2015년 12월 15ZS1100-01-1124P

언어장벽 없는 국가구현을 위한 자동통번역 산업경쟁력 강화 사업

Strengthening competitiveness of automatic translation industry for realizing language barrier-free Korea

ETRI
한국전자통신연구원
Electronics and Telecommunications Research Institute

인 사 말 씀

현재 세계 각국은 “과학기술의 발전만이 21세기에 선진국으로 살아남을 수 있는 길이다.” 라는 명제 하에 국운을 걸고 과학기술에 대한 인적, 물적 투자를 증가시키고 있습니다. 특히 21세기에는 지능형 지식정보화 사회가 될 것이라는 전망에서 볼 때, SW, 빅데이터, 클라우드, HCI 기술을 망라한 정보기술은 기술적, 산업적, 사회적 측면 등 모든 분야에서 그 중요성이 점점 커지고 있습니다.

이러한 지능형 지식정보 기술 중 컴퓨터와 인간사이의 가장 자연스러운 의사소통 방법인 말을 이용한 휴먼 인터페이스 기술은 지난 30여 년간 세계 각국에서 치열한 경쟁 속에 활발히 연구되어 왔습니다. 최근에는 보다 진보된 개념인 서로 다른 언어 간의 의사소통을 가능하게 해주는 자동통역 기술이 새로운 화두로 대두되었으며, 미국, 일본 등 선진국들은 이미 이 분야에 막대한 투자를 시작한 바 있습니다. 늦었지만 다행히 우리나라도 2008년 휴대형 한·영 자동통역 기술 개발을 시작으로 2012년 한/영 자동통역 대국민 서비스 실시, 2013년 한·일, 한·중까지 통역 대상 언어를 확대, 2014년 인천아시안게임, 2015년 광주유니버시아드 자동통역서비스 실시 등 활발한 연구를 진행하고 있습니다. 그러나 국내의 짧은 자동통역기술 개발 역사로 선진기술에 대비 경쟁력을 갖기 위해 음성인식, 자동번역 등 핵심기술 확보, 경쟁력 있는 연구개발 환경 구축, 시장창출을 위한 산업생태계 조성, Open R&D를 통한 인력 양성 등 노력해야 할 분야가 산재해 있는 실정입니다.

이 보고서는 이러한 관점에서 자동통역 실현에 꼭 필요하나 자동통역 기술 개발에 미흡한 부분을 강화하고 향후 자동통역 분야의 성공적인 수행에 밑거름이 되게 하자는 목표로 수행되었습니다.

2015년 12월

한국전자통신연구원 원장 김 흥 남

제　　출　　문

본 연구보고서는 주요사업인 "언어장벽 없는 국가구현을 위한 자동통번역 산업경쟁력 강화 사업"의 수행결과로서, 본 사업에 참여한 아래의 연구실이 작성하였습니다.

2015년 12월

사업책임자 : 책임연구원 김상훈 (자동통역인공지능연구센터)
연구참여자 : 책임연구원 한동원 (소프트웨어 · 콘텐츠연구소)
책임연구원 황승구 (소프트웨어 · 콘텐츠연구소)
책임연구원 박상규(소프트웨어기반기술연구본부)
책임연구원 이윤근 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 이영직 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 박 준 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 이수종 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 김정세 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 김승희 (자동통역인공지능연구센터)
선임연구원 왕지현 (자동통역인공지능연구센터)
선임연구원 김영익 (자동통역인공지능연구센터)
선임연구원 김동현 (자동통역인공지능연구센터)
선임연구원 윤 승 (자동통역인공지능연구센터)
선임연구원 최무열 (자동통역인공지능연구센터)
연 구 원 김기현 (자동통역인공지능연구센터)
연 구 원 이민규 (자동통역인공지능연구센터)
연 구 원 김윤영 (자동통역인공지능연구센터)
연 구 원 정해림 (자동통역인공지능연구센터)
연 구 원 김하나 (자동통역인공지능연구센터)
연 구 원 조 단 (자동통역인공지능연구센터)
연 구 원 김현호 (자동통역인공지능연구센터)
연 구 원 이담허 (자동통역인공지능연구센터)
연 구 원 박유영 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 김영길 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 최승권 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 김창현 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 서영애 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 권오욱 (자동통역인공지능연구센터)
선임연구원 황금하 (자동통역인공지능연구센터)
선임연구원 류법모 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 최미란 (자동통역인공지능연구센터)
책임연구원 박정현 (자동통역인공지능연구센터)

요 약 문

Ⅰ. 제 목

언어장벽 없는 국가구현을 위한 자동통번역 산업경쟁력 강화 사업

Ⅱ. 연구목적 및 중요성

본 사업은 대국민 자동통번역 서비스 실시, 자동통번역 산업생태계 구축 및 개방형 R&D 추진 등을 목표로 하고 있다. 대국민 자동통번역 서비스는 2014년까지 한, 중, 영, 일 4개국 통역서비스를 개발하여 2014년 아시안게임, 2015년 광주유니버시아드를 지원하였으며, 스페인어, 프랑스어, 독일어 및 러시아어를 추가하여 2018년 평창 동계올림픽 지원에도 활용될 예정이다. 특히 대국민 자동통역 서비스를 통해 축적한 사용자 로그데이터는 자동통역 원천기술의 개발에 직접 활용될 예정이고, 이로부터 최근 구글, 애플 등 다국적 기업에 의한 SW종속으로부터 국내 산업을 보호하고, 자동통번역 산업 경쟁력을 강화하고자 한다. 또한 본 사업을 통해 고품질의 자동통역 플랫폼 및 Open API를 국내 업체, 연구소, 대학 등에 지원하여 산업생태계 구축도 추진하고 있다.

Ⅲ. 연구내용 및 범위

- 한/스, 한/불 자동통역 프로토타입 서비스 구현 (통역률 ERR 10% 개선)
- 자유발화 일상대화형 동시통역 원천기술 개발 (1차)
- 자동통번역 플랫폼 기반 Open API 구현 (3차)
- 중소기업 시제품 제작 지원 (4차)
- 대학, 산업체와 협업을 통한 다국어 음성언어 연구기반 조성 (3차)
- 2015년 광주 유니버시아드 한,중,영,일 4개국 자동통역 시범서비스 실시

Ⅳ. 연구결과

- ○ 다국어 확장을 위한 다국어 발음규칙변환 기술 및 DNN(Deep Neural Network)기반 음향모델 기술 개발
- ○ 한국어 음성인식의 경우 세계최고 수준이며, 영,중,일,스페인어는 동등 수준. 불어, 독어, 러시아어는 성능 개선 필요
- ○ 음성인식 오류의 비문, 의미오류 특성을 이용. 인식오류 검출기술 개발
- ○ 웨어러블 기기를 사용한 핸즈프리 양방향 자동통역 시스템 설계
- ○ 64bits Neon AP기반 어셈블리화로 스마트폰에서 실시간으로 동작하는 DNN 관측 계산 모듈 구현 및 DNN 단말탑재 완료
- ○ 전화망 통역을 위한 음성인식 기술 개발. 전화망 음성인식 기술은 SK텔링크, 국과수 등 실서비스에 적용 중
- ○ 기술 우수성 확보로 기술이전 활발: 기술이전 9건 추진. 총 기술료 5.8억 달성
- ○ 광주유니버시아드 4개국 자동통역서비스 지원. 2015 광주 하계 유니버시아드 공식 통역앱으로 선정 (시스트란 '통역비서')
- ○ '평창올림픽 자동통역서비스 추진계획(안)' 수립. 2016년 2월 평창동계올림픽 테스트이벤트 실시를 위해 시범서비스 시스템 구축 중
- ○ 자동통역을 주요사업으로 하는 연구소기업(한컴인터프리) 추진
- ○ ISO JTC1 SC35에서 "Face-to-face speech translation" 표준화 진행 중
- ○ 중소기업 지원을 위한 5개 업체 대상 Open API 6건 지원

Ⅴ. 기대성과 및 건의

- ○ '12년 여수 세계엑스포, '14 인천 아시안게임, '15 광주 유니버시아드, '18 평창 동계올림픽에 자동통번역서비스 실시를 통해 언어장벽 없는 국가 실현 및 국격 제고
- ○ ETRI의 자동통번역 플랫폼 및 Open API를 적극 지원하여 자동통번역 기반 새로운 BM 창조기회가 확대되고 이에 따라 대학, 중소기업, 응용SW 개발자, 수요업체(단말기, 포털사, 주력산업 제조업체 등)간의 산업생태계 조성
- ○ ETRI와의 기술협력 및 향후 다국어 처리 기술지원을 통해 향후 3~4년 내 국내 SW기업의 기술력이 글로벌 경쟁력을 갖추게 될 것으로 기대

ABSTRACT

Ⅰ. TITLE

Strengthening competitiveness of automatic translation industry for realizing language barrier-free Korea

Ⅱ. THE OBJECTIVES

This project aims at providing automatic speech translation public service, building up the eco-system of automatic speech/text translation industry, and constructing the open R&D environment. The automatic speech translation service will include Korean, English, Chinese, Japanese, Spanish, French, German and Russian till 2018, and support the 2018 Pyeongchang Winter Olympics. We are utilizing the user log-data from the public service in improving the automatic translation technology, and thus try to strengthen the industry competitiveness against the global enterprises like Google. We will provide the automatic translation technologies along with its base platform and open API to the domestic industries, research institutes, and universities for industrial eco-system construction.

Ⅲ. THE CONTENTS AND SCOPE OF THE STUDY

- ○ Providing Korean–Spanish/French automatic speech translation trial public service to public.
- ○ Developing the fundamental technologies for spontaneous speech simultaneous translation (1st phase).
- ○ Implementation of the automatic speech translation platform and Open API (3rd phase).

- Support business model creation and application development of small and medium enterprises (4th phase).

- Set-up of the multilingual spoken language research infrastructure(3rd phase).

- Providing a prototype speech translation system for four major language (Korean, Chinese, English, Japanese) at 2015 Gwangju Universiade.

Ⅳ. RESULTS

- Developed the multi-lingual pronunciation dictionary generation technologies and DNN(Deep Neural Network)-based acousitic modeling technologies.
- Achieved the world best performance of Korean speech recognition engine, the ‘state-of-the-art’ performance of English, Chinese, Japanese and Spanish speech recognition engines. French, German and Russian engines are under development.
- Recognition error detection technology using characteristics of ill-formed sentences and semantic inconsistency.
- System design for hand-free bidirectional automatic speech translation using wearable devices.
- Minimized the DNN observation probability computation by adopting assembly code optimization, and installed the stand-alone version of automatic speech translation system on the mobile phone.
- Developed the speech recognition technology for telephone users, which is now being tested by SKTelink and NFS(National Forensic Service).
- 9 Technology transfer to industry with the royalty of 580 million wons total
- Performed automatic speech translation service between four languages

for 2015 Gwangju Universiade as the official service app. (with the name of Systran 'Translation Secretary' .

- Set-up the promotion plan(draft) of the automatic speech translation service for 2018 Pyoungchang Winter Olympics. The testbed for the trial service is being developed.
- Working on the internation standardization at ISO JTC1 SC35 on the topic of 'Face-to-face speech translation'
- Established Hancom-interfree, the joint investment company, whose specialty is 'speech translation' .
- In order to support small and medium enterprises, supported Open API to 5 enterprises for 6 times.

Ⅴ. EXPECTED RESULT & PROPOSITION

- Series of the automatic speech translation services at the 2012 Yeosu Expo, the 2014 Incheon Asian Games and the 2018 Pyeongchang Winter Olympics will make the language barrier-free nation and enhance the dignity of our homeland, Korea.

