

# On-Line Real Time System의 概念 (II)

朴 永 文\*

## — 차 레 —

- 3. On-Line Real Time System의 構成
- 3-1. 中央裝置

- 3-2. 通信回線
- 3-3. 端末裝置

<前號(Vol. 23 No. 1) p 51에서 계속>

### 3. On-Line Real Time System의 構成

On-line real time system은 보통 中央裝置(central computing center), 端末裝置(remote terminal) 및 通信回線(communication link)의 세 부분시스템(subsystem)으로 構成되어 있는데, 이들 각각에 대한 構成要素와 그 機能에 대하여 略述하자면 다음과 같다.

#### 3-1. 中央裝置

中央裝置는 中央處理裝置(CPU, central processing unit, central processor)를 中心으로 各種의 周邊機器(peripheral equipment) 및 通信制御裝置(CCU, communication control unit)가 連結되어 한 부분시스템을 構成하고 있으며 그림 5는 그 가장 간단한 構成實例을 표시한다.

real time用的 中央處理裝置로서는 보통 汎用(general purpose) 電子計算機가 使用되며, IBM

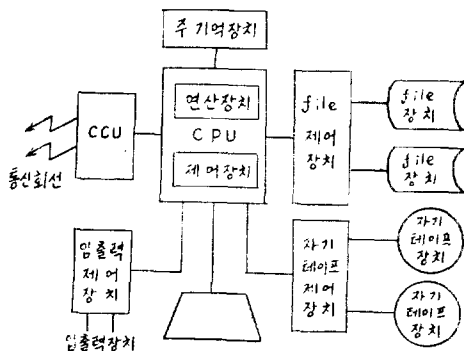


그림 5. System configuration of on-line real time computing center.

system 360機以後의 第3世代 電子計算機는 大部分 real time處理가 可能하도록 設計되어 있다. 中央處理裝置가 可能하도록 設計되어 있다.

中央處理裝置가 1대인 시스템構成은 經濟적이긴 하나 信賴도가 떨어진다. 信賴도와 處理能率(throughput)을 向上시킬 경우와 시스템의 擴張時 既設시스템을 새로운 시스템에 吸收시키기가 技術적으로 곤란한 경우에는 複數個의 中央處理裝置로서 한 시스템을 構成하게 된다.

複數個의 中央處理裝置를 設置할 경우 그 構成方式에 따라 負荷分割方式, 縱續(tandem)方式, 並列方式, 待期方式, 多重處理(multi-processor)方式 등으로 區別된다.

#### a) 負荷分割方式

이 방식은 그림 6에 표시한 바와 같은 가장 간단한 방식으로 負荷를 量的으로 分割하게 되어 있으므로, 業務量의 增加에 따라 中央處理裝置와 file을 追求하기가 쉬워 初期投資費가 적게 드는 利點이 있는 反面, 前段에 어떤 形態의 交換裝置가 必要하다.

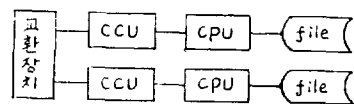


그림 6. Load division system.

#### b) 縱續方式

이 방식은 그림 7에 표시한 바와 같이 transaction (處理 또는 서비스를 要하는 事件單位)이 2대의 中央處理裝置를 直列로 通過함으로써 處理되는 방식으로, 이때 中央處理裝置는 機能別로 處理를 分擔하게 되어 있다. 例를 들면, 데이터(data)의 交換機能이나 處理

\* 경희원 : 서울工大 副教授(工學博士)

制御機能은 前置計算機가 맡고, 主處理는 處理計算機가 行하는 따위가 여기에 속한다. 縱續方式은 直列의 인 관계로 어느 한쪽의 計算機 故障이 全體에 영향을 미치게하므로 信賴度가 低下하는 短點이 있는 反面, 將次 機能이나 容量을 단계적으로 擴張할 경우, 全體 시스템構成을 크게 變更함이 없이 쉽게 擴張할 수 있는 利點이 있다.

