



멀티미디어의 원천이 되는 기술추이

박 항 구
한국전자통신 연구원 단장

세계는 지금 정보사회로 급속히 이행되고 있다.

정보사회에서는 개인은 물론 기업이나 국가에 이르기까지 누가 더 많은 정보를 확보하고 이를 효율적으로 관리하고 운영하느냐에 따라 그 성패가 결정된다.

이같은 상황에서 선진국들은 정보사회에서 주도권을 잡기위한 패권경쟁을 그 어느때 보다 한층 치열하게 전개하고 있다.

통신과 방송의 사업자간 제휴, 합병에 이어 다양한 멀티미디어 기술 개발로 세계는 경쟁과 혼돈의 시대로 접어들고 있다.

정보화 투자에 한번 시기를 놓친다면 영원히 정보예속국으로 전락할 수 있다는 위기의식 마저 팽배해 지고 있는 것이 바로 오늘의 현실이다.

이에 대비하여 각국은 국가정보인프라(National Information Infrastructure) 구축에 열띤 경쟁을 벌이고 있다.

국가정보 인프라는 정보전쟁 뿐

만이 아니라 국가의 경제적 경쟁력 신장, 새로운 산업의 창출로 인한 고용증대 등 국가를 부강하게 하는 기반이 되고 있기 때문이다.

이러한 NII의 개념은 더욱 확장되어 글로벌 정보인프라(Global Information Infrastructure) 구축단계로 발전하고 있다.

정보화 사회를 이루는 원동력은 정보서비스를 원하는 사용자의 요구와 이에 따른 기술의 발전이며 지금까지 서로 다른 영역에서 발전해 왔던 정보의 가공(Processing), 저장(Storage), 복원(Retrieval), 전달(Communication) 기술들이 디지털 기술과 복합되어 발전하고 있다.

특히 NII나 GII의 구축에 관해서는 각 나라마다 계획이 충실하고 그 건설도 곧 시작될 전망이며 이에 사용되어질 망장비, 즉 고성능 컴퓨터네트워크, ATM을 기반으로 하고 초고속통신망(B-ISDN), 디지털 CATV 기술들이 속속 개발되어 양산효과와 시설투

자비의 상관관계에서 절충이 가능할 것으로 보인다.

본고에서는 멀티미디어 산업에 관련된 모든 사항을 언급하기는 어려워 초고속통신망구축과 멀티미디어 콘텐츠 산업, 서비스기술 등은 제외하고 장기적 안목에서 주목해야 할 기술의 원천이 되는 메모리 기술, 화상처리기술, 멀티미디어 처리에 적합한 단말(PC)기술 등의 추세를 검토하기로 한다.

이러한 기술들은 그 기술의 원천성이나 확보여부에 따라 항상 예측될 수 있는 기술이고 또 장기적 관점에서 보면 망구축이나 서비스 구축비용보다는 매 사용자에게 필요하고 적용되는 기술이기 때문에 그 매출액 측면에서도 더 많은 비중을 차지할 수 있기 때문이다.

1. 메모리 기술

현재의 전자정보 통신산업을 대

표하고 있는 모든 장치들은 1차로 전자공학에 바탕을 두고 있다. 특히 가전기기, PC 등에서 위력을 발휘하고 있는 메모리 분야의 발전은 모든 장치의 소형, 경량화, 고속화, 대용량화에 기여하고 있다.

사실 1970년대를 회상하면 1K DRAM을 가지고 정전기 방전을 염려하며 애지중지 PCB에 메모리 소자를 장착하던 일을 기억할 것이다.

당시 1K, 4K DRAM으로 메모리 보드를 구성하고 Bit Slice Processor로 컴퓨터를 만들어 Embeded Controller로 동작을 시키느라고 여러 엔지니어들이 고생했던 시절이 있었다.

그러나 기술개발 속도는 매우 빨라 1MDRAM에 이어 4MDRAM 시대가 주종을 이루더니 곧 16MDRAM에서 울고 웃는 희비가 엇갈리게 되고 64MDRAM, 256MDRAM, 1GDRAM 등으로 개발 속도를 가속 시키고 있다. 특히 메모리는 그 기억용량의 증대성 때문에 얼마나 고속으로 이용할 수 있는가 하는 액세스시간의 단축과 동작전압을 가급적 낮추므로서 사용되는 기기의 편리성에 기여할 수 있는 방향으로 발전하고 있다.