- Service platform and its Open API will encourage the new BM developmen, which will again expedite the advent of the industrial eco-system

- Multi-lingual translation technology cooperation between ETRI and the associated industries will make contribution to intensify the global competitiveness of the automatic translation industry

CONTENTS

CHAPTER 1 Importance and Problems 19

SECTION 1 Importance of the project 19

SECTION 2 Restrictions (or Challenge) of the project 19

SECTION 3 Expected effects 20

CHAPTER 2 Status and Approach 22

SECTION 1 Status of at home and abroad 22

SECTION 2 Key components and approach 28

SECTION 3 Innovativeness and creativity 30

CHAPTER 3 Overview 31

SECTION 1 Definition of the project 31

SECTION 2 Concept of the technology 31

SECTION 3 road-map of technology development 32

CHAPTER 4 Targets and Scope of the project 33

SECTION 1 Final target 33

SECTION 2 Targets and scope per each year 33

SECTION 3 Annual plan 34

SECTION 4 Major performance objective and plan 36

CHAPTER 5 Detailed Outcomes 37

SECTION 1 Qualitative outcomes 37

SECTION 2 Quantitative outcomes 59

CHAPTER 6 Utilization Plan 61

SECTION 1 Technical evaluation 61

SECTION 2 Possibility of commercialization 61

SECTION 3 Market and competition 63

SECTION 4 Transferable technologies 64

SECTION 5 Commercialization plan for applications 64
CHAPTER 7 Implementation System and Method 65
SECTION 1 Implementation system 65
SECTION 2 Implementation method 65
CHAPTER 8 Expected Effects 66
SECTION 1 Technical aspects 66
SECTION 2 Economic industrial aspects 66
CHAPTER 9 Future Work 68

[Appendix 1] Evaluation method for translation success rate 69
[Appendix 2] Evaluation measure for speech recognition 71
[Appendix 3] Acronym table 72

Table List

Table 1 Competitiveness of automatic translation technology 25
Table 2 Current status of the speech recognition performance for 8 major languages 40

Figure List

Figure 1 Automatic translation service road map (2012~2018) 21
Figure 2 Speechalator 23
Figure 3 VoiceTra developed by NICT/Japan 24
Figure 4 Microsoft−Skype translator 25
Figure 5 Speech translation research trends 28
Figure 6 Strategy for speech translation industrial ecology construction 29
Figure 7 Automatic speech translation system 31
Figure 8 Plan for speech translation service from Jeju to PyeongChang 32
Figure 9 Structure of automatic speech translation system 37
Figure 10 Multilingual text−to−phoneme transformation technology performance 38
Figure 11 Performance trend with respect to speech database increment 39
Figure 12 Speech recognition improvements for Spanish and French (comparing to the last year) 40
Figure 13 Service scenario of the hand−free bidirectional automatic speech translation 43
Figure 14 Signal flow in GenieTalk SUN 44
Figure 15 Service and products: Hancom Interfree, SmartB2M, and Habora (from the left) 53
Figure 16 Collaboration network among the related agencies 54
Figure 17 MOU exchange between Hancom and ETRI, resulting in Hancom Interfree, the joint investment company 56

목　　　차

1. 중요성 및 문제점 19

　가. 연구개발과제의 중요성 19

　나. 연구개발과제 수행의 제약요인 19

　다. 연구개발과제 수행결과 기대효과 20

2. 현황 및 접근방법 22

　가. 국내·외 현황 22

　나. 핵심요소 및 접근방법 28

　다. 혁신성과 독창성 30

3. 사업 개요 31

　가. 사업 정의 31

　나. 기술 개념 31

　다. 기술개발 로드맵 32

4. 사업 목표 33

　가. 최종 연구목표 33

　나. 단계별 연구목표 33

　다. 연차별 수행내용 34

　라. 주요 성과목표 및 계획 36

5. 세부 추진실적 37

　가. 정성적 추진실적 37

　나. 정량적 추진실적 59

6. 활용(산업화) 방안 61

　가. 기술평가 61

　나. 활용(상용화) 가능성 61

　다. 시장 및 경쟁 63

라. 이전가능한 기술목록 64
마. 자동통역 응용서비스의 상용화 계획 64
7. 추진체계 및 전략 65
가. 추진체계 65
나. 추진전략 65
8. 기대성과 66
가. 기술적 측면 66
나. 경제 산업적 측면 66
9. 향후계획 68
10. 부록 69
가. 번역이해도/통역성공률 평가방안 69
나. 음성인식률 산출 방법 71
다. 약어표 72

표 목차

표 1 자동통번역 국내외 기술 수준 25
표 2 8개국 다국어 음성인식 기술의 음성인식률 현황 40

그림 목차

그림 1 자동 통번역 對국민 서비스 로드맵 (2012~2018) 21
그림 2 Speechalator 23
그림 3 일본 NICT에서 개발한 VoiceTra 24
그림 4 MS-스카이프 트랜스레이터 25
그림 5 국내외 자동통역 연구동향 및 수준 28
그림 6 자동 통번역 산업생태계 구축방안 29
그림 7 자동통역시스템 구성도 31
그림 8 제주~평창까지 자동통역 서비스 실시 계획 32
그림 9 자동통역시스템 구조 37
그림 10 다국어 텍스트 발음변환 기술의 성능 38
그림 11 음성언어 DB보강에 따른 성능 개선 추이 39
그림 12 작년대비 불어, 스페인어 성능 비교 40
그림 13 핸즈프리 양방향 자동통역 서비스 시나리오 43
그림 14 지니톡SUN 신호흐름도 44
그림 15 한컴인터프리, 스마트비투엠, 해보라 서비스 및 제품(왼쪽부터) 53
그림 16 2015년 학·연·산·정 협력 네트워크 54
그림 17 ETRI-한컴 MOU 체결 및 연구소 기업 추진 56

1. 중요성 및 문제점

가. 연구개발과제의 중요성

○ 세계화의 가속화로 국가 간 인적, 물적 교류가 활발해지면서 언어 간 장벽을 허무는 자동통번역 기술의 확보가 국가 글로벌 경쟁력과 직결됨

○ 최근 Google, Apple 등 다국적 기업의 모바일용 OS 플랫폼 개발 사례와 같이 다국어 음성언어정보 기술 또한 외국에 종속될 위기상황에서 국가적 차원의 지속적 투자 필요

○ 2012년 Google은 다국어 자동통역서비스 추진 발표(2010.2, 타임지). IBM은 5년 내 상용화 기술 중 자동통역을 파급효과가 가장 큰 기술로 선정 (2007년)

○ 2014년 일본정부는 2020년 동경올림픽에서 일본 IT의 부활을 천명하고, 선두기술로 자동통역서비스를 실시하기로 하고, NTT Docomo, NICT 등이 조인트 벤처기업을 설립, 매년 500억 원의 개발비를 투자하기로 함. 2020년 일본내 자동통번역 시장 10조원 예측 (출처: 일본 UFJ종합연구소, 2006)

○ IT 분야는 물론 교육, 관광, 문화, 의료 등 타 산업으로의 파급이 큰 기술

나. 연구개발과제 수행의 제약요인

○ 단기과제, 단위기술 개발 위주

- 단기목표 중심 기술개발 후 기술이전으로 사업이 종료함에 따라 지속가능한 음성언어 기술개발이 어려움
- 최근 SW에 공격적으로 투자를 하고 있는 Google, Apple, IBM 등 선진외국의 다국적 기업에 OS, DBMS 사례와 같이 음성언어처리 기술 또한 종속될 위기 상황에서 국가적인 차원의 장기적인 투자가 필요

○ 사용자 데이터 수집을 통한 선순환 기술향상 체계 부재

- 현 R&D 체계로는 실 서비스 환경 사용자 데이터 수집 불가능. 이에 따라 실 서비스를 바탕으로 자동통번역의 성능을 개선할 수 있는 조직 체계로의 전환이 시급. 또한 사용자 데이터 DB 정제 및 플랫폼 서비스를 위한 상시 인력 필요

- Google은 대용량 다국어 사용자 로그 DB 확보 및 엔진반영의 선순환 구조를 기반으로 다국어 음성인식 및 자동통번역 기술의 강자로 부상하고 있음

○ 한국시장에 국한된 기술 개발 위주

- 한국어 위주의 기술 개발로 음성언어 SW의 글로벌 산업경쟁력 확보 어려움. 아시아권 언어, 유럽어, 아랍어 등으로 확대하기 위해 장기간 다국어 지원하는 상시의 학제간 협력 및 인력 육성 필요
- 국내 글로벌 업체(현대자동차, 삼성전자 등)에서는 다국어 음성인식 기술이 필요한 상황이지만, 다국어를 지원하는 뉘앙스 등 외산에 종속되어 있음

○ 국민 삶의 질 향상이란 국가적 미션 수행 필요

- 국가 글로벌 SW 경쟁력 강화 및 '12년 여수 엑스포, '14 인천 아시안게임, '18 평창 동계올림픽에 자동통번역 대국민 서비스를 통한 국격 제고 필요
- 급속한 개방과 세계화로 외국어 정보와 지식이 경쟁력이 되는 사회에서 외국어 소외 계층에게 정보접근 통로를 제공하여 외국어 격차(Language divide) 해소

다. 연구개발과제 수행결과 기대효과

○ '12년 여수 엑스포, '14 인천 아시안게임, '18 평창 동계올림픽 등의 국제행사 대상 자동통번역 서비스 지원을 통한 국격 제고

○ 대국민 자동통번역 서비스 실시를 통해 언어장벽 없는 국가 실현 및 국격 제고

그림 1 자동 통번역 對국민 서비스 로드맵 (2012~2018)

○ 자동 통번역 산업생태계 조성 및 신규 서비스 창출

- ETRI의 통번역 SW 플랫폼을 중심으로 응용 SW 개발자, 수요업체(단말기, 포털사, 주력산업 제조업체 등)간의 산업생태계 조성
- 산/학/연 공동연구 활성화를 통해 ETRI 기술 인프라 공동 활용이 가능하므로 인프라가 부족한 기업의 자생력 강화 및 산업 활성화 가능
- 자동통번역 산업뿐만 아니라, 휴대폰, 자동차 등 제조업 및 교육, 관광, 문화, 의료 등 서비스 분야와 융합한 新서비스 창출·발전

○ 국내 SW 경쟁력 제고

- 공공재적 성격의 융합기술 경쟁력을 확보하고 있는 ETRI와의 기술협력 및 지원을 통해 국내 SW기업의 기술경쟁력 제고
- 출연(연)이 상대적으로 취약한 기술사업화 부문에서 출연(연) R&D성과 확산 → 국내기업 R&D지원 강화→ 자동통번역 산업생태계 구축 등 상생협력 선순환 고리 정착

○ 사교육비 경감 및 창의인재 양성

- 외국어 사교육비 부담(10조원) 대폭 경감
- 다학제간 공동 연구 등을 통한 창의 idea 확산 및 창의인재 양성

2. 현황 및 접근방법

가. 국내·외 현황

1) 국외 기술현황

○ 미국방위고등연구계획국 (DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency)는 IBM, SRI (Stanford Research Institute), BBN에 대한 지원을 통하여 GALE(Global Autonomous Language Exploitation) 프로젝트를 2006년부터 진행해 오고 있음. 영어, 중국어, 아랍어가 주 대상이며, 실제 사용할 수 있는 실용화 기술개발을 목표로 다양한 언어로 쓰인 대량의 자료를 빠른 시간 내에 통역하는 것을 목적으로 함

○ IBM은 5년 내 상용화 가능 기술로서 파급효과가 큰 자동통역을 최우선 순위로 선정. DARPA의 지원 하에 MASTOR (Multilingual Automatic Speech-to-Speech Translator)라는 영/중 자동통역기를 개발. 영어-중국어 양방향 통역이 가능하고 약 3만개의 단어 인식. 여행, 긴급 의료 진단, 군의 자기 방어, 보안 상황을 대상으로 하고 있으며 노트북이나 PDA에서도 사용이 가능함. 현재 이라크에 파견된 미군을 대상으로 시험서비스 중동연구소에서 개발한 TALES (Translingual Automatic Language Exploitation System)라는 번역 엔진을 사용

○ 미국 카네기멜론대학교(CMU)에서는 2003년에 음성합성 전문기업인 셉스트럴(Cepstral), 멀티모달 테크놀로지(Multimodal Technologies), 모발 테크놀로지(Mobile Technologies) 등과 함께 양방향 자동통역시스템인 Speechalator를 개발. PDA에서 작동하고, 의료 정보를 영어와 아랍어로 상호 번역하며 번역 정확도는 약 80%임. 번역기는 두 언어의 매개체로 중간언어(Interlingua)를 이용함. CMU대학에서 창업한 미국 지비고(Jibbigo)사는 스마트폰 탑재형 영어 기반

그림 2 Speechalator

일어, 중국어, 스페인어, 아랍어, 양방향 통역기 개발. 한국어 통역은 현재 개발 중이며 내년도 출시 예정

- Google은 2012년 14개국 다국어를 대상으로 원격 서버기반 자동통역서비스 실시 계획을 천명하고, 현재 '구글 트랜스레이터'로 본격적인 자동통역서비스를 제공. 구글은 200억 단어 이상 규모의 병렬 말뭉치를 이용한 통계 기반의 자동 번역 기술을 개발하고 있으며 현존하는 자동통역기 중 가장 많은 언어인 50개국 이상 언어 간 번역을 지원
- 미국 SRI (Stanford Research Institute)는 DARPA의 지원 하에 IraqComm 이라는 자동통역기를 개발. 영어 및 아랍어에 대해 수만 단어를 처리하며, 자기 방어, 보안, 기초 의료 서비스 상황을 통역 대상으로 함. 2006년 미군에 의해 채택
- EU는 의회에서 행해지는 모든 연설을 포함하여, 11개 공식 언어로 문서화하는 작업에 연간 5.5억 유로를 지출하고 있으며 회원국 간의 교류에 있어서 언어장벽이 가장 심각한 문제로 대두됨. 이에 따라, EU 제6차 연구지원사업 프레임웍에서는 의회 연설문의 자동전사 및 통역/번역기술 개발을 목표로 하는 TC-STAR (Technology and Corpora for Speech to Speech Translation) 프로젝트 (2004.4 ~ 2007.3)를 지원. EU 의회에서 통역/번역 서비스의 가능성에 대한 시험 차원에서 평가를 수행함. IBM, IRST, LIMSI, UKA, UPC, RWTH 등에서 참여
- 독일 국책연구소 DFKI는 1991년부터 대화체 자동통역 시스템의 개발을 위해 휴대용 독영/독일 자동통역 시스템 VerbMobil의 개발을 주도하여 비즈니스 상담을 보조하는 구문단위 통역기술을 개발

○ 일본 NEC는 2002년에 PDA에서 동작하는 일/영 여행자용 자동통역 시스템을 개발하였으며, 한국어를 포함하여 총 11개 국어를 지원하는 다국어 자동번역 기술을 개발. Bestiland라는 번역 포털 서비스를 실시함. 또, 일/중 통역 시스템도 추가 개발하여 2005년부터 나리타공항에서 시범 서비스를 실시, 이 중 일영 단방향 통역시스템은 2007년 12월 휴대폰 단말기에서 실시간으로 동작함

