

《主 題》

멀티미디어 서비스에서의 HCI 기술

오 승 준
(광운대학교 전자공학과)

■ 차

■ 례 ■

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| I. 서론 | IV. 멀티미디어 사용자 인터페이스의 문제점과 해결방안 |
| II. 대표적인 멀티미디어 시스템과 사용자 인터페이스 | V. 결론 |
| III. 멀티미디어 사용자 인터페이스 설계를 위해 고려할 사항 | |

요 약

멀티미디어 기술을 이용한 최근의 각종 컴퓨터시스템과 정보통신 분야 서비스, 등에서 사용자 인터페이스가 시장을 점유할 수 있게 하는 가장 중요한 요소가 되고 있다. 특히 가전제품, 정보서비스, 개인용 컴퓨터 시장에서는 그 중요도가 더 부각된다.

그러나 세심한 주의를 하지 않고 다양한 매체를 일반 사용자가 사용하는 사용자 인터페이스에 적용하면 오히려 그 환경이 너무 복잡해서 사용자가 그 제품을 사용하기 불편하게 하거나 더 나아가 사용을 포기하게 할 수도 있다. 즉 새로운 기술을 제공하더라도 단순하며 사용하기 쉽도록 주의를 기울여야 한다. 이러한 우려에도 불구하고 정보통신용 사용자 인터페이스 분야는 급속히 발전되고 있다. 그러므로 본고에서는 멀티미디어 제품 및 서비스를 위해 HCI 측면에서 고려할 사항과 관련 기술을 살펴본다.

I. 서 론

사용자 인터페이스에는 사용자의 동작과 입력, 사용자에 대한 시스템의 응답, 사용자와 시스템 사이의 대화 등이 포함된다. 이러한 인터페이스 분야는 최근에 신호처리 기술, 인식 기술, 소프트웨어 기술, 인공지능 기술의 발달에 힘입어 많은 발전이 있었다. 음성 인식, 문자인식, 펜이나 접촉을 통한 입력 기술 등은 사용자가 시스템에 정보를 보다 자연스럽게 다양하게 제공토록 함으로써 사용자가 보다 효율적으로 시스템에 접근토록 해준다. 숫자나 명령어를 말로 입력하고, 필기체로 문자를 입력하고, 화면에서 원하는 항

목을 선택하기 위하여 그 항목이 위치한 화면을 단순히 접촉하는 동작이 그 예이다. 고성능 그래픽 기술, 윈도우시스템, 하이퍼텍스트, 미디어 변환, 멀티미디어 표현 기술등과 같은 소프트웨어 연관 기술을 통해서 보다 이해하기 쉬운 형태로 방대한 정보를 표현할 수 있게 되었다.

멀티미디어 기술을 이용한 최근의 각종 컴퓨터시스템과 정보통신 분야 서비스에서 사용자 인터페이스가 시장을 점유할 수 있게하는 가장 중요한 요소가 되고 있다. 특히 가전제품, 정보서비스, 개인용 컴퓨터 시장에서는 그 중요도가 더욱 부각된다[1, 2].

그러나 세심한 주의를 하지 않고 다양한 매체를 일

반 사용자가 사용하는 사용자 인터페이스에 적용하면 오히려 그 환경이 너무 복잡해서 사용자가 그 제품을 사용하기 불편하게 하거나 더 나아가 사용을 포기하게 할 수도 있다. 즉 새로운 기술을 제공하더라도 단순하며 사용하기 쉽도록 주의를 기울여야 한다. 미국 Bellcore에서 DEMON(the Delivery of Electronic Multimedia Over the Network) 프로젝트를 통해 개발되었던 홈 정보 서비스 시스템은 다양한 기능을 갖추기는 하였지만 사용자가 사용하기에는 너무나 복잡한 환경을 제공하였기 때문에 실용화되지 못하였다. [3] 최근에 터치톤 다이얼링 기술과 음성 응답시스템 기술을 통한 전화 사용자 인터페이스가 제공됨으로써 음성 메시징 서비스, 텔레마케팅 서비스가 가능해지기는 하였으나 사용자와 시스템 사이의 인터랙션이 복잡하고 터치톤을 통해 선택할때 그 과정이 모호함으로 인하여 매우 유용하리라고 예상되었던 서비스가 오히려 복잡하여 사용자가 이용을 기피토록 할 수도 있다.

이러한 우려에도 불구하고 정보통신용 사용자 인터페이스 분야는 급속히 발전되고 있다. 비디오폰 서비스가 보편화되어가고 개인통신 서비스가 부각되면서 그래픽 디스플레이와 펜이나 터치 입력을 통한 다이얼링이 방식이 연구되고 있으며, 음성 인식 기술을 이용한 보다 자연스럽고 편리한 다이얼링 방식이 연구되고 있다. 더 나아가 교환양과 대화를 나누듯이 사용하기 쉽고 자연스러운 인터페이스를 개발하기 위하여 자연어 이해 기술과 음성 인식 기술에 기대를 걸고 있다. 이러한 동향은 네트워크 운용관리시스템을 위한 그래픽 인터페이스, 멀티미디어 회의 시스템용 인터페이스, 인터랙티브하고 실시간 CSCW 서비스를 위한 그룹웨어 하드웨어와 소프트웨어 인터페이스 분야에서도 일고있다.[4-17]

그러므로 본고에서는 멀티미디어 제품 및 서비스를 위해 HCI 측면에서 고려할 사항과 관련 기술을 살펴본다. 2장에서는 현재 제품으로 판매되고 있거나 실험실에서 시제품으로 시험을 받고 있는 대표적인 멀티미디어 제품과 서비스를 소개하고 이들이 제공하는 사용자 인터페이스를 간략히 살펴본다. 3장에서는 2장에서 언급한 제품과 서비스들에서 제공하거나 향후 제공해야하는 멀티미디어 사용자 인터페이스를 설계하기 위하여 고려할 사항들을 제시하고, 4장에서는 이들이 갖는 휴먼 팩터측면에서 갖는 문제점과 연구되고 있는 그 해결방안들을 살펴본 후 5장에서 결론을 맺는다.

