알기쉬운

電子情報處理組織 (EDPS) ◀ Ⅲ ▶

圖協出版部

CHAPTER 3.

기억장치

3.1 개 요

코어(core), 마그네틱 드럼(magnetic drum), 마그네틱 디스크(magnetic disk), 마그네틱 스트립 데이터 셀(magnetic-strip data cell) 등 [Fig. 3-1]과 같은 몇종의 IBM 스토러지(storage)가 현재 사용되고 있다. 종종 마그네틱 테이프는 입출력 매체로서 보다는 스토러지로 생각된다.

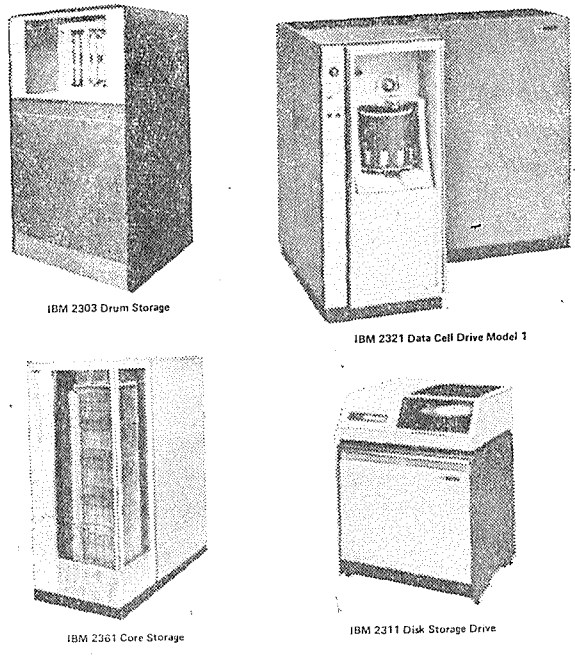


Fig. 3-1. IBM storage devices

정보는 필요에 따라 컴퓨터 스토러지 내에 들어가거나 수용되거나 그곳에서 옮겨진다. 정보는

1. 중앙 처리 장치(CPU)를 지휘하는 명령어
2. 데이터(입력, 처리, 출력)
3. 처리 작업에 관계 있는 참고 자료(table, code chart, constant factor 등)가 될 수 있다.

System/360 (Fig. 3-2)에 있어서 기억 장치는 주기억 장치(main storage)와 보조기억 장치(auxiliary storage)로 분류된다. 주기억 장치는 모든 코어 스토러지(core storage)를 포함한다.

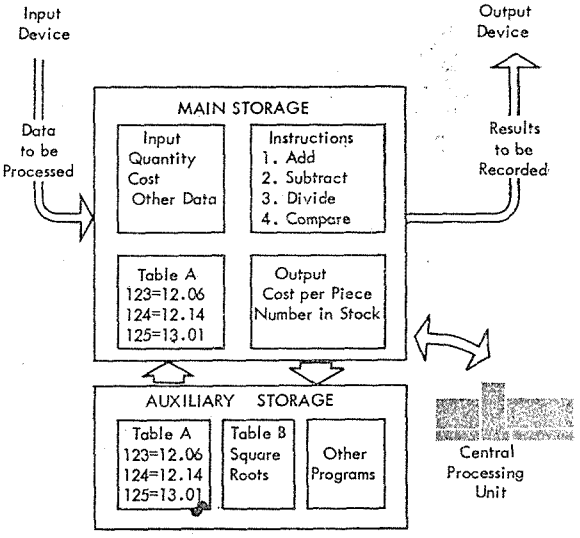


Fig. 3-2. Schematic, main and auxiliary storage

보조기억 장치는 다른 모든 기억장치를 가리키며 두가지의 형태가 있다.

1. **Direct access** : 요구하는 레코오드를 찾기 위해서 파일의 처음부터 읽을 필요 없이 직접 그 Record에 Access할 수 있는 Drum, Disk, Data cell장치

2. **Sequential** : 요구한 Record를 읽거나 쓰기 위하여서 Reels의 처음부터 시작해야 하는 Tape unit와 Hypertape.

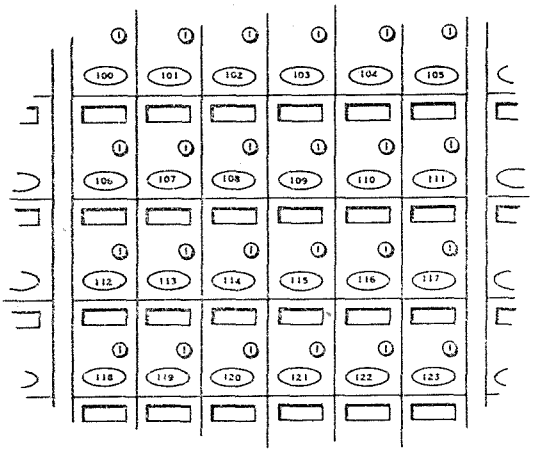


Fig. 3-3. Post office mail boxes

주기억 장치는 입력 장치(input unit)로부터 데이터를 받아들이고, 거기서 데이터를 교환하며, 중앙처리 장치(central processing unit)에 명령을 주어 출력 장치에 데이터를 공급할 수 있다. 어떠한 시스템에 의해 처리되어야 하는 모든 데이터는 주기억 장치를 반드시 통과해야 한다. 그러므로 이 장치는 이용할 수 있는 데이터의 양과 처리를 위하여 필요한 명령어를 기억할 수 있는 능력을 가져야만 한다.

