

언어교육에서의 음성정보기술응용 현황 II

박 전 규

한국전자통신연구원

동아시테크(주)

목차

환경 및 시장 분석

- 국내 영어 교육 환경
- 국내 영어 시험
- 국내 학습 교구 환경 분석
- 언어교육을 위한 음성정보기술 응용

발성 영어 평가 시스템

- 평가 대상 및 목표
- 개발 방법론 및 산업화
- 지식 베이스의 구축
- 음성인식 엔진의 설계 및 구현
- 발성 평가 시스템의 설계 및 구현
- 발성평가 엔진 the correlation with human raters

시스템 구현 사례: SEEVoice Language Tutor

- 개요
- 평가 정보 및 기능
- Contents Composer (컨텐츠 제작기)
- Application Platform (응용 시스템 개발 환경)

제품 및 상용 시스템

- EduSpeak / SRI International
- NativeAccent / Carnegie Speech
- Dr. Speaking / 언어과학
- FluSpeak / 엠티컴
- SeeVoice / 동아시테크

Slide 2

환경 및 시장 분석

Slide 3

국내 영어 교육 환경

사교육에서는

- 약 13조 이상 추정되는 어린이 사교육 시장과
- 10조 이상의 영어 사교육시장에서 약 3조 이상 추정되는 어린이 사교육 영어 시장과
- 4/5 세의 유아 전문 영어 학원 등이 성행하고 확대 일로

공교육에서는

- 초등학교 3학년부턴 영어 수업을 실시하고
- 각급 학교마다 멀티 미디어 기자재를 보급하여
- 제 7차 교육 과정에서 밝히듯이 말하기 중심의 영어 교육을 강조

그러나,

- 정작 '표현하기 중심'의 영어 교육을 뒷받침해 주거나
- 멀티미디어 교육용 기자재를 효과적으로 사용하게 해 줄
- 우수한 영어 학습 교재/교구는 찾아보기 힘든 상황

따라서,

- '표현하기 중심'의 영어 교육 분야에 최고의 경쟁력을 갖춘 상품의 가능성을 주시

Slide 4

국내 영어 시험

Standardized Proficiency Tests

- TOEFL 응시 연인원 12만(최소 추정), 응시료 액 \$110
 - » Computer Based Test 실시 중
- TOEIC 응시 연인원 80만 (추정), 응시료 2~3만원
- TEPS 응시 연인원 20만, 응시료 2~3만원

국내 영어 Testing 시장 규모 추정

- 응시료만 약 500억원
- 교재 및 학원 시장은 더욱 큼

Speaking Test 시장

- Test of Spoken English
 - » TOEFL의 일부지만 별도의 시험으로 실행
 - » \$125
 - » 월 1 회
 - » 응시 인원 월 약 200명 이상
 - » 채점 및 홍보 기간 약 6주
- 그 외 SMU-MATE(숙명여대), TOP(TEPS), FLEX(한국외대)

Slide 5

국내 학습 교구 환경 분석

영어 교육 방식의 변화와 그에 따르는 콘텐츠 유통 방식의 변화
공공 분야의 영어를 포함한 사교육에 대한 지원정책이 강화되고 있음

영어 교육 방식의 변화

- 문법과 듣기 중심의 영어 교육 방식이 논리력, 창의력, 적극성 등을 동시에 평가할 수 있는 영어 작문 및 말하기 중심 교육으로 전이 중
- 2005년 9월부터 TOEFL Test에 Speaking Test 추가로 영어 발성교육의 중요도 부각

콘텐츠 유통 방식의 변화

- 1대 다수의 Offline 교육 방식에서 Target 세분화를 통한 1:1 맞춤형 프리미엄 교육 서비스의 확대
(고급 과외, 고가 On- & Off-line 프랜차이즈 학원)

정부 정책의 변화

- 침체된 IT 경기 활성화와 사교육비 절감을 위해 e-Learning 등 원격 교육에 대한 지원 강화
- 공교육 정상화와 공공 교육 서비스의 대민 밀착 강화를 위한 ICT 교육 및 정보화 마을, 영어 마을 등의 정보화 추진사업의 전개 (경기도, 서울)

Slide 6

언어교육을 위한 음성정보기술 응용

영어 음성인식 엔진 (PC 멀티미디어)