II. 대표적인 멀티미디어 시스템과 사용자 인터페이스

2장에서는 현재 상용화되거나 시제품으로 소개된 각종 멀티미디어 제품과 서비스들을 살펴보고, 이것들을 개발할 때 고려한 HCI 측면에서의 사용자 인터페이스에 대해서 간략히 살펴본다.

멀티미디어 제품과 서비스를 오디오-그래픽 전화회의(Audio-Graphic Conference: AGC), 비디오회의(Video Conference), 비디오폰(Video Phone), 주문형 비디오(Video-On-Demand), 홈 정보서비스(Home Information Service), 사용자 인터페이스 시스템으로 분류하여 설명한다.

2.1 오디오-그래픽 회의

1960년대 말에 시작한 AGC 시스템은 오디오 회의 개념과 정지영상 전송할 수 있게 하였다. 대표적인 AGC 시스템으로는 다음과 같은 것이 있다.[1].

- (1) NASA에서 아폴로 프로그램의 일환으로 개발한 AGC 시스템은 오디오와 팩스를 사용하여 전화회의를 할 수 있도록 하였다.
- (2) IMTRAN이라 불리는 AGC 시스템은 병원에서 원거리에 떨어져 있는 전문가에게 신체부위를 스캐닝한 영상을 보낸다.
- (3) 1981년에 BT Lab.에서 개발한 AGC 시스템인 CYCLOP은 펜을 사용하여 강연자가 학생들과 대화형식으로 토의할 수 있도록 하였다.

2.2 비디오회의

비디오회의는 AGC에 동영상상을 취급하는 기능을 부가한 것으로 통신부에서 다자간 제어부(MCU: multi-point control unit)가 매우 중요하다. 1984년에 ITU-TS 권고안 H.120/130에서 2 Mbps나 1.5 Mbps 링크에서 다자간을 연결하기 위한 MCU를 제정하였다. 1990년 ITU-TS 권고안 H.320에서 더 낮은 비트율을 갖는 비디오회의 시스템에 적용하였다. 다자간 연결을 갖는 비디오 회의 시스템의 대표적인 것으로는 영국의 BT에서 개발한 MIAC과 MIAS가 있다.[4]

(가) MIAC(multipoint interactive audiovisual communication) 프로젝트

- (1) 1986년 1월부터 ESPRIT 프로그램에서 시작하였다.
- (2) 다음과 같은 세가지 목표를 가지고 시작되었다.
 - 64 Kbps 디지털 선로에서 다자간에 음성과 데이

타를 전송하기 위하여 이들을 결합시키고 제어하는 방법을 표준화한다.

- 국제적인 다자간 오디오 회의 시스템 상에서 동작을 시범보인다.
- 이러한 서비스에 대한 인간공학적 측면을 연구한다.

(c) 오디오 회의 단말기(ACT)와 다자간 제어부가 주요부이다. 2개의 MCU에 8개의 ACT를 연결하여 시스템을 구성하였다.

(d) 다음과 같이 네가지로 분류되는 회의 기능을 갖도록 인터페이스와 프로토콜이 제공된다.

- 회의 시작과 종료
 - 좌장이 회의를 제어하는 기능
 - 사용자가 제어하고 지시하는 기능
 - 다자간 회의가 이루어지도록 도와주는 팩스, SPTV등과 같은 보조 동작
- (d) 오디오 신호, 메세지 채널 신호, 보조 신호 등은 64-Kbps 프레임 구조에 멀티플렉스 되도록 하였으며 이 구조는 ITU-TS 권고안 H.221로 선정되었다.

- FAS(frame alignment signal)와 BAS(bit rate allocation)
- G.722를 따른 56-Kbps(선택적으로 48-Kbps) 오디오 채널
- 4-Kbps 메세지 채널
- 투명성 있는(transparent) 8-Kbps 채널을 선택적으로 제공
- 800-bps 텔레라이터 채널

(나) MIAS(multipoint interactive audiovisual system) 프로젝트

(가) MIAS의 확장형으로 ESPRIT 프로그램에서 1988년부터 1991년까지 수행되었다.

(나) 기본적인 특징은 다음과 같다.

- 다수의 64-Kbps 채널을 사용하였다.
- 동영상, G4 팩스, 화일전송, 그룹 문서편집, 고급 오디오 등에 기반을 둔 다양한 기능을 제공하기 위한 단말기를 개발하였다.
- 시설이나 공용 스위칭시스템에 적합하도록 ITU-TS I-계열 권고안을 따랐다.