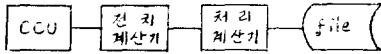


그림 7. Tandem system.

c) 並列方式

並列方式은 그림 8에 표시한 바와 같이, 通信回線에서 들어 온 transaction이 通信制御裝置에서 잘라져 2個의 系列에서 處理가 並列의으로 行하여진 후, 兩側의 處理結果가 對照되어 一致된 transaction回答單이 端末裝置에 보내지는 즉 中央處理裝置와 file이 二重화된 方式으로, 座席豫約 시스템 등과 같이 高密度로 file이 更新(update)되는 시스템에서 어느 한 쪽의 file이 파괴되어도 다른 한쪽의 file로서 써어비스의 續行이 可能한 點等 信賴度의 觀點에서 매우 有效한 方式이다.

對照를 위하여는 相對方 中央處理裝置에 對한 interruption(다음에 說明함) 信號와 데이터 交換채널을 通하여 中央處理裝置間에 通信을 行하여야 한다. 通信回線에 對한 制御는 어느 한 中央處理裝置가 主導하여야 하므로, 이러한 觀點에서 主中央處理裝置와 從中央處理裝置가 區別된다.

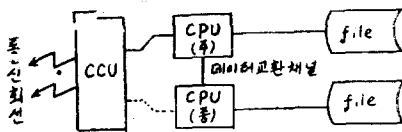


그림 8. Parallel system.

d) 待期方式

이 方式은 그림 9에 표시한 바와 같이, 常時動作系와 常時待期系의 두 시스템으로 二重化되어 있는 構成形態를 取하고 있어, on-line動作을 行하는 中央處理裝置에 異常이 있으면 即時 待期中의 中央處理裝置에 通信回線과 file裝置를 切換(switch over)한다. 待期中의 中央處理裝置는 常時 batch處理, 動作系의 動作狀態의 감시 등 다른 일을 行하게 되는 만일 動作系의 中央處理裝置에 異相이 생기면 即時 하던 일을 中斷하고 動作系의 일을 引斷하거나 또는 適切한 對策을 講究한다.

이 方式은 並列方式에 比하여 全體의인 處理能率이 높고 故障率은 거의 비슷하므로 on-line real time system에서 가장 一般的으로 採用되고 있다.

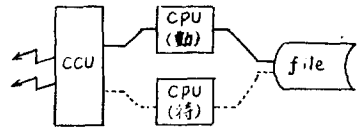


그림 9. Standing-by system.

e) 多重處理方式

多重處理方式은 그림 10에 표시한 바와 같이, 複數個의 中央處理裝置가 主記憶裝置, 入出力處理裝置(I/O processor)를 共用하도록 構成된 方式으로, 1개의 管理프로그램(control program, supervisory program, supervisor)이 全體의 處理를 制御한다.

따라서 管理프로그램은 각 中央處理裝置에 對하여 task를 適切히 分擔시킬 수 있고, 또 主記憶裝置는 각 中央處理裝置에 對하여 共用되고 있으므로, 利用效率이 높아지고, 入出力채널에 연결된 各 周邊裝置의 割當(allocation)도 効率的으로 行하여질 수 있고, 시스템의 再編成, 裝置故障時 回復措置가 쉬운 點等 여러가지 利點이 있다. 이 方式은 time-sharing system에서 잘 愛用되고 있다.

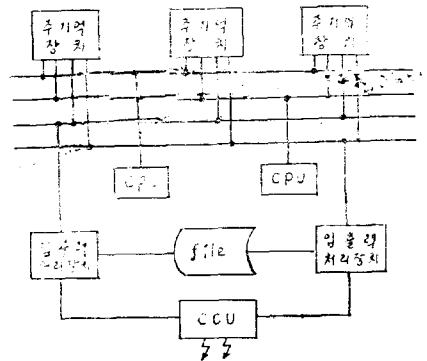


그림 10. Multi-processor system.