○ 일본 ATR 연구소는 1986년부터 자동통역 기술의 실제 실용화를 목표로 연간 200억 원의 연구비를 투입하여, 일어-영어, 일어-중국어간 양방향 대화체 자동통역 시스템을 개발하고 있음. 2007년도 말부터 휴대폰 단말기에 네트워크 기반으로 일/영 통역 서비스를 제공하고 있음

○ 일본 NTT, KDD, NHK, 히타치 등은 산학연간 기술 교류의 활성화를 통해 여행안내, 강의/연설, 비즈니스 회의 등 다양한 분야에서의 실용화를 시도

○ 2014년 일본정부는 2020년 동경올림픽에서 일본 IT의 부활을 천명. 선두기술로 자동통역서비스를 올림픽에서 본격 실시하기로 하고, NTT Docomo, NICT 등이 조인트 벤처기업을 설립, 매년 500억 원의 개발비를 투자하기로 함

○ 보이스트라(VoiceTra)는 일본 정부 주도로 "언어의 벽을 뛰어넘는 음성 커뮤니케이션 기술의 실현" 프로젝트의 일환으로 개발되었으며 2010년 6월에 최초

그림 3 일본 NICT에서 개발한 VoiceTra

발표. 음성인식의 경우, 일본어, 영어, 중국어, 베트남어, 인도네시아어, 말레이시아어를 지원하고, 자동번역의 경우 이들 언어를 포함하여 대만어, 독일어, 프랑스어, 덴마크어, 네덜란드어, 이탈리아어, 스페인어, 포르투갈어, 포르투갈어, 러시아어, 아랍어, 힌디어, 태국어, 타갈로그어, 한국어 등의 21가지 언어를 지원

하는 등 본격적인 다국어 자동통역기로서의 면모를 보임. 자체적으로 밝힌 바에 따르면 번역 성능은 토익 600점급에 해당한다고 함

○ 2014년 5월 마이크로소프트(MS)는 화상통화서비스인 스카이프 통화내용을 통역해주는 '스카이프 트랜스레이터(Skype Translator)' 서비스를 공개. 통화 내용을 실시간 통역해 음성과 자막으로 제공하는 통번역 채팅서비스로, 공개 시연에서는 영어와 독일어 사용자가 대화를 나누어도 전혀 어려움이 없도록 실시간으로 언어소통이 됨. 현재 약 40개국의 언어가 텍스트 형태로 자동번역이 됨

그림 4 MS-스카이프 트랜스레이터

2) 국내 기술현황

○ 국내 핵심기술 연구는 ETRI 등 국책연구기관을 통하여 이루어지고 있으며, 한국어, 영어, 일본어, 중국어에 대해서는 경쟁력을 유지하나 다국어는 열세임

비교항목	국 내	국 외	사용자 요구수준
상용제품	ETRI 지니톡	미국 Google, 일본 NICT	-
통역 성공률	80%~85%	75%~80%	90%
통역 가능한 언어 수	3개 언어 (한, 영, 일, 중)	15개 언어 (한, 영, 일, 중, 스페인, 독일어, 프랑스 등)	20개 언어
통역 대상 어휘 수	30만 어휘	100만 어휘 이내	100만 어휘 이상
통역 대상 범위	일상, 여행 분야	무제한 분야	무제한 분야

표 1 자동통번역 국내외 기술 수준

○ 1999년 한국전자통신연구원은 국제간 자동통역 공동협력연구협의체인 C-STAR (Consortium for Speech Translation Advanced Research)의 핵심회원 기관으로 가입하여 한/영/일/프랑스 4개국 간 실시간 음성언어번역 국제시연을 실시하였음. 고객이 여행사 직원과 여행계획을 상담하는 대화를 대상으로 자동통역 기술의 실현 가능성을 입증하였음. 2012년 한국어와 영어간 여행분야에서 언어소통이 가능한 자동통역 앱 ‘지니톡(GenieTalk)’을 개발함. 2013년에 한국어와 일본어, 한국어와 중국어로 언어를 확장해 현재 총 4개 언어에 대해 자동통역이 가능함

○ 2001년 삼성과 히다찌 연구소가 한/일 월드컵 국제행사를 통해 1000 여개의 고정 문장에 대하여 휴대전화로 이용할 수 있는 한/일 자동통역 시범서비스 실시한 바 있음

○ 2002년 한/일 번역 업체를 중심으로 PDA 탑재 번역 제품(창신소프트의 「이지토키2002」, 시스메타의 「포켓트랜스위즈」등)이 출시되었으나, 실용적인 면에서 초보적인 수준이며, 영어 및 중국어 등에 대한 다국어 번역 서비스는 제공되고 있지 않음

○ 삼성은 2007년 휴대전화에 기본 예문 검색 기능을 탑재함. 12개의 세부 영역 중 하나를 설정하고 버튼 또는 음성으로 예문을 선택하면 대응되는 외국어 문장을 음성으로 들려줌. 미리 정해진 수백 개의 문장 외에는 처리하지 못하여 활용이 제한적임

3) 국내외 표준화 현황(또는 향후 기술 발전 추세)

○ 2007년 3월 APT ASTAP 산하 표준 전문가그룹인 A-STAR 주관 SNLPEG (Speech and Natural Language Processing Expert Group)결성. 자동통역 모듈 연동 규격 표준 작성

○ (국내) ETRI, 삼성전자, LG 등의 순으로 자동통역 기술에 대한 특허를 보유. 한/미/일/유럽을 포함한 주요국에 대비한 출원규모는 약 16.7%를 차지. 주요 출원분야는 통역서비스 향상 방법, 고속 연속음성인식, 통계기반 번역, 합성음의 발화속도 변환, 인식오류 정정방법 등이며 요소기술을 중심으로 분포

○ (국외) AT&T, IBM, Microsoft, Nuance, NEC, ATR, NTT, Hitachi, Sharp 등을 중심으로 자동통역 및 관련 요소기술에 관한 특허를 다수 보유. Sharp가 109건으로 가장 많고, IBM 85건, Microsoft 74건, NEC 64건, ATR 50건, AT&T 48건 등의 순위로 분포. Fluential, VoxTec, BBN, SRI는 핵심특허를 보유하여 특허권을 행사하는 경우도 있음

4) 동일, 유사내용에 대하여 국내·외 관련자들의 수행내용

○ 미국 IBM은 현재 세계최고 수준의 기술력을 보유하고 있으며, 2012년 상용화를 목표로 2007년부터 본격적으로 실용화 개발에 착수하였음. 여행, 의료, 군사 등 영역에서 영어/중국어, 영어/아랍어간 양방향 자동통역 기술을 개발하고 있으며, 영어/아랍어 자동통역기는 이라크에 파견된 미국을 대상으로 시범서비스를 실시하고 있음

○ 미국 뉘앙스는 세계 최대의 음성솔루션 업체이고 세계 주요 언어에 대한 음성인식 기술을 보유하고 있어 향후 중요 경쟁자가 될 것임. 2008년 말 애플 iPhone에 1,500 문장 수준의 단방향 일영, 일중 통역 소프트웨어를 출시. 아직은 정해진 문장만을 인식하는 수준임

○ 구글은 주요 언어간의 번역 기술을 보유하고 있고 2008년 휴대전화와 연동한 서버 방식의 연속 음성인식 기술을 선보임. 통역분야 향후 주요한 경쟁 상대임

○ 일본 국책연구소인 NICT는 1986년부터 자동통역 기술의 실상용화를 위하여 연간 200억원 규모의 연구비를 투입하여 일본어와 영어, 중국어, 독일어간 양방향 자동통역 기술을 개발하고 있음. 2008년부터 네트워크기반의 일/영, 일/중 통역 시범서비스를 실시하고 있음. 일본어와 한국어의 언어적 특성이 유사하므로 한국어 관련 기술 개발에 착수하는 경우 강력한 경쟁상대가 될 것임

경쟁국가	기관명	연구동향	Google 대비 경쟁력(%)			
			지원언어 수준	음성인식 기술수준	자동번역 기술수준	사용자 편의성
	ETRI	• 2012년 **지니톡 대국민 시범서비스 실시**. 현재 한,중,영,일 4개국 통역서비스지원 및 스페인어, 불어 등 총8개국 자동통역서비스개발계획	4개국	100	110	110
	NTT	• 일본 총무성, NICT와 NTT Docomo, Systran, FueTrek이 조인트 벤처 설립 **2015년부터 2년간 연500억원 투입**하여 통번역 기술개발추진	21개국	85	90	80
	Google	• Google, 2012년 **14개국 다국어를 대상으로'Google translator' 제공** • Google의 최대 강점인 사용자 기반 빅데이터와 세계최대 컴퓨팅 파워를 결합하여 더욱더 진보된 기술이 나올 것으로 예상	14개국	100	100	100
	MS	• MS- Skype는 2014년 5월 화상통화서비스인 스카이프 통화내용을 통역해주는 **'Skype Translator' 공개**	2개국	95	95	90
	IBM	• IBM Watson연구소가 개발중인 MASTOR 자동통역시스템은 영어-아랍어간 통역. **이라크파병 군인에게 보급**하여 현지인과 통역에 사용	4개국	90	90	90
	Lexifone	• 이스라엘start-up 업체 Lexifone, 2012년 **양방향 실시간 전화 동시통역 상용서비스 실시**. 현재 세계 주요언어 8개국에 대한 대화체 통역 서비스 제공	10개국	80	80	100

그림 5 국내외 자동통역 연구동향 및 수준

5) 동일, 유사내용과 관련하여 제안자가 이미 수행한 사업 또는 연구개발과제

○ 지식경제부 산업원천기술개발 사업의 일환으로 “휴대형 한/영 동시통역 기술 개발(2008~2011)” 사업 수행. 본 사업을 통해 스마트폰 기반 한/영 자동통역 핵심기술 확보

○ 지식경제부 산업원천기술개발 사업의 일환으로 “글로벌 소통을 위한 한/영, 한/일 동시통역 응용 SW 개발(2011~2013)”과제에 참여기관으로 수행

○ 미래창조부 산업융합원천기술 개발 사업의 일환으로 “지식학습기반의 다국어 확장이 용이한 관광/국제행사 통역률 90%급 자동통번역 소프트웨어 원천 기술 개발 (2012~2016)”에 참여

나. 핵심요소 및 접근방법

○ 對국민 자동 통번역서비스 제공

- ‘12년 여수 세계엑스포 영역특화를 통한 3개 국어(한/영, 한/일) 자동통역 대국민 서비스 실시

- 2014년 인천 아시안게임용 자동통역 특화를 통한 4개 국어 (한/영, 한/중, 한/일) 자동통역 대국민 서비스 실시
- 2018년 평창 동계올림픽용 자동통역 특화를 통한 6개국어(한/영, 한/중, 한/일, 한/스페인, 한/프랑스) 자동통역 대국민 서비스 실시 계획
- 일상영역 대국민 자동통번역 시범서비스 구축 및 운용

○ 자동 통번역 산업생태계 구축
- 자동통번역 플랫폼 지원: Open API를 이용하여 자동통번역 서비스 적용 및 생태계 창출을 위한 플랫폼 지원
- 언어자원 구축 및 배포: 시범서비스를 통해 축적한 로그 DB를 가공 · 정제하여 기술개발에 활용할 수 있도록 업체 대상 DB 배포
- 자동통번역 Open API(Application Program Interface) 및 DB 표준화: 국내업체 · 연구소 · 대학 등의 공통 활용을 위해 API, DB 표준화 추진
- 중소기업 지원 및 공동개발: 자동통번역 산업진흥을 위한 중소기업 지원 및 국내외 업체와 협업을 통한 新비즈니스 창출

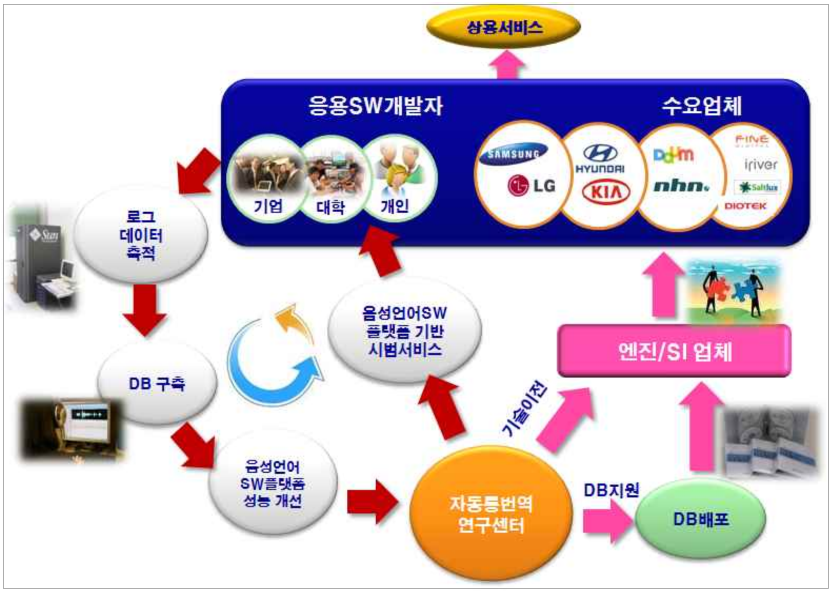


그림 6 자동 통번역 산업생태계 구축방안

○ 국내외 개방형 연구 및 인력양성 추진

- 인문, 공학 등 학제간 융합연구를 통한 창의 연구결과 도출
- 다국어기술 개발을 위한 국제 공동연구 지원
- 기업체, 대학 등 센터로 인력 파견을 통해 공동연구 추진 및 창의인재 육성