근래에 흔히 쓰이는 16MDRAM의 경우는 5V, 3V용으로 사용전압이 감소하더니 금년 2월 일본 미쓰비시사는 휴대정보기기 등의 초저전압 동작요구에 대응하기 위하여 전원전압 1V에 액세스

시간 46ns의 16Mbit SOI(Silicon On Insulator) - DRAM 개발을 발표 하였다.

칩사이즈는 154mm², 동작전류 11.5mA, Standby 전류 4.6 μ A로 새로운 개가로 평가된다.

한편 메모리 개발과 양산은 대규모 자본이 투입되고 그 제품의 수명기간과 상품성 등이 밀접한 관계를 이루기 때문에 전략적 차원에서의 개발 - 양산이 이루어져야 하겠지만 개발측면에서는 끊임 없는 메모리 용량의 증가, 동작전압의 저전압화, 액세스시간의 단축 등의 노력이 진행되고 있다.

즉 개발이 되는 시점과 언제 얼마만큼 물량을 보편적으로 공급해야 하는가는 업계의 상당한 고민거리 중의 하나로 보인다.

우리나라의 반도체업체들도 이미 그 가능성을 보여 주었지만 그 중에서도 Hitachi, Texas Instruments, Mitsubishi사는 공동으로 1GDRAM 개발에 도전하고 있다.

99년 제품화를 목표로 각사 특징에 맞는 분담 개발체제를 이를 것으로 보이는데 약 8,000억원의 개발비가 분담되며 과거 Hitachi와 TI가 16M부터 256M까지를 공동개발한데 이어 Mitsubishi가 포함되는 것으로 보아 개발비 조달을 위한 공조체제를 갖추지 않으면 어려울 것으로 판단한 것 같다.

다른 반도체 업체들도 2000년 이전 실용화를 목표로 요소기술, 공정기술 등을 개발하고 있는데 인력예산의 한계로 애로를 느껴

Toshiba, IBM, Siemens, Motorola가 공동개발을 추진하고 있다.

전자공학기술의 한계치에 도전하는 요소기술의 발전도 계속되어 NEC의 경우 1개의 메모리 Cell에 2비트의 정보를 기억하는 다치기술을 이용하여 4GDRAM에도 도전하고 있다.

4GDRAM은 신문지 1년분 (16,000페이지), 동화상 47분 분량, 음성 6시간 분량을 기억할 수 있으므로 멀티미디어 기기의 file memory 용도로 2000년대 부터 사용할 수 있게 된다.

4GDRAM 기술은 0.15 μ 공정 기술에 985.6mm² Chip Size(시제품)로 44억개 소자가 집적되므로 용량결합형 센스앰프, 자기발생형 전원, 시분할 공유다치센스 기술, 고유전율 RST Capacitor 등 새로운 기술이 확립되어야만 가능하다.

Synchronous DRAM도 매우 빠른 속도로 발전하고 있는데 256MDRAM의 경우도 Fujitsu의 발표를 보면 DLL(Delayed Locked Loop)회로를 사용하여 소비전력 10mW, 클럭액세스 시간 1ns에 고속, 저소비전력 Synchronous DRAM을 개발하고 있다. 0.28 μ 공정기술, 14.9 \times 22mm², adress 액세스시간 36ns, 54비트의 승산기 채용하였다.

Oki의 경우는 1G Synchronous DRAM 개발을 발표했는데 0.16 μ 공정기술로 시험용 회로를 포함하여 572.4mm², 클럭 250MHz,

액세스시간 38ns, 전원전압 2.5V로 동작한다.

금년 2월에 SanFrancisco에서 개최된 ISSCC'97에 발표된 내용들을 살펴보면 메모리 집적도 면에서 공정기술은 전자공학의 한계치에 다달은 느낌이며 앞으로는 양자공학 기술이나 새로운 제3의 기술이 적용되어야 할 시점이다. 어쨌든 메모리기술의 발전은 우리의 상상보다는 매우 빠르게 발전하여 멀티미디어 산업에 기여하고 있다.

