

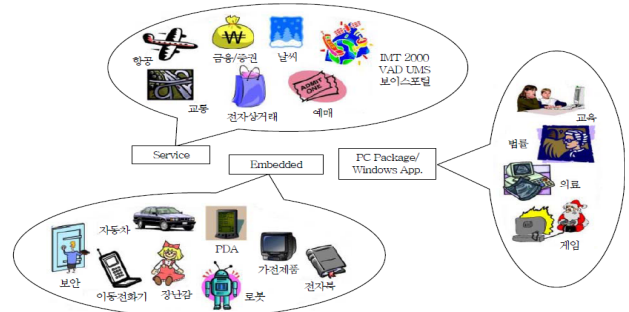
교통정보 안내전화 음성인식 신뢰성에 대한 연구

한대철*, 문학룡**, 류승기***

A Study on the Speech Recognition Reliability of Traffic Information ARS

Dae-Cheol Han*, Hak-Yong Moon**, Seung-Ki Ryu***

Abstract - 지능형교통시스템(ITS) 구축 사업을 통해 수집된 소통정보, 대중교통정보 등의 교통관련 정보를 제공하기 위한 방법으로 교통정보 안내전화(ARS)를 적용하여 도로 이용자에게 교통정보를 제공하고 있다. 도로 이용자에게 보다 편리한 교통정보 서비스를 제공하기 위한 일환으로 교통정보 안내전화(ARS)에 음성인식을 적용하고 있다. 그러나 초기 ARS에 음성인식을 적용한 결과 음성인식 성공률은 상당히 높은 것으로 나타났으나, 이용자가 증가하여 샘플링 수가 증가함에 따라 음성인식 성공률은 점차 저하되고 있는 실정이다. 이를 해결하기 위한 방안으로 충분한 샘플링을 확보하여 주기적이고 지속적인 음성인식에 대한 튜닝을 실시하여 음성인식에 대한 성공률을 향상 시킬 필요가 있다.



1. 서 론

현재 ARS는 교통정보뿐만 아니라 다양한 분야에서 활용되고 있다. 본 연구에서는 국토해양부에서 운영 중인 교통정보 안내전화 통합운영 시스템(1333)의 음성인식에 대한 내용을 다루고자 한다. 현재 교통정보에 대한 제공 매체는 안내전화(ARS), 노변방송, 대중매체(TV, 라디오, DMB 등), VMS, 인터넷, FAX, 텔레매틱스 등 다양한 매체가 있다.

교통정보 안내전화(ARS)는 교통관련 정보를 이용자에게 제공하기 위한 기본적인 서비스로써, 여행 출발 전이나 이동 중에도 교통정보를 이용할 수 있고, 일반적으로 사용하는 전화망(유선전화, 휴대전화 등을)을 이용할 수 있다.

교통정보 안내전화(ARS)는 미국(511), 캐나다, 유럽, 일본 등 ITS 사업을 추진한 대부분의 국가에서 시행하고 있는 서비스이며, 통행시간, 자기위치 확인, 관광정보, 환승 및 다 수단 대중교통 경로 안내정보 등 다양한 정보를 제공하기 위해 노력하고 있다.[1]

국내의 경우에는 ITS를 추진하는 기관 마다 별도로 교통정보 안내전화(도로소통정보, 대중교통정보)를 운영하고 있으며, 보다 편리하게 교통정보를 도로 이용자에게 제공하기 위해 음성인식을 적용하고 있는 실정이다. 그러나 초창기 음성인식을 적용했을 경우 인식 성공률은 상당히 높은 것으로 나타났으나, 이용자가 많아지고 샘플링 수가 증가함에 따라 음성인식 성공률은 점차 저하되고 있는 양상을 보여준다.[2]

따라서, 본 연구에서는 음성인식 성공률을 높일 수 있는 대안을 모색하여 도로 이용자 편의성을 향상시키는 방안을 강구하고자 한다.

2. 교통정보 안내전화 음성인식 시스템

2.1 음성인식 기능의 도입 목적

음성인식 기능 도입의 목적은 음성인식 서비스를 활용한 이용자 친화형 One-Stop 서비스 구현과 음성인식 서비스를 통한 교통정보 이용자의 이용 안정성 및 편의성 증진에 있다.

이용자 불편을 해소하기 위한 음성인식 기능은 기존 버튼 방식을 음성인식 및 합성기술을 이용하여 자동으로 처리함으로써 이용자의 편의를 도모하는 기능이다.