다. 혁신성과 독창성

○ 국내외 업체에 자동통번역 공통플랫폼 및 Open API를 지원하여 실서비스 환경 대용량 로그데이터 축적을 가능하게 해줌으로서 지속적 성능 개선이 가능한 혁신적인 방법을 추진하고자 함

○ 중소기업과 공동으로 자동통번역 BM 개발 및 실용화를 추진함으로서 초기 자동통번역 기술 활용에 따른 위험부담을 줄이며 이에 따라 국내에 자동통번역 산업생태계가 조성되는데 자동통번역센터가 큰 역할을 할 것으로 보임

○ 국내에서는 한국어, 영어, 중국어, 일본어 등 아시아권 주요언어에 치우쳐져 기술개발이 진행되는 한계가 있음. 이에 글로벌 시장에 진출하기 위한 유럽어, 동남아, 중동 등 다국어 음성언어 기반 기술을 개발함으로서 구글, 애플(뉘앙스) 등과 같이 국제적 수준의 기술확보가 가능함

3. 사업 개요

가. 사업 정의

대국민 자동통역 시범서비스 실시를 통해 자동통번역 산업의 수요를 창출하고, 2014년 인천 아시안게임 및 2018년 평창 동계올림픽에 8개국 자동통역 서비스 지원을 목표로, 세계최고 수준의 자동통번역 기술 확보를 통한 산업경쟁력 강화

나. 기술 개념

"외국인과 모국어로 언어소통을 가능하게 하는 기술"

그림 7 자동통역시스템 구성도

다. 기술개발 로드맵

그림 8 제주~평창까지 자동통역 서비스 실시 계획

4. 사업 목표

가. 최종 연구목표

구　분	내　　　　　　　용
최종목표	○ 언어장벽 해소를 위한 대국민 자동통번역 서비스 실시 ○ 자동통번역산업 생태계 구축 ○ ‘12년 여수 세계엑스포, ‘14 인천 아시안게임, ‘18 평창 동계올림픽 자동통역서비스 지원을 통한 국격 제고
세부목표	○ ‘12년 여수 세계엑스포, ‘14년 인천 아시안게임, ‘18년 평창 동계올림픽 대국민 자동통역 서비스 ○ 세계최초 핸즈프리 양방향 자동통역 원천기술 개발 ○ 다국어 음성인식 기술 개발 (총 8개국) ○ 자동통역 플랫폼 및 Open API 지원 ○ 실서비스 환경 로그데이터 기반 음성언어자원 구축 및 배포 ○ 다국어 음성언어 연구기반 조성

나. 단계별 연구목표

다. 연차별 수행내용

구 분	목 표	내 용
1차년도 (2012)	○ 자동통번역 산업기반 조성(1차) ○ ‘12년 여수엑스포 대국민 자동통번역 서비스 실시	○ 자동통번역 센터 설립 ○ 자동통번역 시범서비스 인프라 구축 ○ 자동통번역 플랫폼, Open API 설계 및 조기 구축 ○ 사용자 로그데이터 구축 환경 조성 및 도구설계 ○ 중소기업 BM 발굴 및 응용개발 지원(1차) ○ 사용자 로그데이터 기반 한/영 자동통번역 성능 개선 (통역률 ERR(Error Reduction Rate) 20% 개선) ○ 여수엑스포 한/영 자동통번역 대국민 서비스 실시
2차년도 (2013)	○ 자동통번역 산업기반 조성(2차)	○ 대국민 한/일 자동통역 시범서비스 실시 ○ 자동통번역 플랫폼 기반 Open API 구현 (1차) ○ 사용자 로그데이터 기반 한/일 자동통역 성능 개선 (통역률 ERR 20% 개선) ○ 중소기업 시제품 제작 지원 (2차) ○ 다국어 음성언어 연구기반 조성 (1차) ○ 2014년 인천 아시안게임 대비 한,중,영,일 4개국 자동통역 시범서비스 구현
3차년도 (2014)	○ 자동통번역 산업 생태계 구축(1차) ○ ‘14년 인천 아시안 게임 한,영,일,중 4 개국 자동통번역 대국민 서비스 실시	○ 대국민 한/중 자동통역 시범서비스 실시 ○ 자동통번역 플랫폼 기반 Open API 구현 (2차) ○ 사용자 로그데이터 기반 한/중 자동통역 성능 개선 (통역률 ERR 20% 개선) ○ 중소기업 시제품 제작 지원 (3차) ○ 다국어 음성언어 연구기반 조성 (2차) ○ 2014년 인천 아시안게임 한,중,영,일 4개국 자동통역 시범서비스 실시

4차년도 (2015)	○ 자동통번역 산업생태계 구축(2차)	○ 한/스, 한/불 자동통역 프로토타입 서비스 구현 ○ 자동통번역 플랫폼 기반 Open API 구현 (3차) ○ 실환경 적용을 위한 한/스, 한/불 자동통역 성능 개선 (통역률 ERR 10% 개선) ○ 중소기업 시제품 제작 지원 (4차) ○ 다국어 음성언어 연구기반 조성 (3차) ○ 2015년 광주 유니버시아드 한,중,영,일 4개국 자동통역 시범서비스 실시
5차년도 (2016)	○ 자동통번역 글로벌 경쟁력 확보(1차)	○ 대국민 한/스, 한/불 자동통역 시범서비스 실시 ○ 자동통번역 플랫폼 기반 Open API 구현 (4차) ○ 사용자 로그데이터 기반 한/스, 한/불 자동통역 성능 개선 (통역률 ERR 10% 개선) ○ 중소기업 시제품 제작 지원 (5차) ○ 다국어 음성언어 연구기반 조성 (4차)
6차년도 (2017)	○ 자동통번역 글로벌 경쟁력 확보(2차)	○ 한/독, 한/러 자동통역시스템 개발 ○ 자동통번역 플랫폼 기반 Open API 구현 (5차) ○ 사용자 로그데이터 기반 6개국 자동통역 성능 개선 (통역률 ERR 10% 개선) ○ 중소기업 시제품 제작 지원 (6차) ○ 다국어 음성언어 연구기반 조성 (5차) ○ 2018년 평창 동계올림픽 대비 한,중,영,일,불,스 6개국 자동통역 시범서비스 구현
7차년도 (2018)	○ 자동통번역 글로벌 시장 진출 ○ '18년 평창 동계올림픽 한,중,영,일,불,스,독 7개국 자동통번역 대국민 서비스 실시	○ 대국민 8개국 자동통역 시범서비스 실시 ○ 사용자 로그데이터 기반 8개국 자동통역 성능 개선 (통역률 ERR 10% 개선) ○ 중소기업 시제품 제작 지원 (7차) ○ 다국어 음성언어 연구기반 조성 (6차) ○ 2018년 평창 동계올림픽 한,중,영,일,불,스,독,러 8개국 자동통역 시범서비스 실시

라. 주요 성과목표 및 계획

대표성과	개발내용	성과확산
2015 광주 하계 유니버시아드 자동통역 서비스지원 UNIVERSIADE GWANGJU 2015 (2015.7.)	● 기술성능 -4개국 자동통역 지원 완료 -대회 및 지역 영역특화 -3초내 실시간 통역 ● 기술수준 -세계최고: 미국 Google -기술격차: 0년	● 활용 분야 - 대회 참여하는 외국인 대상 스마트폰 통역서비스 - 외국인 관광객과 의사소통을 위한 광주 지역주민 대상 통역서비스
글로벌 시장진출을 위한 스페인어, 불어 인식 기술 확보 (2015.12.)	● 기술성능 (목표→실적) -스페인어 음성인식률: 88%→ 91.2% -불어 단어 음성인식률: 82%→ 90.5% ● 기술수준 -세계최고 : 미국 뉘앙스 -기술격차 :-0.5년	● 활용 분야 - 삼성, LG 등 글로벌기업 대상 다국어 음성인식 기술 제공 - 국내최초 해외 음성인식 시장 진출

성과목표	성과지표	'15년 목표	실적
글로벌 자동통역 기술경쟁력 확보 (Output)	한/스페인어 통역성능 개선 (ERR: Error Reduction Rate)	ERR= 10% 개선	ERR=14.9% 개선 (스페인어 음성인식률: 88.0% → 91.2%)
	한/불어 통역성능 개선 (ERR: Error Reduction Rate)	ERR= 10% 개선	ERR=19.4% 개선 (불어 음성인식률: 82.0% → 90.5%)
	특허출원(제출) 건수(국내/국제) (건)	12건 (7/5건) 이상	15건 (10건/5건)
	기술이전 실적 (억원)	2 억원	착수료 5.8 억원 ※연구소기업 출자분 포함할 경우: 9.1억원 (시스트란 등 5개 업체)
자동통역 산업경쟁력 강화 (Outcome/ Impact)	공공적/공익적 연구성과 활용 실적(건)	1건 이상	2건 (광주유니버시아드 지원, 세계컴퓨터총회 통역서비스 전시지원)
	중소기업 시제품 제작 지원 (건)	2건 이상	3건 (지원업체: 한컴인터프리, 스마트비투엠, 해보라)

5. 세부 추진실적

가. 정성적 추진실적

1) 다국어 자동통역을 위한 음성인식 기술 개발

- 다국어 확장을 위한 다국어 발음규칙변환 기술 및 DNN(Deep Neural Network)기반 음향/언어모델 기술 개발

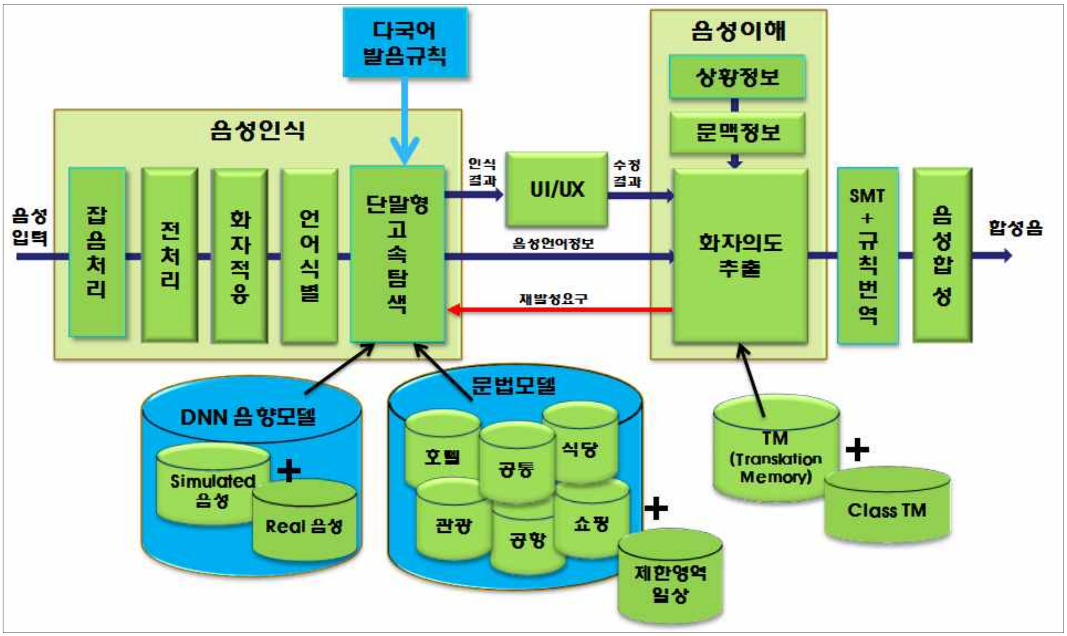


그림 9 자동통역시스템 구조

- 영어로 훈련된 hidden layer를 프랑스어 DNN으로 transfer learning 시도. final layer를 프랑스어로 튜닝하여 84.16%에서 85.14%로 성능 개선 (ERR 6.2%)
- 다국어 음성인식을 위한 발음변환 기술 개발

언어	변환 방식	사전 엔트리수 (개)	발음변환 성능 (%)	비고
한국어	규칙	-	99%	-
영어	사전	20만	99%	-
일본어	규칙	-	99%	Open source 활용
중국어	사전	80만	95%	-
스페인어	규칙	-	97%	개선 중
프랑스어	사전	57만	98%	개선 중
독일어	사전	22만	98%	개발 중
러시아어	규칙	-	86%	개발 중

그림 10 다국어 텍스트 발음변환 기술의 성능

- 스페인어 발음변환규칙 알고리즘 개발 (37개 폰셋. 발음 규칙적임. 영어발음사전활용 및 발음규칙 적용
- 불어 발음변환규칙 알고리즘 개발 (42개 폰셋. 발음 규칙적이지 않음. 50만 단어 발음사전 구축. 테스트 코퍼스 97.8% 사전 매칭. 단어 간 연음규칙 적용 예정)

