

## 입체 영상을 이용한 가상 모의 면접 시스템

윤 경 섭\*

### Cyber Interview System using Stereoscopic Images

Kyung-seob Yoon \*

#### 요 약

이 연구에서는 입체 영상 기술을 사용한 모의 면접 시뮬레이션 시스템을 개발 및 구축하였다. 이 연구에서는 문항별로 제작된 입체 영상을 매끄러운 재생 기법을 사용하여 재생함으로써 실제감을 높였으며, 면접관의 실사 영상을 사용하여 면접자의 신뢰감을 향상시켰다. 또한 문제 은행 형식의 실시간 면접 문항 구성 기능을 구현하여 다양한 면접 상황에 대한 훈련이 가능하도록 하였다. 개발된 시스템은 모의 면접 실시에 따른 인력과 시간, 장소, 그리고 비용을 절감할 수 있으며, 각종 인력 관리 서비스 및 공공 기관에서의 활용과 향후 어학 분야 등 다양한 아이টে으로 이용이 가능하다.

▶ 키워드 : 입체영상, 훈련, 시뮬레이션, 면접

#### Abstract

In this research, we have developed a virtual interview simulation system that utilizes the 3D stereoscopic technology. For this virtual simulation can play individual question stereoscopic movies using seamless loop technology, it provides realistic environment and interviewee with 3D filmed interviewer increasing reliable experience for interviewees. Implementing question-pool system and real-time construction of questionnaires is also available so that the interviewee can train and prepare for the various situations. This will reduce the effort for work power, time, place and cost, opening for a possibility of utilizing for many other areas such as linguistics study and public sector.

▶ Keyword : Keyword : stereoscopic, training, simulation, interview

---

• 제1저자 : 윤경섭

• 투고일 : 2011. 03. 16, 심사일 : 2011. 03. 25, 게재확정일 : 2011. 04. 05.

\* 인하공업전문대학 컴퓨터정보과 교수(Dept. of Computer Science, Inha Technical College)

※ 이 논문은 2010년도 제18차 산학연공동기술개발 지원 사업의 지원으로 진행된 결과물임.

## 1. 서론

근래에 이르러 입체영상과 관련한 영화, 매체, 하드웨어, 콘텐츠 등이 새로운 시장창출과 거대 매출요소로서 각광을 받으며 높은 성장률을 기대하게 한다[1]. 하지만 하드웨어의 보급과 더불어 관련 입체를 활용한 응용은 많지 않은 실정이다 [1, 2].

해외에서도 이미 일본, 미국, 중국 등 대형 마켓을 가지고 있는 국가들에서는 입체에 대한 관심 고조와 함께 하드웨어의 개발, 방송 환경 구축, 콘텐츠 공급 등의 관련 사업들이 추진되고 있다[3].

입체 영상의 활용 분야는 위에서 현재 높이 시설에서의 영상 관람이나, 업체 홍보 영상물의 상영 등에 활용되고 있으며, 가장 활발한 활용 분야는 군사 및 의료 시뮬레이션 등 시뮬레이션 분야라 할 수 있다[4, 5, 6].

이 연구에서는 입체 영상 기술을 사용한 모의 면접 시뮬레이션 시스템을 개발 및 구축한다. 취업 관련 기관에서는 현재 청년 실업의 증가로 보다 세밀한 면접 데이터 확보가 요구되는 실정이지만 반면에 모의 면접 실시에 따른 인력 및 장소 개설에 드는 막대한 비용 문제와, 시간, 공간상의 제약으로 용이한 접근이 어려운 실정이다.

개발한 모의 면접 시뮬레이션 시스템은 동작 및 음성 주파수 분석 S/W 개발로 면접자의 신뢰감을 향상시키며, 자신의 모습을 선명한 동영상으로 녹화하여 서비스 되므로 사용자들로 하여금 다양한 상황을 제공할 수 있다. 또한 모의 면접 실시에 따른 인력과 시간, 장소, 그리고 비용을 절감할 수 있으며, 각종 인력 관리 서비스 및 공공 기관에서의 활용과 향후 어학 분야 등 다양한 아이템으로 이용이 가능하다.

이 연구에서는 2장에서 입체를 이용한 훈련 시스템과 입체 시장에 대해서 알아보고, 3장에서는 모의 면접 시스템을 설계하고 핵심이 되는 제어 모듈에 대해 언급하며, 4장에서는 설계한 시스템을 구현하고 운영한 결과를 서술한다. 5장에서는 결론과 향후 고려해야 할 사항들에 대해 기술한다.

