thu được sẽ đảm bảo và đáng tin cậy cho việc xây dựng các hệ dịch máy.

Hiện tại đây đang được đánh giá là kho dữ liệu Trung-Việt lớn nhất tại thời điểm này với tổng số cặp câu là: 2.000.288

	Tiếng Trung	Tiếng Việt
Số từ	25.524.736	22.371.805

Độ dài trung bình câu	12.76	11.18
------------------------------	-------	-------

Chi tiết yêu cầu kỹ thuật:

- Kho ngữ liệu này về mặt kỹ thuật thu thập và các phương pháp xử lý ngữ liệu đảm bảo chất lượng.
- Kho ngữ liệu này hỗ trợ cho phân dịch văn bản Trung – Việt và cho kết quả chính xác nhất.

3.5. Từ điển Trung – Việt

Chức năng từ điển Trung-Việt được thực hiện để giúp người dùng tra cứu/dịch các cặp từ nhanh để thuận tiện trong quá trình dịch

Mô đun Từ điển có các chức năng sau:

- + Tra từ: giúp người dùng tra từ
- + Kết nối hỗ trợ cho mô đun Dịch văn bản sang Tiếng Việt.

Thành phần của từ điển bao gồm 2 phần chính:

- + Phần mềm
- + Dữ liệu

3.5.1. Phần mềm

Phần mềm từ điển cung cấp giao diện tra từ điển thao tác cho người dùng, bao gồm các chức năng sau:

- Tra từ

- + Nhập từ: cho phép người dùng nhập từ mới
- + Gợi ý từ
- + Tra từ khóa từ phần mềm khác

- Thêm/Xóa/Sửa từ khóa

Chi tiết về kỹ thuật:

- Là phần mềm được lập trình theo thuật toán từ điển kinh điển
- Được cải tiến và tham khảo khảo từ nhiều mã nguồn mở

3.5.2. Dữ liệu từ điển

Đây là nguồn dữ liệu được thực hiện cung cấp cho phần mềm tra từ theo các hình thức sau:

- + Dữ liệu mở
- + Dữ liệu khai phá, quét (crawl)
- + Dữ liệu từ sách, nguồn khác

3.6. Phân hệ quản trị nền tảng, hệ thống

Đây là module cho thực hiện quản lý và xử lý các vấn đề liên quan đến bảo mật, phân quyền, kết nối dữ liệu với hệ thống khác nếu cần (thông qua các hình thức API, import dữ liệu từ file ...)

Phân hệ này bao gồm các chức năng chính sau:

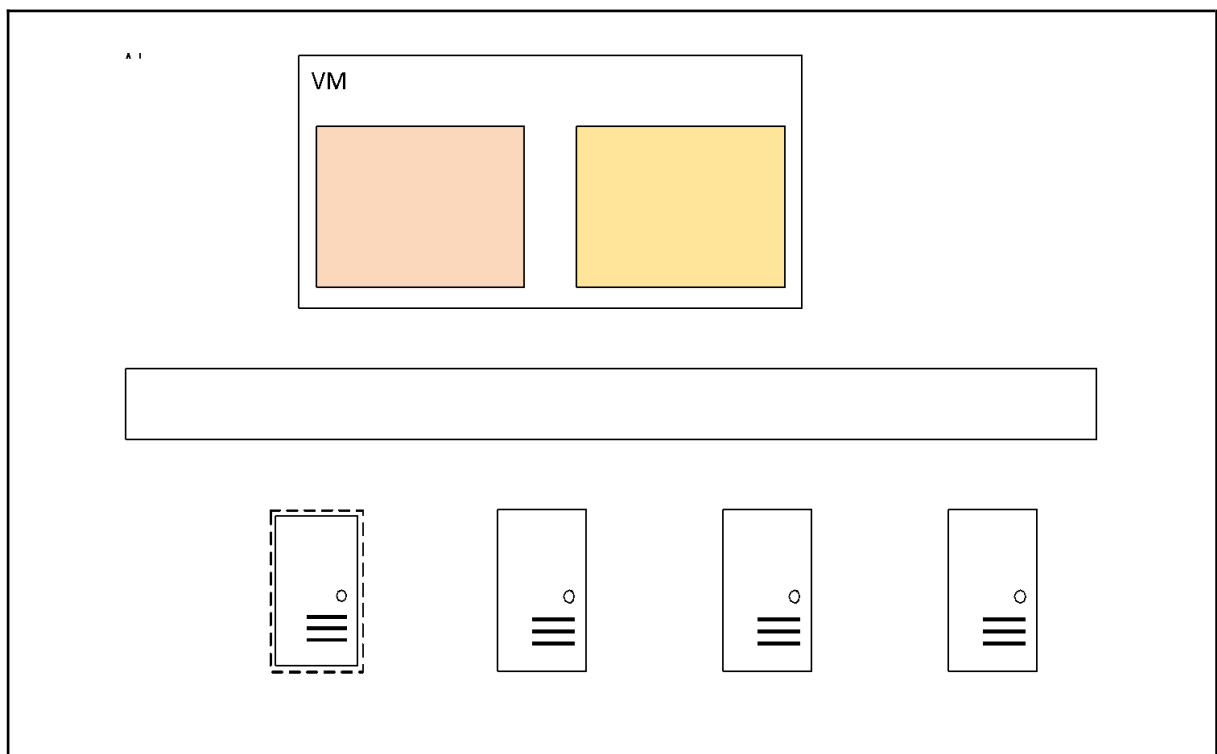
- + Quản lý tài nguyên: Thực hiện quản lý các thông tin dữ liệu là đầu vào của hệ thống.
- + Quản lý thông tin về quyền phân quyền, người dùng
- + Quản lý thông tin bảo mật (nhật ký, kiểm soát truy cập)
- + Quản lý thông tin về danh mục chung cho toàn bộ hệ thống (địa danh hành chính, phòng ban)
- + Quản lý thông tin về kết nối dữ liệu (nhập xuất thủ công kết quả, kết nối online)
- + Phân hệ tích hợp dữ liệu: Phân hệ này bao gồm việc tích hợp dữ liệu từ hệ thống bên ngoài để công việc nhập (import) dữ liệu được thực hiện thuận lợi:

