

사용자 성격 적응형 영어학습 도구에 관한 연구

이인의*, 권순일*¹⁾, 이경랑**, 김수연**

*세종대학교 디지털콘텐츠학과

**세종대학교 영어영문학과

e-mail:sikwon@sejong.ac.kr

Developing English Language Learning Tools Adaptable to Users' Personality

Inui Lee*, Soonil Kwon*¹⁾, Kyoung-Rang Lee**, Soo-Yoon Kim**

*Dept of Digital Contents, Sejong University

**Dept of English Language and Literature, Sejong University

요 약

본 연구에서는 사용자의 성격패턴을 사용자의 대화음성 정보만으로 자동 분류할 수 있는 방법과 이를 기반으로 사용자의 성격 맞춤형 학습전략을 적용하는 애플리케이션을 개발하는 것을 목적으로 하였다. 음성대화 속의 발화된 말의 빠르기(speech rate)나 말소리의 크기, 기본주파수(fundamental frequency)의 값과 그들의 변화패턴, 그리고 묵음구간의 여러 가지 통계적 정보 같은 비언어적 단서를 활용하여 성격패턴을 최고 86.3% 까지 정확하게 인식해 낼 수 있었다. 또한 성격 별 영어단어 학습방법을 개발하여 사전 및 사후테스트를 기반으로 실험한 결과 약 24% 성적 향상을 보였다. 이 연구를 통해 확보되는 원천기술은 각종 에듀테인먼트 콘텐츠에는 물론 로봇과의 대화시스템, 치료나 재활을 위한 기능성 콘텐츠 등에 유용하게 사용될 것 이다.

1. 서론

미래의 컴퓨터는 사용자의 성격, 감정, 지식수준 등과 같은 개개인의 특성에 대한 맞춤형 반응 방법을 알고 있어야 한다. 이러한 기능은 사용자의 의도를 정확히 파악하는데 있어서 궁극적으로 필요한 정보일 것이다. 사람들은 대화 속에서 대화 상대자의 성격을 빠르고 자동적으로 인지해 낸다. 이러한 능력을 기반으로 사람은 신속하게 상대방의 모델을 구축하고, 대화하는 동안 직면할 수 있는 다양한 범위의 태도, 행동 및 기타 특성에 대해 예측할 수 있다. 예를 들면, 성격에 있어서 외향적인 사람과 내향적인 사람이 있는데, 일반적으로 알려진 바로는 외향적인 사람이 듣는 것 보다 말하는 것을 좋아 하는 반면 내향적인 사람은 듣는 것을 주로 한다. 이러한 경우 상대방의 성격에 맞춤형 대응을 함으로써 대화를 원활히 이끌어 갈 수 있고, 상대방에게 좋은 인상을 남길 수 있을 것이다.

사람과 사람간의 사회적 관계와 상호작용에 있어서만 사용자의 특성이 필요한 것은 아니다. 학습에 있어서도 앞서 언급된 특성에 관한 정보는 유용하게 활용되어 질 수 있다. 과거의 연구보고들에 의하면 학습자의 성격에 적합한 학습방법을 적용할 경우 학습 성과가 상승하는 결과를 얻을 수 있다고 한다. 외향형 학습자에게는 시행착오 학습방법이 효과적인 반면 내향형 학습자는 정해진 틀과 순서

에 따라 습득할 내용을 제시하는 것이 효과적이라고 한다. 본 논문에서는 사용자의 성격, 특히 “외향적” 또는 “내향적” 분류에 따른 맞춤형 학습에 관한 방법과 이를 이용한 응용시스템을 제안한다.

사용자의 성격을 구별해 내는데 있어서 다양한 정보를 이용할 수 있지만, 이번 연구에서는 대화 음성정보로부터 얻을 수 있는 특징을 활용하였다. 음성기반 사용자 인터페이스의 과정에서 사용자의 음성 정보를 분석하여 대화 속에 담겨있는 성격 정보(외향 또는 내향)를 찾아내었다 [1][2]. 이를 위해서 정신분석학, 언어관련 인지심리학에 대한 사회과학적 연구지식을 기초로 하여 음성신호로부터 여러 가지 비언어적인 단서들(말은 빠르기, 에너지와 피치(pitch)의 변화율, 묵음구간의 길이, 비율, 분포 등)에 대한 추출 및 분석을 하였다. 또한 이러한 연구의 결과를 활용하여 사용자에게 적합한 콘텐츠를 제공하는 사용자 적응형 콘텐츠의 핵심 기초 기술 확보와 이를 활용한 응용 애플리케이션을 동시에 제시하였다. 본 기술은 영어교육과 그 밖의 각종 에듀테인먼트 콘텐츠, 심리적인 치료나 재활을 위한 기능성 콘텐츠에도 널리 적용될 수 있다.