## II. 입체 응용과 시장 동향

이 장에서는 입체 영상을 이용한 응용 분야 중 엔터테인먼트 분야를 제외하고 가장 각광받고 있는 훈련 시스템에 대해서 알아보고, 국내외 입체 관련 시장 환경에 대한 내용들과 국내 사용자들의 입체에 대한 인식에 대해 알아본다.

### 1. 입체 영상 기반 훈련

입체 영상의 응용 분야는 영화나 애니메이션, 컴퓨터 또는 콘솔 기반 게임 등 엔터테인먼트 분야 외에도 교육, 학습, 기상환경, 토목, 우주 항공 및 의료 등의 분야에 실제 환경에 대한 시뮬레이션 응용으로도 각광받고 있다[2].

실제 환경을 구축하기 어려운 비행 훈련이나 우주 조종사 프로그램 등의 환경구축 비용이 막대한 경우에 실제와 동등한 환경을 구성하여 시뮬레이션 형식으로 훈련을 진행하게 된다. 저비용으로 높은 수준의 효과를 얻을 수 있다[5].

또한 의료 분야의 경우 생명을 다루는 분야에서 실제와 동일한 환경의 훈련을 진행할 수 있고[5, 6], 위험 요소가 큰 탐사, 시추 등의 토목 분야에서도 유용하게 활용될 수 있다.

최근에는 비행 시뮬레이션 등 고비용 장비를 대체하는 수단뿐만 아니라, 일반적인 교육 분야에서도 자연과학 및 기상 환경 등 실제 환경에서 접하기 힘든 내용들을 입체를 이용한 콘텐츠로 제작하여 학습에 사용하는 경우가 차츰 증가하고 있다[1, 2].

교육/훈련 분야에 입체를 도입하게 되면, 더 실제적인 사실감과 현실성을 부여하여 교육 및 훈련의 성과를 더욱 높일 수 있다[1, 2]. 이는 일반적인 훈련이 실제 상황을 가정하고, 실제 상황을 모델링하여 진행되기 때문이다.

### 2. 입체 시장 동향 및 전망

차세대 영상 매체, 방송, 통신, 게임, 의료 등 광범위한 응용 분야를 가진 입체 영상에 관한 기술 및 시스템 개발은 최근 기술 선진국에서 국책 기술 개발로 많은 투자와 연구를 수행하고 있으며 현재 입체 디스플레이 및 입체 영상과 관련된 시장은 미국, 일본 등 선진국과 중국을 중심으로 빠르게 확산되고 있다.

일본의 경우 PANASONIC 사에서 입체 TV를 출시한 2010년부터는 입체 TV가 새로운 동력 분야로 부각될 전망으로, 2008년 입체 디스플레이 일본 내 시장규모는 전년대비 약 160% 수준인 13억 5,500만엔 수준을 기록하였다[3].

미국은 본격적인 입체 시대의 시작으로 현재 2D 산업에서 3D 산업으로 진행 중에 있으며, 이미 2008년 초 3D@Home Consortium을 구성하여 영화콘텐츠를 일반 가정에서도 소비할 수 있는 트렌드를 갖추고 있으며, 미국 영화 텔레비전 기술자 협회 (SMPTE, Society of Motion Picture and Television Engineers)에서도 입체 영화 포맷 표준화를 추진 중에 있다[3].

중국에서 입체 콘텐츠는 기본적으로 공항이나 호텔의 광고

판, 박물관의 10~20분간 단기 동영상 내용이 주를 이루고 있다.

중국내 입체 산업표준의 미비는 산업발전의 걸림돌로, 공동 표준을 기반으로 하는 콘텐츠제작, 영화압축, 신호전송 등이 부족한 상황에서 입체 제품 양산이 이루어지지 못하고 있다. 따라서 입체 관련 제품의 홍보효과도 미미한 실정이다[3].

건축분야에서는 시공 전 설계전문가와 공사인원에게 설계, 인테리어, 환경미화 등의 구체적인 정보를 제공해 모든 설계 작업을 사전에 완성하도록 도움을 제공할 수 있으며 군사 분야에서는 육안 입체 기술로 실제 자연환경을 반영해 비행 모의훈련, 통제시스템 시험, 잠수함 항로안내 등 분야에 적극 이용될 전망이다.

우리나라는 2010년 2월에 3DTV 방송 진흥 센터를 설립했고 3DTV 실험방송 추진단 및 TF를 운영하고 있으며 10월 29일부터는 고화질 3DTV 실험방송을 실시 중이다[3].