- DNN기반 스페인, 불어 음향모델 및 대용량 텍스트 코퍼스를 이용한 언어모델 개발

그림 11 음성언어 DB보강에 따른 성능 개선 추이

- 작년대비 성능 개선 및 스페인어의 경우 구글과 비교평가 결과 동등수준으로 평가

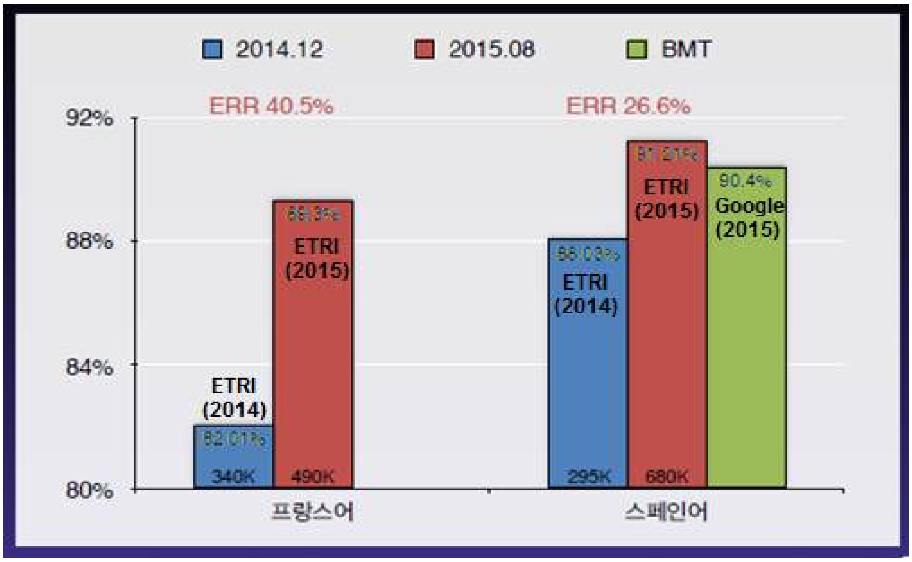


그림 12 작년대비 불어, 스페인어 성능 비교

- 한국어 음성인식의 경우 세계최고 수준이며, 영,중,일,스페인어는 동등수준. 불어, 독어, 러시아어는 성능 개선 필요

표 2 8개국 다국어 음성인식 기술의 음성인식률 현황

언어 (8개국)	음성 DB (hour)	문장 DB (단어수)	인식단어수 (개)	인식률 (%)	기술 수준 (세계최고 기술 대비)
한국어	993 hr	1.2억	50~100만	96.4%	세계최고 수준 (미국 Google)
영어	817 hr	0.2억	6.4~7.3만	95.6%	동등 수준 (미국 Google, Nuance, MS, IBM)
중국어	443 hr	0.9억	32만	92.7%	동등 수준 (중국 iFlytec)
일본어	509 hr	0.4억	13.9만	90.3%	동등 수준 (일본 NTT)
스페인어	277 hr	1.7억	68만	91.2%	동등 수준 (미국 Google)
프랑스어	239hr	2.0억	49만	90.5%	평가 중
러시아어	25 hr	0.1억	55만	46.2%	-
독일어	18 hr	0.2억	33만(빈도2)	53.8%	-

2) 한/스페인어, 한/프랑스어 자동통역 프로토타입 시스템 구현

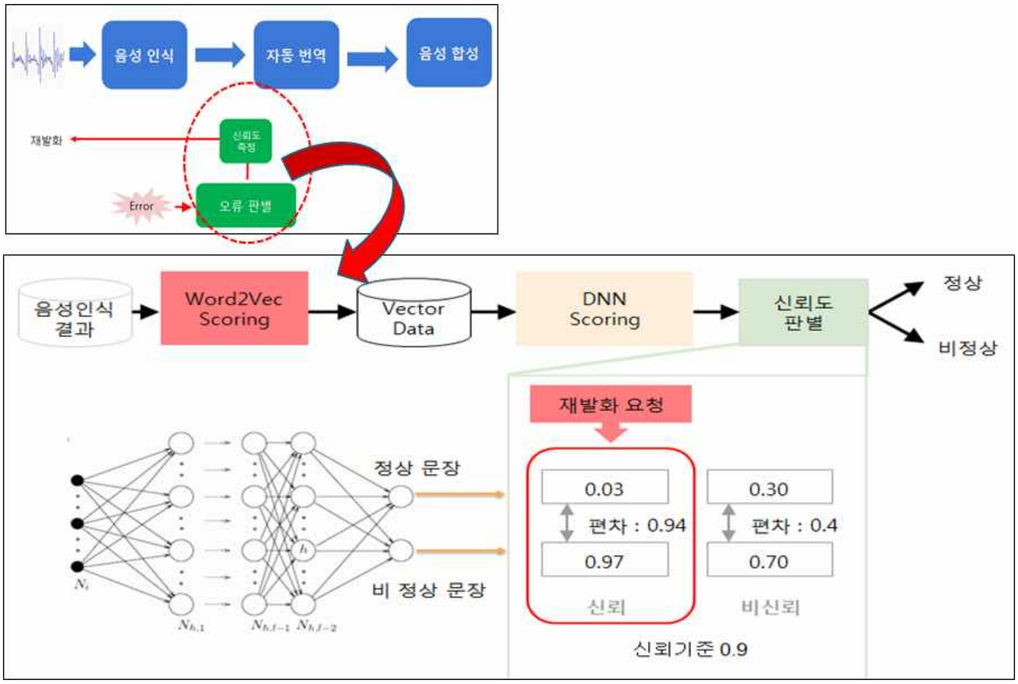
- 스마트폰 앱 기반 한/스, 한/불 자동통역시스템 통합 완료 (한/스, 한/불 번역엔진은 산업융합원천기술개발 사업 결과물 활용)

<한/스 통역 화면>

- 2016년 2월 평창동계올림픽 테스트이벤트 실시를 위해 시범서비스 시스템 구축 중

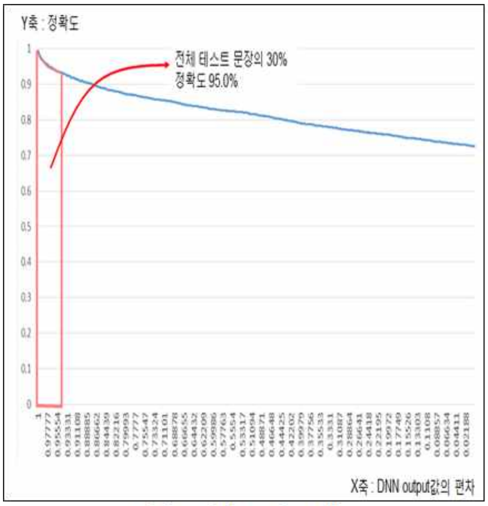
3) 인식오류 검출 기술 개발

- 음성인식 오류의 비문, 의미오류 특성을 이용. 인식오류 검출기술 개발



<제안한 DNN기반 음성인식 오류검출 구성도>

- DNN 출력결과를 이용한 신뢰도 측정을 통해 화자에서 재발화 신뢰성을 높임



<신뢰구간별 누적 그래프>

|True – False|	테스트 데이터 누적량	Accuracy
0.99	1,530문장 (19.1%)	96.9%
0.95	2,755문장 (34.4%)	93.5%
0.90	3,229문장 (40.3%)	90.1%
0.85	3,589문장 (44.9%)	89.0%
0.80	3,894문장 (48.7%)	87.3%
0.75	4,168문장 (52.1%)	86.3%
0.70	4,404문장 (55.1%)	85.3%

<신뢰구간별 검증성능>

<신뢰도에 따른 인식오류 검출 정확도>

4) 자유발화 일상대화형 동시통역 원천기술 개발(지니톡SUN)

- 웨어러블 기기를 사용한 핸즈프리 양방향 자동통역 시스템 설계 (지니톡SUN: Spontaneous Unlimited N-way)

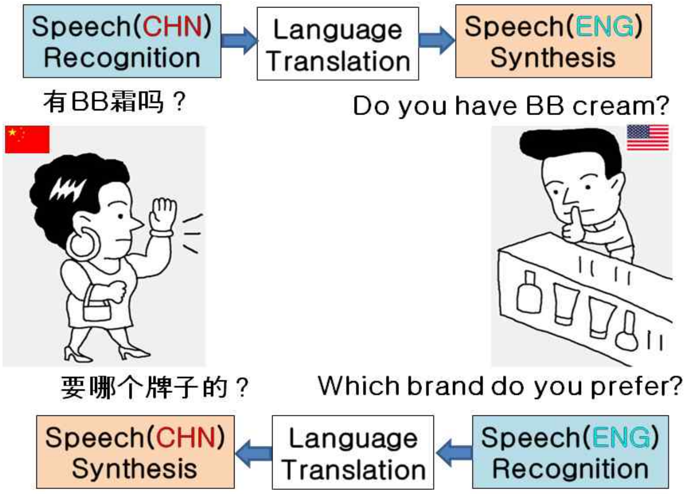


그림 13 핸즈프리 양방향 자동통역 서비스 시나리오

- 자동연결-통역-자동종료까지의 통역 신호흐름도

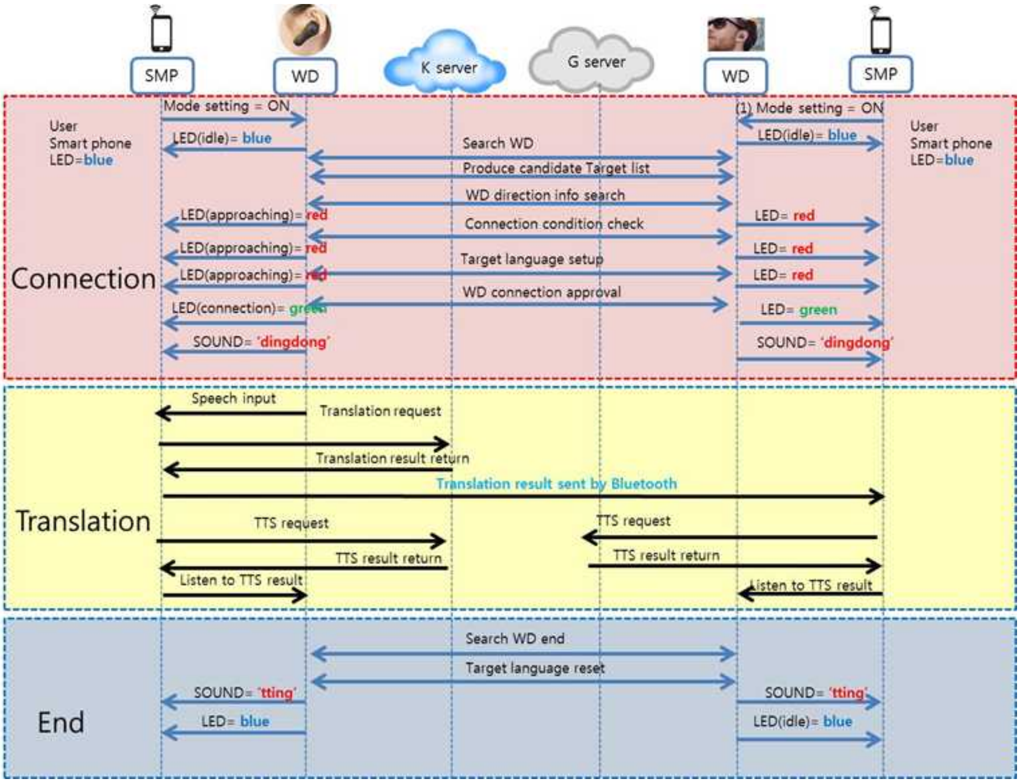
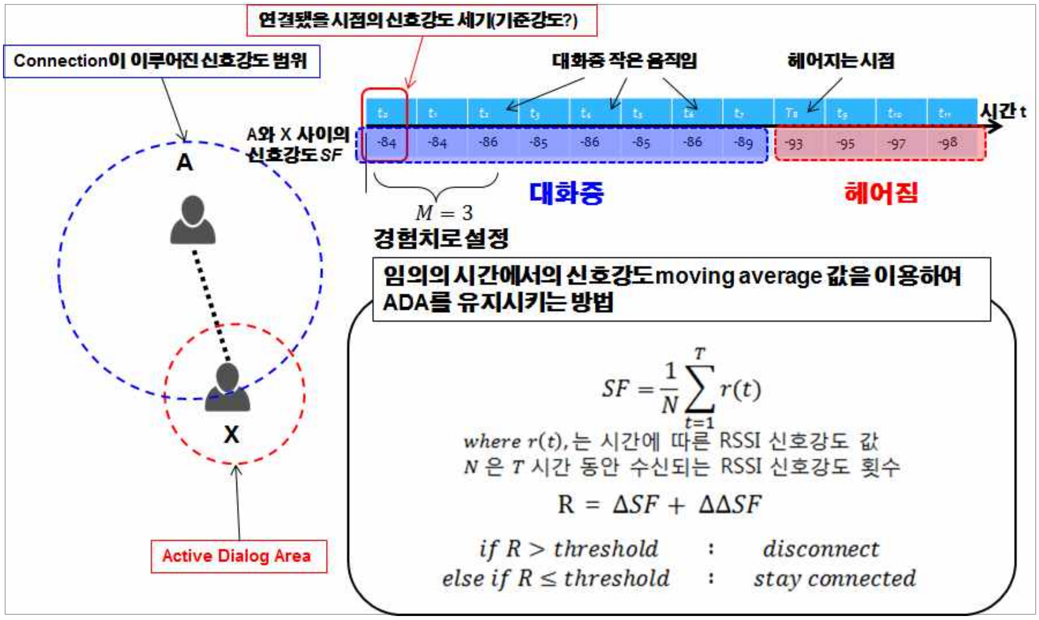
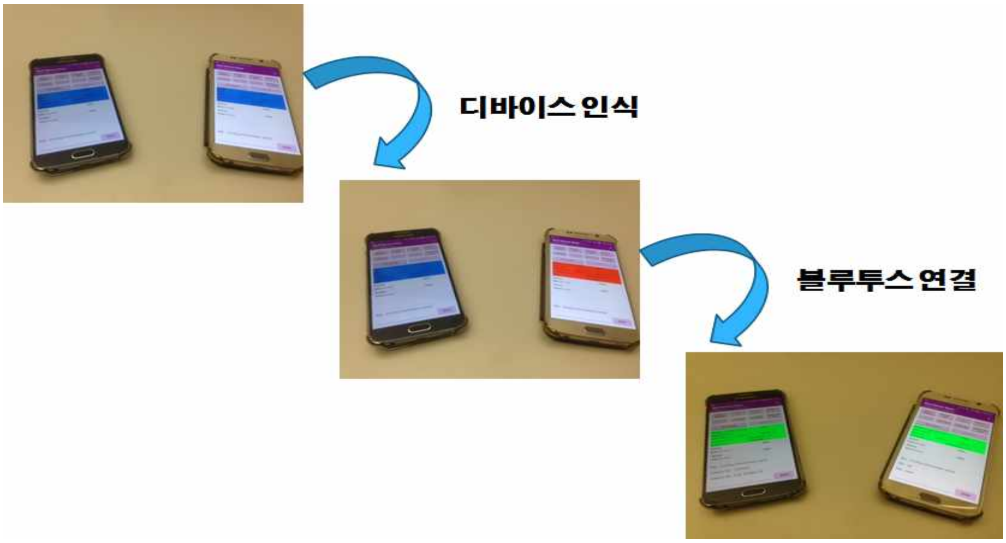