- Tích hợp từ các website
- Tích hợp dữ liệu từ file thủ công (excel, csv...)
- Tích hợp qua API (nếu cho phép)

+ Báo cáo thống kê:

- Báo cáo nhật ký thao tác
- Báo cáo tổng hợp theo loại thao tác
- Báo cáo thống kê nâng cao dạng bảng, biểu đồ

3.7. Mô hình kết nối phần cứng hạ tầng của hệ thống



4. Đề xuất danh mục đầu tư và cấu hình chi tiết

TT	Danh mục	Mô tả chức năng/Cấu hình kỹ thuật	Xuất xứ	ĐVT	Số lượng
A	HÀNG HÓA NHẬP KHẨU				
I	Giải pháp dịch thoại tự động TEKSPEECH		Việt Nam	Hệ thống	1

1	Chức năng chính				
	<i>Tính năng chính</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Chuyển đổi âm thanh giọng nói tiếng trung sang văn bản tiếng Trung - tự động - Quản lý tài nguyên, chuyển đổi dữ liệu - Quản trị kết quả báo cáo phân tích 			
	<i>Tùy chọn</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Chuyển đổi âm thanh giọng nói tiếng Anh sang văn bản tiếng Anh - tự động 			
2	Phần mềm TEKSPEECH			Gói	1
		<i>Module phần mềm TEKSPEECH</i>			
	<ul style="list-style-type: none"> - Module Chuyển đổi âm thanh giọng nói tiếng Trung sang văn bản tiếng Trung - tự động 	<i>5000h/Năm(Tùy chọn)</i>			
		<i>10.000h/Năm (Tùy chọn)</i>			
	<i>Tùy chọn(Tiếng Anh)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Module chuyển đổi âm thanh giọng nói tiếng Anh sang văn bản tiếng Việt - tự động 			
3	Dịch vụ hỗ trợ			Gói	1
		<i>Hỗ trợ trong 02 năm</i>			
II	Hệ thống phần cứng		Non China		
1	<i>Máy chủ ứng dụng</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 2U chassis form - 02 x Gold Processors - 2nd Generation Intel® Xeon® Scalable Processor Family 16C 2,8GHz 22 Cache - 10 x 16GB DDR4 DIMM - Optional Universal Media bay. 2 USB 2.0 and Display port standard (8 SFF bay or 6 		<i>Bộ</i>	2

