

# 무제한 음성합성시스템을 위한 전처리과정

○ 강용만, 김진영

한국통신 소프트웨어연구소 자동통역연구팀

## A Preprocessing for the Unlimited Korean Text to Speech System

○ Kang, Yong-man, Kim Jin-young

Automatic Interpreting Telephony Team, S/W Research Laboratories, Korea Telecom

요 약

본 논문에서는 형식형태소 시진(약 400단어)과 소규모의 실질형태소 사전(약230단어) 및 1300여 단어의 발음에 외사전을 이용하여 무제한 음성합성을 위한 전처리과정을 구현하였으며, 문자열 정형화부, 형식형태소 중심의 분장문서 및 자소단위의 음운변동지정에 관하여 논한다.

### 1. 서 론

인간과 기계와의 대화는 크게 음성인식과 음성합성의 두 요소로 이루어진다. 음성합성을 기계로 하여금 인간에게 소리를 통하여 정보로 전달하고서 하는 기술로, 음성합성 시스템은 음성자료부, 음성학적 전처리부분 및 실제 음성을 합성하는 부분으로 나눌 수 있다. 합성음은 올바른 정보전달능력인 명료성(Intelligibility)과 인간의 발상과 유사함을 나타내는 자연성(Naturalness)으로 평가될 수 있다. 초기의 음성합성에 관한 연구들은 합성음의 명료성에 관심이 집중되었으나, 음성합성의 응용 적용 위위가 넓어지고 보편화됨에 따라 자연스러운 음성출력에 대한 요구가 증대되고 있다. 자연스러운 음성출력을 위해서는 음성학적 전처리부분의 운용 생성과정이 중요한 역할을 하며, 운용은 문장구조 정보에 의해서 생성된다 [1-3].

본 논문에서는 음성학적 전처리과정 과하여 논한다. 음성학적 전처리단계는 문자열 정형화부(Text Preformatting Block), 분장구조 추출부(Parsing Block), 음운변동 처리부(Phonetic Recoding Block)로 세분될 수 있다.

문자열 정형화부는 입력되는 문자열을 반응 가능한 문자열과 제어문자 구분기호(Punctuative Symbol)를로 구성된 정형화된 문자열을 생성한다

문장구조 추출과정은 정형화된 문자열에 대해 구분해석을 함으로써 수식, 피수식 관계 및 구, 절의 경계점을

검출하고, 구 및 절의 통사적 기능을 결정한다.

음운변동 처리부는 입력되는 문자열에 대해 자소단위의 발음기호 변환을 수행한다.

### II. 문자열 정형화부

문자열 정형화부는 4단어를 참조하여 한 단어의 정형화를 수행하며, 문자열이 입력되면 숫자,알파벳, 많이 쓰이는 영단어,약지 등을 입력된 시진을 참조하여 문자열 속에 있는 모든 약어 숫자 특수기호 및 수식 수식처리를 하여, 반응 가능한 문자열과 제어문자 구분기호(Punctuative Symbol)를로 구성된 정형화된 문자열을 생성하고, 발음에외사전의 탐색 및 치환과정을 수행한다.

#### 1. 영자/숫자/특수 등을 반응가능 문자열로 변환

가. 영자  
英字string을 반응가능 문자열로 변환하여 출력

나. 약자  
略字자적인용 치환.

다. 수식  
○ 전단어+연산자+다음단어+다음단어2 참조하여 연단의 발음방법 결정 (4단어 참조)  
○ 전회번호/수식 등을 하나로 묶어 하나의 단어로 본다.(Pause기호 삽입)

ex) A-YV와 BV는 다르니.

---> 에이브이+ 외지 비브이+ 는(다르니) > .

123-45=36이다

---> 백이십삼백사십삼은삼십육+ 이디 > .

123 - 45 = 36이다

---> 백이십삼백사십삼은삼십육+ 이디 > .

#### 2. 발음에외사전 탐색 및 치환

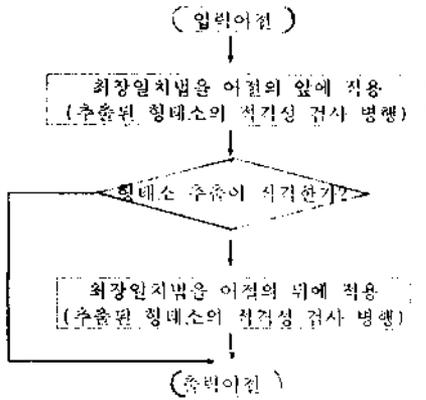
- 1300여개의 발음에외사전 탐색 및 치환과정 수행
- 한글단어일 경우에만 예외사전 치환과정 수행.
- 예외사전 탐색결과 삽입되는 제어기호는 실질형태소 내에서만 유효.



