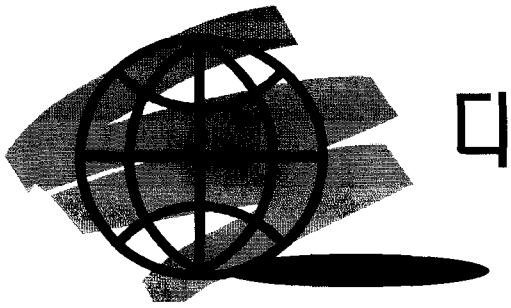
기술동향



디지털 삶의 현재와 미래

이 근 철 제일설계(주)기술고문 공학박사

머리말

현대인들은 매일 자신도 모르게 서로 인간관계를 맺으면서 살고 있으며 더욱이 멀리 떨어진 상대편과는 통신수단을 이용하여 대화를 나누고 있다.

우리들의 생활이 편리해지고 윤택해짐에 따라 비약적으로 증가하고 있는 것이 디지털 기기라고 해도 과언이 아니다. 예를 들면 정보고속도로는 무게없는 비트(bits)를 빛의 속도로 전달하고 있으며 휴대용 전화기의 등장으로 언제, 어디서나, 누구에게도, 무엇이든지 전달이 가능하게 되었다.

그리하여 최근에 들어서는 Digerati 즉 디지털 사람(Digital Person)이란 용어가 나올 정도로 현대인들은 디지털 세상에서 살고 있는 것이다.

본고에서는 비트란 무엇이며 주문형 정보에 의한 디지털 생활 및 멀티미디어적 문서혁명 등에 국한해서 간단히 설명하고자 한다.

1. 디지털 세상의 도래

먼저 비트에 대해서 살펴보기로 한다. 비트는 무게도 색깔도 없으나 빛의 속도로 여행한다. 이것은 정보의 DNA를 구성하는 가장 작은 원자적 요소이다. 비트는 참(true)이 아니면 거짓(false), 안쪽 아니면 바깥 이라는 등으로 둘 가운데 한 가지 상태로 존재하는데 이해를 쉽게 하기 위하여 우리들은 비트를 1 혹은 0으로 간주한다.

비트는 항상 디지털 컴퓨팅의 기본단위였지만 지난 수년 동안 이 2진법 어휘는 단순한 숫자를 넘어 엄청나게 확장되었고 오디오나 비디오를 1과 0으로 바꿈으로써 더 많은 정보를 디지털화할 수 있게 되었다.

신호를 디지털화하는 것은 신호를 잘게 쪼개어 샘플링함으로써 다음에 이 신호를 완벽하게 복제할 수 있도록 하는 것이다. 예를 들면 오디오 CD의 경우 음향은 1초에 44,100번 샘플링되는데 음향의 진동 형태(전압으로 특정된 음압 레벨)는 불연속적인 숫자로 기록된다.

이러한 비트 스트링(bit string)이 1초에 44,100번 재생되면 오리지널 음악을 연주하게 되며 소리의 파형은 전압차로 측정되는 음악에 의해 나타나게 된다. 이것은 숫자값으로 녹음되는데 1초 동안 44,100회로 나누어 샘플링 된 비트들을 연결하면 결과적으로 원래 음악과 같은 연속적인 소리를 들을 수 있게 된다.

짧은 시간 동안 많은 수의 샘플링이 이루어져 좁은 간격을 유지하며 연결되어 있는 까닭에 이들 단속적인 값들이 우리에게는 불연속적이며 분리된 소리로 들리지 않고 연속

적인 소리로 느껴지는 것이다.

흑백 사진의 경우도 마찬가지로서 전자카메라가 이미지를 섬세한 그리드(grid)로 나눈 뒤 이것을 일정한 면적에서 포착되는 색의 농도로 기록한다고 생각해 보자. 검정색을 농도 0으로, 흰색은 농도 255로 수치값을 준다면 모든 색은 이 두 수치 사이에서 일정한 농도값을 갖게 된다.

즉 그리드를 이용하여 인간의 눈에 포착되는 그림을 완벽하게 재구성할 수 있으며 이 보다 거친 눈금을 사용하거나 灰色濃淡의 단계폭을 넓혀주면 강렬한 흑백 대비 현상이나 거친 윤곽선이 드러나는 디지털 작품을 볼 수 있게 된다.

개별적인 픽셀(畵素)로부터 하나의 영상이 만들어지는 과정은 물질 세계에서 훨씬 정교한 축척으로 사물을 관찰할 때 일어나는 현상과 유사하며 잘 연마된 금속 표면을 원자보다 더 작은 것을 관찰할 수 있는 고배율 현미경으로 관찰하면 구멍을 볼 수 있는데 이것이 부드러우면서도 단단해 보이는 이유는 최소 조각들이 아주 작기 때문이다. 디지털의 경우도 마찬가지이다.