적용 업무는 부가적인 기억 장치를 요구할 수 있다. 만약 그렇게 될 때, 주기억 장치의 용량은 보조기억 장치에 의해 증대된다. 모든 정보가 보조기억 장치에 왕래될 때 반드시 주기억 장치를 경유해야만 한다. 기억장치는 우체국의 사서함에 붙어 있는 일련의 숫자가 붙은 우편함(Fig. 3-3)과 비슷하게 배열되어 있다.

각 함(box)은 고유 숫자에 의해 확인되며 위치가 정해지게 된다. 같은 방법으로, 기억 장치는 Location으로 분할되며, 각각의 Location은 번지수가 정해지게 된다. 각 Location은 특정 단위의 데이터를 수용할 수 있다. 시스템에 따라서, 데이터의 단위는 문자, 숫자, 하나의 완전한 기록 또는 하나의 단어일 수 있고 데이터를 하나의 Location에 넣거나 또는 옮기기 위해서는 그 번지수를 프로그래머나 또는 제어 프로그램(control program)에 알려 주어야 한다.

정보가 한 Location에 들어갈 때, 그 정보는 그 Location에 있던 앞의 내용과 교체된다. 그렇지만, 정보가 그 Location에서 빠져나올 때 그 내용은 변하지 않은 상태로 남게 된다. 이와 같이 하여 한번 기억 장치에 넣어지게 되면, 같은 데이터는 몇번 사용될 수 있다. 사실상, 정보의 복사는 처리를 위해 유용하게 만들어진다.

컴퓨터는 주로 정보를 기억 장치 내로 넣거나 거기서 옮겨지게 하는데, 이것이 행하여지는 시간을 Access time이라 부른다. 그 Access time은 십억분의 일초인 짧은 순간이므로 기억 장치로 이용할 수 있다. 그러한 순간적인 시간의 간격을 인식하기 위해서, 시간당 십만 마일의 우주선의 미래 여행을 생각해 보자. 1초의 백만분의 일 동안, 우주선은 약 $1\frac{3}{4}$인치를 항진할 수 있다. 나노세컨드(nanosecond : 10억분의 1초)에서는 약 $1\frac{3}{4}$인치의 1000분의 1만큼 통과할 수 있다(빛이 30 cm 직진하는 시간).

모든 자료 처리 조작에 있어서 많은 관계가 기억 장치에 있기 때문에 Access speed는 전 시스템의 능률에 직접 영향을 미친다.

예를 들어, 코어 스토러지(core storage)는 Storage location에 대한 가격의 표시에 있어서 가장 값비싼 기억 장치이다. 그렇지만 Core storage는 역시 가장 빠른 Access time을 제공한다. 드럼 기억장치는 늦은 속도를 상쇄할 수 있는 낮은 가격이라는 잇점을 갖고 있다. 대부분의 디스크 기억 장치는 드럼 기억 장치보다는 느리지만 여러 개로 되어 있기 때문에 용량이 방대한 잇점을 가지고 있다. 가장 큰 단독 기억장치는 약 4억개의 Eight-bit문자(또는 약 8억 four-bit numeric digit)의 용량을 가진 Data cell drive이다.

3.2 코어 스토러지(Core Storage)

마그네틱 코어는 지름이 수백분의 일 인치인 자화철 물질의 아주 작은 고리이다. 각 코어는 산화철 가루와 다른 물질의 합성에 압력을 가하고 그 후에 가마(oven)에서 구워낸다.

정밀한 크기는 제쳐놓고도—컴퓨터 디자인에서 결정된 잇점이므로—코어의 중요한 특성은 수백만분의 일초에 쉽게 자화될 수 있다는 것이다. 그리고 만약 고의로 변화시키지 않는다면, 그 자성을 무한히 가질 수 있다.