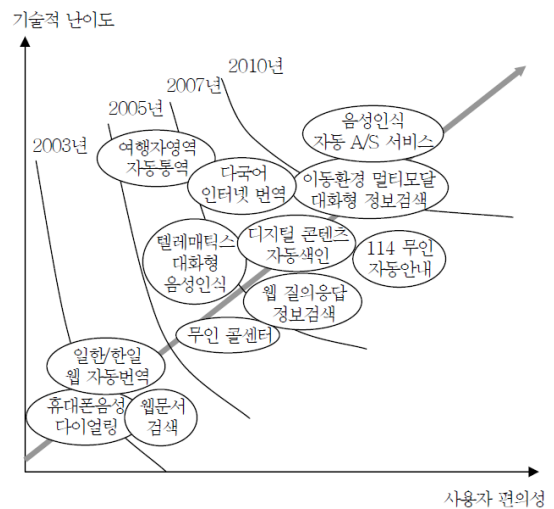
현재까지 음성 인터페이스의 활용분야는 그림 1과 같이 크게 유/무선 통신망 환경 기반 서비스, 단말기 기반 응용 서비스, PC 기반 응용서비스로 나눌 수 있다.[3]

최근 신성장동력산업과 연계하여 지능형 로봇의 대화형 음성인식 인터페이스, 텔레매틱스, 홈 네트워크, 차세대 PC 등 음성 인터페이스, 디지털 콘텐츠 검색 등의 응용분야가 주목받고 있다. 음성 인터페이스 기술과 언어처리 기술이 융합되면 그림 2와 같은 여러 신성장동력산업의 요소 기술을 제공할 수 있다. 향후 음성 인터페이스 기술은 기술적 완성도가 높아짐에 의해 그림 3과 같은 다양한 산업분야에 적용될 것으로 예측된다.

〈그림 1〉 음성 인터페이스 기술의 활용분야



〈그림 2〉 신성장동력산업의 음성/언어 정보기술 응용 분야



〈그림 3〉 음성 인터페이스 기술 응용분야의 발전 전망

2.2 음성인식 기능 도입에 따른 요구 사항

2.2.1 요구 기능

음성인식 기능을 도입하기 위한 요구 기능은 통계적 언어모델(SLM : Statistical Language Model) 방식을 지원, 대화체 음성인식 기능 확장 및 단어 수정·삭제 기능, 음성인식으로 정보를 검색하고, 음성으로 검색한 정보 결과를 도로 이용자에게 제공할 수 있어야 한다.

또한, 음성인식 서비스 시나리오에 따른 정보를 실시간으로 제공, 음성인식이 적용된 시나리오 간의 이동은 음성인식 기능을 통하여 가능하여야 하며, ARS 프로그램과 음성인식을 위한 인터페이스 기능을 제공, 음성인식 ARS 시스템은 유선/무선의 다양한 전화 단말기를 통해 음성인식이 가능하여야 한다.

음성인식 처리결과에 대한 통계기능 및 통계 자료를 제공, 서비스 구축 후 녹음된 실제 사용자의 음성파일 분석을 통해 개선작업을 제공, 음성 바진(Barge-in) 기능 및 판정기능, 음성인식 서비스의 최적화된 Grammar 설계를 제공하여야 한다.

2.2.2 고려 사항

음성인식 기능을 위한 고려 사항은 한 번에 인식할 단어가 많을수록 인식이 저하되기 때문에 이에 대한 방안 마련이 필요하고, 이용자가 쉽게 적용할 수 있도록 구성되어 져야 한다.

또한, 원하는 정보를 얻기까지의 경로를 가능한 최단경로로 구성하여야 하며, 음성인식 실패를 대비한 버튼입력방식으로서의 전환기능을 도입하여 이용자에게 서비스 이용이 가능하게 구성하여야 한다.

2.3 음성인식 분석 결과

2.3.1 분석 현황

본 연구의 음성인식 성공률 분석을 위해 현재 국토해양부에서 운영하고 있는 교통정보 안내전화 통합운영 시스템(1333)에 대하여 두 차례에 걸쳐 분석하였다. 본 연구에서 음성인식에 대한 분석대상은 도로소통정보 관련인 고속국도, 일반국도, 시내도로, 교통통제와 대중교통정보 관련인 고속버스, 시내버스, 철도, 항공, 여객선이며, 1차 분석기간은 2010년 12월 1일부터 2010년 12월 14일 까지 약 2주간 실시하였다.

〈표 1〉 음성인식 1차 분석 현황

메뉴	전체	인식	인식성공	인식실패	버튼입력	전체 인식률평균	인식 성공률(%)
고속국도	2,749	26	22	3	2,723	63.42	85
일반국도	449	342	280	62	107	68.81	82
시내도로	509	22	17	5	487	74.22	77
교통통제	49	16	15	1	33	69.48	94
고속버스	34	9	8	1	25	76.08	89
시내버스	158	12	12	0	146	93.38	100
대중교통	382	61	58	3	321	78.42	95
항공	17	17	15	2	0	68.45	88
철도	64	10	10	0	54	89.86	100
여객선	23	6	6	0	17	81.22	100
합계	4,434	521	443	77	3,913	73.89	85

전체 인식을 평균은 서비스 이용 시 단계별에 대한 전체 인식률이며, 인식 성공률은 첫 번째 단어 성공 인식률이다. 분석에 사용한 변수는 총 인식수, 인식 성공건수, 인식실패 건수, 버튼입력수를 가지고 전체 인식을 평균과 인식 성공률을 분석하였다.