제 2장에서는 사용자 성격을 자동으로 구분해 내는 방법과 관련된 과거 연구결과들과 이번 연구에서 사용된 방법에 대해 설명하고, 3장에서는 사용자 성격 별 학습전략과 관련된 기존 연구결과에 대한 소개 및 이번 연구에서의 활용방법에 대해 기술한다. 제 4장에서는 앞에서 설명된 방법들의 통합된 구현과정을 서술하고, 제 5장은 실험결과에 대한 설명 및 이에 대해 분석한다. 제 6장에서는 본 연구의 결론을 맺

1) 교신저자

주소: 143-747 서울시 광진구 군자동 98

연락처: +82-2-3408-3847

는다.

2. 사용자 성격분류 방법

분석심리학자인 융은 개인의 성격이 어떤 의식적 태도를 가지고 있느냐를 기초로 하여 개인의 정신 에너지가 외부세계로 지향되는 특성을 외향형(extroverted type), 내부세계로 향하는 특성을 내향형(introverted type)이라는 일반적 심리적 유형으로 구분하였다[3]. 이러한 사용자의 성격은 그 사용자의 여러 가지 행태로 표현된다. 그 중에서 사용자가 대화 시에 표현되는 성격의 비언어적인 단서를 주목하고, 이 단서에는 어떠한 것들이 있으며, 이들을 음성기반의 인터페이스 과정에서 추출해 낼 수 있는 방법에 대해 연구하였다 [4].

과거의 많은 학자들이 연구한 결과에 비추어 볼 때, 대체로 단어의 선택과 문장의 종류 등에 있어서 외향적인 사람과 내향적 사람이 서로 다른 성향을 보인다. 이러한 언어적인 측면 이외에 음성의 발화 행태에 있어서 외향적인 사람은 내향적인 사람에 비해 말이 많은 편이고, 말의 속도가 빠르고 크게 말하는 경향이 있다고 한다 [3]. 또한 외향적인 사람이 말의 소리가 크고 피치가 높다고 하고 [4][5], 이 밖에 내향적인 사람은 내용이나 단어선택에 있어서 외향적인 사람 보다 신중한 면이 있다고 한다.

말이 많은 것은 정량적으로 단정하기 어렵지만 말의 속도와 관련하여 전체 발화 시간동안 얼마나 많은 음절 또는 단어를 말하였는지 측정이 가능하다. 또한 말의 소리가 크기와 피치의 높이에 있어서는 음성신호의 일정시간당 평균에너지의 변화와 피치의 변화를 관찰함으로써 판단이 가능하리라 생각된다. 대화 중 신중한 측면은 대화 중에 말이 끊기는 횟수, 즉 묵음 구간의 빈도수와 이들 묵음구간의 길이에 있어서의 통계치를 고려할 수 있다.

3. 사용자 맞춤형 학습방법

학습자의 외향성과 내향성은 분리되어 배타적으로 존재하는 것이 아니라 어느 한쪽으로의 선호도가 표출되는 것으로서 [6], 대체적으로 외향은 내향과 반대 성향을 가진다고 한다 [7][8][9][10][11]. 본 연구에서는 이처럼 오래전부터의 관찰에 근거한 외향과 내향의 반대 성향을 고려하여, 해당 학습자에게 맞는 학습 방법을 제시하는 것이 최적인 영어 학습 효과를 유도할 것이라 가정하였다.

이를 알아보기 위하여 기존 연구에 기초하여 전문가와의 회의를 통해 대표적인 반대 행동 특성인, '시행착오' 방식을 [6][8][9][10][12][13][14] 선정하였다. 외향 학습자들은 모험과 실수를 두려워하지 않아 환경에 적극적으로 개입하는 경향이 있어, 주어진 학습 자료를 무작위로 탐구하며 학습할 자료를 정리해가는 시행착오 학습 방법을 통하여 최적인 학습을 할 것으로 예측하였다. 반면에 잘 정리된 삶의 방식을 좋아하며, 모험을 통해 해답을 알아가는 것보다는 교사가 수업을 계획해주고 해답을 제시해주는 것을 선호하는 내향 학습자들에게는, 학습 자료를 정해진 순서

대로 제시하는 반대의 학습 방법이 가장 효과적일 것이라고 예상하였다.