2. 화상처리기술

위와 같은 메모리의 대용량화는 자연스럽게 멀티미디어 산업과 결합 될 것이다.

즉 각종 컴퓨터관련 시스템, 통신기기 뿐만 아니라 HDTV, DAB 수신기, Digital VCR, VOD시스템 등 AV기기에 장착될 것이며 좀더 디지털 처리에 용이하게 되는데 메모리 용량이 아무리 여유가 있더라도 전송기술에서의 한계와 효율성 문제로 데이터화상의 압축기술 연구는 또 다른 필요에 의해 발전하고 있다.

대용량 멀티미디어 데이터를 고속으로 주고받기 위한 방안으로 등장한 데이터 압축기술이 질적인 전환을 맞고 있다.

98년 최종 완성될 예정인 차세대 멀티미디어 압축 알고리즘인 MPEG4는 TV와 영화 등의 데이터를 컴퓨터 환경처럼 대화형 혹

은 무선통신으로 접근할 수 있는 애플리케이션의 구현을 전제로 하고 있다.

한편 일반 전화선을 이용한 고품질 화상전화도 곧 등장할 것으로 보인다.

애초 종합정보통신망(ISDN)을 이용한 화상전화기 H.320이 ISDN의 보급 지연으로 상용화에 어려움을 겪자 이를 수정한 H.324 화상전화기가 단기적인 대안으로써 등장하는 것이다.

모션 JPEG, 화상압축 표준의 대명사 MPEG1/2, 화상회의 및 화상전화용 H.261과 H.263, 그리고 새로운 개념으로 정립되고 있는 차세대 화상압축 표준 MPEG4를 중심으로 화상 압축 알고리즘의 표준화 흐름과 애플리케이션 구현현황을 살펴 본다.

화상압축 기술의 개발과 표준화는 추진 주체에 따라 크게 두 가지 방향으로 진행돼 왔다.

그 하나는 필립스와 인텔의 CD-1와 DVI 등 개별 업체 혹은 MIDI와 비디오 CD 등 업계 컨소시엄이 추진해온 기술 개발과 표준화다.

다른 하나는 통신을 바탕으로 한 멀티미디어 데이터의 압축기술 표준화 추세로서 주로 국제표준화기구(ISO)와 국제통신연합 통신 표준화부문(ITU-T, 국제 전신 전화자문위원회 CCITT의 후신)의 주도 아래 이뤄지고 있다.

현재 화상압축 표준들은 혼성압축방식을 기반으로 하고 있다. 압축된 정보를 복원할 때 인간의 시

청각기관으로는 느낄 수 없을 정도로 원래 데이터의 누락을 허용하는 손실 부호화와 문자나 도형 그리고 컴퓨터 파일 등 원래 데이터를 전혀 손상시켜서는 안되는 데이터는 완벽하게 그대로 복원하는 무손실 부호화 등이 혼합되어 적용된다는 것이다.

이를 동화상 압축의 경우에 대비해 살펴 보면 연속되는 화면들 사이(Interframe)에 공통된 데이터가 존재하는 시간적 중복성과 단일화면 내에 화소들이 중첩되는 공간적 중복성을 제거하는 데는 움직임 보상과 DCT(이산 코사인 변환) 및 양자화 등 손실 부호화 기술을 이용한다.

반면 컴퓨터 파일을 압축할 때처럼 동화상 압축에서도 양자화된 움직임 보상 DCT계수의 빈도수에 따라 나타나는 통계적 중복성을 제거하는 데는 호프먼 부호화 같은 무손실 부호화 기술을 이용한다.

이들 각종 압축기술을 정지화상과 동화상 등에 따라 적절하게 혼합해 사용함으로써 최대의 압축효율을 얻어내기 위한 노력이 각종 표준화로 나타나고 있다고 보된다.

실제로 MPEG은 손실 부호화로 보이지만 정확히는 손실 부호화와 무손실 부호화가 혼합되어 사용되고 있다.

애초 컴퓨터, 디지털 카메라, 컬러팩스, 컬러프린터에 사용하는 정지화상을 효율적으로 저장하고 전송하기 위한 압축 표준으로 등

장한 JPEG(공식 명칭 ISO/IEC10918-1:1992)은 현재 비디오 압축용 표준(모션 JPEG 또는 M-JPEG)으로까지 쓰이고 있다.