앞으로 우리나라의 입체 산업은 TV뿐만 아니라 기존 산업과의 활발한 융·복합 진전으로 입체 융합산업의 새로운 시장이 열릴 것이다. 입체 기술이 전통 산업에 적용되면 첨단 입체산업 패러다임이 창출되어 입체 기술 융합을 통해 광고·전시, 건축, 국방, 의료, 교육·훈련, 제조·생산 분야에서도 큰 시너지 효과가 발생할 것으로 예상된다.

### 3. 입체에 대한 사용자들의 반응

방송통신위원회에서는 2010년 5월 19일부터 7월 12일까지 실시된 지상파 입체 방송을 시청한 일반인(101명) 및 전문가(40명)를 대상으로 시청 만족도 설문조사를 실시하였다.

방송통신위원회는 ‘이번 설문으로 지상파 입체 방송에 대한 일반인 및 전문가의 호감도 및 향후 이용 여부, 그리고 어지럼증과 같은 생체 영향성에 대한 구체적인 반응을 확인할 수 있었다고 밝혔다[7].

설문 분석 결과 전문가들과 일반인들 사이에 만족도나 입체감 등의 항목에서 전문가들은 부족하다는 평가를 내렸는데, 이는 전문가들이 이미 3DTV의 장단점에 대한 이해가 높고, 화질에 대한 구체적인 기준이 있기 때문인 것으로 판단되며, 흥미도와 이후에 대한 기대치 조사에서는 일반인들과 전문가 모두 높은 기대감을 표시하여 입체 콘텐츠 자체에는 흥미를 가지고 있고 향후 기대하는 바도 큰 것으로 보인다.

물론 이 설문 결과는 지상파 입체 방송에 대한 설문이지만 설문 대상자의 3/4 정도는 입체 콘텐츠와 방송, 장비에 호감을 갖고 있으며, 향후 주변 환경이 조성되고, 본격적인 입체 환경에서의 콘텐츠 시청을 기대하고 있다는 것으로 판단할 수 있다.

### III. 입체 모의 면접 시스템 설계

입체 모의 면접 시스템을 구현하기 위해 입체 영상 재생 모듈과 문항 구성 모듈, 면접 영상 녹화 모듈 및 분석 자료 생성 모듈로 구성하고, 이를 통제하는 제어 모듈을 두어 사용자 입력 및 영상 데이터 관리 등의 추가 기능을 수행하도록 구성하였다.

다음 그림 1은 구현한 입체 모의 면접 시스템의 구성을 나타낸다.

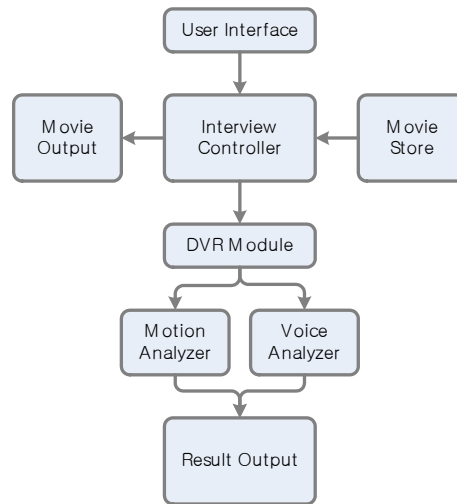


그림 1. 입체 모의 면접 시스템 구성  
Fig. 1. Configuration of cyber interview system

사용자는 모의 면접 시스템을 사용하기 위해 기본적인 정보인 이름, 성별 등 개인 정보와 자신이 지원한 분야에 대한 정보를 입력하고, 입력된 데이터는 제어 모듈을 통해 전달되어 사용자에게 적합한 문항들을 선택하게 한다.

선택된 각 항목들에 해당된 면접 문항 영상들을 선형적으로 배치하고, 각 항목 사이에 답변 시간 동안 재생될 휴면 영상을 삽입하여 각각의 영상이 하나로 촬영된 영상으로 인식되도록 매끄러운 재생이 가능하도록 영상 재생 모듈을 구현하였다.

모의 면접을 수행하는 동안, 사용자의 음성과 영상은 실시간으로 녹화 및 분석되어 특이 사항이 있는가를 체크하게 된다. 사용자의 음성이 자연스럽지 못하거나 자세가 흐트러지게 되면 해당 기록을 남기게 되고, 사용자의 면접 영상은 DVR 장비에 의해 녹화가 진행되어 면접자가 자신의 면접 시의 모습을 이후에 다시 확인할 수 있도록 구성하였다.

### 1. 제어 모듈

제어 모듈은 사용자의 입력을 받아 입력된 정보를 기반으로 해당 사용자에게 제공될 면접 영상을 구성하고, 재생하는 기능을 수행한다.