그림 14 지니톡SUN 신호흐름도

- 자연스러운 통역세션 셋업을 위한 다자간 블루투스 자동 페어링 기술 확보

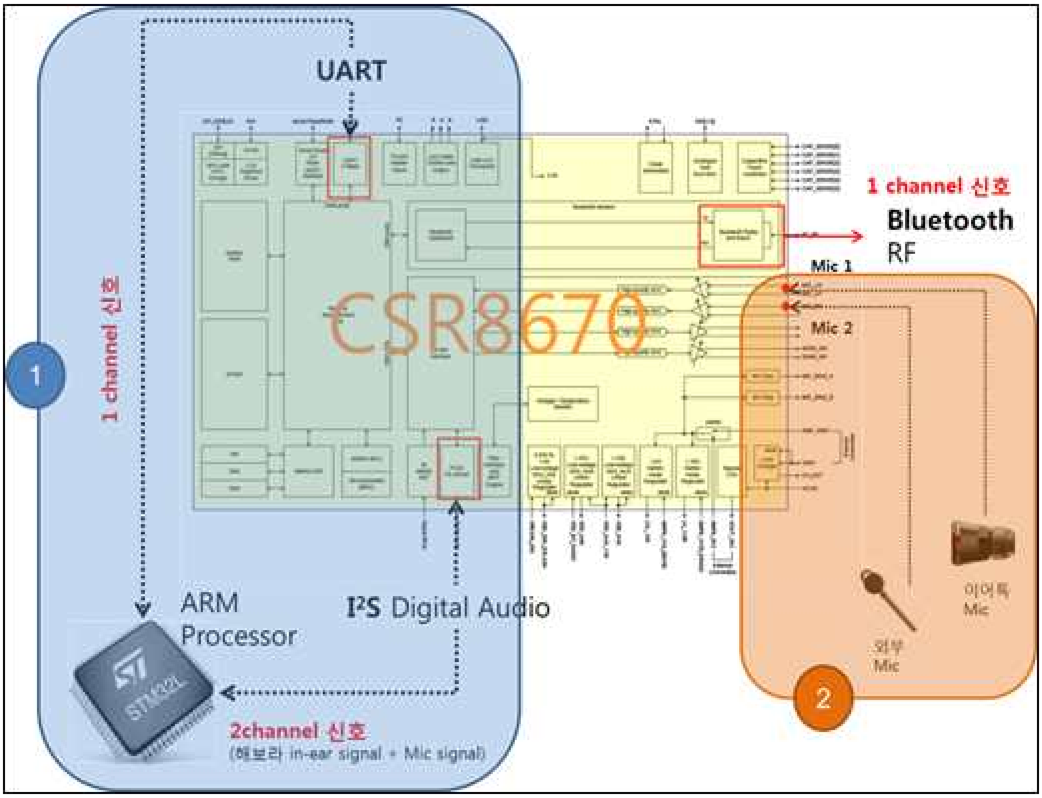


<제안한 블루투스 기반 자동페어링 알고리즘>



<블루투스 페어링이 자동으로 연결되는 상황 시연>

- in−ear 마이크 기반 음성검출용 모듈 구현을 위한 HW 설계 (현재 구현 진행 중)

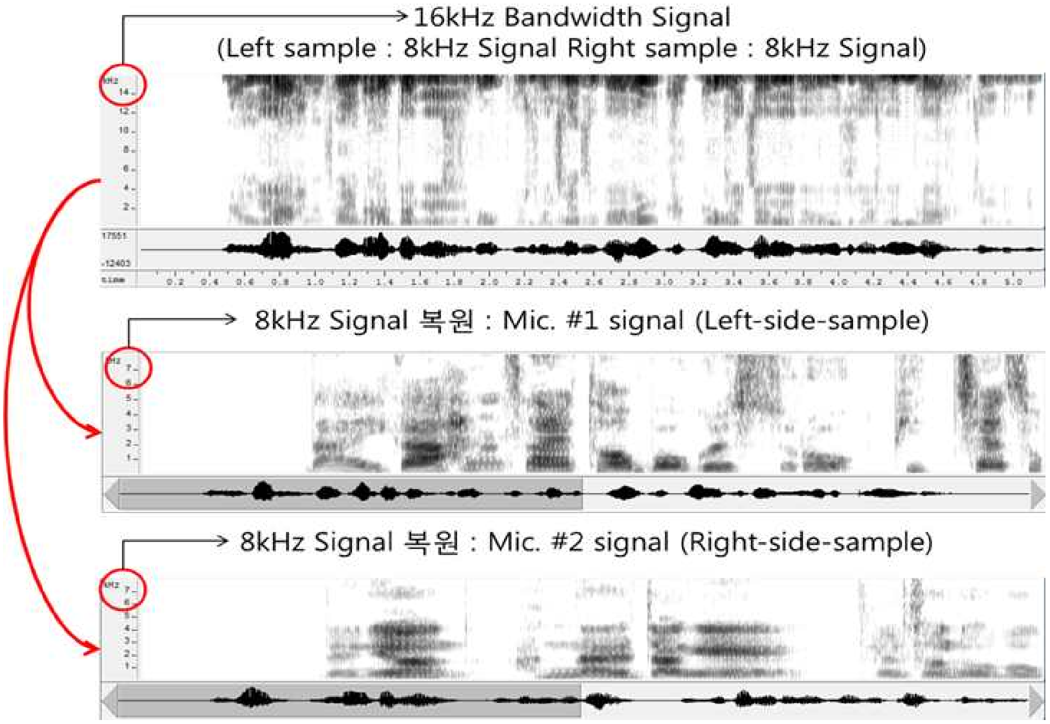


<2채널 마이크 신호전송 모듈 구성도>

- in−ear 마이크 음성 녹음을 위한 넥밴드 이어셋 구조 변경

<넥밴드 이어셋 개발>

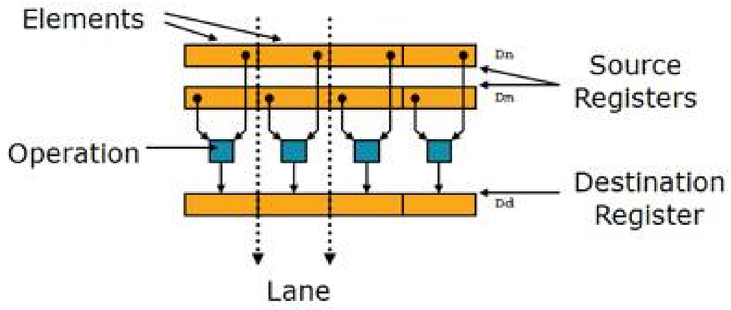
• in−ear 마이크음성과 외부 마이크음성 2채널이 블루투스로 스마트폰에 전송하여 스마트폰에서 각각 분리하는데 성공함



<2채널 음성신호를 스마트폰에서 각각 분리한 결과>

5) 단말탑재형 통역 기술 개발

- 단말탑재시 DNN 음향스코어 계산부분이 전체 수행시간의 90% 이상 차지
- Baseline의 메모리 크기는 227MB였고, 새로운 방식에서 탐색공간 이미지의 크기는 99MB로서 baseline 크기의 43% 정도로 개선
- 최신 스마트폰에 탑재되고 있는 64bit ARM NEON SIMD 병렬 명령어를 이용하여 DNN Feedforward 연산 최적화



<NEON SIMD 명령어를 이용한 병렬연산>

구조	MAC 연산횟수	tanh 횟수	Softmax 횟수
DNN	4,465,072	5,298	3,997

<DNN 구조의 소요 연산 횟수>

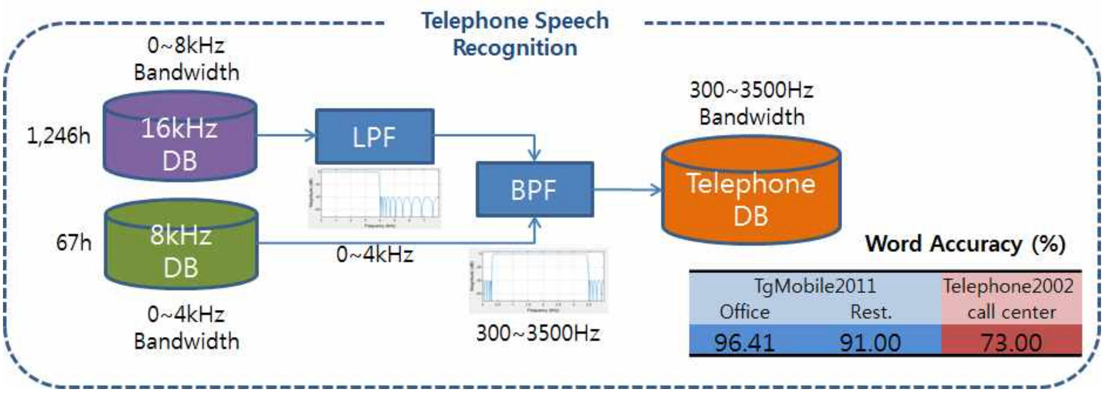
- 64bits Neon AP기반 어셈블리화로 스마트폰에서 실시간으로 동작하는 DNN 관측 계산 모듈 구현 및 DNN 단말탑재 완료

최적화 단계	RTF (Real time Factor)	오차(%)
C로 구현된 Baseline	1.08	3.32e-5
Tanh 최적화	1.03	3.49e-5
+Softmax 최적화	0.99	5.51e-5
+Affine mapping 최적화	0.49	7.00e-5
+PRFM을 이용한 prefetch	0.39	7.00e-5

<DNN 최적화 단계별 결과>

6) 전화망 자동통역 기술 개발

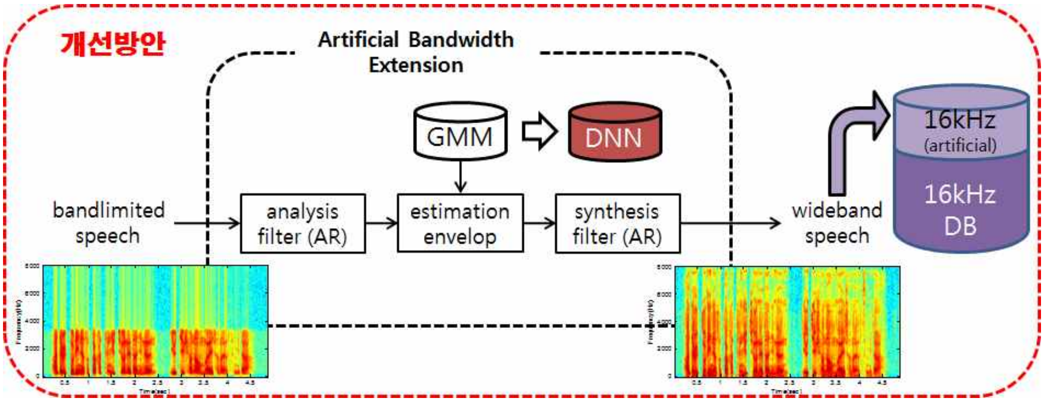
- 업체 요구사항에 따라 전화망 통역을 위한 음성인식 기술 개발
- 전화망 DB부족으로 기존 16kHz DB를 필터링하여 음향모델로 활용
- 실제 콜센터 음성대상 평가 결과 단어인식률이 73%로 평가됨



- 상기 전화망 음성인식 기술은 SK텔링크, 국과수 등 실서비스에 적용 중

<SK텔링크 00700 서비스에 적용>

- 전화망 음성DB 문제 해결을 위해 대역폭 확장 알고리즘을 적용한 기술 개발 착수. 4kHz로 제한된 신호로부터 8kHz를 통계적 학습을 통한 최대한 복원하고자 함



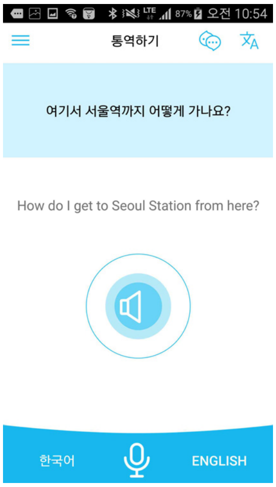
7) 자동통역 산업 생태계 확산

- 자동통역 플랫폼 기반 Open API 지원 (11월 현재, 6건)

