

마이크로컴퓨터의 소프트웨어

朴 容 震

漢陽大學校 工科大学
電子工學科 副教授 (工博)

I. 序 論

마이크로컴퓨터(以下 略하여 마이컴)의 出現으로, 從來의 配線論理(random logic)에 의하여 論理機能을 實現하는 方式이 프로그램 記憶(stored program) 方式으로 바꾸어졌다. 配線論理의 경우는 機能마다 特殊 構造의 하드웨어를 設計할 必要가 있고, 또 그 性質로부터 複雜한 論理機能을 構成하는 일은 無理가 있었다. 프로그램 記憶方式에 의하여 論理機能을 소프트웨어로 構成하는 것이 可能하게 되어 柔軟性(flexibility)을 大幅 增大시켰다.

그러나 마이컴의 高性能化에 따라서, 마이컴은 汎用 컴퓨터로서 使用되어 가고 있고, 또한 그 適用分野도 增大하여 소프트웨어의 複雜化·大規模化의 傾向을 나타내게 되고, 따라서 마이컴에 있어서도 소프트웨어가 큰 問題가 되어 가고 있다. Intel社 Grove社長에 따르면 今後 10年, 마이컴은 年率 30%로 增加하여, 시스템의 實現에 要할 作業量이 해마다 2배가 된다고 假定하면, 1990년까지 100萬名을 넘는 소프트웨어 技術者가 必要하게 되고, 「프로그래머의 破局」이 도래한다고 한다.

이러한 소프트웨어 開發 問題의 改良에 관해서는 프로그래밍 方法論, 소프트웨어 工學 등에 의하여 OS(operating system)와 各種 編基 시스템등의 支援 시스템이 開發되어 가고 있고, 또 어셈블러(assembler) 言語를 대신해서 高水準 言語(high level language)를 採用하는 일이 행해지고 있다. 특히 高水準 言語에 있어서는 移植性(portability), 再利用 可能性을 考慮한 UCSD Pascal, Ada와 같은 言語概念에 모듈래리티(modularity)를 導入한 言語도 實現되어 있다.

OS에 關해서는 本 特輯의 다른 稿에 解説되어 있으므로, 本文에서는 마이컴用的 高水準 言語의 最近의

動向에 대하여 解説해 본다.

II. 마이컴用 高水準 言語의 變遷

마이컴用的 高水準 言語에 대하여 論할 경우 하드웨어의 發展에 대하여 言及할 必要가 있다.

1971년에 Intel社에 의하여 4 비트(bit)의 4004가 發表되고, 1972년에는 最初의 8 비트 機種의 8008, 1973년에는 8080이 發表되었다. 이어서 8085, Z-80, M6800 등이 속속 發表되었다. 이 時期는 Tiny BASIC 등의, 小容量 메모리에 적합한 言語가 주로 利用되어 왔다.

점차 마이컴의 應用이 複雜化·高度化되어 經濟的으로 소프트웨어의 開發이 困難하게 되어 오면서 高水準 言語의 要求가 높아지고 있을 때, (미니) 플로피 디스크(floppy disk)의 普及이 마이컴用 言語의 發達에 크게 寄與했다. 플로피 디스크 베이스의 마이컴 시스템을 對象으로 한 OS로서 CP/M (Digital Research社) 등이 開發되어 BASIC, FORTRAN, COBOL, PL/I, Pascal 등의 프로그램 言語가 美國의 작은 소프트웨어 하우스를 中心으로 속속 開發되어 市販되었다. 이러한 소프트웨어 市場의 形成은 從來의 컴퓨터 關係 部門에서는 생각할 수 없었던 現象이다. 그러나 8 비트系 마이컴의 高水準 言語에 있어서는 目的 프로그램의 크기가 어셈블러 言語에 의한 記述에 비해서 크게 되고 實行 時間도 늦어진다는 點, 그리고 入出力 處理, interrupt 處理 등의 記述能力이 充分하지 않는 點등의 問題가 있다. 16비트 마이컴의 登場이 이 狀況을 변화시키고 있다.

1978~80년에 걸쳐서 Intel 8086, Zilog Z8000, Motorola MC 68000, NEC μ COM1600 등의 登場에 따라서 16비트 마이컴의 時代에 돌입하고 있다. 여기서 비로서 64KB의 메모리와 2連의 플로피 디스크의 壁을 부수고 메가바이트의 메모리와 하드디스크(hard disk)가 利用 可能하게 되었다. 즉 다음과 같은 標準 프

그럼 開發 環境이 可能하게 되었다.

CPU : 16비트 마이크로프로세서

RAM : 1MB~8MB

디스크 : 100MB

프린터 : 300 CPS

이 環境은 從來의 미니컴퓨터와 同等하고 8비트 마이크로에서 供給되지 않았던 C言語, Ada 및 다양한 機能을 가진 Pascal 등의 近代의 프로그래밍을 支援하는 處理系가 可能하게 되었다.

