

K Introduction to Computer System

알기쉬운

電子情報處理組織(EDPS) ◀ I ▶

圖協出版部 提供

— 紹介의 말솥 —

科學文明이 高度로 발달함에 따라 모든 問題의 해결에 있어서 迅速하고 正確하게 처리할 수 있는 技法의 開發이 高조되어 왔다.

이러한 時代的 要求에 부응하기 위해서 人間은 Computer를 만들었고, 이를 실제로 여러 分野에 活用함으로써 淸々한 成果를 이룩해 왔다. 그리고 앞으로는 더욱 더 人間 生活의 여러 分野에 깊히 應用될 전망이고 보면, 情報處理組織 분야는 결코 소수의 특수 분야에 特定人들의 生活 道具로 活用되는 것이 아니라 모든 사람의 필수적인 生活 道具化하는 추세이다.

특히 우리나라에서 Computer가 活用되기 시작한 歷史는 日淺하지만 活用분야나 그 質적인 면에서 대단한 成長을 계속하고 있는 實情이다. 따라서 오늘의 시점에서 情報處理組織에 대한 基本的인 知識과 活用 技法은 누구나 이해할 必要性이 提高되고 있는 것이다. 이와 같은 추세에 따라 관심을 가지고 情報處理組織에 대한 教育을 실시하고 있다.

따라서 圖書館自動化論議가 한창 進行되고 있음에 步調를 맞추는 뜻에서 本 電子情報處理組織概論을 掲載하는 바입니다.

그래서 本書는 위에 지적한 事項을 留意하여 전체 구성을 10개 Chapter로 엮었다. Chapter 1과 Chapter 2는 컴퓨터의 概要와 Computer에서의 資料의 表現方法을, Chapter 3부터 Chapter 5까지는 記憶裝置와 中央處理裝置를 비롯하여 入出力 裝置를, Chapter 6부터는 각 프로그래밍 言語의 特성과 오퍼레이팅 시스템 및 기타 사항 등으로 되어 있다.

CHAPTER 1.

컴퓨터의 개요

1.1 개 요(Introduction)

자료 처리(data processing)에 있어서, 기술적 진보는 매우 활발하고 광범위하며, 자료 처리 조직(data processing system)을 사용할 수 있는 분야는 거의 무한정한 것처럼 보인다. 각각의 새로운 응용 방법은, 사람의 능력을 확대시키는데, 그러한 조직이 어떻게 도움을 주고 사용되는지를 설명하게 된다.

자료 처리 조직은 첫째 프로그램(program)들의 결합과 둘째 자동 점검(check)의 정확성을 가지고 전자적인 속도로서 상용(business)이나 과학용(scientific)의 자료를 다룰 수 있도록 고안된 기계 장치로 구성되어 있다. 전자 계산 조직(Fig.1-1)은 여러 가지 장치들로 구성되어 있는데, 이들은 입력 장치(input unit), 기억



Fig.1-1. IBM System/360 Model 40 Data Processing System

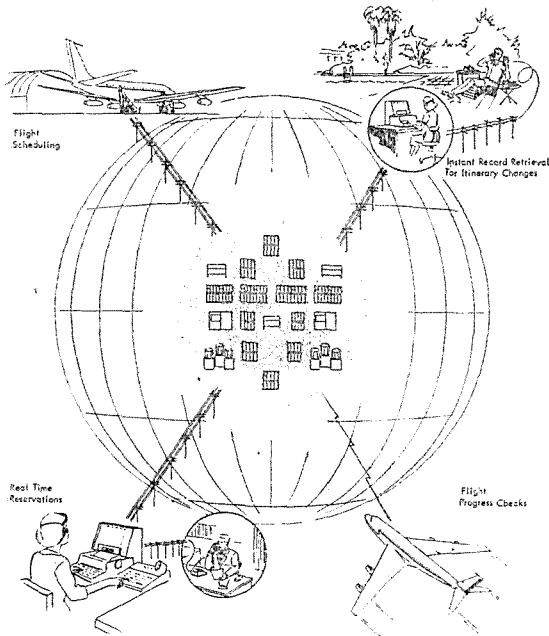


Fig. 1-2. Data processing system application

장치(memory unit), 처리 장치(processing unit), 출력 장치(output unit)들로 구분할 수 있다. [Fig. 1-2]는 항공 예약 업무를 취급하기 위한 Teleprocissing (telecommunication+data processing) 조직을 보여준 예이다.

사람은 어떤 목적 때문에 기계를 발명한다. 자료 처리 기계에 있어서도 그 목적은 간단히 표현할 수 있다. 즉 그것은 사람에게 생산성을 증대시키기 위한 수단이라고 말할 수 있다.

기계는 두 가지 방법으로 이러한 목적을 해결한다. 첫째, 기계는 사람이 시간당 하는 일의 결과와 그 결과의 질을 향상시킬 수 있게 한다(이것이 연구나 생산 문제 해결이나 혹은 상품이나 서비스의 분배이전 간에 마찬가지로이다). 둘째, 기계는 치밀하고 지적인 계획을 촉진시킴으로써 생산성을 증가시킨다.

현대의 복잡한 조건하에 있는 수 많은 정보를 처리하기 위하여 자료 처리 기계의 필요성은 더욱 더 요구되고 있다.

19세기 동안 제조업 경제가 발달되었을 때 확장된 시장이 대량 생산 기술을 필요로 함은 명백하게 되었고 기계는 생산성을 증가시키기 위하여 도입되었으며, 그 결과 많은 상품을 인간의 적은 노력으로 생산하는 것이 가능하게 되었다.

지난 25년 동안은 더욱 많은 변화가 일어났다. 과학이 인간활동의 선두에 서게 되었으며, 그 연구비로서 연간 수십억달러가 소요될 정도로 성장되어 왔다. 새

로운 기술은 전체적인 성장을 위하여 새로운 자극을 주어 왔고, 서서비스 산업도 증대되었으며, 소비자들의 소비형태도 변화하였다.

이러한 변화들이 위와 같은 힘을 얻었을 때, 그들은 여러가지 면으로 나타내게 되었다. 정보의 필요성은 급격히 증가되었으며, 자료는 제삼 중요하게 생각되었고, 사무원의 작업량도 늘어났다. 서류의 처리가 모든 생산활동을 증가하는 것처럼 보이고, 그것은 사무의 기계화가 공장에서 생산 품목의 개발에 보조를 맞추지 못하기 때문인 것으로 나타났다.

이러한 예가 바로 몇해 전의 은행업무를 위한 자기문자 판독기(magnetic character reader)의 개발이다. 미국에서 매년 생산되는 약 100억대 정도의 전표는 은행의 자료 처리에 있어서 놀랄 정도로 많은 업무를 가져왔다. 은행에 제출되는 각각의 전표는 결제되어서 되 돌아오기 전에 적어도 여섯 번은 확인되어야 한다. 이러한 일들을 처리하기 위하여 상업용 기계가 도입되어서도 자료가 전표로부터 기계에 의해 사용될 수 있는 형태로 바꾸는 데에도 역시 인력이 필요하였다.

