



정보의 초고속도로와 10대 핵심기술

玄 源 福 <과학저널리스트/본지 편집위원>

미국, 일본, 서유럽을 포함한 선진국들은 21세기 초 개동 목표를 앞두고 정보의 초고속도로 건설에 한창 열을 올리고 있다. 우리나라도 2015년에는 전국의 정보고속도로망을 완성할 계획을 세우고 현재 정력적으로 사업을 추진하고 있다. 그런데 정보의 초고속도로 건설에는 정보의 저장, 스위칭, 디스플레이, 그리고 압축을 포함한 여러 분야에 걸친 기술의 진보를 요구하고 있다. 정보의 초고속도로시대를 앞당길 하드웨어, 소프트웨어, 그리고 커뮤니케이션부문의 10개의 핵심적인 기술의 현황을 점검하고 그 미래를 전망한다.

명함속의 도서관

지난 20년간 정보혁명은 실리콘계의 칩을 바탕으로 이루어졌는데 엔지니어들은 해마다 메모리나 또는 마이크로프로세서칩에다 더 많은 회로를 다져 넣어 컴퓨터기술을 보다 싸고 보다 많으며 보다 새로운 용도에 적용할 수 있는 노력을 계속해 왔다. 그런데 이

미 30년전에 컴퓨터칩의 밀도는 해마다 배가할 것이라는 미국 인텔사 고든 무어회장의 전망은 정확하게 적중하여 오늘날 '무어의 법칙'으로 불리게 되었다.

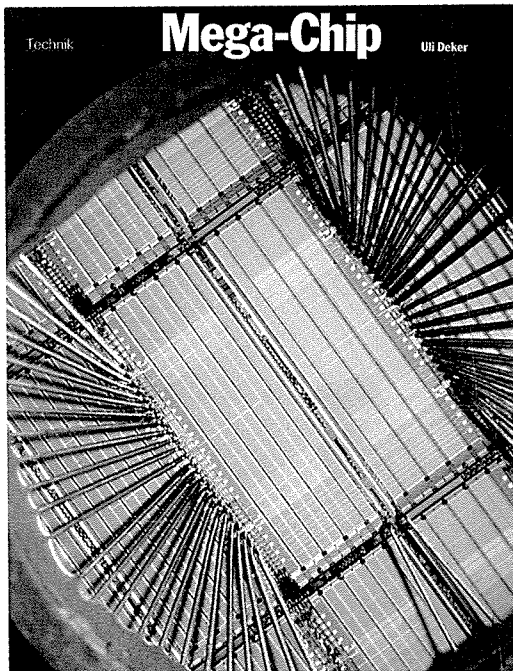
다이내믹 램(DRAM)이 개발된 다음해인 1971년 인텔사가 마이크로프로세서를 개발했을 때 당시의 칩메이커의 최고기술수준은 6.5미크론(1미크론은 1백만분의 1m)의 폭을 가진 선을 그을 수 있을 정도였다. 그래서 압핀크기의 칩에 2천3백개의 트랜지스터를 수용할 수 있게 되었다. 메모리칩은 1천24비트 그리고 마이크로프로세서는 한번에 8비트의 데이터를 처리할 수 있게 되었다. 그로부터 일곱번에 걸친 기술세대를 거친 뒤 오늘날은 0.5미크론폭의 회로를 식각(蝕刻)할 수 있게 되어 칩 한개에 3천5백만개의 트랜지스터를 다져 넣을 수 있게 되었다. 그 결과 다이내믹 램은 1천6백만 비트를 저장할 수 있고 64비트 마이크로프로세서는 최초의 인텔칩보다 5백50배나 강력한 연산력을 갖게 되었다.

회로폭을 50% 줄이면 수용할 수 있는 트랜지스터의 수는 2배가 아닌 10배 이상 뛰어오른다. 회로가 보다 조밀해지고 가까워지면 신호는 트랜지스터 사이를 보다 빨리 달릴 수 있어 마이크로프로세서의 작동속도를 끌어올릴 수 있다. 2년전만해도 거의 모든 개인용 컴퓨터(PC)는 25메가헤르츠의 속도로 가동했으나 오늘날 인텔의 펜티엄칩은 1백메가헤르츠 그리고 DEC사의 가장 빠른 알파칩은 1백90메가헤르츠라는 눈부신 속도로 쉑쉑하게 가동한다. 더욱 이 알파칩이나 IBM/모토롤라사의 파워 PC와 같은 명령축소형(리스크)칩의 가동속도는 20세기말에는 4백메가헤르츠 그리고 2002년에는 5백메가헤르츠를 웃돌 것으로 전망하고 있다.