3-2. 通信回線

通信回線은 端末裝置와 中央裝置를 연결하는 情報의 通路이며, 通信回線에 의한 데이터 또는 情報의 通信을 데이터通信(data communication)이라고 한다. 그리고 通信回線의 選定을 위하여는 시스템內에 있어서의 情報의 흐름 및 分量, 要求되는 正確度, 긴급도 등을 고려하여 가장 經濟的인 通信回線의 構成方法, 通信速度 및 方式, 傳送制御方式 등을 決定하여야 한다.

a) 通信回線의 構成

市內 및 市外의 傳送路와 變復調裝置(modem)를 包含하는 代表的 通信回線은 그림 11과 같다.

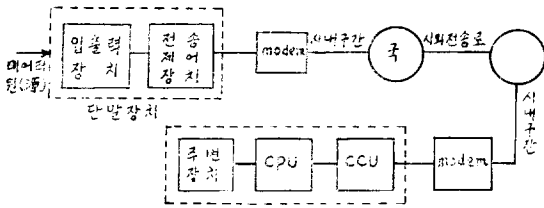


그림 11. Typica configuration of communication link.

變復調裝置는 端末裝置의 2進 直流펄스(pulse)를 傳送路의 特性에 맞는 周波數로 變調하여 傳送路에 보내거나 反對로 傳送路로부터의 信號를 2進 直流펄스의 形態로 復調하는 裝置로서, 遠距離의 信號의 傳送에는 이 裝置가 必要하다. 그러나 通信距離가 짧고, 通信速度가 50비트/秒程度이면 變復調裝置가 不必要하다. 普通 200비트/秒 以下에서는 周波數變調에 의하나, 보다 높은 2,400비트/秒 程度의 變復調裝置에는 位相變調方式이 採用되고 있다.

가장 간단한 通信網의 構成은 그림 12-(a)에 표시한 바와 같은, 各 端末裝置를 1對 1로 中央에 連結하는 直通回線(point-to-point) 方式으로서, 通信費用의 觀點에서는 가장 싸다. 따라서 直通回線이 必要할 程度로 端末에 있어서의 情報의 傳送需要가 많거나 또는 裝置設計上의 理由로 回線의 共有가 不可能할 경우 以外에는 보통 그림 12-(b)에 표시한 바와 같은 分岐回線(branch) 方式이 採用된다.

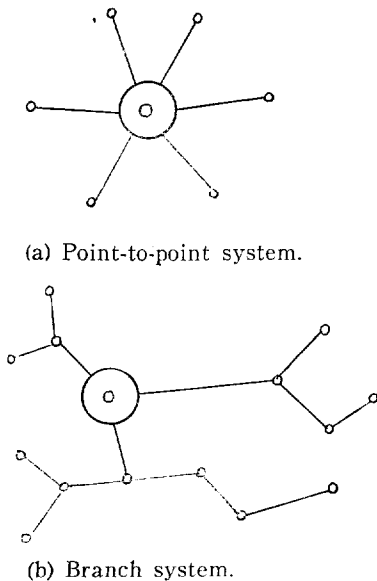


그림 12. Circuit constitutions.

分岐回線方式은 또 回線의 制御에 對하여 中央에서 主導權을 掌握하는 보오링方式과 몇 個의 回線을 漸次的으로 묶어서 回線數를 줄어 나가는 集線方式으로 區分된다. 前者의 경우에는 어느 한 回線에 障病가 생기면 이에 連結된 端末裝置 모두가 影響을 받게 되나, 後者의 경우에는 中央側 回線의 1回線에 障病가 생겨도 나머지 回線으로 써어비스를 계속할수 있는 利點이 있다.

b) 通信速度 및 通信方式

通信速度는 데이터傳送路를 單位時間에 情報가 傳送되는 情報量으로서 표시된다. 1 文字가 8 單位로 이루어져 있는 標準코드(code)의 데이터를 通信速度 200 비트/秒의 傳送回線으로 傳送하는 경우라면, 매 文字當 附加되는 start符號와 stop符號를 고려한다면 每秒 20字, 每分 1,200字가 傳送되는 셈이 된다.