(c) MIAC 데이터 열에 우선순위 부여 방법, 벌크(bulk) 데이터를 위한 시퀀스 제어, 보다 강력한 오류 감지, 데이터에 대한 선택적인 주소 정하기와 같은 새로운 기능을 부가하였다. 그리고 다음

과 같은 기능을 보완하기 위하여 MIAC 프로토콜을 보완한 프로토콜을 제안하였다.

- 시간 지연에 매우 민감한 대화형 데이터가 팩스 데이터와 같은 벌크 데이터에 의해 지연되는 것을 방지하는 우선권 부여 방법이 필요하다.
- 다수의 세션을 동시에 두어서 각 세션의 상대적인 우선권을 메시지 라우팅 영역에서 부가 정보로 정할 수 있도록 한다.

(다) Rapport

(가) 운영체제로 UNIX를 사용하고, 사용자 인터페이스로 X-윈도우 시스템을 사용하였다.[5]

(나) 어떤 미디어를 사용하던 관계없이 모든 Rapport 호(call)들을 조정, 연결, 종료하는 단일 호 제어 구조를 제공할 수 있는 사용자 인터페이스를 개발하였다.

(c) 네트워크 아키텍처에 따라 다중 네트워크 회의 형태와 병합된 형태의 네트워크 회의 시스템을 구축할 수 있다.

(라) Cruiser

(가) Bellcore에서 개발한 데스크탑 비디오 회의 시스템으로 사용자가 자유스럽고 즉흥적인 대화를 한다는 감이드는 시스템을 개발하는 것을 목표로 시작되었다.[2]

(나) 책상 위에 있는 전화기처럼 사용토록 하였는데, 전형적인 정보통신 서비스를 지원하면서 편안한 마음으로 공동의 일을 하는 비형식적인 정보통신 서비스를 제공하는 것을 실재목표로 하였다.

(c) 전형적인 정보통신 호 모델을 사용하고, 비디오를 다룰 수 있게하였다.

(d) 사용자 인터페이스를 위한 기능으로 peek, 정보 추적(cruise), 자동 정보 추적(autocruise), awareness server, 멀티캐스트 호출, 가상 오디오리움, 동적 브리징, 공유되는 응용물과 같은 기능을 제공한다.

2.3 비디오폰 시스템

(가) AT&T사의 VideoPhone 2500

1992년 초반에 개발된 비디오폰으로 공중 스위칭망의 어내로그 루프상에서 칼라를 지원하고 비디오를 제공하는 첫번째 시스템이다.[6, 10] 이 시스템 스펙은 다음과 같다.

- (7) 주 프로세서 : 모토롤라 68000 마이크로프로세서
- (나) full duplex 동기형 데이터 전송용 모뎀
 - 두가지 데이터 전송률(19.2 kbps/16.8 kbps)을 제공한다.
 - 16-state trellis-coded 변조방식 사용(Viterbi 부호화)
 - 빠른 start-up 시간을 제공
- (디) 오디오 데이터를 복/부호화하는 오디오 프로세서는 6800-bps에서 CELP(code-excited linear prediction) 알고리즘을 사용한다.
- (리) 호스트 명령어와 데이터, 어내로그 비디오 입력, 어내로그 비디오 출력 인터페이스를 관리하는 비디오 코덱을 고유로 설계하였다.
- (미) 일반 사용자를 고려하여 AT&T 730 전화에 기반을 둔 POTS/스피커폰과 키패드를 사용하였다. 기존 전화기와 유사한 외형을 제공하여 사용자에게 거부감을 주지 않도록 하며 사생활 보장에 중점을 두고 설계되었다.
- (니) 디스플레이 입력으로 변환된 NTSC 방식을 사용하며, 3.3" LCD 디스플레이가 사용된다.
- (시) 자동 white-balance 기능 제공하는 변환된 NTSC 출력형 소니 카메라를 입력 카메라로 사용한다.

2.4 주문형 비디오 서비스

(가) On-Demand 멀티미디어 서비스

UC San Diego 멀티미디어 연구팀이 개발하고 있는 멀티미디어 데이터에 대한 주문식 검색을 제공할 수 있는 고성능 정보 서버는 동네에 있는 비디오 가게와 같은 역할을 한다.[7] 검색은 대화형으로 제공되어 사용자가 원하면 멀티미디어 정보를 편집, 저장, 중지, 일시 정지를 할 수 있다.

- (7) 서버는 임의로 접근할 수 있는 디스크들로 구성된 내용량 시스템이며, 미디어폰이라 불리는 가입자측 단말기는 망에 직접 물리는 매우 단순한 서브시스템으로 매체를 캡처하고 디스플레이한다.
- (나) 디스플레이용 서브시스템은 여러개의 미디어폰으로 구성된다. 미디어폰은 캡처링, 디스플레이, 송수신 등과 같은 매우 간단한 기능을 가지는데 동기 프로토콜은 정교하지 못하다.
- (디) 멀티미디어 스테이션은 연산용 워크스테이션, 오디오폰, 비디오폰으로 구성되어 있으며 매체 스트림을 녹음하고 재생하는 기능을 담당한다.
 - 오디오폰 : 오디오 신호를 64 kbps로 디지털화
 - 비디오폰 : 비디오를 실시간으로 디지털화

고 압축

(나) VCTV 시스템 시험 아키텍처(VCTV System Trial Architecture)

VCTV(Viewer Controlled Cable Television) 시스템 시험 아키텍처는 AT&T사, US West사, Tele-Communications, Inc.(TCI) 사가 공동으로 합동으로 수행하는 주문식 비디오 서비스에 대한 시장을 분석하기 위한 아키텍처이다.[3] 여기서는 이 시스템의 기능적인 측면만을 4가지로 나누어 살펴본다.