최근 AT&T사를 비롯한 미국과 일본의 대표적인 반도체 메이커들의 연구 결과 앞으로 30년간은 밀집화를 가로막는 과학적인 걸림돌은 없을 것으로 밝혀졌다. 그래서 오늘날의 16메가비트 다이내믹 램은 1999년에는 2백

56메가비트가 되었다가 21세기로 들어
가서 선을 보일 최초의 메모리칩은 10
억비트(1기가비트)의 데이터를 저장할
수 있게 된다. 1기가비트칩 8개면 대
형백과사전 한질의 내용을 몽땅 수용
할 수 있고 이 제조기술을 마이크로프
로세서에 적용하면 초기의 크레이-3
슈퍼컴퓨터만큼 강력한 칩을 만들 수
있다.

2005년에 40억비트(4기가비트)를 수
용하는 메모리칩이 등장하면 대영백
과사전 2질분의 모든 내용을 수록할
수 있게 된다. 또 2011년경에 등장할
6백40억비트(64기가비트)의 칩은 27
질의 대영백과사전을 수록할 수 있어
칩 한개로 소규모 도서관의 역할을 할
수 있다. 2005년부터 시작되는 제2 및
제3세대의 기가칩(10억비트급의 칩)기



◇21세기초에는 한개의 칩속에 10억비트(17기가비트)의 정보를 저장하는 기가비트시대의 막이 오른다.

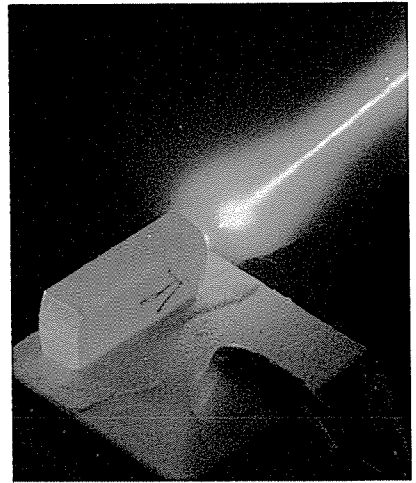
술은 작은 상자 속에 일찍이 볼 수 없
었던 다양한 하드웨어의 조합을 다져
넣을 수 있다.

예컨대 오늘날의 초보단계의 퍼스널
디지털 어시스턴트(PDA : 개인 디지
털 보좌역)는 대형 컴퓨터의 연산 능
력과 셀형 비디오전화 그리고 무선 팩
스모뎀을 카드 한벌 크기 속에 다져
넣을 수 있게 된다. 그러나 값은 누구
나 부담없이 살 수 있을 정도로 헐해
져서 누구든지 생각만 있다면 지갑마
다 그리고 가방마다 이런 PDA를 넣
고 다닐 수 있게 된다.

빛과 전기의 결합

CD 플레이어에서 흘러 나오는 모든
멜로디와 장거리전화선을 통한 음성파
레이저프린터에 찍혀 나오는 글은 모
두가 광전자공학이라고 하
는 빛과 전기의 멋진 결합
의 소산이다. 이런 기술
없이 정보는 하부구조를
갖출 수 없어 이 기술은
정보시대의 보이지 않는
대들보 구실을 한다.

정교한 레이저가 대화와
팩스와 데이터를 나타내는
전기신호를 빛의 펄스로
바꾼 뒤 광섬유를 타고 빠
른 속도로 목적지에 도달
하면 다시 전기신호로 바
뀐다. 오늘날 가장 앞선
광섬유 전화선은 대영백과
사전의 약 2배의 정보를 1
초내에 전송할 수 있다.
이것은 구리선의 약 1만배



◇이 레이저가 발산하는 청색 레이저광은 광디스크의 용량을 4배로 늘릴 수 있다.

의 용량이다.