通信速度를 보오(Baud)單位로 표시하는 경우가 있는데, 보오는 變調된 電氣信號의 單位要素의 時間長 T [秒]의 逆數로서 定義되며, 이것은 곧 電氣信號의 變調速度를 意味한다. 따라서 비트/秒와 보오가 반드시 一致하는 것이 아니라는 點에 留意할 必要가 있다.

送信側과 受信側間의 傳送信號의 타이밍 制御(timing control)는 調步同期(start-stop)方式에 의하는 경우가 많으며, 이 方式은 各文字의 앞에는 start비트를, 그리고 뒤에는 stop비트를 附加하여 보내면, 受信側은 start비트를 受信하여 受信狀態에 들어가고, 文字를 受信한 뒤 stop비트를 마지막으로 受信하여 한 文字의 受信動作을 完了한다.

通信方式으로는 單信(simplex), 半二種(half duplex), 全二重(full duplex)의 3 通信方式을 들 수 있으나, 一方으로만 通信이 可能한 單信通信方式은 on-line에서는 별로 採用되는 경우가 드물다. 半二種 通信方式은 中央과 端末 사이에 同時 兩方 傳送은 할 수 없고 方向切換에 의하여 交互로 送受信하는 通信方式을 全二種 通信方式은 同時 兩方 傳送이 可能한 通信方式을, 말하며 이 關係를 그림으로 圖示하면 그림 13과 같다.

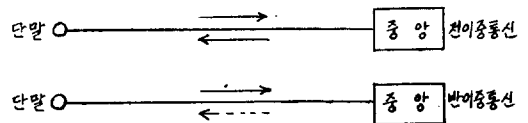


그림 13. Communication ways.

c) 傳送制御

傳送制御는 半二種 또는 全二種傳送路로 構成된 端末과 中央間의 回線의 運用을 圓滑하게 하는 機能이다. 傳送의 開始 및 終了의 制御, 通信速度의 制御, 同期,

에러(error)의 檢出 또는 校正 等の 役割이 바로 이 端末의 傳送制御裝置 및 中央의 通信制御裝置(CCU)에서 行하여진다.

데이터의 傳送時 傳送制御裝置는 于先 中央과의 持續에 關한 問議를 하고, 入出力裝置로부터 들어오는 每文字에 對한 並列 信號의 垂直 패리티檢出(vertical parity check), start비트 및 stop비트의 附加를 行하고, 數10 文字를 1組로 하는 블록(block)別 傳送方式에서는 다시 每 블록에 對한 群數 비트를 附加하고 이 데이터의 前後에는 必要한 傳送制御文字를 다시 附加한 後 이를 直列 符號로 變換하여 變復調裝置에 보낸다. 더욱이 傳送制御裝置는 에러의 自動檢出뿐만 아니라, 같은 데이터의 2回 反復送信, 2個의 受信符號의 照合, 受信符號의 返送後 送信側에서의 返送照合 等에 의한 에러의 校正制御 機能도 가질 수 있다.

3-3. 端末裝置

端末裝置는 人間과 시스템 사이의 持續部로서, 文字(character), 音聲(voice) 및 圖形(drawing)의 表現形式을 시스템이 받아들일 수 있는 符號로 變換하여 시스템에 보내거나 또 이와는 反對로 시스템이 處理한 結果를 文字, 音聲 및 圖形의 形式으로 바꾸어 人間에게 傳達하는 役割을 行하는 裝置이며, 아래에 代表的 端末裝置 몇 種을 紹介한다.

a) 키이보드 프린터(Keyboard Printer)

이 端末裝置는 타이프라이터를 바탕으로하여 키이보드(keyboard)를 눌러서 情報를 入力시키고, 시스템으로부터의 處理結果를 出力시켜 종이에 프린트하여 하이드 코피(hard copy)를 作成하는 裝置로서, 그림 14에 표시한 바와 같이, 그 基本構成은 키이보드 送信部, 印字部, 入出力制御裝置 및 傳送制御裝置로 되어 있다. 通信回線에 對하여는 通信速度가 75비트/秒 以上과 變復調裝置를 持續하는 것이 보통이다.