모션 JPEG는 국제 표준은 아니지만, 사실상의 업계 표준으로 자리잡고 있다.

모션 JPEG는 움직임 보상 부분이 없어 압축률은 MPEG이나 H.261에 비해 떨어진다.

하지만 동화상의 각 화면(프레임)을 서로 연관 없이 독립적으로 압축하기 때문에 한번에 한 화면을 손질하는 디지털 동화상 편집기와 같은 애플리케이션에서는 후자에 비해 사용하기가 훨씬 편리한 이점을 갖고 있다.

모션 JPEG의 기반인 JPEG은 표준화단계에서 유럽의 DCT방식과 미국의 산술부호화 방식 및 일본의 벡터 양자화 기법 등이 치열한 경쟁을 벌인 끝에 DCT방식으로 최종 결정되었다.

MPEG1은 동화상을 1배속 CD롬(150kbps)이나 T1급 통신에 필요한 1.5Mbps 데이터 비트율로 전송할 목적으로 개발되었다.

1988년경 CD롬이 1.5Mbps의 재생 속도에 640MB의 대용량 저장매체로 자리잡기 시작하는 상황에서 화상전화용 H.261과 정지화상용 JPEG이 완성단계에 들어가면서 다음 단계 목표로 당연히 CD롬에 동화상과 오디오를 압축해 담을 수 있는 표준 압축기술의 제정이 제기 되었으며 그 결과가

바로 MPEG이었다.

ISO는 MPEG-4라는 새로운 비디오 부호화 표준을 마련하고 있다. MPEG-4는 176×144 이하의 프레임, 10Hz 이하의 프레임 속도, 4.8kbps-64kbps의 인코드된 비트 속도 등을 갖춘 낮은 비트 속도 애플리케이션을 목표로 삼고 있다.

또한 MPEG-4의 또다른 목표로는 데이터 스트림 구문을 디코더로 서술해 줄 MPEG구문 서술 언어(MSDL)의 스펙을 규정하는 것도 포함되어 있다.

MPEG-4 작업은 아직 초기 단계를 벗어나지 못하고 있으며 따라서 현시점에서는 알고리즘이 일반 유형조차도 선택하지 않은 상태이기 때문에 MPEG-4가 DCT 알고리즘 패밀리의 한 구성원이 될런지 아니면 또다른 기술을 사용할지 선불리 속단하는 것은 이르다.

그러나 지난해 11월 미국 델러스에 열린 MPEG4 화질 평가 국제회의를 통해 확인된 대체적인 방향은 표준들이 앞서 살펴 보았듯이 기존의 방식이 DCT, 양자화, 움직임 보상기법, 호프만 부호화 등에 기초한 반면 MPEG4는 TV와 영화 등 각종 멀티미디어 데이터에 컴퓨터처럼 대화형으로 액세스하거나 무선통신할 수 있는 애플리케이션을 염두에 두고 개발될 것이란 점이다.

3. 멀티미디어 단말기술

현 시점에서 멀티미디어란 문자, 음성, 그래픽, 애니메이션, 비디오 등 여러가지의 미디어를 컴퓨터를 이용해 동시에 사용하면서 자유자재로 가공·출력, 전송할 수 있는 기술로 미디어의 통합으로 보아야 할 것이다.

멀티미디어 기술은 사람에게 보다 친숙하게 접근할 수 있어야 하기 때문에, CD-I, DVI 등을 통하여 음성, 정지화상, 동화상 신호를 자유롭게 처리해야 하고 대역압축기술은 필수적이라 할 수 있다.

멀티미디어 단말기는 과거의 Text PC, Videotex, Window 등을 포함하여 HDTV기능이 내장된 멀티미디어 PC로 발전할 것이다.

이때 단기적으로는 앞으로 수요가 급증할 것으로 예측되는 MMX(Multimedia Extended)용 MPU 시장이 확대될 것이다.