신청일자	업체(신청자)	업체 정보	인증서(만료기간)
2015-1-27	누스코(백창우)	http://nousco.com/ 의료정보시스템업체	승인 (2015-3-27)
2015-1-31	드레곤(서용훈)	devdragon	만료 (2015-7-16)
2015-3-6	서울이동통신	015삐삐 비서시스템 개발	만료 (2015-7-16)
2015-3-11	개인	개인	만료 (2015-7-16)
2015-6-6	누스코(백창우)	http://nousco.com/ 의료정보시스템업체	승인 (2015-9-6)
2015-10-12	에버트란	번역업체	승인 (2015-10-12)

- 중소기업 시제품 제작 지원 (3건)

BM분야	중소기업명	사업내용
자동통역 서비스 및 외국어 교육서비스	한컴인터프리	• 통역앱 사용자 편의성 개선을 통한 차별화 서비스 제공 • 한,중,영,일 4개국 통역서비스 12월중 Open 예정 (제품명: Qspeak) • 평창동계올림픽 통역서비스 운영 예정 • ETRI 연구소기업으로 등록 완료
비콘 기반 다국어 자막 전송 강의 서비스	스마트비투엠	• 전자칠판 등을 이용한 대학강의 자막화 서비스 • 국내 중국어 유학생 대상 강의 자막 서비스 시스템 개발 • 현재 ETRI지원 기반 한밭대와 공동 개발 진행 중
자동통역용 이어셋 개발	해보라	• KBS 황금의 펜타곤 출연 업체 • 귀속에서 음성통신이 가능한 특허 보유 • 통역용 웨어러블 기기로 확대를 위해 2채널 이어셋 개발



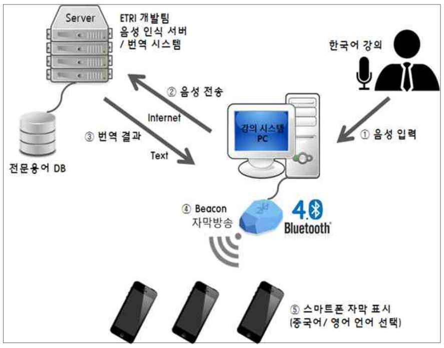


그림 15 한컴인터프리, 스마트비투엠, 해보라 서비스 및 제품(왼쪽부터)

• 다국어 음성언어 연구기반 조성

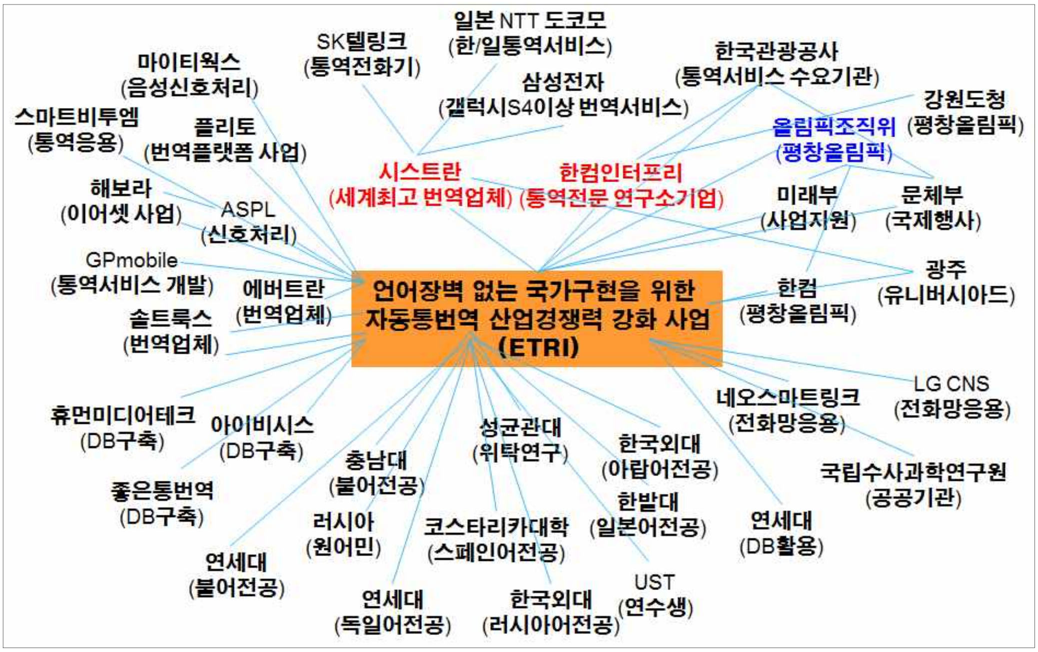


그림 16 2015년 학 · 연 · 산 · 정 협력 네트워크

• 광주유니버시아드 4개국 자동통역서비스 지원

▷ 2015 광주 하계 유니버시아드 공식 통역앱으로 선정 (시스트란 ‘통역비서’)

▷ 한,중,영,일 4개국 자동통역서비스 실시

▷ 2015.7.3~7.14 (2주) 대회기간 동안 5천명~1만명 사이 다운로드 기록

<통역서비스 리플릿 및 통역 상황>

- 자동통역을 주요사업으로 하는 연구소기업 추진
- 추진경과

▷ 2015.05 : 한컴 그룹 자회사 ‘한컴인터프리’ 설립
▷ 2015.06 : ETRI-한컴그룹간 MOU 체결
▷ 2015.07 : 연구소 기업 추진 결정
▷ 2015.10 : ETRI 출자기술 가치평가 실시 (ETRI홀딩스 포함 총 20% 지분 출자)
▷ 2015.11 : 연구소기업 법원 등기 완료 (11/13)
▷ 2015.12 : ‘Qspeak’라는 자체 상표로 통역서비스 공개
▷ 2016.01 : 평창올림픽 공식 스폰서 기업 추진

그림 17 ETRI-한컴 MOU 체결 및 연구소 기업 추진

- 사업화 전략

8) 국제행사용 자동통역서비스 추진: 평창 동계올림픽

- 추진경과

▷ 평창올림픽 자동통역서비스 추진방안 협의 착수 (‘15.05.08)

▷ 미래부, 문체부, 조직위, ETRI, IITP, 통번역업체, 관광공사 등 총 20여명 참여

▷ 자동통역서비스 추진협의체 구성 (‘15.05.22)

▷ 협의체를 통해 자동통역서비스 추진계획(안) 작성하기로 함

▷ ‘평창올림픽 자동통역서비스 추진계획(안)’ 수립 (‘15.06.05)

▷ 미래부, 문체부, 조직위, ETRI 4개 기관 실무자 참여. 3차 보완 후 계획 수립 완료

- 자동통역서비스 주요 계획

▷ 한국어와 세계 주요언어 7개국어간 자동통역서비스 실시

▷ 통역대상 언어: 영어, 중국어, 일본어, 스페인어, 불어, 독일어, 러시아어

▷ 통역수준: 올림픽/관광/일상분야 세계최고 자동통역 성공률 80% 달성

- 자동통역서비스 추진 일정

세부과제	추진일정
7개국어 통역 개발	'15년 : 한-중,영,일 통역 개발 및 통역앱 명칭 결정 '16년 상반기 : 스페인어, 불어 통역 개발 및 앱스토어 등록 '16년 하반기 : 독어, 러시아어 통역 개발
시범서비스 실시	'16년 상반기 : 5개국 시범서비스 실시 '16년 하반기 : 7개국 시범서비스 실시 및 GMS 연계 '17년 : 테스트 이벤트를 통한 전체 서비스 점검 '18년 : 서비스 제공
홍보추진	'15년 : 조직위와 홍보전략 수립 '16년 : 관광공사 및 조직위를 통한 시범서비스 홍보 '17년 : 시연회 추진을 통한 언론 홍보 '18년 : 지역주민 대상 홍보

나. 정량적 추진실적

1) 특허/논문 성과

(단위 : 건수)

구분	과제원 총원 (M/Y)	특허				논문					
		국제		국내		국제			국내		
		출원	등록	출원	등록	SCI, SSCI	학술	기타	국내저널	학술	기타
4차년도 (2015년)	19	5	0	10	0	(1)	0	0	0	1	1
총 계	19	5	0	10	0	(1)	0	0	0	1	1

※ ( ) 예정

<논문 리스트>

번호	명칭	제출일	게재지명
1	(SCI) Incremental long data adaptation for personalized speech recognizer using deep neural networks (제출)	2015.-06.30	IEEE Consumer Elec.
2	(국내) 제27회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회	2015.10.17	제27회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회
3	(국내) python을 이용한 딥러닝 실험하기	2015.08.29	파이선코리아

<특허 리스트>

번호	명칭	출원일 (또는 제출일)	국명
1	(A급) Face-to-face 자동통역상황에서 대화의 연결 및 종료 방법 (우선권 출원)	2015.-05.08	미국, 한국
2	(A급) Language selection system for Automatic Speech Translation	2015.11.24	미국, 한국
3	(A급) Spoken language identifying speech recognition system and method	2015.07.09	미국, 한국
4	(A급) 음성인식을 위한 멀티센서 블루투스 음성입출력 장치	2015.07.09	미국, 한국
5	(A급) Online distributed speech recognition system and method using client acoustic model	2015.06.22	미국, 한국
6	프레임 단위의 특징벡터 추출에 의한 문자인식 기반 문자통역 장치	2015.06.30	한국
7	미등록어 등록 가능한 음성인식 시스템	2015.09.23	한국
8	군중이 밀집된 Face-to-face 상황에서 자동통역 대화의 연결 및 종료 방법	2015.08.21	한국
9	동시통역을 위한 의미단위 청킹 방법	2015.08.06	한국
10	플러그인 방식의 자동통역 기술	2015.08.04	한국

2) 표준화 성과

- ISO JTC1 SC35에서 "Face-to-face speech translation" 표준화 진행 중
- 추진일정
  - ▷ 2014년 6월(코펜하겐): 지니톡sun NP(New Project)으로 승인
  - ▷ 2015년 8월(삿포르): 지니톡sun WD(Working Draft) 발표
  - ▷ 2016년 1월(로마): CD(Committee Draft)
    ※ 표준화 관련내용을 언론으로 보도 예정 (대기업 참여 유도)
  - ▷ 2016년 8월(서울): DIS(Draft International Standard) g
  - ▷ 2017년 1월(파리): FIS, IS 확정
    ※ 평창동계올림픽에서 지니톡sun 통역서비스 실시

3) 기술이전

번호	기술명	이전일자	이전업체	기술료 (천원)
1	지니톡 대화체 음성인식 기술 2015 - 중국어 및 일본어	2015.06.01	시스트란	38,480
2	지니톡 대화체 음성인식 기술 2015 - 한국어 및 영어	2015.06.01	시스트란	17,000
3	지니톡 대화체 음성인식 기술 2015 - 한국어 및 영어	2015.07.22	국립수사과학연구소	36,363
4	한국어 공통음성 DB	2015.08.05	시스트란	10,800
5	서버형 여행용 한/영 자동통역 기술 2015	2015.09.09	한컴인터프리	133,350
6	서버형 여행용 한/중 자동통역 기술 2015	2015.09.09	한컴인터프리	133,350
7	서버형 여행용 한/일 자동통역 기술 2015	2015.09.09	한컴인터프리	80,500
8	한국어 공통음성 DB	2015.10.23	연세대	2,370
9	한국어 음성인식 디코더 및 탐색네트워크 기술	2015.11.13	네오스마트링크	128,700
				5.8억원

※ 연구소기업 출자 3.3억원을 포함할 경우, 기술이전료는 총 9.1억원임

6. 활용(산업화) 방안

가. 기술평가

구 분	구체적인 내용 (과학적/기술적 원리 및 응용과정과 관련된 내용)
기존(선행)기술과 비교하여 유리한 점	○ 국내외 업체에 자동통번역 공통플랫폼 및 Open API를 지원하여 현재 ETRI 조직체계로 해결하지 못하는 실서비스 환경 대용량 로그데이터 축적을 가능하게 해줌으로서 기술적 성능 개선이 가능함 ○ 글로벌 시장에 진출하기 위한 다국어 음성언어 기반 기술을 개발함으로서 구글, 애플(뉘앙스) 등과 같이 국제적 수준의 기술 확보가 가능함
기존(선행)기술과 비교하여 불리한 점	없음

나. 활용(상용화) 가능성

구 분	구체적인 단계 및 내용
기술의 응용분야 및 활용방법	○ 자동통번역 기술은 최근 세계화에 따른 언어소통 불편을 해소하는 기술로, 스마트폰 통역, 통역전화기, 통역 로봇, 교육용 SW, 비즈니스용 통역 등 응용분야가 매우 다양함 ○ 특히 자동통역기술은 음성인식, 합성, 자동번역 등 핵심 HCI 기술로 구성되어 있어 최근 이슈가 되고 있는 애플 siri, 스마트 TV 등 대화형 음성인터페이스에도 직접 활용할 수 있는 기술임
적용상의 애로점과극복(개선) 방안	○ 잡음환경에서의 자동통번역기 성능 저하는 오류를 빈번히 발생시켜 사용상의 불편을 가져올 수 있음 ○ 자동통번역기의 오류를 사용자가 수정할 수 있는 멀티모달 기반의 UI/UX 기술이 보완되어야 타 기술과 차별성을 가질 수 있을 것임
제품/서비스의 예상 수요자(층)	○ 예상수요자 • 모바일 기기 동시통역 SW 및 내외국인 입/출국자를 대상으로 한국어를 중심으로 2015년 영어, 중국어 일본어에 대한 통역 세계시장 631억원(점유율 1%) 점유, 다국어 확장에 의해 2020년 7조원(점유율 45%) 점유로 세계 1위 가능