미국 은행가 연합회(ABA)와 협력하여 컴퓨터 생산 회사에서 개발한 자기문자 판독기는 사람과 기계가 직접 자료를 읽을 수 있도록 되어 있으며(Fig. 1-3), 컴퓨터 생산회사, 수표 인쇄기 제조업자, ABA 삼자의 협약으로 전표, 수탁자 전표, 대변·차변의 기록 같은 은행 문서는 마그네틱 잉크로 인쇄되었다. 은행의 원장, 수탁자 계좌번호나 다른 중요한 자료에 관한 인쇄된 정보는 기계에 바로 읽혀지나, 단 각 수표의 특정한 양이나, 수탁자 전표는 마그네틱 프린트 형태로 문서에 기록되어야 하고, 이러한 것은 조작자(operator)가 단 한번의 전체 루우틴(routine)을 통하여 이 문서를 처리할 때에 필요하였다.

특히 일반 사무와 경영 절차의 기계화(전산화)로 인한 필요성과 더불어 기술적인 진보와 과학적인 연구의 새로운 추세에 부응하고자 자료 처리조직의 이용도가 시시각각으로 높아져 가고 있다. 자료 처리 조직은 기업을 확장시키고, 연구소를 관리하며, 연구를 감독하고, 또한 미래의 활동에 대해 계획하기 위해서도 더 많은 정보를 필요로 하게 되었다. 이러한 결과로 자료 처리 센터는 그들의 사용자들을 위해서 시간절약의 서 서비스를 제공하게 되었고, 사용자는 기계실이나 혹은 수천마일 떨어진 곳에 있는 단말장치(terminal)로부터의 모든 자료를 처리하거나 문제를 해결하며, 또한 정보를 요구할 수 있게 되었다. 예로서 항공사나 모텔(motel)의 자동예약 시스템은 회사 내의 시간절약을 위해 원거리 등록이 가능해졌다.

그 외에 뛰어난 발전의 두 영역은 이미지 프로세싱

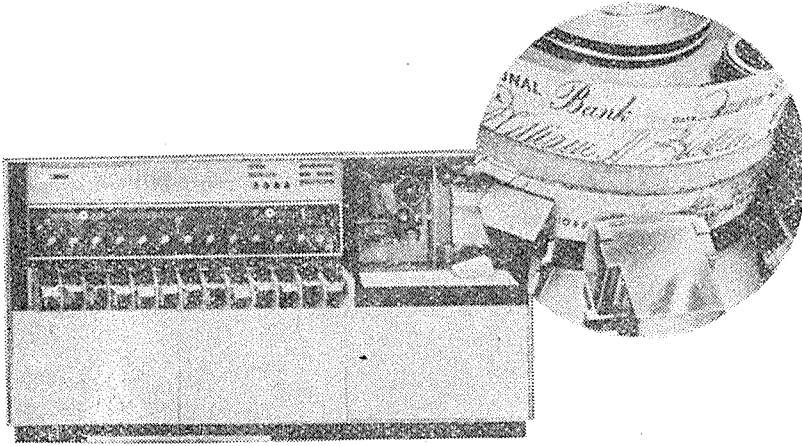


Fig. 1-3. Magnetic character sensing—IBM 1419 Magnetic character reader

(image processing)과 오디오 레스폰스(audio response)이다. 유성 MARS에서 지구로 전송된 마리너 4호(Mariner IV)의 영상 처리는 Image processing의 한 예이다.

빠른 마이크로 필름 주사(scanning)는 어둡고 밝은 점으로 컴퓨터 기억장치에 ;값도록 1과 0의 자동 번역으로 결합되어 있다. 이 영상은 후에 관객의 스크린에 나타나게 된다. 실험적으로 비록 구술에 의해서 계산되는 2진수(binary) 기록장치에 직접 이야기하는 것이 가능하지만, 그 반대 현상이 매일 뉴욕의 증권거래소에서 일어나고 있다.

여기에서는 최근의 증권가격이 기록된 목소리로 요구에 응답된다. 메시지(message)는 앞서 컴퓨터 내에 저장해 둔 말로 선택되고 결합된다.

생산물이나 문제에 관계 없이 기업이나 연구소의 본질은 어디든지 어떠한 사람의 판단이 정당한 것인가에 대한 정보가 필요하며, 이 같은 이유로 역시 자료처리 조직에 대한 필요성은 매우 중요하다.

과거의 자료 처리

비록, 자료 처리 조직이 놀랄만한 융통성을 갖고 있는 기계이긴 하지만 자료를 자동으로 처리하게 된 것은 아주 최근의 일이고, 그 거대한 성장의 기간은 최근의 40년 동안이라고 할 수 있다.

처음 편치된 카아드는 1890년대 미국의 센서스 중에 도입되었으나, 자료처리 산업에 있어서는 최근인 1930년대의 일이므로 초창기의 면모를 탈피하지 못하고 있는 실정이다.

제2차 세계대전은 자료처리 발전에 있어서 빠른 변천을 요구하였고, 많은 자국은 과학의 시급한 요청에 기인된다고 하겠다. 항공기 디자인이나 무기의 개발에 있어서 새롭고 막대한 데이터의 요구에 직면하게 되었

고, 원자폭탄 제조 작업이 진행 중일 때에는 과학자들 스스로가 잡자기 계산에 있어서의 새로운 차원에 직면하게 되었다.

미국과 여러 나라에서, 처음으로 두가지 대규모의 컴퓨터가 대학 실험실에서 개발되었다. 가장 처음으로는 펜실베이니아 대학에서 내놓은 ENIAC이다. 유유럽에서는 처음으로 영국 케임브리지 대학 실험실에서 내놓은 ED SAC이다.

스위치와 제어 기능을 갖추고 교대할 수 있게 되어 있는 이 계산기는 진공관으로 구성되었다. 이와 같이 전기 기계적인 컴퓨터에 있어서 비교적 늦은 스위치의 작동은 전자적인 빠른 운동으로 대체되었으며, 이러한 전환으로 전보다 1000배 이상으로 연산이나 계산 수행속도가 증가될 수 있게 되었다.

또한, 전자의 사용과 동시에 자료처리 조직을 적용하기 위한 기회를 확장하는 또 다른 하나의 큰 발전을 가져왔는데, 이러한 발전은 즉 내장 프로그램 컴퓨터(stored program computer)의 형태로 되었다. 처음 기계 명령어(machine instruction)는 변환될 수 있는 제어 패널(control panel), 카아드(card) 혹은 종이 테이프(paper tape) 위에 프로그램되었다. 상세한 명령어는 기계 내로 읽혀들어가게 되고, 컴퓨터에 들어가는 자료는 미리 배치된 장치에 포함된 명령어에 의해 처리된다.