- (7) 온라인 다중 자원 예약 기능
 - 한편의 영화를 보내기 위해 필요한 모든 시설 즉, 비디오 테이프, VCR, RF 채널, 변환기 채널 등에 대한 목록을 작성한다.
 - 가입자 데이터베이스, 테이프 목록, 청구서 발송을 위한 시스템 인터페이스 뿐만 아니라 자동적인 예약을 담당한다.
- (나) 처리 통제 기능
 - VCR 제어를 통해 VCR을 동작시키고, 비디오 모니터로 사람의 행동을 지시한다.
 - VCR 상에 빨간 신호를 나타내게함으로써 테이프가 삽입되어야 할 VCR을 표시한다.
 - 테이프의 터치톤 신호를 통해 정확한 테이프가 삽입되었는지를 자동으로 조사한다.
 - 자동 오류 통지를 위한 경보 신호를 제공한다.
- (디) CATV 신호 기능
 - set-top 변환기와외 모든 통신을 관리한다.
 - 하향 메시지를 우선도가 낮은 메시지와 높은 메시지로 분류하여 취급한다.
 - 우선도가 낮은 메시지 : 스크린상의 메뉴, 서비스 소개, 프로그램 예정표
 - 우선도가 높은 메시지 : 원격 제어를 통한 영화 주문, 예약 취소, 등과 같은 가입자 요구에 대한 응답
- (리) 가입자가 영화를 주문하거나 이전 주문을 검토/최소하는 가입자 인터페이스 기능

2.5 홈 정보 서비스 시스템

대표적인 홈 정보 서비스를 위한 연구로는 Bellcore가 추진한 DEMON 프로젝트가 있다.[3] 이 프로젝트에서는 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)을 이용하여 1.5 Mbps에서 멀티미디어 문서를 전송하며 필요에 따라 일시적인 문서를 대화형으로 저장할 수 있도록 한다. 이 시스템을 개발할 때 사용자에게 대

한 분석을 통해 일반적으로 모든 사용자들은 매우 수동적으로 정보를 취한다는 사실을 알아내었다. 이러한 사용자를 "causal user"라고 칭하였는데, 이들을 위하여 제공할 사용자 인터페이스 기능으로 재생, 중지, 빨리감기, 빨리 역으로 감기(>>와 <<), 잠시중지, 볼륨(volume), 무드(mood), 평가(evaluation)와 같은 기능을 제공한다.

2.6 사용자 인터페이스 시스템

대화형 AV 서비스를 제공하는 시스템에서 사용자 인터페이스는 서비스의 성동여부를 결정지를 중요한 요소 중의 하나이다. 현재까지 선진 연구소들이 실험실에서 개발한 멀티미디어 서비스들이 크게 각광을 받지 못하고 있는 것은 일반 사용자들이 시스템을 사용하기에 용이하게 하여주는 사용자 인터페이스를 개발하지 못하였기 때문이다. 더 근본적인 것은 일반 사용자에 대한 분석이 올바르지 못하였기 때문이라는 것이 일반적인 견해이다.[1, 2] 이를 해결하기 위하여 추진된 멀티미디어 정보통신 서비스용 사용자 인터페이스를 살펴본다.

(가) LyricTime

BellCore에서 멀티미디어 통신시스템을 위한 사용자 인터페이스로 개발한 시스템이다.[2] (그림 1)은 LyricTime 시스템 아키텍처를 보여준다. 그 기능을 간략히 살펴보면 다음과 같다.

- (㉠)필터는 프로파일, 콘텍스트 정보, 사용자 사용기록 등으로 표현되는 적합한 오디오 화일을 선택한다.
- (㉡)어댑터는 사용자의 피드백을 감시하고 상황에 따라 프로화일을 바꾸어 준다.
- (㉢)제어부는 각 모듈들 사이의 통신을 중재한다.
- (㉣)리스너(listener) 프로파일은 사용자가 선호하는 것을 기록하고 있다.

LyricTime은 제어신호, 문자, 영상, 디지털 오디오 신호 등을 보내기 위하여 네트워크에 기반을 둔 응용으로 설계되었는데 특히 LAN에 기반을 두고 있다. 현재 추진 중인 연구분야로는 사용자 프로파일 구성을 위한 다양한 사용자 모델에 관한 연구와 각종 응용에서 요구하는 사항을 파악하는 것이다.

(나) Rendezvous

Rendezvous는 Bellcore가 개발한 다수 사용자용 UIMS (user interface management system)이다.[2] 네트워크

를 통해 분산되어 있는 환경에서 동시적인 사용자 인터페이스를 관리하는 다수 사용자용 응용을 만들도록 하는 프로그래밍 환경이며 아키텍처이다. Bellcore에서 제작한 Cruiser와 같은 전자회의 시스템에서 응용 작업공간과 카드 테이블을 만드는데 사용되었다.

(다) Rapport시스템의 사용자 인터페이스

비디오회의 시스템인 Rapport에서 사용하는 사용자 인터페이스는 X-윈도우 시스템을 사용하여 그래픽하게 만들어졌다.[8] Rapport 사용자 인터페이스에서 제공되는 기능을 위한 그래픽 객체와 그 객체들의 동작은 다음과 같다.