사용자 입력은 성별, 이름 등의 정보와 학교 등의 기관에서 사용하기 위해 학번 등의 식별 번호를 포함하는 개인 정보와 면접 유형과 분야를 선택하는 항목으로 구성되어 있는데, 면접 유형 및 분야 선택은 최상위에 전공 분야별, 대상 기업별, 그리고 영어 면접의 3단계로 나누어 구성하였으며, 각 최상위 단계에 포함되는 세부 분야로 각 분야별로 최대 24종의 세부분류 항목을 두어 사용자가 선택할 수 있는 항목은 64개 항목으로 정의하였다.

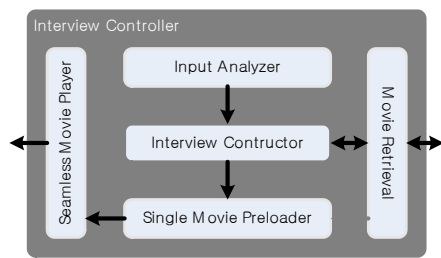


그림 2. 제어 모듈의 구성  
Fig. 2. Interview Controller module structure

사용자의 성별 정보와 지망하는 분야 정보 등의 입력 정보들을 이용하여 문항을 구성하기 위해 사용자 입력 분석기와 저장되어 있는 면접관 영상 검색기, 그리고 면접 문항 구성기로 구성되며, 구성된 면접 문항들을 매끄러운 재생이 가능하도록 각각의 영상들을 이음새 없이 재생하기 위한 영상 재생기로 구성되었다.

각 항목의 선택 후 면접 영상의 구성은 검색기를 통해 시스템에 저장되어 있는 각 개별 면접 문항 영상을 선정하게 되는데, 이 경우 사용자의 입력에 적합한 문항 선정을 위해 각 개별 면접 문항 영상에 코드를 부여하여 검색에 용이하도록 구성하였다.

다음 그림 3은 개별 면접 문항 영상들을 위한 자료 구조를 정의한 것이다.

Major 필드는 애플리케이션에 필요한 정보를 표현하는 항목으로 영어 면접의 경우에만 검색에 사용되고 이외에는 사용되지 않는다. Category와 Type 필드는 문항의 분야별 정보를 표현하는 항목으로 대분류, 중분류 항목으로 구분하기 위한 필드이다. Interviewee 필드는 면접관 필드로, 하나의 면접 시나리오 내에 문항마다 면접관이 변경되는 상황을 방지하기 위한 필드이다.

Sex 필드는 성별에 따른 문항의 구분하기 위한 필드이며, Order 필드는 해당 문항이 면접 시나리오의 몇 번째 문항으로 나와야 하는가를 나타내는 필드로, 'O'는 맨 처음에, 'Z'는 맨 마지막, 'X'는 순서와 무관함을 나타내며, 숫자로 표현된 경우 해당 순서 문항으로 사용해야 함을 나타내는 필드이다.

Question 필드는 해당 문항의 내용을 텍스트로 표현하기 위한 필드이고, MoviePath는 해당 문항 영상의 파일 경로를 나타낸다.

Major(1byte)
Category(1byte)
Type(1byte)
Interviewee(1byte)
Sex(1byte)
Order(1byte)
Question(50byte)
MoviePath(255byte)

그림 3. 개별 면접 문항 영상 자료 구조 정의  
Fig. 3. Data structure of single question movie

그림 4는 면접 문항 구성 알고리즘을 나타낸 것이다.

```

function construct_interview(
    sex, category, type, numQuestion)
    if sex is female then
        sex_code := 0
    else
        sex_code := 1
    end if
    interviewee_code := randomSelectInterviewee()
    question[0] :=
        randomSelectStartQuestion(
            category, interviewee_code)
    question[numQuestion-1] :=
        randomSelectEndQuestion(
            category, interviewee_code)
    for i = 1 to numQuestion - 2
        question[i] :=
            randomSelectQuestion(sex_code, category,
                type, interviewee_code, I)
    end for
    return question[]
end function
    
```

그림 4. 면접 문항 구성 알고리즘  
Fig. 4. Interview construction algorithm

면접 문항을 구성하여 하나의 면접 시나리오로 구성하기 위해서는 다음과 같은 과정을 거치게 된다. 먼저 사용자의 입력 중 성별에 의해 1차적으로 반대 성별 전용 면접 문항 영상들이 검색 대상에서 제거되고, 자기소개 및 앞으로의 포부를 묻는 일반적인 문항들은 저장되어 있는 영상 중에서 랜덤하게 선택하게 된다.

남은 문항들은 사용자가 선택한 분야 정보에 따라 배치되는데, 각 문항들마다의 적합한 답변 시간 휴면 영상과 함께 검색되어 10개의 문항을 구성하게 되는 경우에 각 문항별 동영상과 답변 시간에 해당되는 동영상 각각 10개씩으로 총 20개의 동영상이 선택되어 배치, 구성된다.