그 후 이러한 프로그래밍기법은 컴퓨터의 사용 능력을 저하시킨다는 것이 곧 밝혀졌다. 작업에 있어서 오퍼레이터(operator)의 개입 없이 컴퓨터에게 큰 활동범위를 부여하기 위하여 과학자들은 컴퓨터가 그 프로그램을 고속도로 내부기억장치(internal storage system)나 스토리지(storage)에 저장하도록 계획하였다.

이와 같이 하여 컴퓨터는 명령어를 요청하는 때 빠르게 직접 처리를 할 수 있게 되었다. 컴퓨터는 자료를 내부 스토리지 시스템(internal storage system)으로 처리하는 것과 같이 프로그램을 처리할 수 있게 되었고, 컴퓨터는 자체의 명령어도 작업의 전개 단계에 의해 지시된 것으로서 수행할 수 있게 되었다.

이러한 특징을 구체화한 초기 컴퓨터는 1948년에 완성되었으며, 그 후에 컴퓨터는 자체의 명령어의 중요한 부분을 산출하는 것이 가능해질 때까지 그 원칙을 확장시켜 갔다.

그 이후로 컴퓨터는 간단한 판단을 할 수 있으며,

명령어를 수정할 능력이 있으므로, 사용자는 많은 비용과 반복적인 프로그래밍을 피할 수 있게 되었다. 컴퓨터의 내장 프로그램의 발전과 동시에 Teleprocessing 이 나타났다. 비록 그 이름은 알려지지 않았지만 1940년에 미국 공군은 펀치(punch)된 종이 테이프 형태로 텔레그래프선상에 들여보내져 자동적으로 펀치되는 IBM카드를 자료로 하는 기계를 요청하게 되었다. 이러한 요청에 답하고자 IBM은 테이프 콘트롤 카아드 펀치(tape control card punch)와 카아드 콘트롤 테이프 펀치(card control tape punch)를 생산해 내었고, 제2차 대전의 마지막 2년 동안 4~5백만장의 카아드가 매월 전신기로 이 지점에서 저 지점 간으로 전송되었다.

원격 처리에 있어서 큰 발전은 Voice-grade(전화) 채널, 초단파, 단파 무선과 전신기 채널 같은 것을 통해서 직접 카아드 대 카아드 전송을 위한 IBM자료 송수신기(1954)의 개발이었다.

1950년대 초기에 광범위한 자료 처리 시스템이 도입되었고, 특히 급성장하는 기업체에 수반되는 잡다한 일반 사무의 불편한 일을 대신하도록 고안되었다.

자료처리 방법에 있어서는 본질적으로 그 이전의 컴퓨터와 비슷하지만, 새로운 사업체의 조직은 그들의 여러 가지 이용 분야에 따라 실질적으로는 다르다. 과학적인 연구에 있어서 대부분의 문제들은 비교적 적은 자료를 제출하여 집약적인 기계 처리를 요구한다. 그러나 상업 활동에 있어서는 그 반대의 경우가 대부분이다. 비교에 의해 처리되는 동안 아주 많은 양의 간단한 작업에 대해서 편의를 제공할 수 있는 새로운 기계가 필요하였다.

이러한 새로운 상업 시스템에 있어서는 입력과 출력의 양쪽에서 문제가 제기되었다.

초기 컴퓨터는 정보의 입력으로 펀치된 카아드나 종이 테이프를 사용하였으나 후에 그 기법은 마그네틱 테이프(magnetic tape) 위에 자화된 점으로서 정보를 기록하는 방식으로 발전되었다. 이 새 기법은 카아드보다 입력 속도에 있어서 50~75배 정도로 빨라졌으며 입력·출력과 스토리지(storage)의 개선을 가져왔다. 마그네틱 테이프 기법에 있어서의 최근의 발전은 초기의 입출력 비율에 비해 크게 증가되었다.

한국전쟁 이후에 인간의 요구는 계속적으로 컴퓨터가 인간의 추리력을 필요로 하는 논리나 연산 업무를 다룰 수 있는 능력을 갖도록 진보해 갔다. 이러한 요구는 특히 핵물리학이나 우주과학 같은 분야를 자극시켰으며, 현존하는 기계의 수용능력 위에서 심한 긴장을 주는 수소폭탄이나 유도탄의 작업에 문제를 나타내었으나 아직도 더욱 빠른 속력을 요구하고 있다.

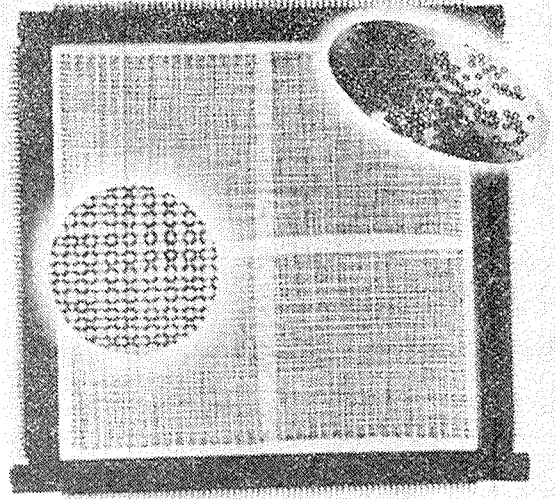


Fig. 1-4. Magnetic core plane

초기 기억장치의 대치는 1950년대 초에 나타났다. 즉 자화철(ferromagnetic) 물질의 조그마한 고리인 마그네틱 코어(magnetic core)이다. 가느다란 철사(Fig. 1-4)의 합성물을 실로 꿰었을 때, 마그네틱 코어는 고속도의 내부 스토리지 시스템으로 될 수 있다. 어떤 것은 한 방향으로 자화되고 다른 방향으로 자화된 다른 것의 코어 배열은 정보의 항목을 나타낸다. 코어 스토리지에 있는 항목들은 1초에 수백만번 배치되거나 처리될 준비를 할 수 있다.

이와 같은 시기에 다른 기술자들은 Magnetic drum storage를 개발하여 냈다. 드럼(drum) 위에 보관된 정보를 처리하는 것은 실질적으로 코어 시스템보다는 늦지만 사실상 스토리지 용량은 증가되었으며, 마그네틱 테이프 보다도 처리가 빠르다.

상용에 있어서 독특한 조건들을 만족시킬 기계를 계속 개발하였다. 그 중 자료 처리에서 종종 발생하는 배치(batching) 문제를 극복하는 조직이다. 예를 들면, 마그네틱 테이프는 정보를 순서대로 저장하며, 사용자는 그 정보를 테이프에 넣기 이전에 정보를 한 묶음(batch)으로 모아야만 한다. 그렇지 않으면, 컴퓨터는 과중한 가격과 시간 낭비가 될 것이다. 그러나 이러한 제약이 상업활동에 적용되었을 때 이것은 정보의 각 항목은 단지 컴퓨터에 교부되고자 묶여진 묶음으로써 통용됨을 뜻하게 된다. 일상적인 조작에 있어서, batch 사이에 수시간이나 수일이 걸릴 수도 있다.