		<i>SFF+2NVMe or 8NVMe optional)</i> <i>- 2 x 2TB 7.2K RPM SATA 6Gbps</i> <i>- Embedded 4 x 1GbE Network Adapter</i> <i>- Flexible Slot Power Supply bay 1 (800W shown)</i>			
2	<i>Máy chủ tính toán hiệu năng cao</i>	<i>- 2U chassis form</i> <i>- 02 x Gold Processors - 2nd Generation Intel® Xeon® Scalable Processor Family 16C 2,8GHz 22 Cache</i> <i>- 10 x 32GB DDR4 DIMM</i> <i>- Drive Box (8 SFF or 6SFF+2NVMe optional)</i> <i>- 2 x 2TB SFF</i> <i>- PCIe Slots (Slots 1-3 top to bottom) Upto 6 slots</i> <i>- Dedicated iLO connector</i> <i>- FlexibleLOM ports</i> <i>- Flexible Slot Power Supply bay 1 (800W shown)</i>		<i>Bộ</i>	<i>1</i>
3	<i>Cạc GPU</i>	<i>NVIDIA Tesla- GPU Architecture: NVIDIA Ampere- Single-Precision Performance- GPU Memory: 40 GB HBM2- FP32 Performance: 19.5 TFLOPS- Half-Precision Performance: 312 TFLOPS- Form Factor: PCIe- Compute APIs: CUDA®, DirectCompute, OpenCL™, OpenACC®</i>		<i>Card</i>	<i>2</i>

4	<i>Máy chủ database</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 2U chassis form - 02 x Gold Processors - 2nd Generation Intel® Xeon® Scalable Processor Family 16C 2,8GHz 22 Cache - 10 x 16GB DDR4 DIMM - Optional Universal Media bay. 2 USB 2.0 and Display port standard (8 SFF bay or 6 SFF+2NVMe or 8NVMe optional) - 2 x 2TB 7.2K RPM SATA 6Gbps - Embedded 4 x 1GbE Network Adapter - Flexible Slot Power Supply bay 1 (800W shown) 		<i>Bộ</i>	<i>2</i>
5	<i>Thiết bị lưu trữ NAS 96TB</i>	<p>(up to 200TB raw internal capacity):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2U rack-mount - Intel® Xeon® Scalable Bronze 3204 processors - 12 x 16GB Dual Rank x8 - StoreEasy 1660 64TB SAS Storage - 2 x 16TB SAS 12G Business Critical 7.2K LFF (3.5in) LP 512e ISE HDD - 1 x StoreEasy 10GbE 2-port 530T Adapter - NIC ports (2 x 1GbE) - Hot-plug, hot-swappable, redundant (1600W) 		<i>Bộ</i>	<i>1</i>
6	<i>Thiết bị chuyển mạch L3</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Chiều cao 1U 19" - 24 x 1GbE port + 4 x SFP+ port - 2 x module SFP 		<i>Bộ</i>	<i>2</i>

7	UPS 10KVA	10KVA/9KW 1 Phase: 220/230/240V / 3 Phase: 380/400/415V 45-65Hz Valve-regulated lead-acid storage battery		Chiếc	1
8	Máy trạm khai thác và vận hành	7th Gen Intel Core i7-7700 (Quad Core 3.6GHz, 4.2Ghz Turbo) 16GB (2X8GB) 2400MHz DDR4 1TB 3.5inch SATA (7,200 Rpm) Hard Drive DVD-/+RW 16x Chuột và bàn phím Màn hình kép 23"		Bộ	5
9	42U Rack	- 19" Cabinet 42U - PDU: Ổ điện, 12 ổ cắm 3 chấu		Tủ	1
B	HÀNG HÓA TRONG NƯỚC				
I	Hệ thống phần mềm hỗ trợ dịch		Việt Nam	Hệ thống	1
1	Chức năng chính				
	Tính năng chính	- Quản trị tập trung, phân cấp phân quyền người sử dụng- Chuyển đổi định dạng DL media, lọc tạp âm- Tạo lập, xử lý kho ngữ liệu Trung - Việt- Quản trị kết quả báo cáo phân tích tiếng Việt			
	Tùy chọn	- Chuyển đổi âm thanh giọng nói tiếng Việt sang văn bản tiếng Việt - tự động			
2	Phần mềm			Gói	1
		- Module quản trị tập trung (CMS) - Module lọc tạp âm, chuyển đổi media			