그림 5는 개별 면접 문항 동영상을 매끄럽게 재생하기 위한 알고리즘을 나타낸다.

```

procedure seamlessPlaying(question[], numQuestion)
    filterGraph := createFilterGraph()
    for i = 0 to numQuestion - 1
        preload(Movie[i], question[i].moviePath)
        filterGraph.addFilter(Movie[i])
    end for
    currentMovie := 0
    isResponse := FALSE
    filterGraph.playMovie(MOVIE)
    startMotionDetectionThread()
end procedure

procedure movieEventHandler(movieEvent)
    if movieEvent.evCode is Complete then
        if currentMovie is not lastMovie then
            if isResponse is TRUE then
                suspendVoiceDetectionThread()
                currentMovie := currentMovie + 1
                filterGraph.playMovie(MOVIE)
            else
                startVoiceDetectionThread()
                filterGraph.playMovie(Delay)
            end if
        else
            stopMotionDetectionThread()
            stopVoiceDetectionThread()
            endInterview()
        end if
    end if
end procedure
    
```

그림 5. 면접 시나리오 영상 재생 알고리즘  
Fig 5. Interview movie play algorithm

구성된 영상 정보는 단편 영상 구동기를 통해 현재 재생될 영상과 다음에 재생될 영상이 같은 출력 장치에 배치되며, 각 영상 스트림은 미리 로드해 두어 이전 영상이 종료됨과 동시에 재생될 수 있도록 구현하였다.

영상 재생기는 마이크로소프트사의 DirectShow 기술을 사용하여 고해상도의 입체 영상을 매끄럽게 재생할 수 있도록 seamless looping 기술을 도입하여 한 영상이 종료된 후에 다음 영상이 재생되는 것이 아니라 자연스럽게 촬영된 하나의 영상이 재생되는 것처럼 느낄 수 있도록 하였다.

선행 영상이 종료된 후에 영상을 로드하게 되면 디스크 연산이 발생하게 되어 영상과 영상 사이에 간격이 발생하기 때문에 이를 방지하기 위해서 먼저 구성된 개별 문항 영상을 미리 로드하여 필터그래프에 재생용 소스로 지정해 둔다. 영상을 재생하면서 움직임 감지 쓰레드를 실행시킨다.

이후부터는 재생되고 있는 영상에서 발생하는 이벤트를 사용하여 다음 영상을 재생하게 되는데, 재생되던 영상이 종료된 경우만 처리해 주면 된다. 모든 영상의 재생이 끝났으면 음성 및 움직임 감지 쓰레드를 종료하고 분석 결과를 처리하기 위한 함수를 호출한다.

만일 문항 영상의 재생이 종료되었으면 답변 영상을 재생하면서 음성 분석 쓰레드를 실행하게 된다. 답변을 받기 위한 대기 영상이 종료된 경우에는 음성 분석 쓰레드를 대기시키고 다음 면접 문항 영상을 재생하게 된다.

실제 구현 시에는 면접 문항이 10개 인 경우에 20개의 영상을 동시에 로드해야 하는데, 이 때 발생하는 오버헤드를 극복하기 위해 면접 문항 영상이 재생되는 동안에 답변 대기 영상을 로드하고, 답변 대기 영상이 재생되는 동안에 다음 면접 문항 영상을 로드하는 방식으로 성능을 향상시킬 수 있다.

## 2 DVR 및 분석 모듈

분석 모듈은 DVR 기능과 함께 구현되어 면접자의 영상을 녹화 및 녹음하면서 동시에 기능하게 된다. 면접자의 영상 분석을 위해 DVR 카메라를 이용, 면접자의 초기 자세와 면접 중의 자세를 비교하여 임계값을 벗어날 정도의 큰 움직임이 보일 경우 해당 내용을 기록하도록 구현하였다.

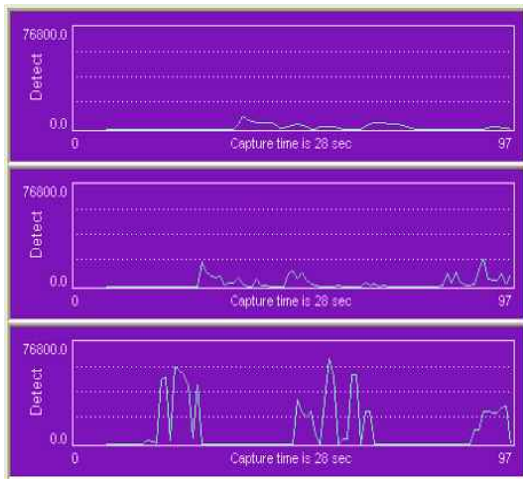


그림 6. 움직임 감지 그래프  
Fig. 6. Motion detection graph

사용자의 움직임 감지 시의 임계값은 설치 환경이나 촬영 조건 등에 의해 미세하게 변화될 수 있기 때문에, 운영자는 해당 설치 장소에 맞게 임계값을 지정하고, 추가로 카메라를 설치하는 경우 최대 세 대의 카메라에서 각각의 영상을 분석, 입체적인 자세 판단이 가능하도록 설정하였다.