테이프의 연속적인 특징 때문에 사용자가 정보의 일부분을 수정하려고 할 때 여러 가지 형태로 많은 제약이 나타난다. 컴퓨터는 테이프의 일부분 수정을 위하

여 대량의 정보 중에서 수정 부분을 찾아야 하므로 Access는 느리고 시간은 손실된다.

과학적인 작업에서도 Batching과 조사의 필요성은 빈번히 심각한 결점을 나타낸다. 상업상에서는, 특히 회계 절차에 있어서의 어려움은 더욱 더 심각해진다.

Inline 자료 처리는 Random(direct) access storage unit의 도입과 더불어 1950년대 중반기에 공급되었다. 이것은 요구한 자료 레코오드 번지(record address)에 직접 접근할 수 있게 하며, 이와 같이 하여 순차적인 처리에서 요구하는 처리 시간을 줄일 수 있게 하였다. 처음의 Direct access storage unit는 본래 자석으로 싸인 회전하는 디스크(disk)의 묶음으로서 구성되어 있으며, 각 디스크는 데이터 트랙(data track)을 갖고 있다. 정보는 기록된 정보의 연속적인 명령에 상관 없는 데이터 트랙 위에 기록될 수도 있으며, 그곳으로부터 빼낼 수도 있다.

그동안 전자공학과 고체 물리학의 계속적인 발달은 새롭고 효율적인 기계의 부분품을 갖추어 나갔다.

스위치(switch)의 기능에 있어서는 진공관의 전력 소모가 적은 잇점을 가진 적은 반도체 다이오드(semiconductor diode)로 교체되었다. 한걸음 더 진보

는 작은 트랜지스터(transistor)가 진공관 대신에 컴퓨터에 도입되었을 때 이루어 졌다. 이러한 트랜지스터는 작은 단위로 묶여질 수 있을 뿐 아니라(Fig. 1-5a) 큰 신뢰도도 가지고 있다. 트랜지스터로의 개조가 완료됨으로써 컴퓨터의 2세대(second generation)로 볼 수 있는 것을 만들어 내게 되었다.

다음 단계의 기술적 진보는 2세대 컴퓨터 구성요소를 소형화 및 개량하는 것이다. 이것이 이루어졌을 때 Solid Logic Technology로 알려진 개념으로 바뀌었고, 이러한 요소(Fig. 1-5b)의 사용으로 제3세대 컴퓨터가 나타났다.

과학자들은 디자인 분야에서 더욱 높은 단계로 발전하고 있다. 어떤 사람은 컴퓨터 이론을 성취하기 위한 매개체로서 초단파 현상의 사용을 연구하고 있었으며, 또 다른 사람은 극히 낮은 온도(저온학)에서의 물질과 전자의 활동을 연구하고 있다.

항상 그렇듯이 개발의 목적은 작업을 빠르게 처리하고, 더욱 더 많은 정보를 저장하고, 적은 전력을 소비하고, 공간을 조금 차지하고, 값싸고 다방면으로 활용할 수 있는 더욱 더 편리한 컴퓨터를 개발하는 데 있다.

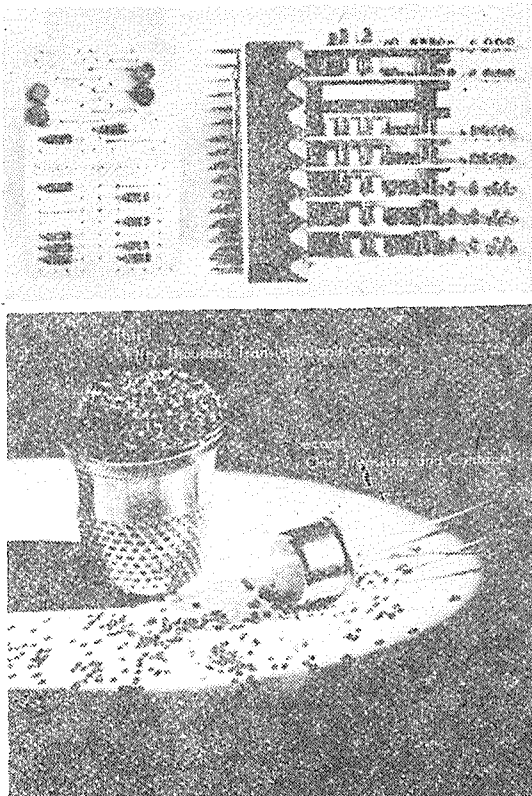
미래에 있어서의 자료 처리

미래의 컴퓨터는 우리의 작업 방법과 학습 방법 또는 우리의 전쟁 방식을 도모하기 위한 방법 등 다각적인 면에서 이용되어져야 한다.

자동 프로그래밍(automatic programming)의 새로운 과학은 더욱 더 만들기 쉽고 다루기 좋은 프로그램을 찾는다. 목표는 영어에 유사한 명령어를 프로그램 언어로 받아들이도록 컴퓨터를 만들고, 프로그래밍하는 것이다. 결국 컴퓨터 과학자들은 기계가 일상적으로 쓰여지는 사실을 읽고 통용어로 대답할 수 있도록 개발하기를 원한다.

입출력 기법에 있어서의 중요한 진보는 여러가지 형태의 Graphic display의 개발이었다. 이것은 텔레비전에서 나타나는 것과 비슷하나 이 '영상(picture)'은 프로그램과 자료에 의해 열거되는 인쇄된 문자나 그래프(graph)로 묘사되는 형태의 컴퓨터 출력이다. 어떤 경우에 있어서, 사용자들은 디스플레이 스크린(display screen)으로부터 문자(혹은 선의 부분)를 지우기 위해 '라이트 펜(light pen)'을 사용함으로써 출력 디스플레이를 변화시킬 수 있다. 후에 라이트펜이나 관련된 키보드(keyboard) 혹은 양쪽 다 사용함으로써 표시된 정보를 바꿀 수 있다.

미래의 컴퓨터는 프로그램과 마찬가지로 아마 오늘날의 컴퓨터와 아주 다를 것이다. 기억 장치나 처리



제2, 제3세대 구성요소

Fig. 1-5. Computer Components

장치는 기계적인 크기에서 놀랄만큼 변화할 것이며, 그와 더불어 속도와 용량도 크게 증가할 것이다. 이미 많은 시스템들이 광범위하게 분산되어 있는 단말 장치를 통하여 서어비스하고 있다. 이러한 큰 통신망을 가진 시스템은 넓게 흩어진 상업활동을 통합할 수 있다. 이러한 기계적인 변화는 전체 시스템을 감시하는 제어 프로그램(control programming)의 필요성을 가져왔으며, 간단한 오퍼레이팅 프로그램(operating program)과 프로그램의 우선 순위를 필요로 하게 하였다.

Network-integrate 자료 처리 시스템을 쓰면 정보는 싼값으로 더욱 정확하게 전달되고 처리될 수 있다. 은행에서 어음을 점검할 때 한순간 많은 양의 업무가 처리되어 버린다. 고용인의 급여를 수표로 지급하는 대신에 경리 책임자는 컴퓨터에 간단히 지시하여, 은행에 맡겨둔 그의 은행계정에서 고용인의 급여를 계산하도록 한다.