使用되는 文字는 보통 120字 前後로서, 알파벳, 數字, 記號 等이 마련되어 있다. 打鍵速度는 보통 400~600字/分 程度이며, 符號는 緩衝裝置(buffer)인 傳送制御裝置에 모였다가 블록別로 보내어진다. 이 緩衝裝置가 없는 경우에는 1文字씩 보내어진다. 通信速度는 50~2,400비트/秒이며, 印字速度는 300~1,200字/分 程度이다.

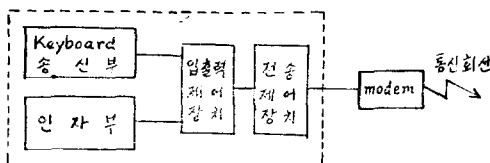


그림 14. Keyboard printer.

b) 陰極線管表示裝置(CRT display)

陰極線管表示裝置는 大別해서 文字表示裝置(character display)와 圖形表示裝置(graphic display)의 2種類가 있다.

文字表示裝置는 그림 15에 표시한 바와 같이, 入力은 타이프라이터 形式의 키이보드를 使用하고, 出力은 陰極線管(cathode ray tube)上에 文字로서 나타난다. 表示速度는 거의 通信回線의 傳送速度에 의하여 左右되며, 1,200비트/秒의 傳送의 경우에는 每秒 120字 程度의 文字가 표시된다. 中央裝置로부터 通信回線을 거쳐서 들어온 符號는 일단 記憶裝置에 記憶된다. 그리고 記憶裝置에 記憶된 內容은 每秒 30~60回 程度 읽어 내어져 文字發生器에 보내어 지고, 여기서 文字符號는 陰極線管上의 輝點으로 變換된다.

이 裝置는 타이프라이터 形式의 端末裝置에 비해 메시지(message) 內容의 變更이 쉽고, 應答時間이 빠르기 때문에, 中央裝置와의 情報의 授受가 빈번한 경우에 適合하다. 例를 들자면, 研究用의 時分割方式(time-sharing system), 座席濶約시스템 等に 가장 많이 使用된다.

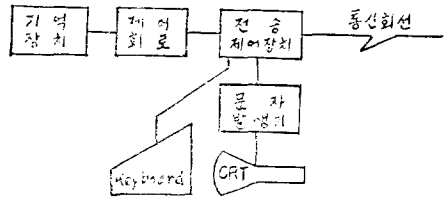


그림 15. Character display.

圖形表示裝置는 陰極에서 放出되는 電子빔(beam)을 螢光面에 照射시키면 管面에서 빛이 放射됨을 利用하여 빛으로 그림을 그리는 裝置이다. 그림 17에 표시한 바와 같이, 비임이 電場이나 磁場의 強弱에 의하여 歪曲되는 性質을 利用하기 위하여 X 및 Y 方向으로 偏向板을 設置하여 偏向코일을 흐르는 電流의 制御로 磁場의 強度를 調節함으로써 원하는 位置에 光點을 옮긴다. 電子計算機로부터의 出力數値는 D-A變換되고, 주어진 數値에 比例하는 電流가 흘러 圖形이 制御된다. 電子計算機의 記憶裝置에 準備된 微小線分 또는 座標의 例로 分解된 X-Y方向의 1雙의 데이터 列을 잇달아 CRT制御裝置에 보내면, 制御裝置는 이 데이터 列을 順次的으로 읽어서 CRT上에 圖形으로서 표시한다.

圖形裝置의 또 하나의 特徵은 光電펜(light pen)을 使用하여 圖形을 入力시킬 수 있다는 點이다. 즉, 光電펜은 펜 모양의 막대 끝에 빛을 포착하는 부분이 있어, 여기에 빛이 쓰이면 光電變換에 의하여 빛을 電氣

의 펄스로 變換한다.