그림 6은 사용자가 정확한 자세를 유지하는 경우의 감지 내용과 그렇지 못한 경우의 감지 내용을 보여주는 그래프의 예를 나타내고 있다.

주어진 임계값에 따라 체크되는 결과는 변경되었지만 환경에 따른 오차 값을 제외하더라도 그래프의 출력 결과만을 가지고도 해당 면접자가 면접 기간 동안 움직임이 활발했는지를 판별할 수 있도록 하였다.

주어진 임계값에 따라 그래프의 내용이 변경되었지만 그림 6의 위쪽의 두 그래프는 사용자의 움직임이 그리 많지 않다는 것을 나타내는 반면, 마지막의 그래프는 사용자의 움직임이 활발하다는 것을 보여준다.

면접자의 음성 분석을 위해 면접자가 답변하는 음성을 녹음하여, 주파수 분석 기술을 이용하여, 특정 주파수보다 큰 주파수 대역의 음성이 발생하는가를 체크한다.

수집한 데이터를 분석한 결과 일반적으로 안정된 음성의 주파수는 저주파 음역이 발생하며, 고주파 음역 주파수가 발생한 경우 화자의 상태가 격앙되거나 떨리는 등 안정되지 못한 상태인 것으로 조사되었다.

따라서 본 시스템은 500hz 이상의 음역 주파수가 발생된 문항을 체크하여 사용자에게 해당 문항에서 답변을 하는 음성 에 문제가 있었음을 지적해 주고, 해당 음성은 녹음되어 사용

자에게 동영상과 함께 제공할 수 있도록 하였다.

다음 그림 7은 안정된 음성으로 답변한 경우와 그렇지 못한 경우의 음성 주파수 분포를 보여주고 있다.

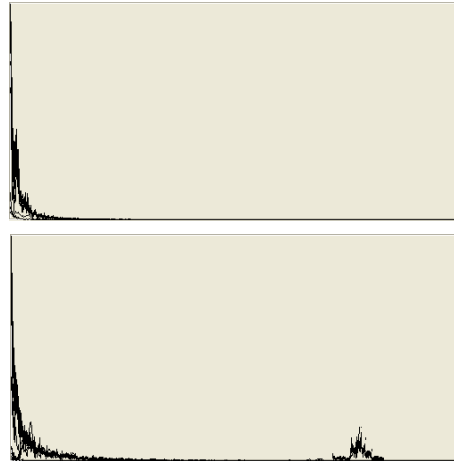


그림 7. 음성 분석 결과 주파수 분포  
Fig. 7. Frequency diagram for voice analysis

면접 문항 단위로 응시자의 음성 주파수를 분석하여 특정 문항에 대한 응시자의 음성 상태를 평가할 수 있도록 하였다.

#### IV. 시스템 구현 및 운영

##### 1 시스템 구현

시스템을 구현하기 위한 환경은 설치했을 때의 환경과 동일하게 설정하여 3GHz급의 듀얼코어 이상의 CPU를 탑재한 Windows 운영체제 환경을 구성하였으며, 듀얼 프로젝터를 사용하는 시스템에는 2개 이상의 DVI 출력을 갖는 비디오 프로세서를, TV나 입체전용 프로젝터의 경우에는 단일 출력 비디오 프로세서를 사용할 수 있으며, 녹화용 장치로 초기에 고려되었던 디지털 캠코더 대신 고해상도 웹캠을 사용하여 USB 인터페이스로 제어하였다.

제어용 프로그램은 마이크로소프트사의 Visual C++를 사용하여 개발되었으며, Microsoft Platform SDK, DirectX 9 SDK 등의 라이브러리를 활용하였다. 웹캠의 세부적인 제어를 위해 본 연구에서 사용된 Logitech 사의 웹캠 라이브러리를 사용하여 줌 기능 등 사용자 편의 기능을 추가 구현하였다.