인텔, AMD, 사이릭스 등 세계적인 MPU 업체들은 PC환경이 인터넷 등 통신전달수단의 급진전과 다기능화 추세에 힘입어 멀티미디어 기능이 강조된 명령어를 갖고 있는 MMX CPU를 단기적 발전 방향으로 보고 있다.

멀티미디어 단말기의 외부 요인으로는 궁극적으로 초고속망에 연결된다는 가정하에 ATM과의 Interface 용화가 차기 목표가 될 것이다.

이를 위해 다양한 ATM 칩셋이 시장에 선보이고 있으나 아직 모든 기능을 완벽하게 처리하

는 칩의 개발은 지연되고 있다.

정통적 ATM망과의 직접접속될 ATM 기술의 사용이 아직 보편적으로 도입되지 않았기 때문에 ATM과 경쟁관계에 있는 FDDI, 100Mbps급의 Ethernet기술 등이 상당기간 활용될 것으로 보인다.

다양한 서비스를 제공하기 위한 여러 단말기종간의, 혹은 서비스요소(음성, 에디터, 비디오 등)간의 멀티플렉싱 기술이 필요하다.

서비스 네트워킹이란 Packet/Ethernet 트래픽을 ATM으로 변환을 말하며 멀티플렉서의 백플레인인 155Mbps, 622Mbps를 갖게 되고 56, 64kbps, E1, T1급, 45Mbps 등 다양한 접속을 지원해야 한다.

한편 라우터, 허브, 교환기의 기능이 통합화 되면서 라우터 고유의 네트워크 응용분야가 축소되고 있기는 하지만 WAN(Wide Area Network)을 위한 ATM 라우터가 필요하며 ATM LAN 링크를 지원하는 인터페이스 카드가 선보이고 있다.

간편하게 PC나 Workstation에 장착하여 기업내 ATM망에 연결할 수 있는 ATM 어댑터가 가장 활발히 개발되고 있으며 가

격하락 또한 두드러진 부분이다. TAXI를 지원하는 광섬유용 멀티모드 ATM 어댑터도 상품화 되어 있다.

공중 ATM망을 가입자가 손쉽게 사용하기 위해 T1, T3급으로 ATM에 연결되는 DSU(Digital Service Unit)도 시장에 많이 선보이고 있다.

이상과 같은 장치들은 종래의 전통적 컴퓨터통신(혹은 PC통신)방법이 너무도 다양하기 때문에 이러한 개념이 초고속 통신망과 정합되는 정합점에서 서로 융화될때 까지 장비의 수명기간 상당히 지속하게 될 것이다.

사용자에 편리한 멀티미디어 단말기를 최종 목표로 한다면 단말기 내부 기능으로 통합될 것이므로 산업적 측면이나, 기술측면에서 매우 중요한 기술로 평가된다.

4. 종합

초고속통신망 구축이 진전되면서 멀티미디어 단말기 계속 망과의 접속기술의 단순화 방향으로 발전하겠지만 ATM 확산이 늦어질 경우 다른 경쟁기술의 수명이

길어질 수 있다.

특히 이러한 경쟁기술이 기존의 컴퓨터 통신망 기술을 바탕으로 하고 있기 때문에 사용자로서도 선호될 수 있다.

전국 공중망으로서의 ATM은 장기적 계획을 통해 추진되고 있지만 대학의 캠퍼스나 기업주 자가망 기술로는 아직도 ATM장비가 쉽게 선택되지 못하고 대안으로 Switched, Ethernet, FDDI, IsoEne/IEEE802.9 등이 고려될 수 있겠으나 향후 멀티미디어의 다양한 응용분야를 처리할 수 없기 때문에 장기적으로 2000년대를 대비하기 위해서는 국가초고속망과 직접 간편히 정합될 수 있는 멀티미디어 단말기가 주류를 이룰 것이며 제조업 측면에서 볼때 단말기의 가격이 그 수량으로 인해 망장비 보다 엄청난 규모임을 감안하면 멀티미디어 단말기의 외부 Interface 개발전략은 향후 3~4년의 복잡한 환경을 지원하는 현재 장치 위주의 단기전략과 그 이후의 ATM과 직접 정합되는 깨끗한 모양의 간결한 멀티미디어 단말기 대량생산 체제에 대비한 두가지 전략으로 추진하는 것이 바람직스럽게 보인다.