과학자들은 홀로그램으로 정보를 기
록하거나 디스크의 보다 많은 작은
'점'을 읽기 위해 보다 짧은 파장을 가
진 이른바 청색레이저를 사용하여 일
찍이 들어 보지 못한 엄청난 양의 저
장능력을 가진 장치들을 만들어 낼 것으
로 보인다.

그래서 한장의 12인치 크기의 플레
터에 18조비트의 데이터를 다져 넣을
수 있게 될 것으로 전망된다. 또 새로
운 레이저와 광스위치를 이용하면 광
섬유를 통해 초당 10기가비트의 데이
터를 전송할 수 있고 머지 않아 1백기
가비트로 뛰어오를 것이다.

이렇게 되면 정보 초고속도로의 핵
심적인 2개의 요소인 낮은 비용의 고
속통신용량과 디지털화된 막대한 양의
비디오와 소리의 정보를 저장하는 능
력을 갖추게 된다. 그러나 여기에는
비용이라는 걸림돌이 가로놓여 있다.
현재 메이커들의 노력은 생산비용을

낮추는데 집중되어 있다. 예컨대 미국의 해군연구소 과학자들은 유리를 만들 때처럼 광섬유 속에 직접 패턴을 식각(蝕刻)했다. 이 결과 값이 험한 광센서를 생산하는 길을 열어 놓았다. 이런 센서를 항공기의 날개나 또는 초고층건물 벽속에 깔아 주면 지나치게 많은 응력이 걸리거나 피로의 한계에 이르면 경고를 하게 된다.

번지는 병렬처리의 물결

집을 칠할 때 혼자서 하는 것보다 열 사람의 친구의 도움을 받으면 훨씬 빨리 일을 마칠 수 있다는 것을 알고 있다. 이런 논리를 이해한다면 다가올 대규모 컴퓨터시대의 핵심기술인 병렬처리(並列處理)의 기본구상은 이미 납득한 것이나 다름없다.

컴퓨터의 힘을 끌어올리려는 욕망은 한이 없다. 오늘날 텔레비전, 영화, 잡지 그리고 전화통화를 컴퓨터언어인 1과 0으로 전환하는 디지털화는 컴퓨터하드웨어에 대해 일찍이 꿈도 꾸보지 못했던 엄청난 요구를 하고 있다. 가장 강력한 슈퍼컴퓨터 프로세서만 가지고도 이런 요구에 호응할 수 없다. 바로 이런 이유 때문에 멀티미디어와 정보의 초고속도로를 실현하는데 병렬처리는 핵심적인 기술이 될 것이다.

병렬처리에서는 컴퓨터설계자들이 수백개의 프로세서들을 한데 묶어 일체화 협력하여 작업을 하게 프로그램을 만들어 줌으로써 초고속도로의 속도를 달성하게 된다. 소프트웨어는 이를테면 복동이에게는 현관을 칠해 달

라고 부탁하고 옥순이에게는 창틀부터 칠을 시작하라고 당부하는 것처럼 모든 프로세서에게 일을 분배한다. 문제는 이들 프로세서를 조정하여 적절한 프로세서가 제때에 올바른 정보를 얻게 되는가 하는 것이다.

그러나 진전은 이루어지고 있다. 2~3년 전만해도 병렬처리는 과학자와 엔지니어의 영역이었다. 이제 병렬처리는 거대한 데이터베이스를 요구하는 금융과 기업계의 응용분야로 진출하고 있다. 머지않은 장래에는 병렬처리는 슈퍼컴퓨터, 메인프레임 컴퓨터 또는 네트워크 서버의 주류를 형성하게 될 것이다.

마침내 병렬식 컴퓨팅은 데스크톱 컴퓨터로 침투하기 시작한다. 이미 일부의 기관들은 워크스테이션망을 사용하여 야간에 방대한 데이터베이스 프로그램을 운용하거나 과학방정식을 풀면서 거대한 병렬기계처럼 이용하고 있다. 또 개개의 PC도 말의 인식과 같은 부담이 가는 응용에 호응하자면 병렬의 힘이 필요할 것이다. 인텔사 엔지니어들은 다기능 마이크로프로세서를 단일 칩과 연결하는데 걸림돌은 없다고 말하고 있다.