1.2 자료처리 조직(Data processing system)

자료의 처리는 일련의 계획된 작업이며 주어진 정보에서 요구하는 결과를 성취하도록 조작하는 것이다. 사용되는 절차와 장치들은 자료처리 조직을 구성하는 요소가 되고(Fig.1-6), 이 장치들은 달라질 수도 있다. 즉, 모든 작업은 기계로 해야 한다. 또는 장치들은 단지 연결과 종이일 수도 있지만, 모든 절차는 본질적으로 같다.

IBM 자료처리 조직에는 많은 형태가 있다. 이러한 것들은 크기, 속도, 복잡성, 가격, 프로그래밍 시스템의 수준, 응용에 따라 달라진다. 그러나, 처리될 정보

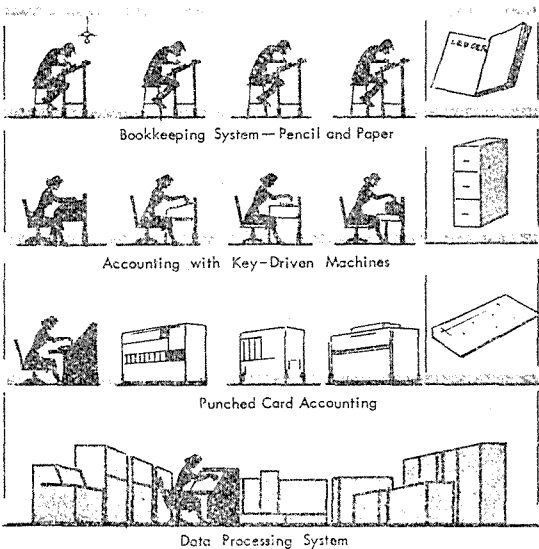


Fig. 1-6. Data processing system

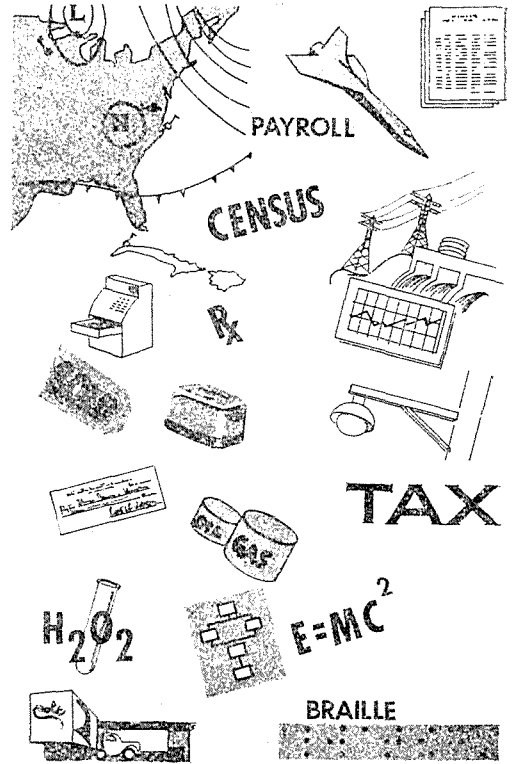


Fig. 1-7. Sources of data

나 사용되는 장치에 대한 고려가 없더라도 모든 자료 처리에는 최소한 세가지 기본적인 고려 사항이 있다.

1. 원시자료(source data)나 시스템에 들어가는 입력
2. 시스템 내에서 계획된 처리규칙
3. 시스템에서 산출되는 결과나 출력

입력은 몇 가지 형태의 자료로 구성된다. 즉 상업용, 과학용, 통계, 기술공학 등이다(Fig. 1-7).

작업 처리는 컴퓨터가 자동적으로 빠르게 되는 미리 정해진 명령어의 순서대로 수행(Fig.1-8)되고, 작업 처리의 계획은 항상 사람이 하게 된다. 연산이나 분류, 인쇄 또는 다른 조작으로 컴퓨터는 다음의 처리를 위해 사용되거나, 혹은 보고서로 기록되거나, 자료철

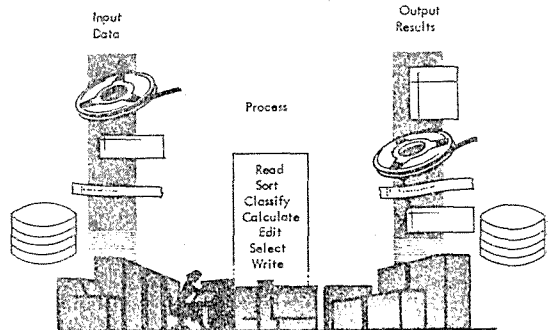


Fig. 1-8. Data processing computer

(set of data)로 되는 결과를 얻게 된다.

내장 프로그램(Stored program)

자료처리 조직은 여러 형태의 작업을 수행하고자 특별한 숫자로 고안되었다. 이것이 각각의 작업을 수행하기 위해서는 명령어의 지배를 받으며, 이 명령어는 수행될 기본적인 조작을 정의하여 그 작업을 수행하기 위해서 필요한 자료, 장치 또는 기계를 확인한다. 주어진 절차를 완전하게 하는데 요구되는 전체명령어의 연속은 프로그램으로 알려져 있다.

예를 들면, 컴퓨터는 ADD(더하기)할 수 있는 능력이 간단한 탁상 계산기에서 짜여져 있는 것과 거의 같은 방법으로서 곱셈 작업도 그 회로 속에 짜여져 있다. 탁상 계산기가 Key에 의해 지배되는 것과 꼭 같이 연산을 수행하기 위하여 컴퓨터를 통제하는 데도 몇 가지 방법이 있고, 역시 스토리지(storage) 내에서 공통된 요소를 발견함으로써 컴퓨터에게 통고할 수 있는 방법도 있다.

더우기, 곱셈의 비교적 간단한 작업에 있어서도 그 연산에 선행하거나 뒤따라야 하는 다른 활동이 포함되어야 한다. 승수(multiplier)와 피승수(multiplicand)가 입력 장치에 의해 스토리지 내부로 읽혀 들어 갔다고 가정하고, 한번 연산이 수행되면 그 결과는 출력 장치에 의해 프린트되어 나아갈 수 있는 특정한 지역에 있는 스토리지로 되돌아 와야 한다.

그러므로, 어떠한 연산이든 읽고, 스토리지 내에 그 요소들을 배치하고, 결과를 조정하고, 그 결과를 스토리지 내에 다시 되풀이하고, 완전한 결과를 출력시키는 작업을 갖게 된다. 만약, 한 절차의 가장 간단한 부분에서도 그 절차를 성취시키고자 한다면 많은 계획된 단계들이 컴퓨터 내에 한자 한자 읽혀 들여져야 한다.