만약 코어가 전선 위에 놓여 있고, 철사에 헤진 구

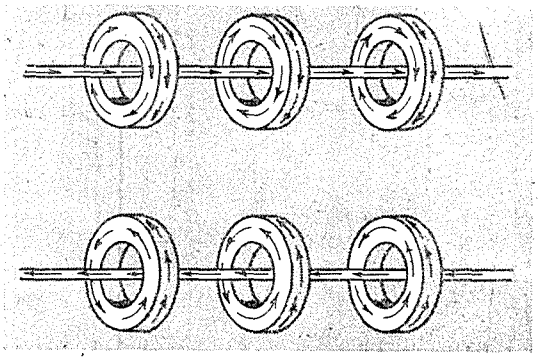


Fig. 3-4. Polarity of magnetic cores

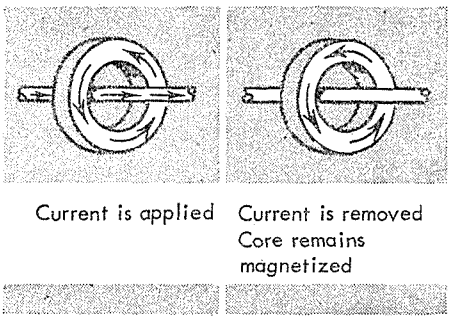


Fig. 3-5. Magnetizing a core

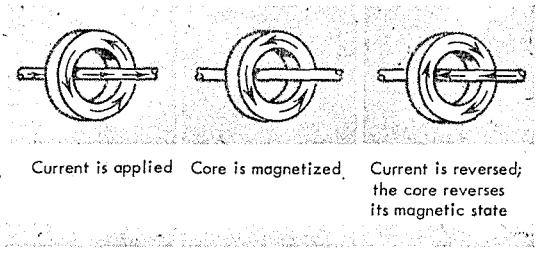


Fig. 3-6. Reversing a core

슬처럼 충분히 강한 전류가 전선을 통해서 보내질 때 코어는 자화된다(Fig. 3-4). 전류의 방향은 극성이나 코어의 자화상태(Fig. 3-5)를 결정한다. 전류의 방향을 반대로 하면, 자화상태는 변한다(Fig. 3-6). 결과적으로 **0**과 **1**, 프러스 또는 마이너스, 예스 또는 노오, on 또는 off 상태를 표시하는 두 가지 상태가 사용된다. Computer를 사용하려고 할 때 정보를 저장하기 위한 2진법의 기본이다. 기억 장치의 특정한 Location에 직접적으로 접근할 수 있기 때문에 코어는 자화적으로 쓰여질 수 있거나 필요에 따라 다시 읽을 수 있는 문자의 1과 0의 표시로 어떠한 조합을 위해 배열되어야 한다.

선택을 위하여 두개의 전선이 각각의 바른편 모서리에서 코어를 통과한다(Fig. 3-7). 하나의 코어를 자화시키는데 필요한 절반의 전류가 각 선을 통해 보내졌을 때, 단지 그 전선들의 교점에 있던 코어만 자화된다. 그 줄에 있던 다른 코어들은 영향을 받지 않는다. 이러한 원칙을 이용하면 많은 수의 코어가 전선들의 스크린 위에 꿰어질 수 있다. 이러한 원칙을 생각할 때 스크린 위에 있는 어떤 코어도 다른 것에 영향을 미치지 않고 저장이나 읽기를 위해 선택될 수 있다.

일단, 정보가 주기억 장치 내에 들어오면 그 정보에 접근하기 위해 몇가지 방법이 즉(필요할 때) 소환될 수 있도록 고안되어야 한다. 한정된 자화의 양극은 전선을 통한 전류의 흐름에 의해 코어 내에 세워질 수 있음을 보여 준다. 기계 내에서 흐름은 사실상 일정할 수 없다. 이것은 전류의 흐름의 방향에 의해서 코어를

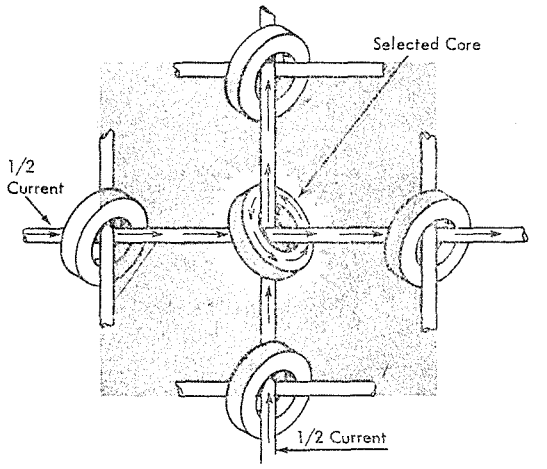


Fig. 3-7. Selecting a core

양(+)이나 음(−)의 상태로 바꾼다고 불려지는 전기적 파동(electrical pulse)으로서 전선을 통해 보내지게 된다.

코어의 자화상태가 펄스(pulse)에 의해 바꾸어 진다고 생각할 때 뜻밖의 변화나 Flip은 코어의 중앙을 꿰뚫는 3번 전선의 흐름을 변화시킨다(Fig. 3-8).