- IBM ViaVoice
- Scansoft ASR1600
- Microsoft SAPI
- L Labs MyET
- 보이스웨어 VoiceEZ
- 동아시테크 SeeVoice

영어 발성평가 또는 학습 엔진

- SRI EduSpeak (미국)
- Carnegie Speech NativeAccent (미국)
- 언어과학 Dr. Speaking
- 엠티컴 FluSpeak
- 동아시테크 SeeVoice LanguageTutor
- L Labs MyET (대만)

Slide 7

발성 영어 평가 시스템

Slide 8

평가 대상 및 목표

Intelligibility of the spoken utterances

- observe a set of phonemic contrasts (e.g., /l/-/l/, /e/-/i/))
- observe a system of supra-segmental contrasts (e.g., intonation, stress, tone, length, etc)
- control tone groups and phrasing to show units of meaning

Comprehension of complete utterances

- understand the spoken language of the assessor delivered at normal speed

Ability to respond to utterances

- respond appropriately and readily given level of fluency, in linguistically and stylistically the normal and acceptable way
- Range of vocabulary and grammatical structures
- The fluency and flexibility with which they can handle what they know

Ability to initiate and maintain language

- The use of language to initiate topics and keep a conversation going
- The use of lexical markers and changes in intonation to signify and distinguish parts of discourse
- The ability to handle the items and phrases typical of spoken, as opposed to written language
- The ability to handle turn-taking in the conversation and directing the conversation

Slide 9

개발 방법론 및 산업화

Knowledge/rule Base

- 발성 영어에 대한 언어학적 지식 및 평가 방법론

Speech Processing Technologies

- 지식 베이스 및 음성 처리 기술에 의한 음성 인식 및 발성 해석

Language Learning Applications

- 발성 학습을 위한 응용 시스템의 설계 및 구현

Business Models

- 발성 영어 시험 (Spoken English Test)
- 대화형 언어학습 실험실 (Interactive Language Lab)
- 대화형 학습 시스템 (Self-learning Interactive Tutor)

Slide 10

지식 베이스의 구축

Language Base

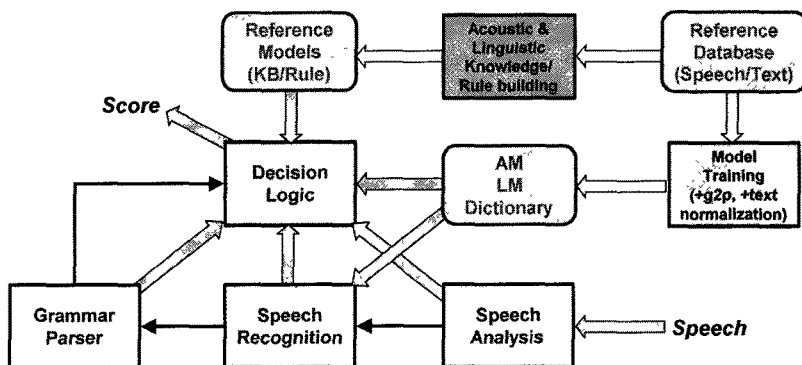
- 영어 음향-음성학 / 언어학 (English phonetics/linguistics)
- 음성 데이터베이스 (speech database)
- 문체 데이터베이스 (test database)
- 원어민 및 비원어민 발성 특성 (native and non-native speakers' characteristics)

Expertise Base

- 표준화된 평가 방법론 (standardized assessment methodology)
- 유창성 수준 (definition of level of fluency or nativeness)
- 피드백 방법론 (correction feedback)