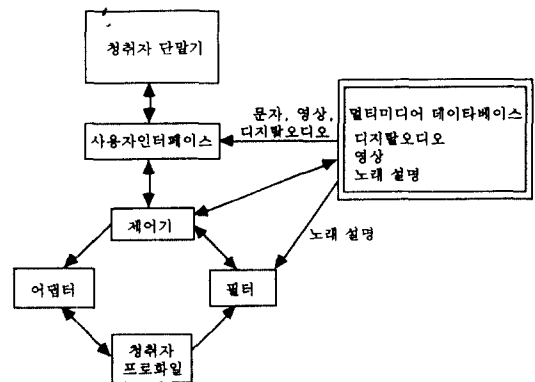


그림 1. LyricTime 사용자 인터페이스 시스템 구성도

(㉠)응용 단추 : 입력제어 스위치

- 보여주는 항목 : 이름, 입력제어, 패스워드 ID, 소유자
- 소스 : 회의 관리자, 공유되는 디스플레이 서버

(㉡)회의 관리자에게 접근하기 위한 회의제어 단추

- 공유하는 디스플레이 서버에 접근하기 위한 응용제어 단추

(㉢)비디오 브리지 관리자에게 접근하기 위한 talking head quad-box

(㉣)풀 비디오 옵션 단추 : 지역 비디오 화면 제어용

(㉤)회의 단추

- 보여주는 항목 : 이름, 연결상황
- 소스 : 회의 관리자, 폰 관리자, 공유화면 서버, 비디오 브리지
- 가담하거나 떠나기 위하여 사용 가능

(㉥)참가자 제어부

- 호출, 입력제어 전달

- 보여주는 항목 : 상태, 이름, 연결상황
- 소스 : 미디어 브리지, 회의 관리자
- (o) VMR(Virtual Meeting Room) 윈도우 : VMR 윈도우 관리자에 접근
- 주석기(annotator) : 공유하는 응용프로그램 화면으로 telepointer 제어와 각종 제어 단추들로 구성된다.
- ArtStudio : VCR 제어, 비디오 입력, 지역 비디오 제어를 위해 공유되는 응용프로그램으로 이를 위한 단추들이 제공된다. 특히 비디오 입력 단추는 비디오 소스를 선택하는데 비디오 소스는 비디오 브리지나 이름서버를 통해 선택된다.

III. 멀티미디어 사용자 인터페이스 설계를 위해 고려할 사항

우리들이 일상생활에서 말하고 움직이고 물체를 보고 인식하며 상대방의 말을 어떻게 이해하는가에 대한 사항들을 컴퓨터에 반영하기에는 너무나 많은 문제점이 산재해 있기 때문에 멀티미디어 사용자 인터페이스를 성공적으로 설계한다는 것은 매우 힘든 연구이다. 그러므로 어떤 한 응용프로그램의 사용자 인터페이스를 성공적으로 개발하려면 인간이 어떻게 움직이고, 문제해결을 위해 어떤 전략을 세우고, 인식을 어떻게 하는가에 적합하도록 설계되어야 할 것이다. 이를 위하여 본절에서는 멀티미디어 제품과 시스템을 위한 사용자 인터페이스를 설계하기 위하여 고려할 사항들을 휴먼 팩터적 측면, 표준화, 사용자 중심의 설계, 사용도, 서비스 질을 선택하는 사용자 제어측면에서 살펴본다.

응용프로그램들이 표준 인터페이스를 사용하게 되면 일반사용자들은 공통적인 look-and-feel을 느끼게 되어 작업 능률이 향상되고 학습시간을 줄일 수 있게 되어 결국 생산성의 향상을 가져오게 된다. 즉, 표준화가 될때 비로서 일관성 있는 look-and-feel이 실현될 것이다. 이것이 실현되면 사용자는 한 종류의 사용자 인터페이스에만 익숙해지더라도 다양한 제품이나 서비스에 쉽게 접근할 수 있게 된다.

이를 위하여 제품을 개발하는데 있어서 사용자 중심의 설계와 개발(user-centered design and development) 방법론 하에서 설계 원칙을 증진시킬 수 있는 각종 소프트웨어 툴을 사용하는 것이 적극 권장된다.[1] 사용자 중심 설계 방식이라함은 사용자가 무엇을 원하는지에 대한 정보에 기반을 두고 제품을 설계하고

개발하며, 개발된 제품이 과연 사용자의 요구에 잘 부합되는지를 알기 위하여 충분히 사용자로부터 피드백을 받도록 하는 과정을 의미한다. 사용자 인터페이스를 개발하는데 있어서는 이 방식이 매우 중요하며 이를 위하여 반복적이며 신속한 시제품화(iterative fast prototyping) 전략이 요구된다.[1, 9]

주어진 환경에서 주어진 업무를 수행하기 위하여 교육을 받고 사용자에 대한 도움이 주어질때 그 사용자가 쉽고 효율적으로 사용할 수 있는 정도를 사용도라고 브라이언 샤클은 정의한다.[9] 시스템이 높은 사용도를 가지려면 사용자들이 다음과 같이 할 수 있어야 한다.[1]

- (가) 시스템을 동작시키는 방법을 쉽게 배울 수 있어야 한다.
- (나) 하고자 하는 일을 시스템을 가지고 효율적으로 완료시킬 수 있어야 한다.
- (다) 오류를 범하지 않고 시스템을 인터랙티브하게 다룰 수 있어야 한다.
- (라) 시스템을 인터랙티브하게 사용하는 것을 즐길 수 있어야 한다.