이와 같이 마이크로가 從來의 汎用컴퓨터처럼 되어짐에 따라 마이크로 特有의 言語보다 從來의 컴퓨터와 共通된 言語가 重要視 되고 있다. 또 이 16비트 마이크로에 의하여 stand alone으로서 自身の OS와 言語處理系의 開發을 行할 수 있는 環境을 가지게 되었기 때문에, 마이크로용의 高水準 言語中에서 시스템 프로그램의 記述에 適合한 C言語, Ada 등의 시스템 記述言語의 開發도 行해 지고 있다.

Ⅲ. 高水準 言語의 使用 狀況

現在, 널리 使用되고 있는 8비트 마이크로 應用製品의 開發에 있어서 高水準 言語가 어느 정도 使用되고 있는지를 日本電子工業振興協會가 1980년에 各業種의 274社에 대하여 앙케이트 調査한 結果를 보자. 그림 1에 따르면 高水準 言語를 쓰지 않고 어셈블러 言語에 의지하고 있는 利用者는 41.7%이지만 1979년의 調査結果의 56.8%와 비교하면 高水準 言語의 利用者가 상당히 늘고 있다. 高水準 言語에서는 BASIC이 가장 많고 이어서 PL/M系, FORTRAN 順으로 되어 있다. 將來에 使用하고 싶은 言語에 대한 앙케이트 調査結果는 그림 2와 같이 되었다. Pascal이 가장 많고 이어서 C, PL/M, FORTH 順으로 되어 있다. 이것은 메이커側으

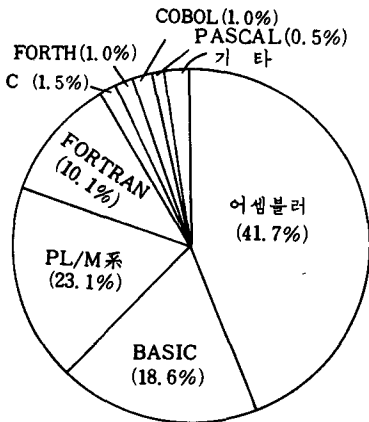


그림 1. 마이크로 컴퓨터의 프로그램 개발 사용 경험이 있는 언어

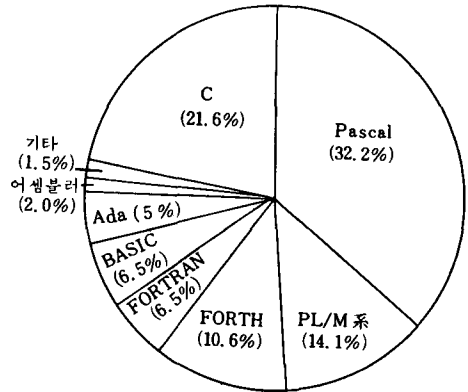


그림 2. 將來 使用하고 싶은 언어

로부터 供給되는 言語의 傾向이 일치하여, 將來 그 네가지 言語의 利用이 신장될 可能性을 나타내고 있다고 생각된다.

Ⅳ. 마이크로 컴퓨터용의 高水準 言語

여기서 마이크로 컴퓨터용의 高水準 言語로서 注目되고 있는 것들을 선택해서 그 特徵을 說明한다.

1. 標準 Pascal

1971년 스위스의 N. Wirth 교수에 의하여 提案된 言語이다. Pascal의 첫째의 目的은 프로그래밍을 가르치기 위하여 適切한 言語를 마련한다는 것이다. 프로그래밍의 体系的인 訓練을 위해서 그 基礎 概念이明快하고 自然스럽게 反映되어 있는 言語로서 만들어졌다. 둘째의 目的은 現在 使用할 수 있는 計算機上에서 能率의인 處理系가 만들어질 수 있다는 것이다.

言語上의 特徵은 다음과 같다.

- 1) 데이터형의 概念을 명확히 내세우고 있다. 프로그래머가 데이터형을 올바르게 指定함으로써 잘못이 적은 프로그램을 만들 수 있게 되어 있다.
- 2) 값을 나타내는 이름을 列擧함에 의하여 順序集合을 定義하는 scalar型을 導入하고, 프로그램을 文書로서 利用할 수 있게 되어 있다.
- 3) 構造的인 프로그래밍에 필요한 制御構造를 갖는다.
- 4) 데이터의 크기가 動的으로 決定되는 要因을 극력 排除해서, 能率의인 目的인 프로그램을 生成할 수 있다.
- 5) 分割 콤팩일은 할 수 없다.