**무제한 음성합성시스템을 위한 전처리 과정**

**3. 형태소 추출**

문장구조 추출을 위해서는 이절의 가능한 품사를 추출할 수 있어야 한다. 이를 위해서 이절의 형태소 분석을 수행하며, 형태소 분석의 방법으로는 최장인치법을 사용한다. 형태소 추출 과정의 흐름도는 (그림2)와 같다.



(그림 2) 형태소 추출과정의 흐름도

가. 최장인치법을 앞음절에 적용

본 형태소 분석기는 특히 제한된 수의(229개) 실질 형태소사전을 이용하며, 입력 어절이 실질형태소 사전에 있는 형태소와 형식형태소의 접두어인 경우 이 과정에서 형태소 분석을 완료시킬 수 있다. 이 과정에서는 완전한 형태소 분석이 아닌 경우 현재까지의 형태소 분석을 무시하고 최장인치법을 뒷음절에 적용하는 과정으로 넘어간다. 최장인치법을 앞음절에 적용할 경우에는 추출된 앞 형태소에 따라서 뒷형태소의 기능들을 제어하며, 이 결과 뒷형태소의 기능이 하나도 남지 않았을 경우 최장인치법을 뒷음절에 적용하는 과정으로 넘어간다. 앞형태소에 의해서 뒷형태소의 기능이 모두 제거되었을 경우 이 결과가 형태소 분석의 결과가 된다. 이때 뒷형태소의 기능제어는 사전의 종류 및 어절구분도에 의한다.

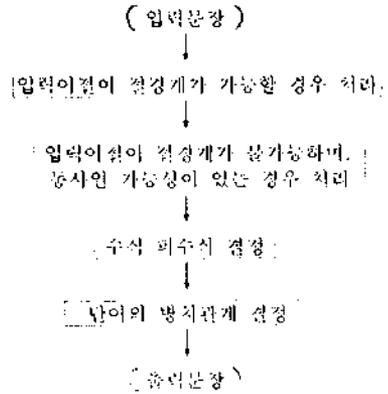
나. 최장인치법을 뒷음절에 적용

최장인치법을 앞음절에 적용하여 형태소의 추출을 시도하였으나 실패했을 경우 최장인치법을 뒷음절에 적용한 형태소 분석을 시도한다. 이 경우에도 먼저 추출한 형태소에 의해 뒷 형태소의 기능을 제어하며, 이절의 적용 형태소를 추출할 경우에는 다음 어절에 의해서 그 형태소의 기능을 제어한다. 이때 형태소 추출이 실패할 경우 최장인치법을 앞음절에 적용할 경우에는 뒷어 현재까지 찾아진 형태소들이 형태소분석의 결과가 된다.

**4. 문장구조 추출**

형태소 추출과정의 결과를 이용하여 문장구조 추출과정을 수행한다. 문장구조 추출과정은 원어절과 다음의 두

이절 및 현재까지의 부분분석 결과를 참고하여 결정한다. 문장구조 유추과정의 흐름도는 (그림 3)과 같다. 문장구조 추출과정에서는 규칙의 적용 순서가 중요하며, 규칙 적용의 순서는 음운생성과정에서 필요한 문장구조 정보의 중요도 및 실험결과 분석에 의한다.



(그림 3) 문장구조 유추과정의 흐름도

○ 문장분석기호 정의

문장 분석의 수행 결과에 사용된 기호는 (표 1)과 같다

>	의미상 경계	->	수식 성분
>	대응인접 절경계		대응인접
>>	동종인접 절경계		모소인접
> >	성분 절경계		문장 수식
>->	수식절 경계		

(표 1) 기호 정의

**VI. 음운변동처리부**

음운변동처리부는 방음에의사전 지원결과 형태소 분석 결과 및 문장구조 유추결과를 이용하여 지소단위로 변환을 수행한다. 형태소 분석결과/문장구조 유추결과를 이용하여 방음에의사전 지원에 따른 방음제어기호의 유효성 판정이 가능하며, 원단어의 중시 유무 및 현재소 앞 뒤 형태소를 추출할 수 있으므로 신변적 음운변동의 처리에 정확성을 기할 수 있었다. 한 자소의 음운변동을 위한 정보는 (표 2)와 같다.