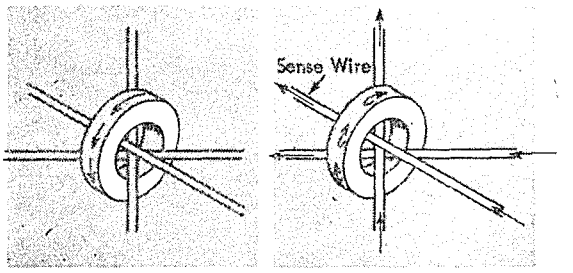


Fig. 3-8. Core sense wire

이 Sence wire를 통하는 신호는 코어가 **1**을 갖고 있는지의 여부를 알아내기 위하여 감지되게 된다. 다만 하나의 Sence wire가 전체 Core plane에 필요하게 된다. 왜냐하면, 어떤 Plane에 있어서 한 순간 하나의 코어가 그것의 자화 상태를 위해 조사되기 때문이다. 그러므로, 전선은 그 Plane의 모든 코어를 통하여 꿰어진다(Fig. 3-9).

그렇지만, 정보가 기억 장치로부터 읽혀지게 될 때, 코어에 저장되어 있는 정보가 **0**으로 세트됨을 주의하라. 읽어내면 파괴된다. **1**을 읽어내는 과정은 코어를 **0**으로 다시 세트시키는 것이다. 그러므로, 기억 장치에 데이터를 기억시키기 위해서 컴퓨터는 앞서 가지고 있던 **1**을 다시 코어에 넣어야 한다. 그러나 **0**을 가지고 있던 코어들은 **0**을 남겨두어야 한다.

그들이 **1**을 재산출하기 위해서, 컴퓨터는 앞서 읽었던 모든 Location에 **1**을 다시 쓰도록 해야 한다. 동시

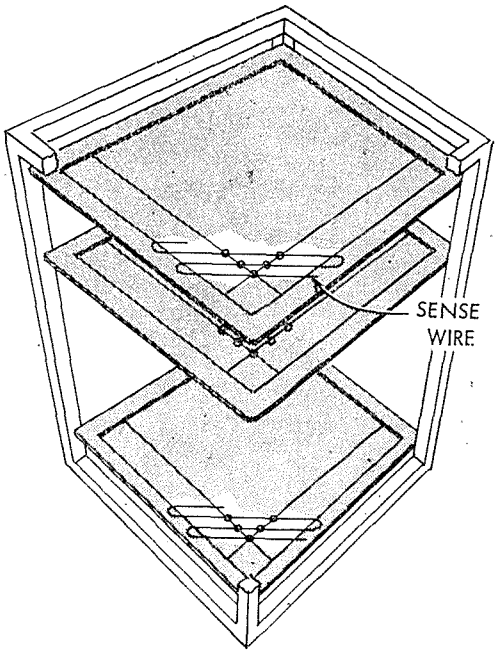


Fig. 3-9. Sense wire in core plane

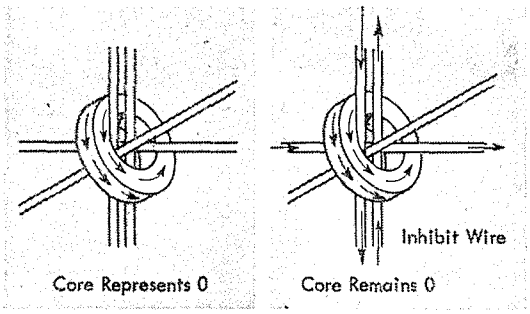


Fig. 3-10. Core inhibit wire

에 Inhibit pulse는 앞서 0을 갖고 있던 코어에 쓰는 것을 방지한다. Inhibit는 네번째 전선을 통하여 보내지며, 그 결과 코어를 자화시키는데 사용되었던 두개의 전선 중의 하나에 Writing Pulse를 삭제시킨다. Sense wire와 마찬가지로, Inhibitwire(Fig. 3-10)도 역시 Plane에 있는 모든 코어를 통하여 지나가게 된다.

주기억 장치에 대하여 충분하게 설명될 수는 없지만, 어떻게 주기억 장치가 작업하는지에 대한 기본적인 지식은 코어를 사용하는 모든 전산조직의 작업에 대한 이해에 도움이 된다. 어떤 코어 스토러지 시스템에 있어서, Sense와 Inhibit 기능은 Sensing을 위하여 한 방향으로 Charge를 주는 것과 Inhibiting을 위해 반대 방향으로 Charge를 주는 하나의 전선에 병용시키고 있다.

[Fig. 1-10]과 [Fig. 3-1]에서 보이는 것과 같은 큰 용량의 IBM 2361 Core storage 같은 더욱 정교하고 진보된 시스템에까지도 오직 두 개의 전선을 사용하며, 여기서 설명된 원리는 아주 다른 두가지 원칙, 즉 시간 절약과 효율을 바탕으로 조작된다.

3.3 마그네틱 드럼 장치

마그네틱 드럼 스토러지 운용에 있어서 두가지 스토러지의 개념이 사용된다. 첫째는 큰 용량, 즉 Intermediate-access 기억 장치로서 드럼이 사용된다. 대체로 이것은 컴퓨터 운용 중에 반복적으로 문의되는 데이터의 기억장치(보험 통계표, 로그표 등)로, 또는 주기억 장치에 대한 보조기억 장치 설비로서 사용된다. 두번째, 최근의 개념은 프로그램 저장, 프로그램 수정 데이터, 한정된 양의 데이터를 가진 높은 활동력(high-activity)의 Direct access operation을 위한 일시적인 장소를 공급한다는 것이다.