저장용량을 30배로

지난 20년간 자기 플래터에 데이터를 보관해 오던 재래식 디스크 드라이브는 과연 정보고속도로의 요구를 감당할 수 있을까? 그런데 한편의 디지털화 영화를 저장하자면 20억바이트가 필요한데 보통 퍼스널컴퓨터의 하드디스크는 겨우 2백10메가바이트를 저장

하는데 그친다.

아무튼 앞의 질문에 대한 답은 가능하다는 것이다. 만약 기술적인 개선이 꾸준히 이루어진다면 1996년에는 데스크톱 PC가 10억바이트의 용량을 가진 염가의 하드디스크 드라이브를 갖는 일은 보편화될 전망이다.

그 뒤 디스크에 더 많은 데이터를 뺄뺄하게 다져 넣기 위해 자기저항(MR)이라는 전기현상을 사용하는 초민감 기록헤드에서 바이트의 양을 더 끌어올리게 될 것이다. 지금까지는 IBM에서만 제작했던 MR은 92년이래 저장용량을 2배로 끌어올렸다. 이제 대부분의 드라이브 메이커들은 '거대한 MR'을 실험중인데 이것은 2000년에는 저장밀도를 30배 끌어올릴 수 있다고 전망된다.

스프레드시프트와 전자우편은 물론 멀티미디어 영상을 저장하는 일은 특별한 도전을 부른다. 드라이브가 가열되면 기록헤드의 위치를 조절하기 위해 잠깐 데이터의 흐름을 교란한다. 연속적인 비디오의 흐름을 교란한다는 것은 그림을 모호하게 만든다는 뜻이다. 휴렛-패커드사 등은 이것을 시정하는 드라이브를 설계했다.

한편 데스크톱 컴퓨터에서도 씨디롬(CD-ROM)드라이브가 크게 개선되었다. 우선 일본의 부품메이커들이 디스크 위를 보다 빨리 움직일 수 있는 가벼운 레이저 헤드를 개발하고 있다. 현재 기본적인 CD가 초당 150 킬로바이트를 내보내고 있으나 그 30배를 다룰 수 있는 드라이브가 등장할 것이다. 한편 빨간 레이저보다 더 뾰뾰한

데이터를 읽을 수 있는 보다 좁은 청색빔을 이용하는 레이저가 머지않아 등장할 것으로 전망된다.

그래서 정보초고속도로시대에는 고객이 영화를 주문하면 디스크베열에서 고속의 반도체속에 복제된다. 그러나 이 영화가 자주 관람될 성질의 영화가 아니라면 디스크에서 지워지고 테이프로 옮겨진다. 전문가들은 모든 저장산업계는 계속 변창할 것으로 전망하고 있다.

편리한 '오브젝트' 프로그래밍

1980년대에 이른바 '오브젝트 기술'이 등장했을 때 전문가들은 보다 생산적이며 발 빠른 응용을 할 수 있는 길이 열리게 되었다고 환영했다. 신출나기 기술에 대해서는 지나친 주문이었으나 오늘날 전문가들은 다시 그 이상의 것을 기대하고 있다. 이들은 '오브젝트 소프트웨어'가 믿을 수 없을 정도로 복잡한 정보망을 운영하고 이용하는 데 핵심적인 역할을 할 수 있다고 생각하고 있다.

'오브젝트 기술'의 배경이 되는 구상은 컴퓨터 프로그램을 '오브젝트'로 불리는 단정한 패키지로 쪼갬 뒤 이것을 보다 큰 프로그램의 이틀테면 '건축용 블록'으로 사용한다는 것이다. '오브젝트'로 구성된 프로그램을 가지고 프로그래머들은 매번 프로그램을 다시 고안하는 대신 마음대로 다른 프로그램에서 오브젝트를 빌려 오거나 구입한다. 기능을 추가하려면 간단히 새로운 '오브젝트'를 보태주면 된다.

'고객 X'라는 '오브젝트'는 고객에

관한 모든 데이터만 아니라 다른 '오브젝트'와 통신하기 위한 컴퓨터 코드도 내포되어 있어 '마케팅조사'라는 '오브젝트'가 고객에 관한 데이터를 요청하면 이에 호응할 수 있고 또 통신망을 가로질러 중형무선으로 가동할 수도 있다. 예컨대 보다 품질이 좋은 내염(耐炎)플라스틱을 찾고 있는 영국의 한 메이커가 적절한 소재를 찾기 위해 전산망으로 '오브젝트'를 파견하여 미국 캘리포니아주의 연구소에 있는 다른 '오브젝트'와 대화를 시킬 수도 있다.