이 펄스가 電子計算機에 보내지면 光點 位置와 1對 1의 對應關係가 있는 圖形用 數值데이터 列의 位置로부터 光電원이 指示한 圖形 즉 位置를 알 수 있게 된다.

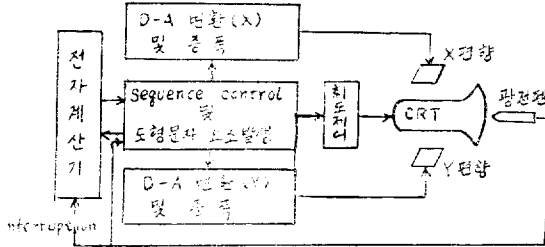


그림 16. Graphic display.

c) 마아크判讀裝置, OCR 및 MICR

文字, 記號 마아크(mark)等을 直接 電子計算機에 읽 어 넣는 裝置로는 마아크判讀裝置, OCR (optical character reader), MICR (magnetic ink character reader) 등이 있다. 데이터의 分量이 많으면 펀치카드(punched card)나 종이테이프에 穿孔하여 入力시키 기보다는 原始데이터를 直接 入力시키는 方式이 훨씬 有利할 것이다. 그러나 端末裝置가 分散 設置되어 있 고, 台數가 많은 경우에는 그 價格이 特히 問題가 되 는데, OCR이나 MICR 등의 文字判讀裝置는 매우 高 價이므로 마아크判讀裝置가 端末裝置로서 더 널리 普 及되고 있다.

마아크判讀裝置는 事前訓練 없이도 누구나 傳票記入 이 可能하고, 傳票 自體가 그대로 入力媒體가 될 수 있 고, 또 傳票樣式의 設計가 自由自在인 利點이 있다. 여 기에 使用되는 用紙 즉 마아크쉬트(mark sheet)는 미리 背景印刷가 되어 있어, 鉛筆파워로 必要한 位置 에 마아크를 치면, 判讀裝置는 그 位置를 判讀한다.

마아크 位置의 數는 80자리가 보통이나, 10位置 60行의 2段 大形 쉬이트의 것도 開發되고 있다. 마아크의 判 讀은 磁氣의 方法에 의한 것도 있으나, 보통은 鉛筆파 워로 간단히 마아크를 칠 수 있는 光學의 方法에 의한 것이 더 實用化되고 있다.

d) 누름버튼式 端末裝置

누름버튼(push button)式은 端末裝置의 盤面에 여러 個의 버튼을 마련해 두고, 그하나 하나에 시스템 業務 에 關係되는 固有의 意味를 附與한 것이다. 예를 들면, 座席豫約시스템에서는 트랜잭션의 種類, 日字 等の 누름버튼이 있고, 銀行預金시스템에서는 數字데이터用 으로 10자리의 數字 버튼, 몇 자리의 去來코드 버튼 등이 마련되어 있다. 이 方式에 依하면 하나의 누름버 튠에 對하여 1비트의 情報量으로서 壓縮이 可能하므로 메시지(message)의 길이가 짧아 지고, 또 中央에서의 情報의 正當性(validity) 檢出論理가 간단해지는 등의 利點이 있다.

위에서 代表的인 端末裝置 몇 가지를 言及하였으나, 適用業務에 따라서 各種 出力裝置를 여러 個 組合하여 그림 17과 같이 1個의 制御裝置에 持繼하는 複合端末 裝置도 開發, 實用化되고 있다.

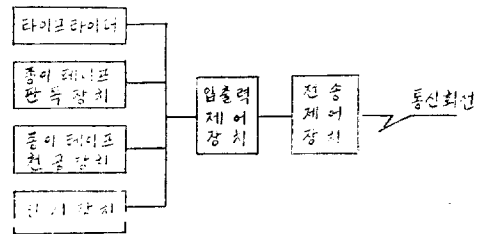


그림 17. Combined terminals.

<다음號에 계속>