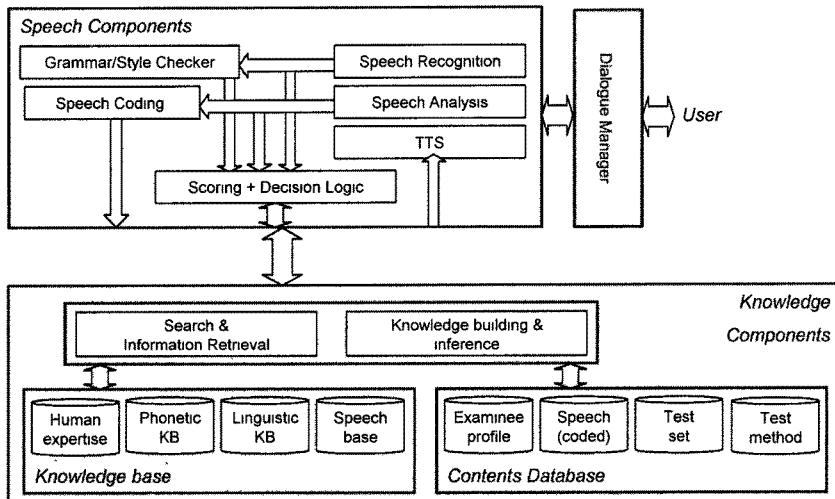
Slide 11

음성인식 엔진의 설계 및 구현



Slide 12

발성 평가 시스템의 설계 및 구현



Slide 13

발성평가 엔진: the correlation with human rating

* Holistic Evaluation, given assessment rubric [이석재 외]

- Task: K-SEC, 10명 X 36 문장
- Level of fluency: A=95, B=85, C=75, D=65, E=55

Correlation [박전규 외]

TASK	KOR	NAT	TOT
Baseline	0.602	0.635	0.633
Uniphone	0.557	0.619	0.601
Triphone	0.627	0.698	0.677
VQ	0.685	0.733	0.725
SQ	0.657	0.702	0.695

- » KOR: 한국인 평가자 5명의 평균과의 상관분석 (KOR : machine)
- » NAT: 원어민 평가자 3명의 평균과의 상관분석 (NAT machine)
- » TOT: 전체 8명 평가자 평균과의 상관분석 (TOT : machine)

Slide 14

시스템 구현 사례



Language Tutor

Slide 15

개요

영어 발성평가 방법론

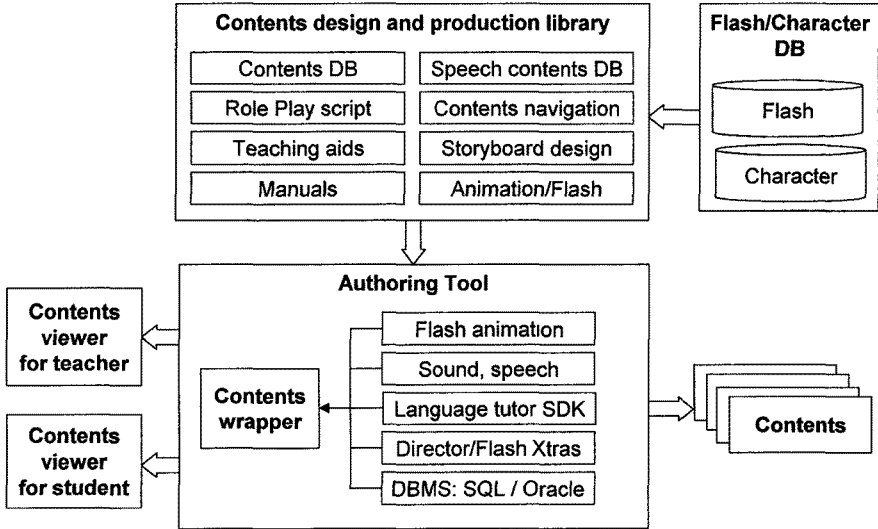
- 고성능 음성인식 및 발성 해석 엔진
- 분절음(segmental)에 대한 음향-음성학적 비교 분석
 - e.g., 자모음, 유무성음, 파열음, 등
- 초분절음(prosody / supra-segmental)에 대한 음향-음성학적 비교 분석
 - e.g., 억양, 강세, 억양구 및 tone, 발성 길이 등
- 다양한 멀티미디어 피드백에 의한 교정 및 학습 정보 지원
 - e.g., 동영상, 플래쉬, 원어민 음성, 발성관련 지식 등

영어 발성 지식 기반(KB)

- 언어 지식 기반(Language base)
 - 영어 음성학/ 영어 언어학 지식
 - 표준 발성 Data: 모델 화자 (golden speaker)
 - Test sets 또는 학습 컨텐츠
- 전문 지식 기반(Expertise base)
 - 표준화된 평가 방법론
 - 원어민과 비원어민 특성
 - 유창성 수준 (Level of Fluency)의 정의
- 음성 기반 (Speech base)
 - 원어민 및 비원어민의 표준적 음성 DB