정보망이 더욱 번져나가고 보다 특성화된 '오브젝트'가 탄생하면 이 전산망을 탄 모든 컴퓨터는 정보를 찾고 전자적으로 일을 처리하는 작업을 보다 간편하게 만들어 주는 새로운 힘을 얻게 된다. 예컨대 페루의 국민총생산고(GNP)를 찾아 달라는 요청을 받은 '오브젝트'는 이 해답을 알고 있는 '오브젝트'를 만날 때까지 쉴새 없이 전산망을 뛰어 다닌다. 이런 기술을 이용하면 기업의 사장은 고객이나 경쟁사에 관한 중요한 사실을 쉽게 알 수 있다.

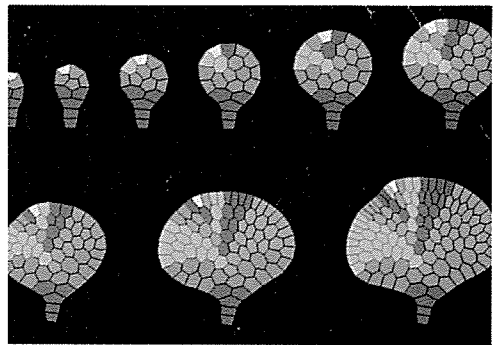
마이크로소프트와 IBM, 애플 컴퓨터, 휴렛패커드의 합작기업인 텔리젠트사는 현재 오브젝트에 바탕을 둔 운용체제를 개발 중인데 1995년에는 완성될 것으로 보인다. 쓰거나 또는 계산하는 기능은 하나하나가 이틀테면 망치나 또는 드라이버처럼

필요할 때 사용하는 '오브젝트'가 된다.

이리하여 종래 컴퓨터를 이용하자면 우리가 컴퓨터의 비밀스런 방법을 배워야 했지만 앞으로는 우리가 하는 방법으로 컴퓨터가 작업을 하는 시대가 도래한다.

전자대리인과 인공생명

생명이란 무엇인가? 오랜 세월을 두고 과학자와 철학자들은 생명체에 독특한 현상으로 보이는 여러 가지 사항을 나열하여 이 질문에 답변하려고 노



◇실물과 인공의 식물 : 위그림의 순서는 컴퓨터 시뮬레이션을 만들 때 양치의 배우체(섬숙한 증식세포를 만드는 식물구조)가 발육하는 단계를 보여주고 있다. 이 과정은 식물배우체(아래쪽)와 오싹할 정도로 닮았다.

력에 왔다. 예컨대 생물은 먹이를 섭취하고 성장하며 생식하고 마침내 죽는다는 것이다.

그런데 컴퓨터의 세계에서 '살아 있다'는 모든 정의를 구체화하는 프로그램을 과연 만들 수 있을까? 세계 여러 곳에서 프로그래머들은 실리콘칩을 통해 진동하는 이를테면 원초의 디지털 비트 스프에서 인공생명을 만들어 내려고 노력하고 있다. 이들은 망망한 컴퓨터망의 '바다'를 떠돌면서 데이터를 먹고 짝짓기(양친의 성격을 그들의 자손에게 전달)를 하면서 성장하고 배우고 진화한 뒤 이용가치가 없어지면 죽는다.

인공생명으로 배운 기술은 벌써 프로그래머들의 소프트웨어제작방법을 바꿔놓고 있다. 인공생명 연구자들은 프로그램을 작성하는 대신 '유전 알고리즘'이라는 것을 풀어놓는다. 컴퓨터 코드조각인 이것은 생물체내의 유전자처럼 자동적으로 새로운 코드를 만들고 조합할 수 있다. 이것은 또 도입한 임의적인 '돌연변이'나 또는 다른 성공적인 프로그램과의 '짝짓기'를 통해 진화할 수도 있다. 성공하지 못한 자손은 죽게 된다.

이런 프로그램은 막대한 수의 변수를 가진 문제를 푸는 가장 효율적인 방법이라고 생각하고 있다. 예컨대 도쿄공대의 과학자들은 공장내의 수백가지의 공정을 계획하는 방법을 배울 유전 알고리즘을 만들고 있다.