상기한 것들은 비단 멀티미디어 사용자 인터페이스에만 적용되는 것이 아니라 컴퓨터에 기반을 둔 어느 시스템도 반드시 고려해야 하는 항목들이다. 멀티미디어 시스템을 사용하게 되면 시스템을 배워서 사용하기까지의 시간을 단축시킬 수 있다. 뿐만 아니라 대화형 멀티미디어 교육 시스템을 사용하게 되면 학습 속도가 증진되고 이해도를 높일 수 있고 더 오래 기억에 남는다는 연구결과도 발표되고 있다.[9] 멀티미디어 프레젠테이션을 사용하면 표현이 다양해지고 정중들이 보다 더 정신을 집중하게 된다. 그러나 멀티미디어 시스템을 사용하는 것이 단일 미디어를 사용하는 시스템보다 다양한 미디어를 사용하기 때문에 표현의 폭이 넓을 수도 있지만 반드시 시스템의 유용도가 훨씬 높다고 말할 수는 없다. 한 멀티미디어 회의시스템에 대한 연구 결과에 따르면 비디오의 용도는 사용자가 동화를 하는 동안에 무슨 업무를 수행하는가에 좌우된다고 한다.[9]

한편 멀티미디어 서비스에서는 사용자가 인터페이스를 통하여 서비스의 질(quality of service : QoS)을 선택하고 이를 시스템에 전달하여 서비스를 제공하는 서버나 호스트 컴퓨터에서는 사용자가 요구하는 정보를 이에 적합한 질의 데이터로 전송해 주어야 한다. 그러므로 QoS를 표현하기 위한 파라미터를 설정하고 이를 사용자 인터페이스에 표현하는 것도 매우

중요하다. 예를 들어 멀티미디어 정보통신 서비스에서 비디오의 전달 지연 시간을 선택하고 비디오 데이터 부호화 방식을 임의로 선택하여 실제 받을 수 있는 비디오 화면의 질을 결정할 수 있다. 물론 최고의 화질을 받아 보면 좋겠지만, 이를 위해서는 현재 사용자가 쓰고 있는 하부 통신망의 대역폭과 프로토콜의 능력을 고려해야만 한다. 따라서 서비스의 질을 결정하기 위해서는 매개변수를 정하여 이를 적당한 값으로 정해야 하는데, 대표적인 매개변수로는 멀티캐스트, 동시연결, 동기화, 감수할 지연시간, 지터, 필요한 대역폭, 데이터의 밀집도, 감수할 오류율 등이 있다.[18]

QoS를 결정하는 요인으로는 단말기 장비의 특성, 망의 특성, 교환되는 정보의 속성, 교환 조건과 그것에 관련된 제한점, 등이 있다. 마지막 요인은 실시간 표현을 위하여 깊이 고려해야할 사항으로서 자원의 최소조건에 중점을 두고 다루어진다. 정보 교환 포맷과 교환 프로토콜은 이런 요구조건을 만족시켜야 한다. 한편 QoS 매개변수로 고려되는 항목은 멀티캐스트, 동시연결, 동기화, 감수할 지연시간, 감수할 지터, 필요한 대역폭, 데이터의 밀집도, 감수할 오류율 등이 다. QoS에서 고려해야 할 매개변수들에 대한 특성을 표 1~3에 나타내었다.[18, 19] (그림 2)는 QoS 관계도를 보여준다.[19] 그리고 평가를 위해 사용될 평가 항목 및 그에 대한 기준을 표 4~5에 정리하였다.

표 1. 영상 표준에 대한 QoS 값

	Images/s	프레임/s	수평선	대역폭	영상 대역폭	영상/음성
NTSC	30	60	525	6MHz	4.2MHz	4.5MHz
PAL	25	50	625	8MHz	5MHz	5.5MHz
SECAM	25	50	625	8MHz	6MHz	6.5MHz

표 2. 사용자 QoS 매개변수

	H.120	H.261	MPEG
영상 포맷	4/3	4/3	Not fixed
영상율	25 or 30 Image/s	≤ 29.96 프레임/초 (non interlaced)	≤ 30 프레임/초 (non interlaced)
수평라인	625/313 or 525/263	CIF : 288, QCIF : 144	≤ 720
화소/라인	830/465 or 700/350	CIF : 352, QCIF : 176	≤ 576
칼라	칼라	칼라	칼라

표 3. 정보형태에 따른 비트율과 품질

정보형태	비트율	품질
데이터	넓은 범위의 비트율	연속적으로 뭉쳐서 전송되는 패킷위주의 데이터
텍스트	비교적 낮은 비트율	
영상	64Kb/s	그룹-4 팩스
	여러가지	JPEG
	30 Mb/s	고품질의 전문가 영상
비디오	64~128 kb/s	영상전화(H.261)
	384 kb/s~2 Mb/s	영상회의(H.261)
	1.5 Mb/s	VCR 화질(MPEG 1)
	5~10 Mb/s	현재 TV화질(MPEG 2)
	34/54 Mb/s	E3/T3급
	50 Mb/s 이하	HDTV
	100 Mb/s 이상	고품질 HDTV