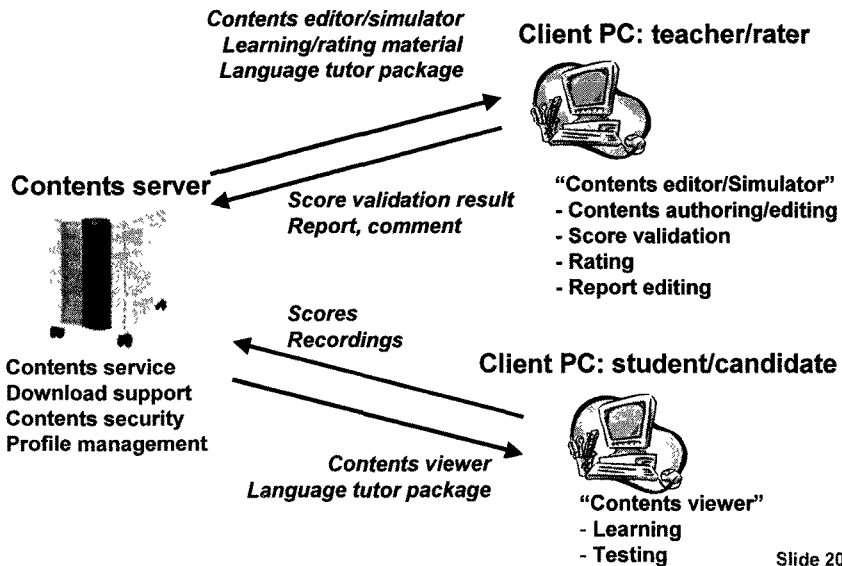
Slide 16

Contents Composer (컨텐츠 제작기)



Slide 19

Application Platform (응용시스템 개발 환경)



Slide 20

제품 및 상용 시스템

Slide 21

EduSpeak / SRI International

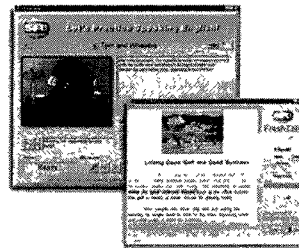
www.eduspeak.com

Applications

- Interactive English as Second Language (ESL) instructional CDs
- Computer-aided collection and grading of spoken language in education and corporate settings
- Multimedia edutainment software with speech enhanced interactivity
- Language training courses for corporate travelers

Features and Benefits

- Multiple native speech models → Multiple language capability
- Non-native speech models → Robustness to strong accents
- Children's speech models → Increased accuracy for children
- Pronunciation grading capability → Pronunciation feedback

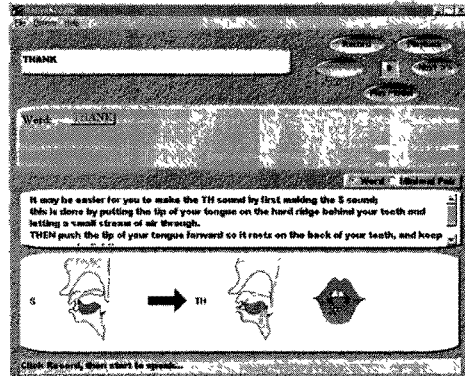


Slide 22

NativeAccent / Carnegie Speech

www.carnegiespeech.com

- Listens to the user
- Pinpoints errors
- Gives helpful suggestions for improvements
- Adapts to the way the user learns
- Gives both visual and aural correction help
- Determines the strategy for the user and guides the lesson