Pascal은 敎育用 言語로서 고려되었기 때문에 大學, 研究機關을 中心으로 普及되고 있다. Pascal은 言語仕樣이 單純하므로 콤팩일러를 작게 할 수 있어서 마이크로 컴퓨터용 言語로서 적합하다.

2. UCSD Pascal

N. Wirth등이 作成한 Pascal P 콤팩일러 (擬似命令

코우드를 出力한다)를 母体로 하여 UCSD(University of California, San Diego)의 K. L. Bowles 등에 의하여 마이컴용으로 만들어진 一連의 콤파일러와 임프리멘터 群이다. 言語仕様은 標準 Pascal을 기본으로 해서, 그것에 實用的인 觀點에서의 機能을 追加하고 있다. 그러나 Pascal의 思想에서 벗어난 것은 아니다. UCSD Pascal의 콤파일러는 자기 자신의 言語로써 지고 있고 이 콤파일러는 다른 計算機용으로 簡單히 作成될 수 있는 特徵이 있다.

3. PL/M

PL/M은 Intel社가 開發한 PL/I식의 마이컴 言語이다. PL/M에는 8 비트系の 8080用의 PL/M-80과 16 비트系 8086用의 PL/M-86이 있다. 後者は 前者를 더욱 抽象的, 機能的으로 한 것이다. PL/M-86의 特徵은 다음과 같다.

- 1) 프로그램은 한 개 이상의 모듈로서 構成되고, 각각 獨立적으로 콤파일 할 수 있다.
- 2) 構造的인 프로그래밍이 可能하고 프로그램의 書式이 自由롭기 때문에, 읽기 쉬운 프로그램을 쓸 수 있다.
- 3) Interrupt 處理과 入出力 등의 CPU에 依存하는 處理의 記述機能이 있다.
- 4) 再入可能(reentrant) 및 再歸的(recursive)인 프로그램을 쓸 수 있다.

PL/I 系에 속하는 言語에는 PL/M 以外에 Zilog社의 PLZ, Motorola社의 MPL 등이 있지만, 機能的으로 多少 다르다.

4. C 言語

C言語는 Bell研究所에서 1972年 Time Sharing의 OS를 記述하기 위하여 開發되었다. 이 言語의 概念의 大部分은 BCPL言語에 由來하고 있다. 다음에 C言語 및 그 處理系의 主要한 特徵에 대해서 기술한다.

- 1) 構造的인 프로그래밍, 모듈(module)設計, 情報隱蔽技法 등의 소프트웨어 工學의 成果를 實現할 수 있는 機能이 있다.
- 2) 近代的인 플로우 制御構造, 豊富한 演算子 등의 特徵을 가지고, 明確하고 簡潔한 記述이 可能하다
- 3) 콤파일러는 言語仕様が 작으므로, 單純히 簡潔하게 만들어져 있다. 또 데이터型和 制御構造는 대개의 컴퓨터로 直接 支援되고 있으므로 完結한, 프로그램의 實現에 必要한 實行 루틴도 작아진다.
- 4) 콤파일時的 機能으로서 마크로機能, 파일의 include 機能, 條件 콤파일機能이 있으며, 또한 型檢

査 등의 tool이 마련되어 있고 프로그래밍 環境이 좋다.

- 5) 計算機의 아키텍처에 獨立이기 때문에, 移植 可能한 프로그램을 記述할 수 있다. 이것과 콤파일러가 簡潔한 것이 마이컴을 포함한 多種의 計算機에 대하여 높은 移植性을 가지게 한다.

5. FORTH

오늘 날 FORTH라고 부르는 시스템은 1971年 NRAO(national radio astronomy observatory)에서 Honeywell H316(16비트 미니컴퓨터)을 위하여 開發되었다.

FORTH는 단순한 言語라기 보다는 오히려 콤파일러, editor, debugger 등을 포함한 開發 시스템이라고 말할 수 있다.

FORTH 言語는 Pascal등의 汎用言語와는 달리 對話形式의 言語이다. 그 特徵으로서 利用者 定義에 의하여 機能擴張의 可能, 數式的 Reverse Polish 記法에 따른 表現, Stack Oriented한 프로그래밍 技法 등이 있다.

FORTH의 核은 數K바이트 이고 다른 것에 비해 매우 작다는 長點을 가진다. 그래서 마이컴에 있어서도 利用하기가 쉽다.

6. Ada

增加 일로의 소프트웨어 開發費, 그리고 그것보다도 한층더 增加되고 있는 保守費에 손을 댄 美國 國防總省(DOD)에 의하여 開發된 言語가 Ada이다. 1974년에 作業이 着手되어서 1980年 7월에 確定版 Ada가 公表되었다.