	○ 수요업체 • 스마트폰 제조업체: 삼성전자, LG전자, HTC(대만), 도시바(일본) 등 • 포탈업체: 다음, NHN, 파란 등 • 통신사업자: SKT, LG U+, KT 등 • 중소기업: 파인디지털, 아이리버, 샤프(일본) 등 업체
제품/서비스화하여 시장에 도입되기까지 요구되는 시간의 정도	○ 자동통번역 기술은 기술개발 단계로는 발아기(Technology Trigger)이나 2015년 초에 자동통역기술 실용화가 활발하게 이루어 질 것으로 예상함 ○ 현재 자동통번역 시장은 세계적으로 기술개발 후 시장이 형성되고 있는 초기단계에 해당

다. 시장 및 경쟁

구분	구체적인 내용
○내수시장 창출효과	○ 해당 기술의 국내 시장(생산기준)은 2015년 약 720억 원 수준에서 2020년에는 약 1,328억 원 정도가 될 것으로 전망, 연평균 21.2%의 성장추세 ○ 국내 휴대형 한/영 자동통번역 산업의 경우, 전체의 경제적 파급효과는 '13~ '20년 누적 1.5조원의 생산유발, 6,740억 원의 부가가치유발, 5,995명의 고용유발 효과 기대 ○ 다국어로 확장할 경우, 한/영 자동통역 시장의 10배 이상 시장창출 효과가 있을 것으로 예상
○수출효과/ 수입대체 효과	○ 자동통번역 세계시장은 2010년 5.8억불 수준에서 2020년에는 44.6억불 정도가 될 것으로 전망, 연평균 22.7%의 성장추세
○잠재적/ 현재적 경쟁자와 그들이 갖고있는 기술/제품 특성	○ 현재 경쟁자는 구글, 애플, 뉘앙스임 ○ 구글의 경우, 14개국 이상 다국어 자동통역 기술 확보하였음. 대용량 서비스 로그데이터를 기반으로 점진적으로 성능을 개선하고 있음 ○ 애플의 경우, Siri라는 영어기반 대화형 인터페이스 기술을 확보하였고, 조만간 다국어로 확장중임 ○ 뉘앙스는 20여개국 대상 음성인식 기술을 확보하여 음성인식 시장을 독점하고 있음

라. 이전가능한 기술목록

기술이전 목록	주요 핵심기술내용	이전여부 및 시기	이전형태
다국어 음성인식 기술	한국어, 영어, 일본어, 중국어 등 다국어 음성 인식 기술	2015.06	SW
다국어 자동통역 기술	한/영, 한/일, 한/중 자동통역 기술	2015.09	SW
음성언어 DB	음향모델용 음성DB 및 언어모델용 텍스트DB	2015.11	SW

※ 이전형태는 특허, 설계도, 회로도, 공정도, S/W, 시제품 등을 지칭함

마. 자동통역 응용서비스의 상용화 계획

구분	구체적인 내용
○형태/규모	○ 본 과제의 결과물을 상용화하기 위한 상세 사업계획을 수립하고, 상용 제품 개발 인력을 별도 투입하여 전담 마케팅 인력 투입과 별도의 마케팅 비용을 책정할 계획 ○ 실 서비스 사업 방안 도출은 과제 진행 중 전문 인력을 통해 수행 예정
○상용화 능력 및 자원보유	○ 시스트란인터내셔널, 한컴인터프리, 디오텍 등 국내업체는 자동통번역 소프트웨어 개발, 판매 및 서비스사업을 수행해 왔으며, 현재 다음과 같은 상용화 전문인력 및 관련자원을 확보하고 있음
○상용화 계획 및 일정	○ 2016년 • 통역 응용 앱 시장성 조사 • 플랫폼, API 구현 • 중소기업 BM 프로토타입 서비스 구현 ○ 2017년 • 통역 응용 앱 개발을 통한 통역시범 운용 후 사업성 평가

7. 추진체계 및 전략

가. 추진체계

나. 추진전략

○ 미래부, 문체부, 조직위, 업체와 공동협력하여 평창 동계올림픽 자동통역서비스 성공적 실시 준비

○ 평창 동계올림픽 조직위에서 추진 중인 테스트이벤트에 참가하여 자동통역서비스의 품질을 제고하고 시행착오를 줄여 성공적 자동통역 서비스에 기여

○ 대용량 다국어 음성언어데이터 자동정제 기술 개발을 통해 자동통역 엔진의 성능 개선 추진

○ 다국어 사용자 로그데이터 확보를 위해 시스트란, 한컴인터프리 등 서비스업체와 협력

○ 중소기업 시제품 지원을 통해 개발한 자동통역 시제품을 사업화하고, 모범적인 상용화 사례를 구축하여 IT분야 신시장 창출
○ 지니톡 Open API 기반 자동통역 플랫폼을 국내업체에 홍보하여 산업생태계 구축 추진
○ '핸즈프리 자동통역' 기술에 대해 ITU-T에서 일본 NICT와 공동협력하여 국제표준으로 시도
○ UST 석박사 과정을 사업에 적극 참여시켜 등 연구원과 협업을 통한 사업의 효과적인 추진
○ 다학제간 협업을 위해 서울대, KAIST, 경북대, 부산대 등 대학과 연계하여 기술 개발 추진진

8. 기대성과

가. 기술적 측면

○ 자동통번역 기술은 대화체 음성인식, 언어번역, 음성합성 등 요소기술이 어우러진 복합기술로서, 이 요소기술들은 지능형 로봇, 텔레매틱스, 디지털 홈 등 IT성장동력산업 전 분야에서 HCI(Human Computer Interaction)의 **핵심요소**로 요구되는 원천 기술임
○ 자동통번역 세계시장 선점을 위한 국가간 기술개발 경쟁 치열한 상황임. 다국어 언어처리 기반 기술 개발을 통해 향후 유럽어, 아시아권 언어 등으로 자동통번역 및 음성인식기술을 확장할 수 있는 기반 기술이 확보됨

나. 경제 산업적 측면

○ 현재 자동통번역 관련 중소기업이 4~5개 정도임. 본 사업을 통해 매년 2~3개 중소기업을 지원하여 2018년에는 10여개 강소형 중소기업이 육성되고, 기존 자동

통번역 업체는 글로벌 경쟁력을 가질 수 있는 중견기업으로 육성될 것으로 기대

○ 본 사업을 통해 구축한 리소스의 공동활용으로 자동통번역 기술개발 기간 단축 및 DB구축에 소요되는 비용을 절감하여 자동통번역산업의 국제경쟁력이 강화될 것으로 기대

○ 2012년의 경우, 우리나라 출국자 2,400만 명, 입국외국인 670만 명으로 추정됨. 따라서 해외출입국자 3천만 명의 20%가 자동통역 서비스(이용료 1만원)를 이용할 경우, **연 600억원의 서비스 시장이 창출**됨

○ **2020년 전세계 자동통역 시장규모는** 자동통역 단말기 6.3조원, 비즈니스용 자동통역 2.5조원, 교육용 자동통역 1.2조원 등 **총 10조원으로 예측** (출처: 일본 UFJ총합연구소, 2006)

○ 경제적 파급효과는 중립적 시나리오 하에, ‘13~’ 20년 누적 약 2,497억 원의 생산유발, 1,110억 원의 부가가치유발, 987명 수준의 고용유발 효과가 예상

※ 국내 휴대형 한/영 자동통번역 산업 전체의 경제적 파급효과는 ‘13~ ‘20년 누적 1.5조원의 생산유발, 6,740억 원의 부가가치유발, 5,995명의 고용유발 효과 기대

(단위: 억원/명)

구분		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	합계
생산유발	낙관적	163	277	381	531	703	513	278	150	2,997
	중립적	136	231	318	443	586	427	232	125	2,497
	비관적	108	185	254	354	469	342	185	100	1,998
부가가치유발	낙관적	72	123	170	236	313	228	124	67	1,332
	중립적	60	103	141	197	261	190	103	56	1,110
	비관적	48	82	113	157	208	152	82	44	888
고용유발	낙관적	64	109	151	210	278	203	110	59	1,185
	중립적	54	91	126	175	232	169	92	49	987
	비관적	43	73	101	140	185	135	73	40	790

* 출처: 한국은행(2008) 산업연관표(서비스업-통신 및 방송)를 활용하여 산출
* 생산유발계수 : 1.883, 부가가치유발계수 : 0.837, 고용유발계수 : 7.444

9. 향후계획

○ 세계최고 중국어 음성인식기술 보유 업체인 iFlytek 대비 동등수준 중국어 인식 엔진 성능 확보. 국내업체가 중국어 음성인식 시장에 진출할 경우, 경제적으로 산업적으로 큰 파급효과가 있을 것으로 예상됨

○ 시스트란에 단말탑재형 자동통역기 기술이전을 통해 연말 상용화 추진

○ 업체 기술지원 및 사업화 (현재 진행중인 업체: 시스트란, 헬로챗, 한글과컴퓨터, 스마트비투엠, 에버트란, SK텔링크, 국과수, LexiFone(이스라엘 통역서비스 업체) 등

○ 차년도 이후에는 국내업체의 글로벌 경쟁력 확보를 위해 자유발화 일상대화형 동시통역이 가능한 세계최초 원천기술 개발에 도전할 예정이며, 2018년 평창동계 올림픽에서 시험적용하도록 차년도 수행사업계획서(2015~2018)에 반영예정임

10. 부록

가. 번역이해도/통역성공률 평가방안

1. 평가방법

가. 평가 문장 풀(Pool)로부터 평가 대상 분야의 평균 문장길이를 고려하여 원문 선정

나. 외부용역 기관 5~7명의 전문번역가에 의한 객관적인 평가: 엔진 버전별 결과 혼합, blind 평가

다. 평가기준에 따른 각 문장별 0~4점 스코어링

라. 각 문장별로 최고, 최저 점수를 제외한 평균점수로 합산

2. 산출방법

가. 번역이해도/통역성공율 (%) = 3점이상문장수/평가문장수 x 100

나. 예: 80/100 x 100 = 80% (평가 대상 100문장 중 3점 이상인 문장 수가 80문장인 경우)

3. 평가 점수 부여 기준

점수	평가 기준
4.0	원어문의 의미가 그대로 전달된 경우
3.5	복문에서, 문장의 동사구가 정확히 전달되어 문장의 전체적인 의미의 골격이 전달되지만 동사를 제외한 1-2단어의 대역어가 잘못된 경우
3.0	문장의 동사구가 정확히 전달되어 문장의 전체적인 의미의 골격이 전달되는 경우
2.5	하나의 동사절이라도 정확히 번역되어 부분적으로 문장의 의미를 전달할 경우
2.0	하나 이상의 구가 정확히 번역되지만 전체적인 문장의 의미를 파악하기 어려운 경우
1.0	문장 중에 하나의 단어 또는 구라도 정확히 번역된 경우
0.0	번역문 출력이 안 된 경우

4. 출처:

- DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency) 1994 adequacy test(Doyon, Taylor, and White, 1996)
- Workshop at the LREC 2002 Conference: Machine Translation Evaluation: Human Evaluators Meet Automated Metric

나. 음성인식률 산출 방법

1. 평가방법

가. 음향모델이나 언어모델 훈련에 사용되지 않은 음성신호 데이터를 1,500문장 이상 선정

나. 발화단위로 음성인식엔진에 입력하고, 인식 결과를 파일로 저장

다. 평가데이터 원문과 인식결과를 대응시켜 아래와 같이 음성인식률 산출

$$인식률 = \frac{N - (S + D + I)}{N}$$

N: 전체 평가데이터에 포함된 단어 수

S: 원문의 단어와 달리 다른 단어로 인식된 단어의 수

D: 원문에는 존재하나 인식되지 않고 건너 뛴 단어의 수

I: 원문에는 존재하지 않으나, 인식결과에 추가로 포함된 단어의 수

2. 산출방법

가. 단어인식률의 경우, 레퍼런스와 인식결과간 단어대 단어간 비교하여 일치하는 개수를 카운트하여 전체 단어 대비 맞는 단어개수의 비율을 백분율로 측정

나. 문장인식률의 경우, 문장을 구성하는 단어가 모두 정인식 되었을 때 정인식 문장 개수를 카운트하여 전체 문장개수 대비 맞는 문장 개수의 비율을 백분율로 측정

다. 약어표

약어	의미
ERR	Error Reduction Rate
Open API	Open Application Program Interface
BM	Business Model
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
ASP	Application Service Provider
GALE	Global Autonomous Language Exploitation
HCI	Human Computer Interaction
C-STAR	Consortium for Speech Translation Advanced Research
HMM	Hidden Markov Model
MID	Mobile Internet Device
MASTOR	Multilingual Automatic Speech-to-Speech Translator
PDA	Personal Digital Assistant
PMP	Portable Media Player
SNLP	Speech and Natural Language Processing
SRI	Stanford Research Institute
TALES	Translingual Automatic Language Exploitation System
TC-STAR	Technology and Corpora for Speech to Speech Translation
UMPC	Ultra Mobile Personal Computer
BMT	Bench Mark Test
UI	User Interface
OTG	On-The-Go
SMT	Statistical Machine Translation
LM	Language Model
TM	Translation Memory
DNN	Deep Neural Network
EPD	End-Point Detection

주 의

1. 이 연구보고서는 한국전자통신연구원의 주요사업으로 수행한 연구 결과입니다.

2. 이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 한국전자통신연구원에서 수행한 주요사업 결과임을 밝혀야 합니다.