		- Module tra cứu dịch từ điển Trung - Việt - Quản trị kết quả báo cáo phân tích			
	Tùy chọn	- Module dịch tiếng Anh sang văn bản tiếng Việt - tự động			
		- Module Chuyển đổi âm thanh giọng nói tiếng Việt sang văn bản tiếng Việt - tự động			
3	Dịch vụ triển khai, lắp đặt và kiểm thử			Gói	1
		<i>Dịch vụ triển khai</i>			
4	Dịch vụ đào tạo			Gói	1
		Đào tạo quản trị, vận hành hệ thống phần mềm: - Hình thức đào tạo: Tập trung trong nước - Thời gian đào tạo: 05 ngày - Số lượng đào tạo: 05 người			
5	Dịch vụ hỗ trợ			Gói	1
		<i>Hỗ trợ trong 02 năm</i>			
II	Phần mềm khác			Hệ thống	1
1	Phần mềm HĐH Window server	Windows Server 2019 standard		<i>License</i>	2
		<i>WinSvrStd 2019 SNGL OLP NL 2Proc</i>			1
		<i>WinSvrCAL 2019 SNGL OLP NL UsrCAL</i>			5
2	Hệ quản trị CSDL			<i>Gói</i>	1
		<i>MongoDB</i>			
3	Hệ điều hành Ubuntu server			<i>Gói</i>	5
		<i>Ubuntu server</i>			
4	MS Window & Office			<i>License</i>	5

		<i>MS Office 2019 x 64</i>			
III	Các dịch vụ khác				
	Chi phí khác để thực hiện hợp đồng			Gói	1
		<i>Chi phí nhập khẩu, vận chuyển, bàn giao ...hệ thống nhập khẩu</i>			

Phụ lục I – Các thành viên nghiên cứu và phát triển:

1. PGS.TS. Trương Anh Hoàng

- Sinh ngày: 19/08/1973
- Chuyên ngành: Công nghệ phần mềm
- Nơi đào tạo:
 - + Đại học: Trường ĐH Tổng Hợp

- + Thạc sĩ: Trường ĐH KHTN, ĐHQGHN
- + Tiến sĩ: Trường ĐH Bergen, NaUy
- + Học Hàm: Phó Giáo Sư
- Ngoại ngữ:
 - + Tiếng NaUy và Tiếng Anh

2. TS. Nguyễn Văn Vinh

- Sinh năm: 1976
- Chuyên ngành: Xử lý ngôn ngữ tự nhiên
- Nơi đào tạo:
 - + Đại học: Khoa CNTT_ĐHQG Hà Nội
 - + Thạc sĩ: Trường ĐH Công Nghệ_ĐHQGHN
 - + Tiến sĩ: Viện khoa học và công nghệ tiên tiến Nhật Bản
- Ngoại ngữ:
 - +Tiếng Nhật và Tiếng Anh

3. TS. Trần Hữu Anh

- Sinh Năm: 10/06/1984
- Chuyên ngành: Khoa học máy tính và công nghệ
- Nơi đào tạo:
 - + Đại học: Trường ĐH sư phạm Huế
 - + Thạc sĩ: Trường ĐH Sư phạm Hà Nội
 - + Tiến sĩ: Trường Đại học Công nghệ Bắc Kinh – Trung Quốc
- Ngoại ngữ: Tiếng Trung và Tiếng Anh

4. Kỹ sư. Lê Thanh Lâm

- Sinh ngày: 10/12/1982

- Chuyên ngành: Công Nghệ Thông Tin
- Nơi đào tạo: Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

+ Chứng chỉ về quản lý:

Chứng chỉ lập và quản lý dự án ứng dụng CNTT

Chứng chỉ lập dự toán dự án ứng dụng CNTT

+Chứng chỉ về chuyên gia

Chứng chỉ Khoa Học Dữ Liệu của IBM

Chứng chỉ kỹ sư Trí Tuệ Nhân Tạo của IBM

Chứng chỉ chuyên ngành Blockchain của Insead

- Ngoại ngữ: Tiếng Anh

5. Kỹ sư. Lê Thành Nam

- Sinh năm: 1980
- Chuyên ngành: Công Nghệ Thông Tin
- Nơi đào tạo: Học Viện kỹ thuật quân sự
- Ngoại ngữ: Tiếng Anh

5. ThS. Lê Thị Thu Thảo

- Sinh Năm: 1986
- Chuyên ngành: Hệ Thống Thông Tin
- Nơi đào tạo:
 - + Đại học: Khoa CNTT_Trường ĐH Công Nghệ_ĐHQGHN
 - + Thạc sĩ: Khoa CNTT_Trường ĐH Công Nghệ, ĐHQGHN
- Ngoại ngữ: Tiếng Anh