4. 사용자 성격기반 맞춤형 영어학습 도구 구현

4.1. 사용자 성격분류

사용자의 성격을 자동으로 분류하기 위해 말의 빠르기, 피치, 크기, 그리고 묵음구간의 길이 측정이 필요했다. 말의 빠르기는 일반적으로 단위시간 당 얼마나 많은 단어 또는 음절을 말하였는지를 측정한다. 하지만 이번 연구에서는 사용자의 비언어적 단서로써 발생되어진 음성신호만을 가지고 말의 빠르기를 측정하기 때문에 Nelson Morgan이 제시한 Enrate을 이용하여 측정하였다[15]. 피치의 변화를 관찰하기 위해서 자기상관(autocorrelation) 계수를 계산하였고, 결과 값들 중 반복적인 피크의 주기를 피치로 정할 수 있었다. 말소리의 크기는 음성신호의 에너지를 계산하여 측정하였는데, 이는 음성신호의 스펙트럼분석을 통해 쉽게 구할 수 있다. 하지만 피치와 말소리의 크기는 각 사람마다 가지고 있는 고유의 값을 표현하기 때문에 상대적인 값을 측정하였다.

묵음구간 탐색방법으로써 초기 구간에 음성을 제외한 배경잡음만 존재하고 발화가 되는 동안 배경잡음이 갑작스럽게 변하지 않는다는 가정 하에 이 구간의 에너지 값을 기반으로 문턱치(Threshold)를 정한 후 문턱치보다 에너지가 작은 구간을 묵음구간으로 분류할 수 있다. 이 방법은 정밀하지는 않지만 간단하고 사용자의 성격을 판단하는데 있어서는 문제가 없다는 판단 하에 사용하였다. 묵음구간과 관련하여 다음의 3가지 정보를 추출하였다: 피실험자 별 유음/무음구간 길이의 평균값과 표준편차, 전체 구간의 길이 중 무음구간이 차지하는 비율, 일정 시간 이상의 무음구간과 유음구간의 발생 횟수(무음구간은 2초 이상, 유음구간은 3초 이상).

사용자의 성격을 판단하기 위한 특징 데이터를 추출하기 위해 시스템이 제시하는 질문에 사용자가 답변하도록 하여 음성을 이용한 대화를 유도하였고, 사용자의 성격패턴 분류를 위해 기계 학습방법으로 C-Support Vector Classification(C-SVC)을 이용하였는데, kernel function으로는 target value 와 input feature간의 비선형 관계를 찾아주는 radial-basis-kernel function(RBF)을 사용하였다.

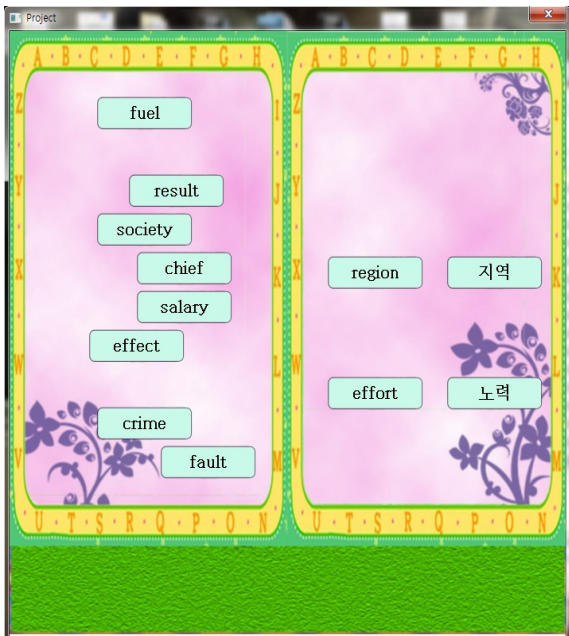
4.2. 사용자 맞춤형 영어학습 도구

위에서 판단된 사용자의 성격을 기반으로 적절한 학습 방법이 활용된 프로그램으로 연결된다. 기존의 영어 실력 및 영어에 대한 선행 지식을 최대한 배제하고 본 연구에서 제안하는 사용자 성격 맞춤형 학습 방법의 효과를 알아보기 위하여, 영어 학습을 시작하는 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 영어 단어 학습 프로그램을 설계하였다. 참여 초등학생들이 선행 학습하지 않았을 수준의 영어 단어를 제시하기 위하여, 중학생 교과과정 필수 어휘 책 세