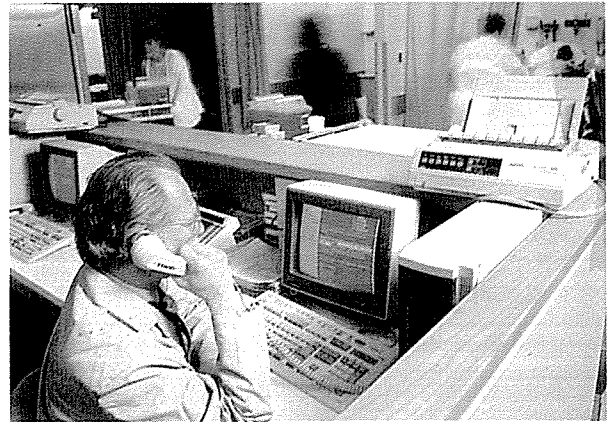
미국의 슈퍼컴퓨터 메이커인 덩킹머신사는 카드가 어떻게 쓰여질 것인가 예측해 보기 위해 수백만명의 신용

카드 이용자에 관한 수천 가지의 데이터를 추려내는 '스타진'이라는 유전 알고리즘을 시험하고 있다. 또 주식시장의 등락을 예측하는 인공생명프로그램을 만들고 있는 과학자들도 있다.

한편 인공생명연구를 통해 첨단 소프트웨어 '대리인'의 등장이 예측된다. 이 '대리인'은 컴퓨터속에 자리 잡고 모임계획을 짜거나 전자우편을 훑어 보는 따위의 일을 돕는다. 미국 매사추세츠공대(MIT) 미디어연구소는 '소프트보트' 또는 '노보트'라고 불리는 '대리인'을 만들고 있다. 전자우편 '소프트보트'는 이용자가 전자우편을 훑는 패턴을 찾아내어 이런 관행을 소프트웨어에 암호로 기입한다.

재래식의 로봇도 인공생명에게서 새로운 프로그램을 찾고 있다. 예컨대 MIT의 로드니 부룩스교수는 개미의 본능을 가진 로봇을 프로그램하고 있다. 이 로봇은 장애물을 만나면 돌아가거나 또는 길이 막히면 되돌아가는 등 자유롭게 떠돌아 다니게 된다. 일본 연구자들은 '인터넷' 전산망을 돌아다닐 수 있는 프로그램을 작성하고 있다.

이 프로그램은 근무시간이 끝난 뒤 쉬고 있는 컴퓨터를 이용하여 일을 처리하기 위해 지구를 빙빙 돌면서 헤치는 곳을 따라 다닌다.



◇의사가 음성인식컴퓨터에게 말로 하는 환자보고를 받아쓰게 하고 있다.

다가선 음성인식시대

말로 컴퓨터를 다룰 수 있으면 얼마나 좋을까? 이것은 지난 수십년간 컴퓨터 과학자들의 꿈이었다. 그러나 공상과학영화 '스타 트렉'에서처럼 컴퓨터로 다가가서 말로 일을 시킬 수 있는 이른바 불특정 대화자음성인식(불특정 다수의 대화자 음성을 대상으로 하는 음성인식)은 아직도 실용단계에는 이르지 못하고 있다.

컴퓨터가 불특정인의 음성을 인식하는 것을 돕는 소프트웨어의 능력은 어휘에 한계가 있다. 컴퓨터는 예컨대 수신자장거리전화를 걸 때 요금의 수신자부담 여부를 물을 때 '네' 또는 '아니오'라는 말 정도는 이해할 수 있다. 그러나 큰 어휘를 가진 프로그램은 각 사용자용으로 훈련을 시켜야 하고 발언자는 낱말마다 발언한 뒤 잠깐 쉬어야 한다.

그러나 마이크로프로세서의 힘이 늘어날 때마다 과학자들은 완전한 음성인식으로 한발자국씩 다가서고 있다.

기억량이 늘어나고 처리속도가 빨라지고 컴퓨터가 더 많은 변수를 다룰 수 있게 되면 새로운 시스템은 말하는 사람에게 맞춰서 일일이 훈련시킬 필요가 없게 된다.