마그네틱 드럼은 일정한 속도로 회전하는 Cylinder이며, 그것의 바깥면은 마그네틱 물질로 입혀져 있다. 만약, 이 물질의 영역이 Magnetic field에 있게 되면 그 영역은 자화된다.

Magnetic field가 옮겨진 후에도 자화된 점들은 드럼의 표면에 무한히 남게 된다. 표면에 기록된 데이터는 반복적으로 읽을 수 있게 될 것이다. 새로운 데이터가 기록될 때마다, 앞서 기록된 데이터는 자동적으로 지워진다. 정보는 드럼의 주위에서부터 아주 짧은 거리에 달려져 있는 Read/Write head로서 기록하거나 빼내어지게 된다. 이 Read/Write head(Fig. 3-11)는 조그마한 마그네틱 코어 주위를 감고 있는 가느다란 전선의 코일을 갖고 있다.

Read/Write head에 있는 Write coil에 전류의 펄스를 보내줌으로써, 마그네틱 드럼의 표면은 자화된다. 반대로, Read coil 아래의 드럼 표면 위에 기록된 자화된 점들을 통과함으로써, 드럼에 기록된 데이터를 사용한다. 각 드럼은 특정한 번호의 Storage location을 가지고 있으며, 각각의 Storage location은 컴퓨터가 번지를 기록한다. 각 Storage location의 용량은 드럼

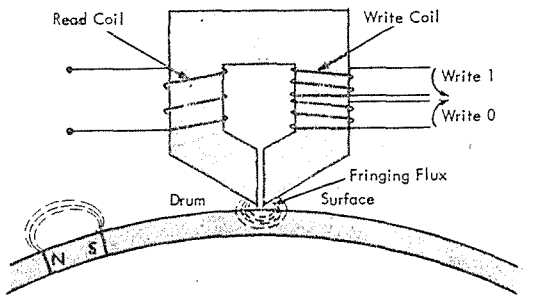


Fig. 3-11. Drum recording

의 설계와 사용된 데이터 표시 코우드에 의한다.

드럼 스토러지 운용의 한 예로서, 수직으로 장치한 드럼과 그것에 관련된 전자회로로서 구성된 IBM 2303 Drum Storage에 관해 생각해 보기로 하자. 마그네틱 기록 물질(magnetic recording material)로 입혀진 이 드럼은 1분에 약 3500회전을 한다. 드럼의 표면은 드럼의 원주둘레에 퍼진 Addressable track으로 분할되며, 이것은 다음과 같이 데이터를 저장하는데 사용된다.

800 Standard Data Track
80 Alternate Data Track

Alternate track은 자기적으로 믿을 수 있는 매체에 각각 기록된 Bit가 저장될 수 있도록 보증하기 위하여 준비되었다. 만약, Track 위에 결점이 발생하였을 때 Alternate track이 대치되며, 손상된 Track의 번지가 주어지게 된다.

각각의 데이터 트럭은 데이터의 기록과 빼냄에 사용하기 위하여, 자신의 개별적인 Read/Write head를 가지고 있다. Read/Write head는 드럼을 둘러싸고 있는 20개의 수직 Track 위에 고정되어 있다. 각 Track은 40개의 Head를 갖고 있다. 만약 필요하면, Head는 쉽게 손상된 트랙에서 Aalternate tracks으로 옮겨질 수 있다(customer engineer에 의해).

Read/Write head는 적고, 코일로 감겨진 마그네틱 코어를 갖고 있다. 쓰는 작업 중에서는 이 코어들은 컴퓨터로부터 받아서 전기 신호로 바꾸고 드럼 표면 위의 정해진 점들을 자화하기 위해서 Magnetic flux로 보낸다. 읽는 작업 중에서는 그 행동은 반대가 된다. 즉, 드럼 표면 위의 자화된 점들은 Read/Write head에 의해 전기 신호로 바뀌어지는 Magnetic flux를 생성하며 컴퓨터로 전하게 된다.

Data Access Time

Data access의 두개의 관계된 형태는 Disk storage운용에 있어서의 3개와 비유될 Drum storage 운용에 포함된다. 하나의 Access mode는 기계적이고, 다른 하나는 전자적이다.

3.4 마그네틱 디스크 장치

드럼 스토러지와 마찬가지로, 디스크 스토러지는 저장된 데이터를 순차적으로 또는 마음대로(직접적으로) 기록하거나 빼어내 쓸 수도 있도록 IBM 자료 처리 조직에 설비되어 있다. 이것은 모든 기록된 데이터를 순서대로 검사할 필요 없이 정보의 특정 영역에 직접 접근할 수 있도록 한다. 마그네틱 테이프 운용에서는 이렇게 할 수가 없다. 테이프 조사는 테이프 리일(reel)의 처음부터 출발하여야 하며, 요구된 정보 영역이 발견될 때까지 모든 레코오드를 통하여 순서대로 계속하여야 한다.