권을 토대로 공통적으로 제시된 단어를 선정하여, 그 중 명사 5개, 동사 5개, 형용사 5개, 부사 5개로 총 20개의 목표 단어를 선택하였다. 또한 이와 같은 수준의 단어로 명사 5개, 동사 5개, 형용사 5개, 부사 5개로 총 20개의 단어를 통제 단어로 함께 제시하여 시행 착오할 수 있는 환경을 마련하였다.

그림 1은 외향적인 사용자를 위한 학습 프로그램의 실행 화면이다. 외향 학습자들은 왼쪽에 무작위로 10개씩 제시된 목표 단어와 통제 단어를 보고 클릭을 하며 학습해야 할 단어를 습득한다. 학습할 목표 단어를 클릭할 경우, 영어 발음과 우리말 뜻이 발음과 함께 제시되며 오른쪽 단어 목록에 제자리를 찾아가게 된다. 학습 단어 5개를 모두 맞추었을 시 3초 후 다음 단계로 넘어가게 되며 총 4단계로 이루어져 있어 20개의 단어를 학습하게 된다.

그림 2는 내향적인 사용자를 위한 학습 프로그램의 실행 화면이다. 본 프로그램 실행 시 외향 학습 프로그램과 다르게 왼쪽 상자와 오른쪽 상자에는 아무것도 나타나지 않는다. 내향 학습자들은 왼쪽에 무작위로 10개씩 제시된 목표 단어와 통제 단어를 보는 것은 같지만, 화면 아래의 클릭 단추를 클릭할 때마다 학습할 목표 단어의 영어 발음과 우리말 뜻이 오른쪽 단어 목록에 순서대로 쌓이게 된다. 각 학습 화면에서 오른쪽에 학습할 단어 목록이 완성되면 3초간 볼 수 있는 시간이 주어진 후, 한 번씩 반복을 하게 된다. 총 5개의 단어를 학습하면 다음 단계로 넘어가며, 총 4단계로 이루어져 20개의 단어를 학습한다.



[그림 1] 외향적 사용자를 위한 영어단어 학습 프로그램의 예시



[그림 2] 내향적 사용자를 위한 영어단어 학습 프로그램의 예시

5. 실험 및 결과

5.1. 사용자 성격분류

사용자의 실제성격을 실험결과의 분석에 사용하기 위해 설문조사 기반 성격검사를 20세에서 29세 사이의 남녀 대학생 총 138명 학생들을 대상으로 실시하여 이중 이번 실험에 적합한 내향성 20명과 외향성 학생 20명을 선발하였다. 성격 자동 분류 알고리즘 테스트를 위해 40명 학생들의 음성녹음을 실시하였는데, 질의응답의 인터뷰 방식으로 진행하였다. 질문자가 실험자에게 가족과 일상생활에 관련된 10가지 준비된 질문을 하고 실험대상 학생이 대답하게 하였고, 총 40개, 약 160분 길이의 음성데이터를 수집하였다. 수집된 데이터를 이용하여 cross validation 방식으로 사용자 성격분류에 대한 실험을 수행 한 결과 분류 정확도를 86.3%까지 확보 할 수 있었다.

5.2. 사용자 맞춤형 영어학습

사용자의 성격에 적합한 영어학습 방법이 실제 효과가 있는지를 확인하기 위해 경기도 양주 시에 위치한 oo초등학교의 6학년 학생 20명을 대상으로 실험을 실시하였다. 각 피험자들의 성격을 먼저 자동분류한 후 학습 환경과 비슷하게 목표 단어와 통제 단어가 함께 제시된 사전 시험을 보았다. 이후 성격에 따라 다른 방법으로 짜인 프로그램에 따라 단어학습이 진행되었다. 학습 직후 사전 시험과 같은 환경의 사후 시험을 보았다. 사전과 사후 시험은 동일한 단어 20개에 대한 의미를 맞추는 단답형 시험으로 진행하였다. 실험결과 평균적으로 사전에는 6.3개의 단어를 맞추었지만, 사후에는 7.8개를 맞추어 약 24%의 성적

향상을 보였다.