사용자 입력 부분은 설치 환경에 맞도록 터치스크린을 활용한 인터페이스를 구현하여 사용자가 이름과 식별 번호 이외

의 입력 데이터는 간편한 터치 한번으로 입력이 가능하도록 구성하였으며, 이를 등의 터치 입력을 위해 화상 키보드 기능을 추가 구현하였다.



그림 8. 입체 면접 문항 영상  
Fig. 8. Image of stereoscopic interview movie

그림 8은 촬영된 면접 문항 입체 영상의 한 장면이다.

면접에 사용된 영상은 기존에 확보하고 있던 660개의 면접 문항 영상에 추가로 1440개의 문항 영상을 추가로 촬영하여 총 2000여개의 면접 문항 영상을 확보하였다. 추가 영상은 촬영에 참여한 4명의 면접관을 2명씩 번갈아서 동일한 문항을 6번씩 촬영하였기 때문에 총 면접 문항의 개수는 350가지로 촬영하였다.

콘텐츠 촬영 시에는 입체 영상 제작을 위해 좌안용 영상과 우안용 영상을 동일 기종의 캠코더 장비를 이용하여 동시에 촬영하였으며, 각각 촬영된 좌, 우안 영상을 면접에 적합한 입체감을 갖도록 편집, 인코딩하였다.

다음 그림 9는 DVR 및 분석 모듈의 필터 그래프를 도식화한 것이다.

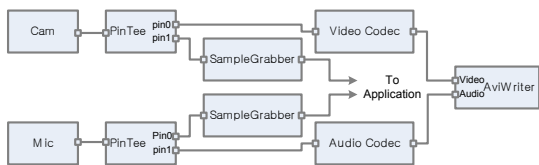


그림 9. DVR 및 분석 모듈의 필터 그래프  
Fig. 9. Filter-graph for DVR and analysis module

DVR 및 분석 모듈은 사용자의 영상을 720x480의 DVD급 영상 포맷으로 Windows Media Codec을 사용하여 MPEG4 영상으로 녹화하였으며, CPU의 성능에 따라 최대 768Kbps급의 고화질 영상으로 면접자의 영상을 녹화하면서 음성과 자세 분석을 실시하게 된다.

캠을 통해 전달되는 영상 정보와 마이크를 통해 전달되는 음성 정보는 DirectShow 필터인 Pin Tee필터를 통해 두 개의 스트림으로 복제되고, 하나의 스트림은 녹화를 위한 코덱 필터로 전송되며, 남은 하나는 SampleGrabber 필터를 통해

분석 프로그램으로 데이터를 전달하도록 구현하였다.

## 2. 시스템 운영 및 평가

모의 면접 시스템을 운영하기 위해서는 다양한 분야의 다양한 문항의 확보가 요구된다. 면접 스킬을 향상시키기 위해서는 반복적인 훈련을 통해 환경과 분위기에 익숙해지는 과정이 필요한데, 동일한 영상을 이용하여 반복적으로 훈련하는 것보다는 동일한 지원 분야에 대해서도 다양한 영상 및 문항을 사용하는 것이 더 효과적이기 때문이다.

본 시스템은 실사 영상을 이용하여 입체 실사 영상의 실제감을 제공할 수 있으며, 각 문항별로 촬영된 영상들을 면접 훈련 시작 시에 적절하게 구성하여 면접 시나리오를 생성하고, 독립된 개별 영상들을 한 번에 촬영된 영상처럼 연속적으로 재생하여 사용자에게 제공하므로 주어진 환경 내에서 한 번에 촬영된 영상을 사용하는 경우보다 더욱 다양한 문항 구성이 가능하다.

촬영 시에 확보된 문항은 성별에 따른 전용 문항이 여성 12개, 남성 6개의 문항이 있었으며, 면접 시작 시 최초로 제공되는 자기소개 문항과 최종적으로 제공되는 앞으로의 포부를 묻는 문항은 각 4가지 버전으로 촬영하여 시스템에서 랜덤하게 선택이 가능하였다.

총 문항 10개짜리 면접 시나리오의 경우에 1번 문항 선택 가능 항목 4가지와 10번 문항 선택 가능 항목 4가지, 그리고 성별 관련 문항에서 제외되는 항목과, 64개 세부 항목에서 중복 가능한 항목들을 고려하면 이론적으로 약 20,000개 정도의 면접 시나리오가 생성된다. 이를 각 세부 분야별로 나누면 각 분야 별로 약 300여개 정도의 면접 시나리오를 생성해 낼 수 있다.

이 중에서 면접관이 하나의 면접 시나리오 실행 도중에 변경되어서는 안 되므로 면접관별 코드에 의해 6개의 항목으로 구분하게 되면 한 분야에 따른 면접 시나리오는 50여개가 된다. 따라서 총 3000여개의 면접 시나리오를 사용할 수 있다.