그러나 우리가 경험하는 세계는 아날로그의 공간이며 우리 눈으로 볼 때 세계는 디지털이 아닌 연속성의 세계이다.

아날로그의 세계에서는 갑자기 켜지거나 꺼지는 일, 검정색이 흰색으로 바뀌는 일, 단계적 변환없이 어떤 한 상태에서 다른 상태로 급변하는 일은 있을 수 없다.

그러나 마이크로의 단계로 나가면 이러한 연속성이 진리가 아닐 수도 있다. 전선을 흐르는 전자나 우리 눈으로 들어오는 광자의 차원에서는 사물이 연속적으로 존재하는데 우리들이 대개 연속적이라고 하는 수많은 사물은 사실 독립적인 구성요소로 이루어져 있다.

디지털화할 경우 우리 인간 생활 기기들로부터 얻게 되는 이점들을 살펴보자.

첫째, 데이터 압축과 에러수정이 있는데 비용이 많이 들거나 잡음이 많은 채널을 통하여 정보를 송신할 때 큰 역할을 한다. 방송업자는 경비를 절약할 수 있고 시청자는 스튜디오 수준의 화상과 음향을 보고 들을 수 있다.

둘째, 음향과 영상을 비트도 표현하면 매우 적은 수의 비트만을 사용해도 되기 때문에 에너지 절약에 도움을 준다.

그러나 1초 동안 사용하는 비트의 수, 혹은 1평방 인치에 사용되는 비트의 수는 음악이나 이미지의 충실도에 곧바로 영향을 미치게 된다.

셋째, 비트는 쉽게 혼합된다. 비트는 뒤섞여 함께 사용되거나 독립적으로 사용된다. 오디오, 비디오, 데이터의 혼합을 멀티미디어라고 부르는데 이는 복잡한 것처럼 들리지만 사실도 비트를 섞어놓은 것에 불과한 것이다.

넷째, 전화 정전기, 라디오 잡음, 텔레비전의 스노현상과 같은 신호 전달 에러를 정정하여 정보를 전달할 수 있다. CD의 경우 전체 비트의 3분의 1 이상이 오류정정을 위해 사용되는데 이와 같은 기술은 기존의 텔레비전에 응용되어 가정에서 방송국 수준의 방송을 수신할 수 있게 해준다.

또한 에러수정과 데이터 압축 기술은 디지털 텔레비전에는 필수불가결한 사항으로서 과거에는 잡음이 혼합된 아날로그 텔레비전 방송이 사용하던 대역폭을 이용하여 앞으로는 방송국 수준의 화질과 음질을 갖는 4개의 디지털 텔레비전 신호를 보낼 수 있게 된다. 또한 동일한 채널을 사용하여 좀더 나은 화상을 얻음으로써 4배의 시청자와 광고수입을 얻을 수 있게 된다.

2. 주문형 정보에 의한 디지털 생활

앞으로는 주문형 정보가 디지털 생활을 지배할 것이며 원하는 것을 원하는 시간에 요구할 수 있다. 또한 미래의 디지털미디어는 모든 것을 받아보는 대신에 필요한 것만 주문하는 "보는 것 만큼 지불하는"(Pay-per-view) 형식으로 변할 것이다.

디지털 세계에서 거리는 갈수록 그 의미를 잃어가며 실제로 인터넷 사용자는 서로간의 거리를 완전히 잊고 있다.

인터넷에서 거리는 정반대의 기능을 하는 것처럼 보이나 시간대가 다르면 자고 있는 동안에 다른 사람이 답장을 쓸 수 있기 때문에 가까운 거리에 있는 곳보다 먼거리에 있는 곳에서 더욱 빨리 답장을 받는 결과가 되어 더욱 가깝게 느껴지기도 한다.

기술동향

오락 세계에서 인터넷을 닮은 전송시스템이 일반적으로 사용되면 지구에는 하나의 미디어만 존재하게 될 것이며 이동식 위성접시 안테나를 갖춘 가정은 이미 지정학적 경계를 넘어 폭넓게 프로그램을 즐기고 있을 것이다.

아직은 미래의 컴퓨터가 사람처럼 비디오에 나오는 대화를 이해할 수 있더라도 향후 30년 동안 기계가 이해하는 비디오 내용은 자동입출금기가 얼굴을 인식하는 것처럼 아주 특정한 영역에 국한될 것이기는 하지만, 몇십년내에 다른 비트에 대한 설명, 내용, 목차, 색인, 요약을 담고 있는 비트가 디지털 방송에서 급격하에 증가할 것이며 이들 비트는 출시 당시에 삽입되거나 아니면 기계를 통해 삽입될 것이다. 많은 헤더 정보를 가진 비트의 행렬은 컴퓨터로 하여금 방대한 양의 정보를 쉽게 처리하도록하여 우리들을 편리하게 해줄 것이다.