Ada의 開發에 있어서는 汎用性, 信賴性, 保守性, 效率, 簡潔性, 記述性, 實現可能性, 하드웨어 獨立性, 定義의 完全性 등의 言語에 대한 要求條件 項目 以外에도 이 言語를 實現하기 위한 環境에 관한 要求도 規定되어 있다. 美國 空軍 및 陸軍이 現在 콤파일러의 作成을 發注하고 있고 今後 共通言語로서 확실히 普及 될 것으로 예상되며 프로그래밍 言語 全般에 주는 影響이 클 것으로 생각된다.

Ada는 원래 마이컴용으로 開發된 것은 아니지만 高機能 마이컴에 適用하는 動向도 나타나고 있기 때문에 매우 注目을 끌고 있다.

Ada의 特徵은 다음과 같다.

- 1) 基本 데이터型에 有效範圍와 有效值의 指定機能이 있고 데이터型的 檢査가 엄격하게 행해진다.
- 2) Package 機能의 導入에 의하여 데이터와, 그것을 다루는 procedure와 함수를 한 묶음으로 다룰 수 있기 때문에 모듈화를 容易하게 한다.
- 3) 프로그램의 階層的 分割 콤파일에 따라서, top-

down的인 프로그램 開發이 容易하다.

- 4) Task를 하나의 型으로 다루고 task의 生成을 動的으로 可能하게 하여 並行處理를 記述 할 수 있다.
- 5) 例外事象의 處理를 利用者가 自由롭게 規定할 수 있다.
- 6) 機械에 依存한 部分의 記述 機能이 있기 때문에 다른 部分과 獨立的으로 管理할 수 있다.

V. 結 論

퍼스널컴퓨터와 마이컴 開發 시스템의 上位機種에서는 8 비트系로부터 16비트系로 移行하여 가고 있으므로 8 비트系에서는 經濟性에 있어서 無理가 있었던 高機能의 高水準 言語가 점차 더 使用 될 것이다. 高水準 言語의 利用의 效果로서는 開發費用의 減少, 開發期間의 減少, 信賴性·保守性의 向上, 移植性의 向上 등을 들 수 있다.

또한 마이컴用 言語에서 注目해야할 動向은 表形式 言語의 登場이다. 現在, OA(office automation)의 尖兵으로서 많은 마이컴이 事務室에 導入되고 있고 그 動向은 점점 더 확대되고 있다. 一般 會社員들이 이런 마이컴을 利用할 때 BASIC을 사용해도 프로그래밍이 어렵다고 한다(日本 NHK의 調査에 따르면 BASIC을

쓸 수 있는 사람은 千名中 6名이라고 한다). 이 一般인들이 쉽게 業務處理를 할 수 있도록 하기 위해서 생긴 言語가 表形式 言語이다. 이 言語로서 Visuals와 PIPS(pan information processing system)가 있다.

PIPS에서는 데이터를 表形式으로 해 두고 데이터의 檢索·分類에 의한 새로운 表의 作成, 表의 圖形化 등이 CRT 端末로부터 命令(command)을 주면 行해질 수 있다. 그런 命令들을 連結하면 하나의 일을 行할 수 있다. 이러한 表形式 言語는 점차 重要하게 될 것이다.

參 考 文 獻

- [1] 日本電子工業振興協會, 마이크로コンピュータに 關する調査報告書—應用システム技術の動向, 1981.
- [2] 情報處理學會, プログラミング言語の最近の動向, vol 22, No. 6, 1981.
- [3] Sord Computer Systems, Inc. : PIPS Manual, 1980.
- [4] B. Kernighan : The C Programming Language, Prentice-Hall, 1978.
- [5] DOD : Reference manual for Ada Programming Language, 1980.
- [6] Softech Microsystems : UCSD Pascal Users Manual, 1980.

◆ 用 語 解 說 ◆

Interchangeability: When a pre-recorded video tape is reproduced on another video deck (not the same deck on which the recording has been made), it is essential that an excellent picture is obtained. If this is fully assured, these two decks are said to have Interchangeability.

Internal Sync: Those cameras which contain sync signal generator are called "internal sync type camera".

Jitter: Irregularity of video head rotation or video tape speed causes instability of reproduced signal. Reproduced picture on the screen moves up and down.

Limiter Circuit: Limits the FM wave amplitude and eliminates the amplitude variation in the playback signal.

Line Loss Compensator: If video signal is transferred over a long distance with the use of cables, line loss due to the length of cable causes attenuation and distortion.

Line loss compensator is the device which compensates this attenuation and distortion and then restores the signal with original level and waveform.

Normally this compensator is used at the reception side.

Luminance Signal: Represents picture brightness.

B/w TV broadcasting handles only luminance signal (no chrominance signal).

Matching Box: The device which matches the impedance at the junction of antenna and coaxial cable or of coaxial cable and receiver.