기존 실사 영상 기반의 훈련 시스템의 경우에는 훈련 시나리오가 추가되는 경우에 콘텐츠를 추가 제작하여 기존 시스템에 통합하거나, 새로운 버전의 훈련 시스템을 개발하던 방식의 사용되었다.

이번 연구를 통하여 면접 분야 추가 시에 단편 문항별 콘텐츠 추가와 함께 메타 데이터 정의만 추가하여 손쉬운 방법으로 새로운 분야에 대한 훈련 콘텐츠 제공이 가능하게 되었다. 한번 촬영되고 편집되면 그 형태대로만 제공되던 실사 영상의 한계를 극복하여 다양한 면접 시나리오에 활용함으로써 콘텐츠 제작비용을 절감하는 효과도 얻을 수 있다.

## V. 결론

이 연구에서는 입체 영상을 이용한 모의 면접 시스템을 설계 및 구현하였다. 구현한 모의 면접 시스템은 입체 영상을 이용하여 보다 사실감 있는 화면으로 실제감을 조성할 수 있도록 구성하였으며, 동작 및 음성 분석 기술을 통해 면접자의 음성 상태를 체크할 수 있도록 하였다. 또한 자신의 모습을 고화질 영상으로 녹화하여 사용자들로 하여금 다양한 상황을 접해볼 수 있는 기능을 제공한다.

구현 결과 면접 문항 실시간 구성 기능에서 문항의 일관성이 유지되지 못한 예는 현재 발견되지 않았지만 20여개의 동영상 순차적으로 버퍼링하여 재생해야 하는 관계로 분석 모듈과의 멀티쓰레딩이 매끄럽지는 못했다.

이러한 문제들은 문항의 일관성의 경우 문항 코드 부여 시에 좀 더 세밀한 주의가 요구되며, 동영상의 매끄러운 재생 기능의 경우 소프트웨어적인 알고리즘 보다는 비디오 카드의 가속 성능과 CPU의 성능 등 하드웨어적인 요소가 보완되어야 할 것으로 판단된다.

모의 면접 시스템은 모의 면접을 진행하기 위해 동원되는 전문가 - 면접관, 면접 상담자 등의 인건비를 절감할 수 있으며, 저렴한 비용으로 구축할 수 있는 모의 면접실의 운영으로 다수의 인원이 수시로 모의 면접에 참여할 수 있다.

본 면접 시스템은 학교 기관 뿐 아니라, 정부에서 운영하는 인력 관리 공단 및 지자체에서 운용하여 수익을 창출할 수 있다. 또한 향후 어학 능력 향상을 위한 상황 설정 형태의 학습 아이템이나, 각종 인력 관리 서비스 및 공공 기관에서 활용이 가능하다.

## 참고문헌

- [1] Telecommunications Technology Association, [http://www.tta.or.kr/data/reportDown.jsp?news\\_num=2466](http://www.tta.or.kr/data/reportDown.jsp?news_num=2466), 2010.
- [2] The Korean Information Display Society, [www.k-ids.or.kr/storage/journal/A/10\\_3/1007/.../article.pdf](http://www.k-ids.or.kr/storage/journal/A/10_3/1007/.../article.pdf), 2009.
- [3] Korea Radio Promotion Association 3DTV Korea, [http://www.3dtvkorea.or.kr/notice/survey\\_list.php](http://www.3dtvkorea.or.kr/notice/survey_list.php), 2010.
- [4] Arthur M. Gorski, "User evaluation of a stereoscopic display for space-training applications," Proceedings of SPIE, Vol. 1669, pp.236-243, 1992.
- [5] Justus Ilgner MD., Takashi Kawai, Martin Westhofen MD., et al., "Production and evaluation of stereoscopic video presentation in surgical training," Proceedings of SPIE, Vol. 5291, pp. 293-302, 2004.
- [6] Justus Ilgner, Jonas Jae-Hyun Park, Martin Westhofen, "Teaching microsurgery to undergraduate medical students by means of high-definition stereo video microscopy: the Aachen skills lab experience," Proceedings of SPIE, Vol. 6803, 2008.
- [7] Korea Communications Commission, <http://www.kcc.go.kr>, 2010.

## 저자 소개



### 윤 경 섭

1982 인하대학교 전자계산학과 학사

1984 인하대학교 전자계산학과 석사

1995 인하대학교 전자계산학과 박사

현재 : 한국교원단체총연합회 이사

인하공업전문대학

컴퓨터정보과 교수

관심분야 : e-Learning, e-Business,

IT Services

E-mail : ksyoon@inhac.ac.kr