순차적인 운용에 대한 비유로서, Direct access operation 적용의 한가지 예를 들어서, 크고 완전한 사전에서 하나의 단어를 찾는다고 생각해보자. 만약, 사전의 내용이 마그네틱 테이프에 저장되어 있다면, 완전한 사전은 기계가 읽을 때 약 2분이 걸린다. 개별적인 단어들의 광범위한 뜻을 찾고 읽는데 순차적인 방법의 마그네틱 테이프로서는 보통 1분정도가 요구된다. 사전을 사용하여 사람이 찾을 때 단어당 보통 1/5분 정도가 걸린다. 간단한 이유로서 사람은 전체 사전의 적당한 위치에 단어를 찾기 위하여 조사 범위를 제한하기 때문이다. 즉, 사람은 사전의 첫머리에서 시작하여 각 내용을 검사하는 것이 아니라, 특정한 문자에 직접 찾아간다. 전체의 적은 부분에 조사 범위를 제한하는 이러한 개념은 사전의 단어를 찾는데 수천분의 일초로서 수행할 수 있는 Direct access storage를 가능케 하였다.

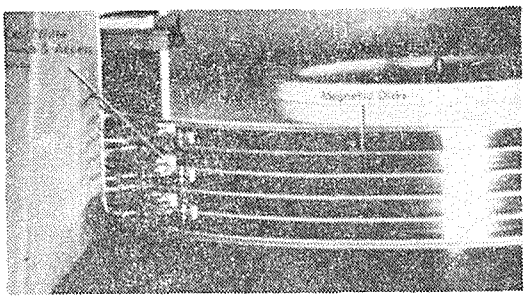
Direct access data processing에 의해 준비되는 Data storage location에의 고속도 접근은 사용자가 최신의 파일을 유지하고, 저장된 데이터를 자주 직접 참고할 수 있도록 해준다.

마그네틱 디스크는 양쪽면이 마그네틱 레코오딩 물질로 입혀진 얇은 금속 디스크이다. 디스크들은 수직 기둥에 배치되어 있고, 그들은 Read/Write 부분품들이 움직이도록 하나 하나 사이를 분리시켜 적은 공간을 두고 있다. 이 기둥은 디스크를 돌리기 위하여 회전한다(Fig. 3-12).

데이터는 디스크의 각 표면에 있는 집중적인 트랙에 자화된 점으로서 저장된다. 어떤 장치는 각 표면에 500개의 트랙을 갖고 있다. 이 트랙은 돌고 있는 디스크들 사이에 있는 Read/Write head가 위치를 정해줌으로써 읽기와 쓰기를 위해 접근할 수 있다.

IBM 2302 Disk storage에 있어서, Read/Write head는 디스크들 사이에서 수평적으로 움직이는 빗의 갈퀴처럼 배열된 24개의 팔(arm)이 Access mechanism에 배치되어 있다. 두 개의 Read/Write head가 각 Arm에 배치된다. 하나의 Head는 윗쪽 디스크의 아랫면을 담당하며, 다른 하나는 아래 쪽 디스크의 윗면을 담당한다. 이와 같이 하여 디스크의 양쪽에 읽거나 쓰는 것이 가능하다.

마그네틱 디스크(magnetic disk)에서 데이터 면(data surface)은 반복적으로 사용할 수 있다. 한 트랙에 새로운 정보가 기록되거나 저장될 때는 이전에 기억된



Fit. 3-12. IBM 2311 Disk Storage Drive showing mounted disk pack and access arms

정보는 지워진다. 기록된 데이터는 필요에 따라 자주 읽을 수 있다. 데이터는 그 위에 다시 기록될 때까지는 기록된 채로 남아 있다.

IBM 2302 Disk storage는 Disk Aassembly의 한 개나 두 개의 Module을 갖고 있다. 각 Module은 지름이 2 feet인 25개의 자화물질이 입혀진 디스크들과 Access mechanism으로 구성되어 있다. 각 디스크 표면은 492개의 트랙을 갖고 있다. 디스크는 회전하는 수직 기둥으로부터 1/2인치 떨어져서 설치되어 있다.

IBM 2311 Disk storage(Fig. 3-12)는 2311형이 디스크 팩을 교환하여 사용한다는 점을 제외하고는 2302의 운용 원칙과 비슷하다. 여섯 장의 디스크들이 2311 Disk drive로부터 쉽게 옮겨질 수 있는 Disk pack으로 설치되며, 마그네틱 테이프의 리일(reel)들이 저장하는 것과 거의 같은 방법으로 디스크 팩(disk pack)의 라이브러리(library) 안에 저장한다.