이외에 미래에는 통신과 가상현실의 기술 덕분에 서울에 있는 의사가 제주도에 거주하는 환자를 수술하게 될 것이다.

그러나 뇌전문 의사는 환자와 함께 수술실에 있어야 할 것이며 많은 활동들은 지식노동자와 마찬가지로 시공간의 제한에서 벗어나게 될 것이다.

3. 멀티미디어적 문서 혁명

문서라고 하면 무언가가 인쇄되어 있는 종이들을 생각하겠지만 이것은 좁은 의미의 정의로서 어떤 형태의 정보도 문서가 될 수 있다.

신문기사도 문서이며 넓은 의미에서는 TV프로, 노래, 대화형 비디오게임도 문서의 범주에 들어간다. 모든 정보가 디지털 형태로 저장될 수 있으므로 정보고속도로 위에서 문서는 검색과 전송이 모두 용이해질 것이다. 종이가 감당할 수 있는 내용은 그림이나 사진을 곁들인 글로서 어떤 수준을 넘어서는 정보를 전달할 수 없다. 그러나 디지털로 저장될 미래의 문서는 화상, 음향, 대화를 위한 프로그래밍 명령, 애니메이션 등을 모두 담을 수 있게 될 것이다.

정보고속도로에서 전자문서는 종이가 결코 하지 못하는 일을 해낼 것이며 정보고속도로의 강력한 데이터베이스 기술로서 전자문서들을 색인하고 검색하는 작업이 한결 용이해질 것이다. 또한 문서전달에 드는 노력과 비용도 엄청나게 줄어들 것이다.

즉 새로운 디지털문서는 우리에게 새로운 가능성을 열어주면서 수많은 종이문서를 밀어낼 것이다. 그러나 당장 이러한 변화가 오지는 않을 것이며 종이에 기반을 둔 책, 잡지, 신문은 디지털에 기반을 둔 것에 비하여 아직도 많은 장점을 갖고 있다.

디지털 문서를 보려면 개인용 컴퓨터와 같은 가전용 정보제품이 있어야 볼 수 있다.

책은 작고 가벼우며 해상도가 높고 컴퓨터에 비해 값이 저렴하여 앞으로 10년은 내용이 이어지는 긴 문서일 경우 컴퓨터 화면보다는 종이로 읽는 편이 편할 것이다. 따라서 앞으로 대중화 될 디지털 문서는 기존의 매체 기능을 그대로 이어가면서 새로운 기능을 제공할 것이다.

TV는 책이나 잡지보다 부피가 크고 값이 비싸며 해상도가 약간 떨어지나 그런데도 TV는 인기가 좋다.

컴퓨터 기술과 화면기술이 꾸준히 발전되면 언젠가는 현재의 책처럼 가볍고 보편화된 전자책을 갖게 되는데 여기에는 글, 그림, 비디오를 보여주는 화면이 있을 것이다. 음성이나 손동작으로서 원하는 곳을 탐색하고 전자책을 통해 네트워크 안에 있는 어떤 문서에도 접근할 수 있다.

그러나 우리가 전자문서를 하드웨어장치에서 읽게 될 것이라는 것이 문제의 핵심이 아니며 종이책에서 전자책으로 변환하는 것은 이미 진행되고 있는 과정의 최종단계일 뿐이다. 앞으로 문서라는 말의 뜻뿐만 아니라 출판사, 사무실, 교실, 교과서의 의미도 다시 생각해야 될 것이다.

또한 두 국가간, 두 기업체간의 계약과정을 보면 계약서 초안을 잡아 컴퓨터에 입력한 후 프린터로 뽑는다. 그 다음 팩시밀리로 초안을 상대방에게 보내면 상대 회사는 수정, 편집해서 컴퓨터에 입력한 뒤 다시 프린터로 출력하여 팩시밀리로 보낸다. 이러한 편집과정을 몇번 반복하다 보면 누가 무엇을 고쳤는지 불분명해진다.

앞으로는 서명이 첨부된 디지털 문서가 계약서 원본으로 남고 종이문서는 사본으로 남게 될 것이다. 이미 많은 기업

체들은 종이와 팩시밀리의 차원을 넘어 자유롭게 편집할 수 있는 문서를 컴퓨터를 통해 전자우편으로 주고 받고 있어 향후 10년 정도면 사무실 에서도 종이에 인쇄해야 할 문서의 양이 엄청나게 줄어들 것으로 보인다.