표 4. CCIR 권고안 500-3의 주된 관점

항목	내용
관측자	주관적 평가를 위한 10명의 비전문가
등급	5등급 또는 비교등급
시험영상	움직이는 영상을 포함한 5개의 정지영상
관찰조건	관찰거리와 영상높이, 피크휘도와의 비와 실내 휘도조건 결정
표현	영상과 손상은 무작위 시퀀스에서 표현

표 5. 5등급의 척도

5가지 등급				비교등급	
화질		손상			
5	매우 좋음	5	느낄수 없음	+3	매우 좋음
4	좋음	4	느낄수 있음	+2	좋음
3	양호	3	약간 문제됨	+1	약간 좋음
2	빈약	2	문제됨	0	같음
1	나쁨	1	매우 문제됨	-1	약간 나쁨
				-2	나쁨
				-3	매우 나쁨

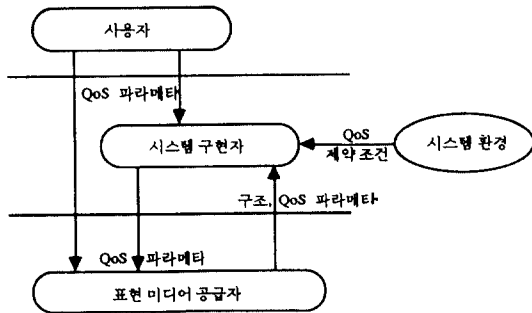


그림 2. QoS 관제도

IV. 멀티미디어 사용자 인터페이스의 문제점과 해결방안

멀티미디어 사용자 인터페이스가 제공해야 할 대표적인 기능을 제시하고 이 기능들을 제공하기 위하여 해결하여야 할 문제점들을 파악할 필요가 있다. 이를 <표 6>에 정리하였다.[9] 멀티미디어 시스템의 사용자 인터페이스는 동적이면서 인터랙티브하고 사용

을 유도할 수 있는 환경을 갖추어야 하기 때문에 해결해야 할 많은 문제점들이 연구 테마로 남아 있다.

<표 6>에 제시된 문제점들을 해결하기 위하여 X-윈도우 시스템에 기반을 둔 Motif, OpenLook, 등과 마이크로소프트사의 Windows, 애플사의 그래픽 사용자 인터페이스, 등과 같이 잘 알려진 그래픽 사용자 인터페이스를 이용하는 것도 한 해결책이다. 정보구조를 보여주는 지도나 지침서를 제공하면 정보를 추적하는데 많은 도움을 준다. 매우 잘 알려진 사용자 인터페이스 메타포를 사용하는 것도 좋은 해결책이 될 수 있다. 예를 들면 VCR 원격조절장치를 모방한다면 화면에서 비디오를 제어하는 방법을 배워서 사용하는 데 별 어려움이 발생하지 않을 것이다. 다른 문제점들에 대해서는 반복적인 신속한 시제품화(iterative rapid prototyping), 사용자 시험(userability test), 사용자 중심 설계와 같은 방법론들이 매우 중요한 역할을 할 것이다. 멀티미디어 사용자 인터페이스 개발은 비단 어떤 한 분야에 종사하는 사람들만으로 이루어질 수 없으며 인지심리학, 사회 심리학, 전산학, 그래픽 아트, 방송, 산업화 기술, 등에 종사하는 전문가들의 부

표 6. 멀티미디어 사용자 인터페이스 설계시 고려할 사항과 문제점

해결해야 할 human factor 요소	전형적인 문제점
적합한 미디어 사용	어떤 응용분야가 비디오, 정지영상, 그래픽, 혹은 애니메이션을 요구하는가?
멀티미디어 환경에서 사용자 제어	멀티미디어 객체들이 화면에 어떻게 배열되는가를 사용자가 원하는대로 할 수 있도록 해야 하는가?
정보 추적	사용자가 다음에 올 정보를 데이터베이스에서 접근할 수 있는가?
시간 지향형(time-oriented) 정보에 대한 제어	화면에서 시작, 중지, 휴식, 복귀, 재생, 등과 같은 제어기능을 할 수 있는가?
멀티미디어 저작자를 위한 틀	멀티미디어 저작자가 응용물을 저작할 때 미디어 객체를 스크립팅하고, 편집하고, 통합하는데 걸리는 시간을 어떻게 줄일 수 있는가?
미디어의 선명도	다양한 응용물들에 대한 최소한의 비디오와 오디오 요구사항은 무엇인가?
사회 심리학 및 인간 행동학적(human behavioral) 요소	얼굴을 마주대하는 회의의 어떤 특징들을 멀티미디어 회의에 포함토록 해야 하는가?
멀티미디어에 기반을 둔 제품과 서비스에 대한 사용자의 수용	컴퓨터에 분외한인 사람들이 어떻게 멀티미디어 제품과 서비스를 통하여 이득을 볼 수 있는가?

합적인 지식을 이용해야 이루어질 수 있다. 사용자 인터페이스를 좋은 설계 원칙에 따라 개발할 수 있도록 하는 소프트웨어 툴을 제공함으로써 멀티미디어 제작자들을 크게 도울 수 있다. 이러한 툴은 현재 크게 사용자 인터페이스 툴킷(toolkit)와 사용자 인터페이스 관리시스템(user interface management system)으로 분류되며, 보다 적극적인 표현으로 사용자 인터페이스 개발 시스템(development system)이 있다.