이 팩은 지름이 14인치이며, 무게는 10파운드 미만이다. 10개의 Recording surface 들은 각각 200개의 Data recording track을 갖고 있다. 이 디스크들은 분당 2400회전을 한다. 각 디스크에는 725만 문자의 정보를 저장할 수 있다.

IBM 2314 Direct Access Storage Facility는 9개의 Drive와 제어 장치로 구성되어 있다. 8개의 Drive는 동시에 Online으로 될 수 있다. 9번째 drive는 만약 8개 중의 하나가 서어비스나 유지를 요구할 때 대체할 수 있다. 이 장치는 2311에서와 비슷하게 움직일 수 있는 디스크 팩으로 사용된다. 팩은 크며 이들은 기록을 위해 사용되는 20개의 표면을 가진 11개의 디스크들로 구성된다. 각각의 표면은 200개의 데이터 레코오딩 트랙을 갖고 있다. 각각의 디스크 팩은 2918만 바이트의 정보가 저장될 수 있다.

3.5 데이터 셀 장치(Data Cell Storage)

〔Fig. 3-13〕에서 보이는 데이터 셀은 약 2인치 폭과 12인치 길이의 수백만 개의 마그네틱 필름을 저장한

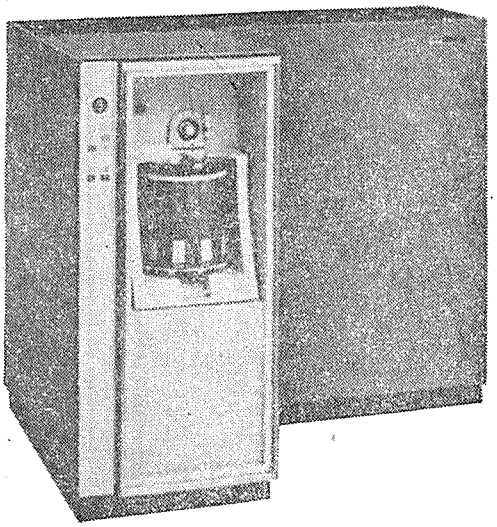


Fig. 3-13. IBM 2321 Data Cell Drive

다. 열 개의 이러한 조각들의 그룹을 Subcell이라고 부른다. 20개의 Sub-cell은 차례대로 하나씩의 데이터 셀을 만든다. 각 Strip이 이용할 수 있는 200개의 트랙에 저장된 장치나 정보는 개별적인 Strip들을 떼낼 수 있다.

Cell drive는 10개의 데이터 셀까지 수용할 수 있으며, Retrieval mechanism 아래에 선택된 셀을 둔다. 셀은 다른 셀들이 갖고 있는 여러 종류의 파일들을 옮기거나 받아들일 수 있다.

〔Fig. 3-14〕에서 보이는 Drive의 각각의 것은 4천만 개의 문자까지 저장할 수 있는 용량을 갖고 있다.

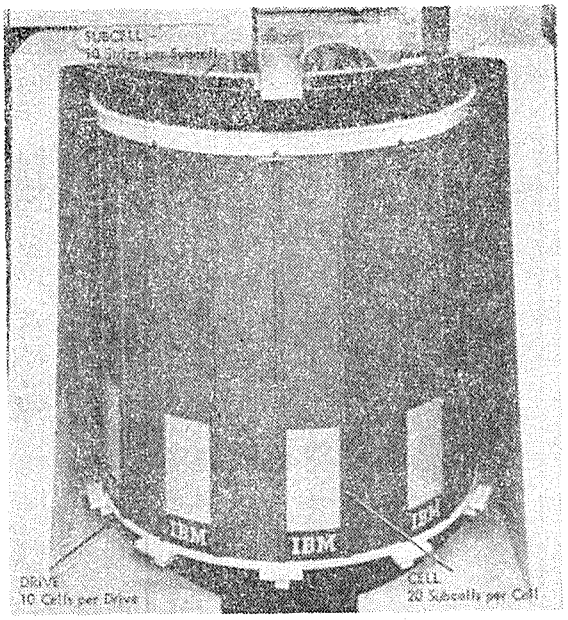


Fig. 3-14. IBM 2321 Data Cell Drive, Cell and Sub-cell

테이터 셀 드라이브는 많은 양의 데이터를 처리하기 위하여 다른 스토러지 장치보다 경제적으로 훨씬 능가하는 On-line direct access storage를 확장시켰다. 각 드라이브는 4억개의 문자 데이터를 제공한다.

3.6 기억과 데이터 처리 방법

IBM 전산조직은 데이터 조작을 위하여 Sequential 또는 Batch processing과 Inline 또는 Direct access processing(Fig. 3-15)의 두 가지 방법을 사용한다. 적용을 위한 요구들은 사용할 방법을 결정한다.

어느 경우에도 단일한 적용에 적합한 모든 데이터는 파일(files 종종 data set라 불린다)에 보존된다.