요구되는 결과를 산출하기 위하여 전체적인 절차는 컴퓨터를 지배하는 순서에 의해 묶여진 개별적인 단계들로 구성되어 있다. 이와 같이 복잡한 문제는 이것이 풀려지기 전에 일련의 기본적인 기계 조작으로 처음 변화되어야 한다. 이러한 각각의 조작은 컴퓨터가 해독할 수 있는 형태로써 하나의 명령어 또는 일련의 명령어들로 코우드화되며, 내장프로그램(stored program)의 부분으로서 주기억장치 내에 위치하게 된다.

내장 프로그램의 가능한 변화들은 자료처리 조직을 거의 무한정한 융통성을 갖도록 하여 주고, 컴퓨터는 간단하게 적당한 프로그램을 스토리지 내로 읽어들이거나 넘겨 줌으로써 수 많은 자기 다른 절차들에 적용할 수 있다. 몇개의 표준 입력장치들은 이러한 목적을 위해 사용된다. 왜냐하면, 명령어들은 데이터와 마찬가지로 기계어로 코우드(coding)되기 때문이다.

컴퓨터가 작업 진행 중에 부딪치는 여러가지 문제들에 대하여 프로그램을 변경할 수 있는 능력을 갖고 있다면, 내장 프로그램은 기계에 연결되기가 쉽다. 따라서, 프로그램은 예상되는 상태의 범위 내에서 한 가지 길을 선택한다.

단말장치망과 컴퓨터에 연결된 여러가지 형태의 입출력 장치의 규칙적인 조작을 가능하게 하기 위하여 IBM 회사와 IBM 기종의 사용자들은 제어 프로그램을 개발하였다. 제어 프로그램(control program)들은 모니터 프로그램(monitor program), 또는 감독 프로그램(supervisor program)으로 알려져 있는데, 이들은 모든 다른 프로그램에 대하여 교통정리의 역할을 한다. 처리 프로그램(processing program) 또는 문제 프로그램(problem program)이라 불리는 다른 프로그램들은 문제나 특정한 조작을 수행하거나 자료의 모임을 조사한 후에 그 컴퓨터의 통제를 제어 프로그램에 양도하는데, 이 제어 프로그램은 단말 장치로부터 오는 수시적인 요구를 조정하고, 한 컴퓨터에서 다른 컴퓨터로 처리프로그램을 연결하고, 외부장치들을 통제하고, 어떤 것이든 요구되는 업무를 처리토록 구성된다.

제어 프로그램의 지시 아래서 Interleaving processing 과 Interspersing processing 프로그램에 의한 최적 컴퓨터 사용 유지의 개념은 시간 절약과 Multi-programming이라는 두 가지 항목의 사용을 발생시켰다.

간략하게 시간 절약이라는 것은 한 사람 이상의 사용자(회사, 회사의 일부분이나 지사, 정부기관)가 협동적으로 중앙 컴퓨터를 사용하는 것이라고 생각할 수 있다. 각각의 사용자는 이용할 수 있는 시간의 할당을 받으며, 결과로서 많은 작업이 동일한 시간 내에서 처리된다(동시에 처리되거나 또는 동시에 처리되는 것처럼 보인다). 이러한 서어비스는 하나의 컴퓨터에 빨리 Interspersing되는 프로그램들이나 Multiprogramming 또는 각각의 설비들의 분할들을 결합시켜 두 개의 컴퓨터를 사용하는 것에 의해 이루어진다.

Multiprogramming은 보통 하나나 혹은 그 이상의 사용자들이 동시에 해나갈 수 있는 처리 프로그램이나 오퍼레이팅 프로그램을 가능하게 하는 콘트롤 프로그램이나 컴퓨터 장치 시스템으로 생각할 수 있다. 이것을 중앙처리 장치나 스토리지, 입·출력 장치의 사용에 있어서 각각 그 프로그램들을 삽입함으로써 이루어질 수 있다.

이렇게 함으로써, 처리되어야 할 처리 프로그램들이 어떤 문제의 완료까지 제어 프로그램(control program)과 장치를 기다려야 하는 시점을 확인할 수 있다. 그 점에서 제어 프로그램은 처리되도록 준비되어 있는 다른 업무를 시작한다. 그것이 끝나면 제어 프로그램

은 또 다른 것을 처리하거나 만약 계속할 준비가 되어 있으면 앞의(끝나지 않은) 프로그램으로 되돌아 간다. 많은 프로그램이 부분적으로 완료 상태가 된 후에는 다중 프로그램(multiprogramming)은 항상 다른 작업을 위해 우선권의 순위 계획을 짜도록 요구한다.

시간 절약, 다중 프로그램과 다중 처리는 밀접하게 연결되어 있으며, 여러가지 면으로 결합되어 있다. 사용자가 시간 절약의 개념 위에서 컴퓨터를 살 때, 그의 문제는 다중 프로그램을 준비하는 컴퓨터와 프로그래밍 시스템(programming system)에 의해 삽입되는 몇 개의 다른 업무를 갖고 있게 된다. 다중 처리 메시지(teleprocessing message)가 처리(또는 문제)프로그램(process or problem program)이 처리되는 것과 같은 시간에 어떤 형태의 컴퓨터에 들어가거나 빠져나오는 것은 완전히 가능하다. 그러나 이것은 시간 절약과 다중프로그램 등 두가지 면에서 가능하다.

기능적인 장치

자료 처리 조직(data processing system)은 중앙 처리 장치(central processing unit), 기억 장치(storage), 입력 장치(input device), 출력 장치(output device)의 네 가지 형태의 기능적인 장치들로 나눌 수 있다.

중앙 처리 장치(Central Processing Unit)

중앙처리 장치(Fig. 1-9)는 전체 자료처리 조직의 제어 센터이다. 이것은 두가지 부분으로 나눌 수 있다.

- 1. 논리 연산 장치(arithmetic/logical unit)
- 2. 제어 부분(control section)

논리 연산 장치는 덧셈, 뺄셈, 나눗셈, 교체, 옮김, 비교, 저장과 같은 조작을 한다, 이것은 역시 처리 중

에 야기되는 여러가지 상태들을 점검하는 논리적인 능력을 가지고 있으며, 거기에 따라서 행동을 취한다.

제어 부분(control section)은 전체 컴퓨터 시스템을 지휘하고 조정한다. 이것의 기능은 입출력 장치와 중앙처리 장치에 있는 논리·연산 조직의 제어자료의 기억장치 안팎으로의 주어진 설계 한도 내에서의 이동을 포함한다. 이 제어 부분은 오퍼레이터나 프로그래머가 창작하는 절차에 따라 시스템을 지휘한다.

기억 장치(Storage)

스토러지는 완전하게 색인되어 있고, 컴퓨터에 즉시 접근할 수 있는 전자 서류함과 비슷한 것이다.

모든 자료는 컴퓨터가 처리하기 전에 기억장치 내에 놓여져야 한다. 정보는 기억장치 내로 읽혀들어가게 되며, 후에 내부 처리에 이용할 수 있게 한다. 각각의 기억장치 위치나 구역은 필요할 때 컴퓨터가 쉽게 내장된 자료를 발견할 수 있도록 하기 위해서 번지(address)라 부르는 특유한 구역을 가지고 있다.