1차 분석 결과, 전체적인 수단별 인식 성공률을 보면 평균적으로 약 85%의 성공률을 보였으며, 교통수단 중에서 시내버스, 철도, 여객선은 100%의 인식 성공률을 보였고 시내도로나 일반국도 고속도로 중에서도 인식 성공률이 상대적으로 낮게 나타났다. 1차 분석을 토대로 2차 분석을 실시하였으며, 2010년 12월 15일부터 2011년 1월 12일까지 실시하였다.

2차 분석 결과, 1차 분석때 보다 평균적인 인식 성공률은 72%로 오히려 낮아지는 결과를 보였다. 1차때 좋은 인식률을 보였던 철도와 여객선에서 인식이 매우 낮게 조사되었기 때문이다.

〈표 2〉 음성인식 2차 분석 현황

메뉴	전체	인식	인식성공	인식실패	버튼입력	전체 인식률평균	인식 성공률(%)
고속국도	3,833	89	79	10	3,744	70.52	89
일반국도	3,350	2,431	1,763	668	919	60.84	73
시내도로	1,544	54	36	18	1,490	53.96	67
교통통제	375	19	9	10	356	34.84	47
고속버스	98	1	1	0	97	8.60	100
시내버스	560	41	21	20	519	26.16	51
대중교통	1,265	76	53	23	1,189	44.29	70
항공	7	7	3	4	0	16.32	43
철도	76	11	5	6	65	43.69	45
여객선	53	3	0	3	50	8.00	0
합계	11,161	2,732	1,970	762	8,429	59.84	72

2.3.2 분석 결과

분석 현황 전체 인식을 평균은 서비스 이용 시 단계별에 대한 전체 인식률이며, 인식 성공률은 첫 번째 단어 성공 인식률이다. 1차 분석결과 전체 인식 건수 521건 중 인식 성공건수가 443건, 인식 실패건수가 77건으로 나타났으며, 2차 분석결과 전체 인식건수 2,732건 중 인식 성공건수가 1,970건, 인식 실패건수가 762건으로 나타났다.

음성인식 1차 및 2차 분석결과 전체 인식을 평균이 14% 감소한 것으로 분석되었으며, 인식 성공률은 13% 감소한 것으로 분석되었다. 인식을 감소 이유는 음성인식 시스템 구축 시 등용한 Grammar 단어(약 4,000건 기준) 이외에 이용자 증가(약 11천 기준)에 따른 신규 유사 단어 증가로 인한 인식을 감소로 보인다.

2.4 음성인식 성공률 향상 방안

음성인식 성공률을 위한 방안으로는 도로소통정보와 대중교통정보에 대한 신규 유사 단어의 충분한 샘플링 확보를 통해 주기적이고 지속적인 음성인식에 대한 튜닝을 실시하여 음성인식에 대한 성공률을 향상하는 방안이 있다. 1차적으로 앞에서 언급한 방안대로 튜닝을 실시한 이후 다양한 언어 확보 및 분석을 통한 튜닝 실시로 좀 더 높은 음성인식 성공률에 대한 튜닝이 필요할 것으로 판단된다.

3. 결 론

음성인식 기술은 다양한 분야에서 활용되고 있지만, 본 연구는 현재 국토해양부에서 운영 중인 교통정보 안내전화 통합운영 시스템을 근간으로 하여 음성인식에 대한 성공률을 분석하고 음성인식 성공률 향상 방안에 대한 내용을 다루고 있다. 교통정보 안내전화에 대한 1차와 2차 인식 성공률 분석결과 전체 인식률 평균은 약 14% 감소한 것으로 분석되었으며, 인식 성공률 평균은 13% 감소한 것으로 분석되었다. 이는 초기 ARS에 음성인식을 적용한 결과 음성인식 성공률이 높은 반면 시간이 지나감에 따라 이용자가 증가하고 샘플링 수가 증가함에 따라 음성인식 성공률은 점차 저하되고 있다는 것을 보여 준 결과이다. 이를 해결하기 위해서는 충분한 샘플링을 확보하여 주기적이고 지속적인 음성인식에 대한 튜닝을 실시하여야 이용자가 만족할 수 있는 음성인식 성공률을 확보할 필요성이 있다고 판단된다.

본 연구는 국토해양부에서 운영하는 교통정보 안내전화 통합운영 시스템(1333)을 근간으로 작성되었으며, 기존 버튼 방식에 비해 음성인식을 도입함으로써 트리 구조가 가능하여 이용자는 원하는 정보로 바로 이동이 가능하기 때문에 이용시간을 절감할 수 있다.

[참 고 문 헌]

- [1] 한국건설기술연구원, "교통정보 안내전화 통합운영 시스템 구축(2단계)", 최종보고서, 2010
- [2] 한대철, 문학룡, 류승기, "교통정보 안내전화 통합운영 시스템 활성화", 한국 ITS 학회, 제9회 추계학술대회, 49~52, 2010
- [3] 이윤근, 박준, 김상훈, "음성인터페이스 기술", 전자통신동향분석 제 20권 제5호, 2~4, 2005