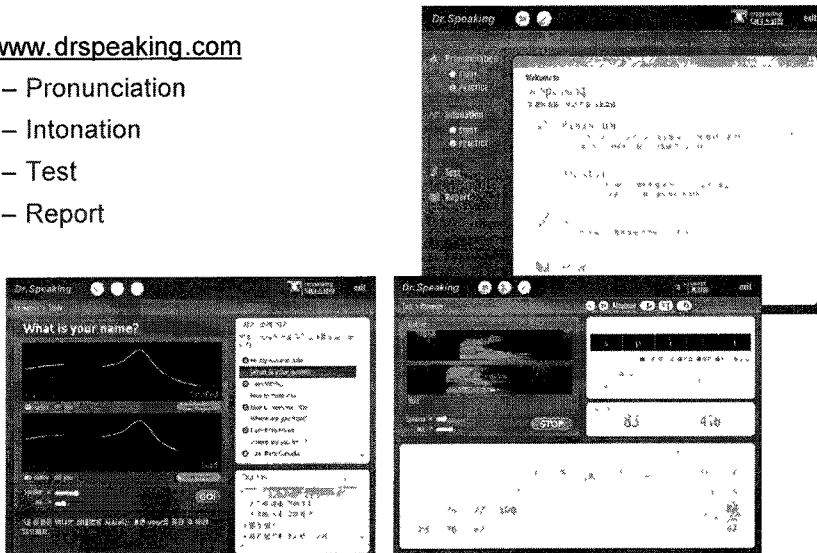


Slide 23

Dr. Speaking / 언어과학

www.drspeaking.com

- Pronunciation
- Intonation
- Test
- Report

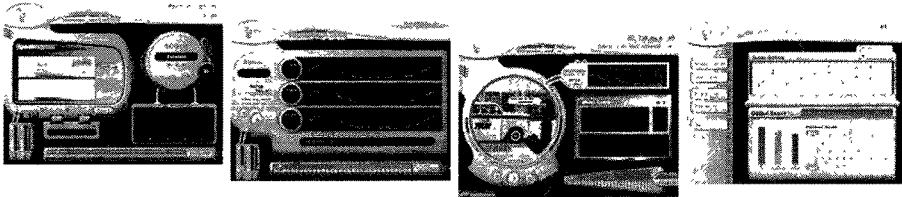


Slide 24

FluSpeak / 엠티컴

www.fluspeak.com

- Pronunciation
- Intonation
- Expression
- Test

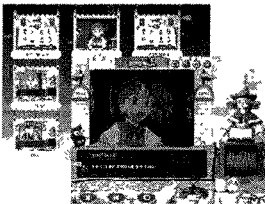


Slide 25

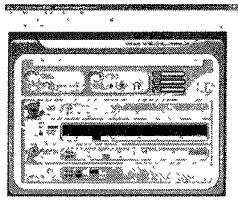
SeeVoice / 동아시테크

www.seevoice.net

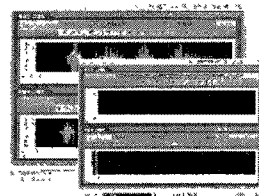
호이호이 잉글리쉬 (VCD)



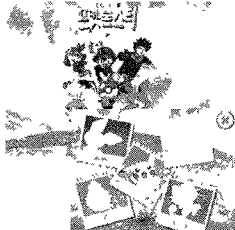
Lab Solution (Web)



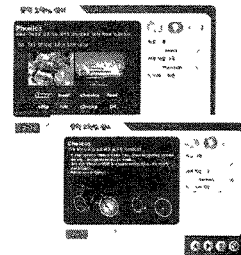
중고생/대학용 (Web, VCD)



포켓몬 잉글리쉬 (VCD)



Voice Cracker (Web)



Slide 26

References

- De Jong, H *et al.*, "Relating PhonePass overall scores to the Council of Europe Framework Level Descriptors," *Technology in Language Education*, pp 51-58, 2001.
 - Eskenazi, M., "Pinpointing pronunciation errors in children's speech: examining the role of the speech recognizer," *2002 PMLA Workshop*, pp 48-52, 2002
 - Franco, H., *et al.*. "Combination of machine scores for automatic grading of pronunciation quality" *Speech Communication* 30, pp. 121-130, 2000
 - Teixeira, C , *et al.*, 'Prosodic features for automatic text-independent evaluation of degree of nativeness for language learner," *ICSLP*, pp 187-190, October 2000
 - Probst, K , Ke. Y , Eskenazi, M., "Enhancing foreign language tutors - in search of the golden speaker," *Speech Communication*, 37/3-4 pp. 161-173, 2002.
 - Abdelatty Ali, A M , *et al.*, "An acoustic-phonetic feature-based system for automatic phoneme recognition in continuous speech," */SCAS '99*, 1999
- 이석재 외, "한국인의 영어 문장 발음에 대한 한국인/원어민/ILT 평가 점수 사이의 상관관계," *대한음성학회 가을학술대회*, 2003.
- 박전규 외, "발성 평가를 위한 영어 음성인식기의 개발," *대한음성학회 가을학술대회*, 2003.

Slide 27