컴퓨터는 많은 입력 장치로부터 접수된 여러가지 형태의 정보를 기억 장치 내에서 분류하고 종합함으로써 자료를 재조정할 수 있다. 컴퓨터는 역시 기억 장치로부터 원시 자료를 가져와서 새로운 정보를 계산하고, 그 결과를 다시 기억장치로 되돌려 놓는다.

기억 장치의 크기나 또는 용량은 한 시간에 시스템이 수용할 수 있는 정보의 양에 따라 결정된다. 어떤 컴퓨터 내의 기억장치의 용량은 수백만개의 숫자나 문

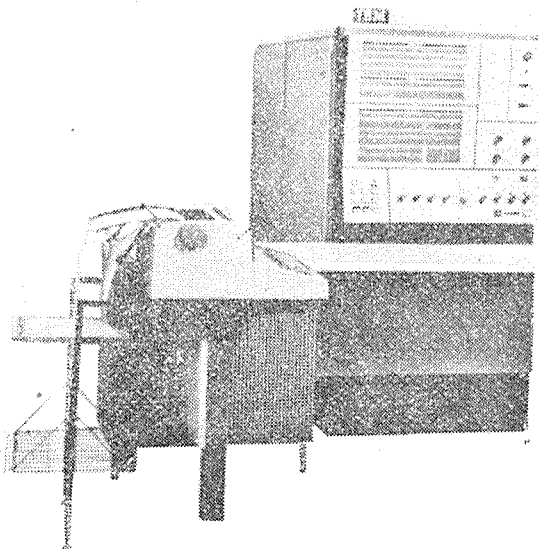


Fig.1-9. Central Processing unit and console

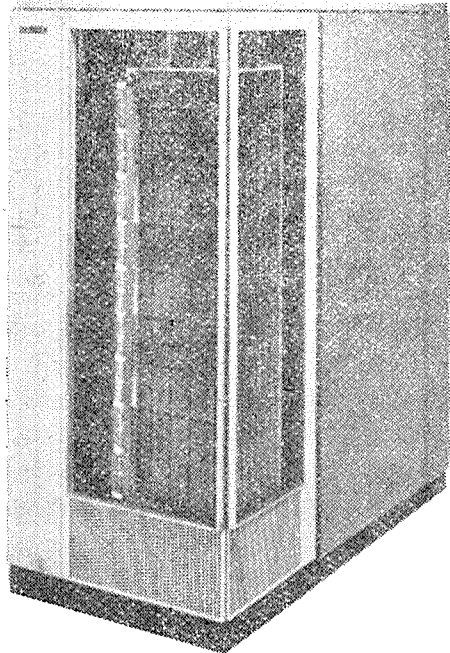


Fig. 1-10. IBM 2361 Core storage

자(바이트 : byte), 즉 전체 파일의 정보를 보유할 수 있는 공간을 갖고 있다면 이것으로 측정된다. 기억 장치의 용량은 적고 단지 처리될 동안만 데이터를 기억 장치 내에 보관하는 것도 있다. 결과적으로 기억 장치의 용량이나 설계는 시스템이 자료를 다루는 방법에 따라 다르다.

System/360에 있어서 주기억 장치는 다음과 같은 것으로 구성되었다고 생각할 수 있다. 주기억 장치는 크기에 있어서 프로그램이나 다른 자료를 4096개~1백만 개 이상의 숫자 사이에서 변화할 수 있다. 제어 스토리지(control storage)는 그 자체의 조작을 수행하기 위해서 컴퓨터를 보조하는 특별하게 짜여진 'Microprogram'을 갖고 있다. 로우컬 스토리지(local storage)는 부동 소수점 연산(floating-point arithmetic), 고정 소수점 연산(fixed-point arithmetic)과 다른 형태를 처리하기 위한 고속도의 작업 구역으로 구성되어 있다. 그리고 여러 개의 큰 용량의 기억 장치(Fig.1-10)들은 큰 모델들로 변모되었으며, 이것은 8백만 문자(바이트 : byte)의 정보까지 공급한다.

덧붙여 다른 기억 장치는 [Chapter 5]에서 설명될 Direct access storage device에 의해서 준비된다. 이러한 Direct access device와 테이프 장치는 종종 말하는 소위 제2 보조기억장치(secondary storage) 또는 보조기억장치(auxiliary storage)를 뜻한다.

기억장치는 완전한 레코오드, 부분적인 레코오드, 숫자, 기호, 문자, 코우드 형태, 신호 등과 같은 많은 형태로 정보가 기억 장치 내로 들어가는 방법에 따라 설계된다. 그렇지만 용량은 보통 문자 알파벳의 뜻 있는 글자, 숫자, 회계학에서의 독특한 기호, 과학적인 표시, 보고서 작성 등으로 정해진다. System/360에서 Byte'라는 단어는 '문자'라는 말 대신으로 사용된다. 두개의 Numeric digit를 알파벳 문자, 특수한 문자, 또는 문자로서 보통 표시되는 것으로 다른 부호가 요구되며, 같은 스토리지(same storage) 구역에 'Pack'시키는 것은

가능하다.

입출력 장치(I/O Device)

자료 처리 조직은 정보 처리 능력을 가진 필요한 부분으로서 데이터를 시스템 내로 들여 보내고, 그 시스템으로부터 데이터를 기록해 내는 장치를 필요로 한다. 이러한 기능은 시스템에 직접 연결된 입력·출력 장치(Fig. 1-11)에 의하여 수행된다.

입력장치는 규정된 매체 위에 코우드되어 있는 기록된 데이터를 읽거나 감지하여 컴퓨터에 이용할 수 있는 정보로 만들어 준다. 입력을 위한 자료는 카이드, 펀치된 구멍으로서 표시되는 종이 테이프, 테이프를 따라 자화된 점으로서 표시되는 마그네틱 테이프, 문자로서 종이 위에 표시되는 문서와 같은 것 등에 기록되는 것이나 또는 Light pen과 관계되는 Keyboard 등으로 만들어내는 그림 등이다.