IBM을 비롯한 여러 기관의 과학자들은 컴퓨터가 경험을 통해 어휘를 확장할 수 있는 프로그램을 개발중이다. 다른 하나의 유망한 접근방법은 발언자의 음성이 질문한다는 것을 알리게 올라갈 때 그 변화를 탐지할 수 있게 만드는 것이다. 한가지 지름길은 여행, 낚시 또는 스포츠와 같은 화제에 따라 어휘를 제한하는 방법이다. 언제쯤 되면 음성인식은 믿을 만하고 경제적인 단계로 들어설 것인가? 과학자들은 현재의 속도로 진행된다면 앞으로 약 10년 뒤에는 음성인식이 글자판과 자리바꿈을 하게 될 것이라고 말하고 있다. 그래서 그때까지는 정보혁명이 모든 시민에게 다가설 것 같지 않다.

무선통신의 혁명

무선통신혁명이 약속하는 것은 광범위하지만 언제 어디에서나 높은 질의 소리와 데이터서비스를 한다는 말로 요약할 수 있다. 그러나 피크시간에 대도시에서 셀형(이동식)시스템을 이용하자면 제대로 그 약속을 지키지 못하고 있다.

그러나 다음 10년간 기술의 진보는 무선통신망을 광섬유선과 같이 용량이 넉넉하고 믿을 수 있는 것으로 만들 수 있다고 약속하고 있다. 우선 3~4년내에 무선데이터는 특히 개량된 소프트웨어와 칩기술을 이용하여 오늘날

의 무선데이터속도의 2배인 현재의 유선의 비율로 전송할 수 있게 된다.

한편 셀방식통신은 용량을 확장하고 질을 개선하기 위해 서서히 디지털로 옮겨가고 있다. 그중의 한가지 기술은 시분할다원접속(TDMA)인데 이것은 아날로그에서는 채널당 한통화인데 비해 한꺼번에 3통화를 다루기 위해 1개의 채널을 3개의 타임슬롯(시간을 분할한 단위)분할하는 기술이다. 그러나 대부분의 이동통신회사들은 코드분할다원접속(CDMA)을 사용함으로써 보다 큰 효과를 기대하고 있다.

이것은 광범위한 주파에 걸쳐 디지털화 된 메시지를 분배하는 '스펙트럼 확산'이라고 불리는 기술을 사용하여 용량을 10~15배로 늘리는 기술이다. 받는 측에서는 전화가 이 신호를 재조합한다. 현재 CDMA를 개발하고 있는 미국의 콰콤사의 어윈 제이콥스장은 이 기술이 1995년에는 널리 보급될 것이라고 말하고 있다. 보다 단기적으로는 이동통신회사들이 노트북 PC내에 무선모뎀을 가진 고객들이 전자우편과 그밖의 메시지를 받을 수 있게 데이터를 다루는 무선망의 능력을 보장하고 있다.

셀형 이동통신에 대한 가장 큰 위협은 PCS가 될 것 같다. 셀기술의 변종인 PCS는 한 지역을 많은 '미니셀'로 분할한다. 그래서 데이터와 소리를 주고 받는 송수신기는 보다 작고 값도 싸게 만들 수 있다.

기대되는 ATM스위치

우리는 다가올 디지털시대에는 단추

하나로 헐리우드영화, 주식시세, 전자쇼핑서비스를 불러낼 수 있다고 기대를 걸고 있다. 그러나 비동기(非同期) 전송방식으로 알려진 새로운 스위칭기술이 널리 사용되기까지 기다려야 할 것 같다.

ATM은 정보를 각 53바이트의 작은 패키지나 또는 셀로 분할한다. 이 셀은 암호가 붙여지거나 또는 주소를 스탬프한 뒤 고속으로 전산망을 탄다. 행선지의 스위치는 암호를 읽고 전화통화나 전자우편 메시지를 재조립 한다.

그런데 속도는 눈이 휘둥그레질 정도다. AT&T사는 ATM스위치가 매초 소셜 '모비 딕' 1천6백권본인 20기가비트의 데이터를 보낼 수 있다고 말하고 있다. 그러나 오늘날 ATM을 사용하는 기업이나 전화회사들이 거의 없는 이유는 표준화된 장비와 소프트웨어가 없고 값이 엄청나게 비싸기 때문이다.