TISR	FlagS	WBound	단어와 단어사이의 경계
		MBound	형식/실질형태소 경계
		CNoun	명사가능
		CPred	용언가능
		CAdv	부사가능
		CAxPr	부/모주동사
		CModi	수식절계
		FlInfr	형태소간 경계
		ISPreM	실질형태소 내
	Pre	Str	앞형태소
		FonS	앞형태소 기능
	Post	Str	뒤형태소
		FonS	뒤형태소 기능

(표 2) 음운변동을 위한 정보

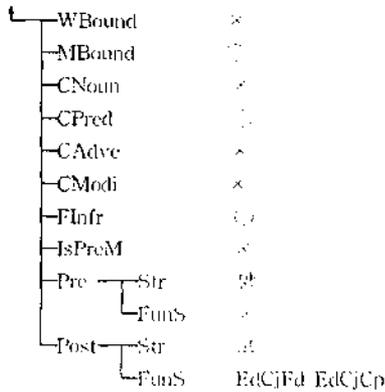
V. 결 론

본 전처리기는 기존에 발표된 운용제어용 문장구조 분석기[1]의 1/3정도인 약 600만어의 형태소 사전 및 1300 어단어의 발음예외사전을 이용하여 구성하였으며, 정확한 문장구조 분석 결과를 위하여 형식형태소 중심의 이결 구성도를 제안하였고, 이를 형태소 추출과정에 적용함으로써 기존의 문장구조 분석기보다 적은 단어의 사전을 이용하여 더욱 자세한 문장분석 결과를 추출할 수 있었으며, 음운변동과정에 형태소분석결과를 이용하여 발음예외사전의 등록타이 수를 줄일 수 있었고, 형태소 분석 및 문장분석 결과의 사용으로 전대적 음운변동의 수행에 정확성을 기할 수 있었다. 또한 음운변동을 사소단위로 수행함으로써 단어와 단어 사이의 음운변동을 처리할 수 있었다.

참 고 문 헌

- [1] 강용범, 안지홍 "무제한 음성합성 시스템을 위한 문장구조 추출에 관한 연구", 음성통신 및 신호처리 워크샵 논문집, 1993
- [2] 김형우, 안승권, "한국어 분장-음성변환기의 운용제어용 구분분석기", 음성통신 및 신호처리 워크샵 논문집, 1992
- [3] 한국통신 연구개발팀, "한국어 음성 및 대화체 기계 번역에 관한 연구", 한국과학기술원 장기프로젝트 보고서, 1991
- [4] 한국통신 연구개발팀, "한국어 분장-음성변환을 위한 음성학적 전처리 프로그램 개발", 서울대학교 연구 보고서, 1989
- [5] 김종미, "국어의 형태소 집합 분석", 한국어 음성학회지, 1992
- [6] 조영환, 서정연, "사전전체를 위한 한국어 형태소 분석", 1991
- [7] 권혁진, "전산 사전학", 한국어언어학회 연구회 강의, 1991
- [8] 최용환, 김만재, 이응숙, "문장음성 변화시스템 (KSLI)을 위한 초기 단계", 한국 및 한국어 정보처리 학술대회 논문집, 1992
- [9] 고영라, 남기성, 표준국어 문법론, 민음사, 1988
- [10] 문교부, 국어 이문 규정집, 대한 교과서 주식회사, 1991

음운변동정보 적용 예)  
말표(2r+g) --> 말표(2r+m)



음운변동정보 적용으로 처리 가능한 식별과 음운변동의 예

표준표기	구분해	음운변동 적용정보
1. 말다	말-다	말-다
말표	말-표	말-표
2. 전표	전-표	전-표
전표	전-표	전-표
안기가	안-기-가	안-기-가
안기표	안-기-표	안-기-표
3. 날표	날-표	날-표
의결안	의결-안	의결-안
4. 말다양아	말-다-양-아	말-다-양-아
말다양	말-다-양	말-다-양
5. 땀 나분	땀-나-분	땀-나-분
6. 말 아래	말-아래	말-아래
7. 한 직에	한-직-에	한-직-에

발음예외사전에 의한 세이키호의 음표상 편성 의 예

치환예문	음표상편성을 안	음표상편성을 안
1. 앓(어)미/가	한 경우	한 경우
2. 앞N인/을	치너미기	치너미기
3. 김K가/에	안니를	안니를
4. 이유K/가	갈꺼에	갈꺼에
5. 말N/이랑	이유가	이유가
6. 옷맵시K/가	비치랑	비치랑
	온맵시꺼	온맵시꺼

VI. 전처리결과

우리는	( X r X r ) X r -- r ) /
민족	( m l n s -- r ) -->
중충의	( s r X oh -- r X r ) -->
역사적	( X r r s r X s r ) -->
사명을	( s r X r r ) X -- r ) /
피고	( m l X r -- X ) >
어떻게	( X r X r l o X r ) /
태어났다	( e r X X r X r r m r X ) S_D