전자문서는 필요한 정보를 언제든지 보내고 검색할 수 있어 종이 문서보다 작업의 효율성을 높여주며 또한 작업내용을 쉽게 개편할 수 있는 장점을 갖고 있다.

한편 종이문서가 주류를 이루었던 시기에 색인, 내용표, 상호참조도를 이용하여 자료검색을 선형적으로 할 수 있었다.

대부분의 사무실에서 파일함은 고객, 주주 또는 외국의 기술논문지와 잡지책들을 알파벳순으로 정리하였고 이를 위한 자료의 검색을 좀더 빨리하도록 동일한 내용의 자료를 시간순으로 정리하는 경우가 있었다.

색인은 정보를 찾을 수 있는 별도의 길을 제공함으로써 책의 가치를 높여주는데 도서목록이 전산화되기 이전까지만 하더라도 새로 들어온 책을 여러 장의 카드에 정리하는 것이 일반적인 관행이었다.

책을 출판하기 위하여 출판사는 제작비, 발송비, 광고비를 모두 미리 지불해야 되나 정보고속도로는 현재까지 접근한 그 어떤 매체보다도 가격이 낮은 새로운 매체를 제공할 것이다.

인터넷은 최대의 자가출판을 위한 전시공간으로서 인터넷의 전가게시판은 누구든지 낮은 유통에 접근하여 자기가 작성한 메시지나 이미지 소프트웨어를 전시할 수 있게 된다. 전가게시판을 이용한 통신은 빠르고 저렴하며 다양한 주제를 다루면서 인터넷의 대중화에 크게 기여하고 있다.

최근 홈쇼핑도 단순한 우편주문 캐털로그 팸플릿에 의존하던 수준에서 텔레비전 컴퓨터 팩시밀리는 물론 해외 유명상품까지 구입할 수 있는 인터넷망을 이용한 해외쇼핑까지 등장하였다.

특히 미래형 쇼핑형태의 총아로 주목되는 케이블TV 홈쇼핑 방송과 인터넷 홈쇼핑까지 가세하면서 국내에서도 홈쇼핑 시대가 열리고 있다.

미국은 2만여 전문 통신판매 업체가 진출해 '94년 4천억 달러어치의 시장을 형성하였으며 일본은 '80년대 고속성장 시대를 통해 홈쇼핑업체들이 확고하게 정착해 현재 1만여 통신판매업체가 연간 2조엔 규모의 매출을 올리고 있으며 2000년엔 5조엔 시장으로 발전될 것으로 전망하고 있다. 홈쇼핑이 성숙한 유럽의 경우 독일은 1인당 소비지출액의 4.9%, 영국은 2.9%가 홈쇼핑을 이용하고 있으나 우리나라는 홈쇼핑의 초기단계로서 향후 10년간은 비약적으로 발전할 것이다.

이외에 CD롬의 발전은 온라인 내용물의 개발에도 적용될 수 있는 중대한 교훈을 가져다 주는데 CD롬에 기초를 둔 멀티미디어 제품은 글, 그래픽, 사진, 애니메이션, 음악, 비디오같은 다양한 형태의 정보를 하나의 문서로 통합할 것이다.

이러한 제품들이 가치를 갖는 것은 미디어가 아니라 멀티미디어이기 때문으로서 CD롬 제품은 미래의 다중문서에 가장 근접한 형태를 보여주고 있다.

예를 들면 필름없는 디지털카메라와 CD롬 타이틀의 보급 확산으로 전통적인 사진관의 모습이 변하고 있다. 전통적인 사진관들이 디지털시스템을 도입하여 변신을 도모하고 있는데 4천장에 달하는 사진을 한 장의 CD에 담아 전자앨범을 만드는 것이 대표적이다.

최근에는 졸업앨범을 CD롬으로 제작하는 대학들이 늘어나고 있으며 결혼앨범도 CD롬으로 주문하는 부부들이 많아지고 있다.

물론 디지털 사진관이 늘어나기 위해서는 개선해야 할 점이 많다. 스캐너는 해상도가 3,000dpi(인치당 도트수)되는 것을 사용해야 하는데 가격이 천만원 정도여서 대부분의 영세한 컴퓨터 통신망을 이용하는 열쇠로도 사용되어 각종 컴퓨터의 범죄예방 효과도 있을 것이며 전자주민카드의 위조와 변조를 막기 위하여 화폐수준 이상의 비밀표시 체계를 이룩할 예정이다.

앞으로 디지털 기술에 의한 우리들의 생활은 상상을 초월하여 예술적, 과학적 기회를 다음 세대에 크게 열어 줄 것이다.