V. 결 론

향후 멀티미디어 기술이 일반 가정, 사무실, 학교 등 모든 사회생활에 반영될 것이므로 멀티미디어 제품과 서비스가 보편화될 것이다. 이러한 제품과 통신 기술은 통합되어 현재 우리가 사용하는 개인용컴퓨터나 전화 만큼이나 널리 보급된 멀티미디어 통신을 가능하게 할 것이다. 이미 선진국에서는 이러한 상황을 예측하여 기존의 컴퓨터회사들과 통신회사들은 서로 합작하거나 어느 한 회사에 병합되어 미래의 멀티미디어 서비스를 실현시키기 위한 연구와 개발을 해오고 있다. 그러나 이러한 서비스를 실현시키기 위해서는 하드웨어나 그 시스템을 운용하기 위한 소프트웨어 뿐만 아니라 사용자를 신중히 고려하여야 한다. 즉 그들의 요구사항에 부합되는 제품과 서비스가 개발되어야 한다. 사용자의 요구사항이 반영되었는가에 대한 여부를 나타내는 것이 바로 그 시스템이나 서비스의 사용자 인터페이스이기 때문에 올바른 사용자 인터페이스에 대한 많은 연구와 투자가 있어야 한다.

참 고 문 헌

- Farber, J.M., "Using Technology to Achieve Ease of Use," AT&T Tech. Journal, Vol.72, No.3, May/June 1994, pp.4-6
- Rosenberg J. and et.al, "Multimedia Communications For Users," IEEE Communication Magazine, May 1992, pp.20-36
- Allen, J.R., and et.al., "VCTV : A Video-On-Demand Market Test," AT&T Tech. J., Vol.72, No. 1, Jan./Feb. 1993, pp. 7-14
- Kenyon, N.D. and Nightingale, C., Ed., Audiovisual Telecommunications, Chapman & Hall, London, 1992
- Ahuja S.R. and et.al, "Coordination and Control of Multimedia Conferencing," IEEE Communication Magazine, May 1992, pp.38-43
- Early, S.H. and et.al., "The VideoPhone 2500-Video Telephony on the Public Switched Telephone Network," AT&T Tech. J., Vol.72, No. 1, Jan./Feb. 1993, pp.22-32
- Rangan, P.V. and et.al, "Designing an On-Demand Multimedia Service," IEEE Communication magazine, July 1992, pp.56-64
- Ensor, J.R., and et.al., "User Interfaces for Multimedia Multiparty Communications," Proc. of IEEE Int'l Conference on Communications ICC'93, Geneva, May 23-26, 1993, pp.1165-1171
- Benimoff, N.I. and Burns, M.J., "Multimedia User Interfaces for Telecommunications Products and Services," AT&T Tech. Journal, Vol.72, No.3, May/June 1994, pp.42-49
- Angiolillo, J.S., Blanchard, H.E., and Israelski, E.W., "Video Telephony," AT&T Tech. Journal, Vol.72, No.3, May/June 1994, pp.7-20
- Millen, D.R., "Pen-based User Interfaces," AT&T Tech. Journal, Vol.72, No.3, May/June 1994, pp. 21-27
- Benimoff, N.I. and Burns, M.J., "Multimedia User Interfaces for Telecommunications Products and Services," AT&T Tech. Journal, Vol.72, No.3, May/June 1994, pp.42-49
- Wattenbarger, B.L., and et.al., "Serving Customers with Automatic Speech Recognition Human-Factor Issues," AT&T Tech. Journal, Vol.72, No.3, May/June 1994, pp.28-41
- Henneman, R.L. and Rubini, D.M., "New Directions in Transaction Terminal Interfaces," AT&T Tech. Journal, Vol.72, No.3, May/June 1994, pp.50-56
- Cunningham, J.P., Blewett, C.D., and Anderson, J.S., "Graphical Interfaces for Network Operations and Management," AT&T Tech. Journal, Vol.72, No.3, May/June 1994, pp.57-66
- Baldasare, J., "Designing Ease-of-Use Online Documentation Systems," AT&T Tech. Journal, Vol.72, No.3, May/June 1994, pp.67-74
- Opaluch, R.E., and Tsao, Y.C., "Ten Ways to Improve Usability Engineering-Designing User Interfaces for

Ease of Use," AT&T Tech. Journal, Vol.72, No.3, May/June 1994, pp.75-88

- 18. Hehmann, D.B., and et.al., "Transport services for multimedia applications on broadband networks," Computer Communications, Vol.13, No.4, May 1990, pp.197-203
- 19. Tawbi, W. and et.al, "Video Compression Standards and Quality of Service," The Computer Jr., Vol.36, No.1, Jan. 1993, pp.43-54



오 승 준

- 1957년 11월 7일 출생
 - 1980년 2월 : 서울대학교 전자공학과 졸업(BS)
 - 1982년 2월 : 동 대학원 졸업(MS)
 - 1987년 7월 ~ 1987년 8월 : NSF Supercomputer Summer Institute 초청학생연구원
 - 1988년 5월 : 미국 시라큐스대학 전자 및 컴퓨터공학과 졸업(Ph.D.)
 - 1982년 3월 ~ 1992년 8월 : 한국전자통신연구소 근무
 - 1992년 9월 ~ 현재 : 광운대학교 전자공학과 조교수 (멀티미디어연구실)
- ※ 관심분야 : 영상 처리, 멀티미디어 데이터 부호화