기계에서 사용하기 위한 자료의 기록 방법과 각 매

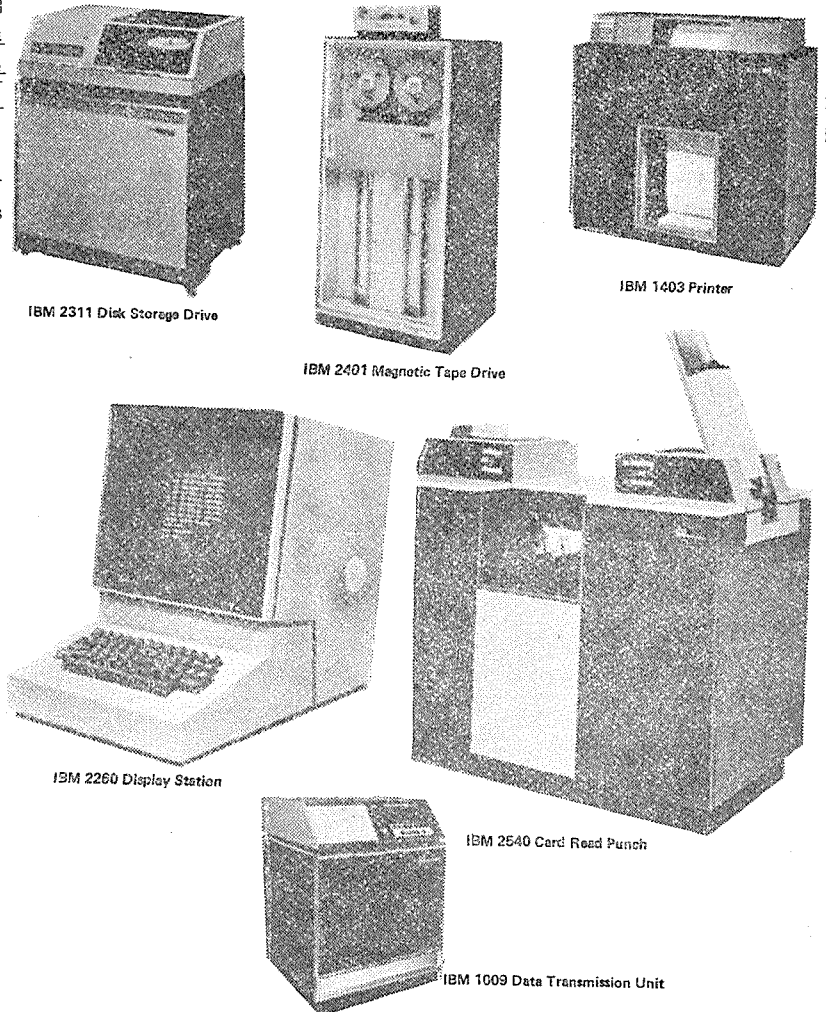


Fig. 1-11. Input/Output devices

체의 특징에 대해서는 다른 장에서 토의하기로 한다.

출력 장치는 정보를 컴퓨터로부터 카아드, 종이 테이프, 마그네틱 테이프 위에 기록하거나 인쇄한다. 또한 종이 위에 정보를 인쇄하기도 하며, Teleprocessing network을 통한 전송을 하기 위하여 부호를 발생하기도 하며, Graphic display, Microfilm image나 다른 특수한 형태를 그리기도 한다. 입출력 장치의 숫자나 형태는 시스템의 설계나 적용 업무에 의한 컴퓨터에 직접 관련되어 있다.

특별한 자료 변환(data conversion) 조작은 하나의 매체에서 다른 매체로 기록되는 정보를 바꿔 쓰기 위하여 모든 컴퓨터 시스템에 결합되어 있다. 예를 들어 펀치된 카아드에 있는 정보는 자동적으로 마그네틱 테이프 위에 바꿔 쓰여질 수 있다. 이러한 작업은 컴퓨터를 사용했을 때는 On-line으로 발생하며, 입출력 장치를 독립적으로 사용했을 때는 Off-line으로 발생한다.

콘솔(Console)

콘솔(Fig. 1-12)은 자료 처리 조직의 내부 제어를 담당하는 입출력 장치이다. Key로서 전원을 넣거나 끄며, 프로그램을 시동시키거나 정지시킬 수 있으며, 시스템에 있는 여러 가지 장치들을 제어할 수 있다. 테이퍼는 사람이 Key를 손으로 눌러줌으로써 직접 기계 내로 들어갈 수 있다. 전등은 시스템 속의 자료를 시각적으로 표시하기 위해서 설치하였다.

어떤 시스템에 있어서, 콘솔 프린터나 키보드는 제한된 입출력을 공급한다. 입출력 장치는 메시지를 인쇄하며, 작업의 끝이나 Error condition을 표시한다 이것은 역시 합계 또는 오퍼레이터가 작업을 지휘·제어할 수 있도록 정보를 인쇄할 수도 있으며, 오퍼레이터에게 명령을 내릴 수도 있다. 반면 이러한 메시지에 대한 대답으로 프로그램된 자료 처리 조직 가운데서 중요한 정보(명령어를 바꾸는 경우)는 Key를 사용하곤 한다.

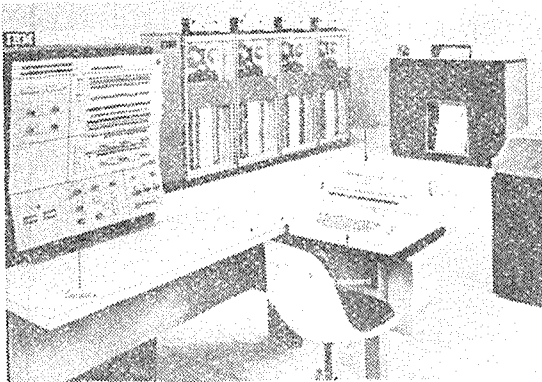


Fig. 1-12. IBM System/360 Model 40 Console, Console printer, and Keyboard

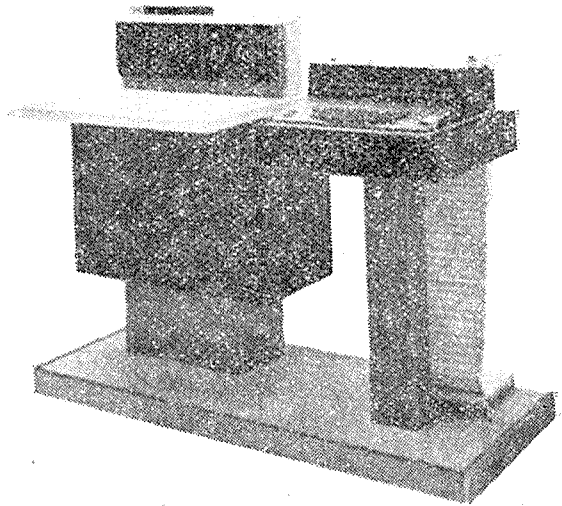


Fig. 1-13. IBM 2150 Console for remote operation

Remote console(Fig. 1-13)은 처리 장치로부터 멀리 떨어진 곳에서 증복된 오퍼레이터 제어를 함으로써 증가된 능률과 융통성을 공급할 수 있게 되었다.

<다음호 계속>

新刊圖書案内

產學社

電算實務시리즈

現代意思決定技法 (Operations Research)	申弘澈 著	4,000원
統計學演習 (客觀式·情報處理)	李貞馥 著	3,700원
電子計算機概論 (Data Processing)	韓允京 編譯	3,200원
FORTRAN IV	韓允京 外	3,000원
經營情報組織論 (MIS)	安世熙 著	未定
情報處理技士問題集	李鍾哲 共著 韓判岩	4,200원

銀行實務시리즈

어음手票法	李俊相 著	4,000원
金融判例研究	李俊相 著	10,000원
預金去來法	李俊相 著	5,000원
金融法規實務	張亨龍 著	未定

圖書 產學社
出版

TEL 372-0791
CPO box 3122