순차적인 처리에 있어서, 이러한 파일들을 컴퓨터의 외부, 보통 마그네틱 테이프에 저장되며, 미리 결정된 순서에 따라 배열된다. 이러한 자료는 재고, 차변 계정, 대변 계정, 급여 계산과 그와 비슷한 것들에 관계된다. 각 파일(data set)은 하나의 Item을 완전하게 설명하도록 요구하는 정보를 수록한 레코오드들로 구성되어 있다. 순서는 Item number, 이름, 계정 번호 또는 사람의 번호에 의할 것이지만, 하나의 적용을 갖는 모든 파일들은 같은 순서로 되어야만 한다.

많은 경우에 있어서 처리는 Balance, 수량, 소득에 도달하기 위하여 각 Record의 어떤 부분들에 대한 계산의 수행 뿐만 아니라, 어떤 새로운 거래가 발생했을 때 Record의 덧붙임, 변경 또는 삭제를 포함한다. 그렇지만 Main file이나 Master file에 대하여 거래가 적용되기 전에 Master file과 같은 순서로 역시 배열되어야 한다. 이러한 이유로서 그들은 편리한 Group이나 Batch로 모여질 수 있다.

Master와 Transaction의 두 파일(data set)은 이제 자료처리 조직의 입력이 된다. 한 레코오드나 또는 레코오드들의 작은 그룹(block이라 부른다)은 동시에 기억장치로 읽혀들어 간다. 이것들은 처리되며, 결과는 출력으로서 인쇄된다. 마그네틱 테이프 파일이 사용되었을 때, 처리를 진행해서 새 결과를 얻은 출력 레코오드는 구획되어진 테이프에 기록하며, 다음에 작업이 수행될 때 입력으로 사용될 새로운 Master를 산출한다. Recrod들의 다음 Group은 읽혀들어 가며, 처리 작업은 반복된다. 일련의 반복적인 운용은 프로그램 명령어의 지시하에서 레코오드에 의해 기록되며, 입력 파일이 없어질 때까지 계속된다. 교정된 Master file로부터 온 결과는 Current transaction에 의해 새롭게 된다. 새로운 Master file은 원시 파일과 마찬가지의 순서이다.

다른 출력도 역시 처리의 부산물로서 산출된다. 이러한 출력은 Delinquent account, Bank order, Earning

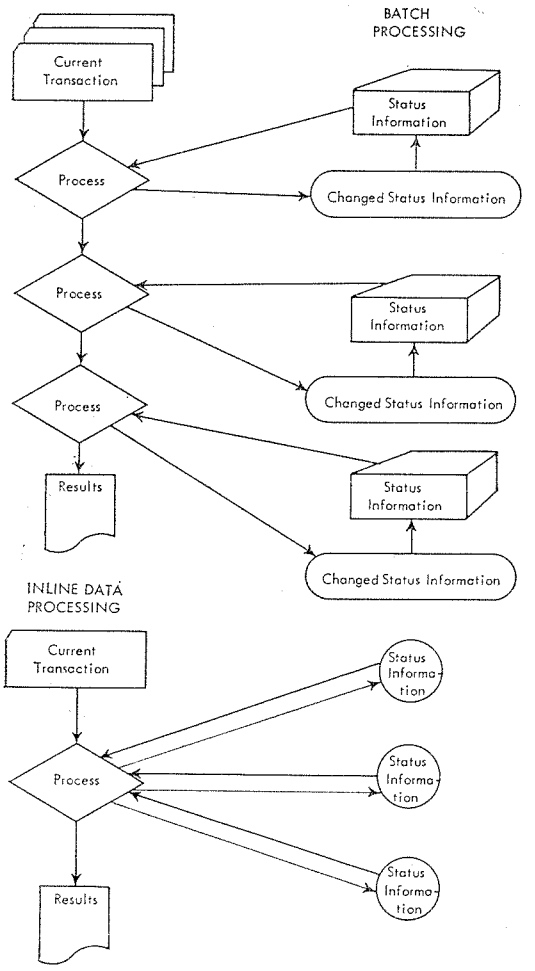


Fig. 3-15. Batch and direct processing

statement, Payroll check 등의 기록이다. 모든 경우에 있어서 그렇지만 모든 출력의 순서는 들어오는 데이터의 순서와 같게 된다.

순차적인 처리와 더불어 기억 장치 내의 정보는 일시적이다. 결과적으로 기억 장치는 프로그램 명령어를 위한 충분한 용량과 더불어 처리될 데이터의 가장 큰 요소를 필요로 한다.

Direct access processing이 사용되었을 때, file(data set)의 내용에 영향을 미치는 Transaction은 그것이 발생했을 때 컴퓨터에 직접 공급된다. 이러한 경우에 컴퓨터는 기억장치에 있는 유사한 레코오드나 데이터를 설치하며, 적당히 이 Master record를 조정한다.

Account나 Balance는 계속적으로 지속되며, 필요할 때 출력으로서 이용될 수 있다. Transaction은 Batch가 아니며, 그들은 처리하기 전에 분류할 필요가 없다.

〈다음 호에 계속〉