그러나 이런 상황은 머지않아 바뀔 전망이다. 미국에서는 5백30개기업이 참여한 ATM포럼이라는 컨소시엄이 현재 표준작업을 하고 있다.

2년전에 설립된 이 그룹이 현재 해결중인 2가지의 주요한 과제는 첫째, 컴퓨터 이용자들이 ATM망과 연결할 수 있게 구내통신망(LAN)을 모방하는 표준이고 둘째, 많은 사람들이 동시에 같은 자료를 호출하려고 시도할 때 데이터의 흐름을 제어하는 방법인데 1995년초까지 모두 마무리될 것으로 보인다.

한편 ATM스위치의 값도 떨어지고 있다. 오늘날 고속기업시스템과 대규

모전화망용의 스위치는 3백만달러까지 값이 올라갈 수 있고 소규모망용의 스위치는 단말포트 또는 사용자장 1천5백달러나 되어 값은 아직도 높지만 91년이래 매년 반값으로 떨어져 ATM이 보다 널리 채택되면 값은 계속 떨어질 것으로 보인다.

새로운 압축기술

반도체, 디스크저장 그리고 광전자기술의 진보에도 불구하고 모든 전자교통을 수용하고 사용하지 않을 때 디지털정보를 주차할 장소를 찾는다는 것은 언제나 하나의 투쟁과 다를 바 없다. 또 이것은 대량의 디지털데이터를 보다 좁은 공간으로 다져 넣는 기술인 압축기술에 계속 압력을 가할 것이다.

압축수학의 발전으로 이미 상당한 결과를 산출했다. 예컨대 미국합동사진전문가단의 표준은 정지영상을 4분의 1의 공간으로 압축하고 있다. 또 영화전문가단(MPEG)은 비디오를 압축하는데 MPEG1과 MPEG2 등 2개의 표준에 합의했다.

이것은 한 프레임에서 다른 프레임간의 이틀테면 배경의 산과 같은 중복된 정보는 생략하여 컴퓨터는 다만 변화하는 정보를 다루게 된다. MPEG는 완전한 비디오신호를 초당 2억5천만비트로부터 1백50만비트로 줄인다. 오늘날 MPEG와 초민감 전자회로를 이용하여 과학자들은 보통 구리전화선을 통해 4채널의 텔레비전을 전송할 수 있게 되었는데 2~3년전만해도 불가능한 일이었다. 그러나 MPEG신호의 해독은 빠르고 싸게 할 수 있으나



◇카오스를 상징한 그림.

암호화에는 시간도 많이 걸리고 비용도 비싸다는 것이 걸림돌이 된다.

한편 엔지니어들은 카오스이론의 일부인 프랙털에 바탕을 둔 알고리즘을 이용하여 대단한 압축율을 달성했다. 프랙털은 반복되는 패턴으로 구성되는 산수나 바다풍경의 영상에 대해서는 좋은 결과를 가져왔으나 대부분의 비디오영상은 품질이 좋지 않았다.

그런데 잔물결이론은 보다 매력적인 대안이 될 수 있다. 잔물결 알고리즘은 비디오영상을 조직적으로 블록으로 분할한 뒤 각 블록을 비교적 간결한 수학방정식으로 표현하는데 매우 효과적이다. 그 결과 잔물결 알고리즘은 영상을 해독하는 것만큼 빨리 부호화할 수 있다.

또 이들은 MPEG처럼 프레임간의 움직임 예측하는데 의존하지 않기 때문에 잔물결영상은 보다 높은 질을 보존하는 경향이 있다.

다른 하나의 해결책은 압축을 보다 정교한 디스플레이와 조합하는데서 찾을 수 있을 것 같다.

사람의 눈은 비록 망막이 데이터를 통과시키는 좋은 통로는 아니지만 방대한 시각정보를 뇌로 전송한다. 과학자들은 수천개의 작은 마이크로컴퓨터를 가진 비디오 디스플레이가 종래의 비디오가 요구하는 것보다 훨씬 적은 데이터로 좋은 비디오영상을 만들어 낼 수 있을 것이라고 생각하고 있다. 이런 디스플레이는 5~10년내에 등장할 것 같다. S7