파일럿 형식의 간단한 실험을 통하여 본 논문에서 제시한 애플리케이션이 의미 있는 학습방법을 제시하는 것을 보였지만, 앞으로 더 많은 피험자를 대상으로 실험을 하여 좀더 객관적인 통계치를 얻음과 동시에 외향과 내향이 서로 반대되는 교차된 학습방법을 적용하였을 때에는 어떠한 현상이 나타나는지에 대해서도 추가로 실험을 실시할 예정이다.

6. 결론

사용자의 특성은 비언어적 단서에 내포되어 있으며, 이를 이용하면 사용자의 성격을 파악할 수 있다. 본 논문에서는 다양한 성격분류 중에서 외향/내향의 분류를 비언어적 단서를 이용하여 자동으로 구분할 수 있는 방법을 제안하였고, 실험결과 약 86%의 우수한 성능을 보였다. 또한 사용자의 성격에 따라 교육의 교수방법에 차이를 두면 효과적일 수 있다는 과거 연구들의 자료에 기초하여 영어 학습, 특히 단어숙지에 대한 교수방법을 외향/내향에 따라 달리 적용하는 시도를 하였다.

본 논문에서 제안되고 실험된 사용자 특성 맞춤형 콘텐츠는 제한적인 영역에 한정되어 있지만 긍정적인 결과를 보였고, 이는 앞으로 다양한 영역의 콘텐츠에 있어서도 효용가치가 있다는 것을 뒷받침해 줄 수 있을 것이다.

7. ACKNOWLEDGMENTS

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임 (2012-0003796).

참고문헌

- [1] Nicholas Caporusso, "Personality-Aware Interfaces for Learning Applications," In proceedings of ACM SIGUCCS Conference on University and College Computing Services, St. Louis, Missouri, USA, p.189-195, Oct. 11-14, 2009.
- [2] Francois Mairesse and Marilyn Walker, "Automatic Recognition of Personality in Conversation," In proceedings of the Human Language Technology Conference of the North American Chapter of the ACL, p. 85 - 88, 2006.
- [3] Adrian Furnham, Liam Forde and Tim Cotter, "Personality and Intelligence," Personality and Individual Differences, vol.24, no.2, p.187-192, 1998.
- [4] Klaus R. Scherer and Ursula Scherer, "Speech Behavior and Personality," Speech evaluation in psychiatry, p.115-135, New York, Grune & Stratton, 1981.
- [5] Melba H. Duncan, "An experimental study of some of the relationships between voice and personality,"

Communication Monographs, 1945.

- [6] Lesley K. Sword, "The Gifted Introvert," [http://giftedservices.com.au/handouts/The Gifted Introvert.doc](http://giftedservices.com.au/handouts/The_Gifted_Introvert.doc), 2000.
- [7] C. G. Jung, "Psychological Types or the Psychology of Individuation," New York, Harcourt Brace, 1933.
- [8] H. Eysenck, "Facts and Fiction in Psychology," Harmondsworth, Penguin, 1965.
- [9] Belinda Dowdy, "Myers-Briggs Type Indicator," http://research.ncsu.edu/sparcs-docs/rsc/2011/RSC_Myers-Briggs.pdf, 2011.
- [10] A. Simpson, "Extroversion-Introversion," http://www.lot.engineering.utoronto.ca/Assets/LOT+Digital+Assets/pdfs/extro_intro_workshop.pdf, 2010.
- [11] H. Eysenck and S. Eysenck, "Personality and Individual Differences: A Natural Science Approach," London, Plenum Press, 1985.
- [12] G. Lawrence, "Looking at Type and Learning Style Gainesville," Florida, Center for Applications of Psychological Type, 1997.
- [13] R. L. Oxford and M. Ehrman, "Second language research on individual differences," Annual Review of Applied Linguistics, vol.13, p.188-205, 1993.
- [14] H. J. Eysenck and S. B. G. Eysenck, "Manual of the Eysenck Personality Inventory," London, Hodder & Stoughton, 1964.
- [15] Nelson Morgan, Eric Fosler, and Nikki Mirghafori, "Speech Recognition Using On-Line Estimation of Speaking Rate," In proceedings of Eurospeech, vol.4, p.2079-2082, 1997.