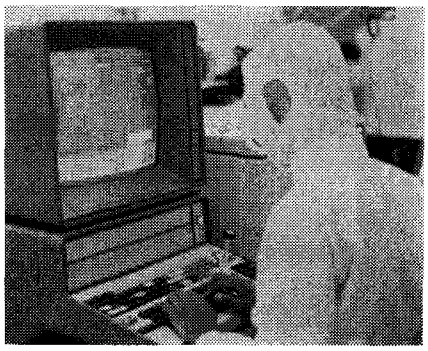


尖端技術 어디까지

컴퓨터 關聯發明의 技術

〈許撜纁 審査官〉

1. 序 言

半導體 産業의 눈부신 發達에 힘입어 컴퓨터의 普及은 빠른 속도로 우리 社會의 모든 分野에 깊숙히 파고들고 있다.

컴퓨터가 우리 生活에 關聯을 갖는 것은 작게는 포켓 計算器에서 부터 各種 家電 製品의 制御의 核心이 되는 프로세서들과 家庭의 오락 및 여러 應用에 使用되는 個人用 컴퓨터들(PC), 그리고 크게는 各 硏究所, 企業, 官廳에서 各種 情報處理를 行하는 大形 컴퓨터와 宇宙探査를 위한 宇宙船에 탑재되는 컴퓨터들에 이르기 까지 이루 헤아릴 수 없는 分野에 다양하게 關聯을 맺고 있다.

바야흐로 컴퓨터 時代가 到來한 것이다. 生産手段의 機械化로 1次 産業革命이 이루어진 이래 컴퓨터의 出現은 2次 産業革命을 가능하게 하였다.

情報處理의 革新은 人類社會에 새로운 놀랄만한 進步를 가져왔으며, 그러한 意味에서 오늘날은 情報化의 時代라 불리우게 되었다. 즉, 情報를 얼마나 잘 蒐集 加工하여 有效하

2. 컴퓨터가 使用하는 信號

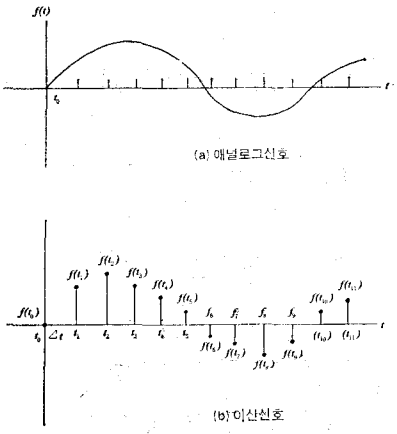
컴퓨터는 원래 計算(혹은 演算)을 수행하는 機械, 즉 計算器만을 意味 하였으나 오늘날 그 意味는 보다 넓어져서 情報處理 裝置를 총칭하여 일컷는다.

이러한 컴퓨터는 그 使用하는 信號가 連續(analog)인가 離散(discrete)인가에 따라 애널로그 컴퓨터와 디지탈 컴퓨터로 나눌 수 있다. 애널로그 信號와 離散 信號와의 관계는 〈그림 1〉과 같다.

여기서 애널로그 信號 f(t)는 時間에 대하여 連續的인 값을 가지며 離散 信號 f(tn) (n=0, 1, 2, 3, ……)는 時間 t의 어떤 不連續 點에서만 값을 갖는다. 이와 같은 離散 信號 f(tn)은 애널로그 信號 f(t)에서 시간간격 Δt로 샘플(sample)하여 얻어진다.

이와 같은 離散 信號를 n비트 (n은 有限)의 2進數를

〈그림 1〉 애널로그신호와 이산신호의 관계



使用하여 근사적으로 量子化(quantization)하여 얻은

왔나
및 出願動向(1)

許 撥 纁
<特許廳 審査官>

게 應用하느냐가 競爭의 승패를 좌우하게된 것이다.

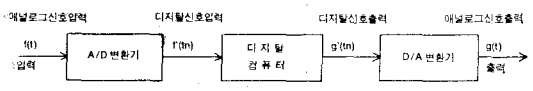
컴퓨터의 應用 分野는 다양하고 매우 廣範圍하며 앞으로 無限한 發展 가능성을 갖고 있다. 이와 關聯하여 본 稿에서는 먼저 컴퓨터에서 使用하는 信號와 애널로그 컴퓨터에 關하여 간단히 알아보고, 오늘날 컴퓨터의 主流를 이루고 있는 디지탈 컴퓨터에 關하여 基本原理에서 부터 應用과 未來의 컴퓨터에 이르기까지 간략하게 살펴본 다음 우리나라 컴퓨터 産業의 現況을 略述하고 國際分類表 上의 컴퓨터 關聯技術의 分類와 出願 動向을 알아보도록 한다.

信號를 디지탈 信號(digital signal)이라 한다.

상기와 같이 애널로그 信號를 만들고 다시 이를 量子化하여 디지탈 信號로 變換하는 것을 A/D變換(A/D transformation)이라 하며, 逆으로 디지탈 信號에서 애널로그 信號를 얻는 것을 D/A變換이라 하며, 變換을 行하는 裝置를 각각 A/D變換器 (A/D converter) 및 D/A變換器(D/A cxonverter)라고 한다.

디지탈 컴퓨터를 애널로그 信號 처리에 應用한 基本構成은 〈그림 2〉와 같다.

〈그림 2〉 디지탈컴퓨터에 의한 애널로그 신호처리



*f'(tn)는 이산신호 f(tn)을 양자화한 디지탈신호.
*t는 시간.

目 次

1. 序 言
2. 애널로그(anolog)信號와 디지탈 信號
3. 애널로그 컴퓨터
4. 디지탈 컴퓨터
5. 디지탈 컴퓨터 네트웍(network)
6. 디지탈 컴퓨터의 應用
7. 未來의 컴퓨터
8. 우리나라 컴퓨터 産業의 現況 및 展望
9. 國際 分類表에 의한 컴퓨터 關聯發明의 分類
10. 컴퓨터 關聯 發明의 出願 動向
11. 소프트웨어 關聯 發明의 特許性
12. 結 語
※ 參考文獻
<고딕은 이번號, 명조는 다음號>

3. 애널로그 컴퓨터

애널로그 컴퓨터는 애널로그 信號를 使用하여 그대로 어떤 演算을 수행 할 수 있는 컴퓨터라고 할 수 있다. 간단히 例를 들면, 家庭에서 使用되는 積算電力計는 일종의 애널로그 컴퓨터와 디지탈 計數器의 結合과 같다. 즉, 電力(Exlectric power)은 供給電壓 V와 使用電流 I의 곱으로 表示되며 이것을 時間 t에 對하여 積算(integration)한 것이 家庭에서 使用한 電力量이 된다. 이를 數式으로 表示하면,

電力量 $W=\int_{t2}^{t1} V \cdot I \, dt$ ……(3—1)

이 된다.

여기서 t_1, t_2는 積算 시작점과 積算 종료점.

積算電力計의 回轉圓板에 作用하는 回轉力 T는,

$T=k_1(V \cdot I)$ ……(3—2)

여기서 k_1은 比例常數이다.

따라서 積算電力計는 電壓 V와 電流 I의 곱셈을 遂行하고 또한 回轉圓板의 計數는 積分計算까지 遂行하는 셈이 된다. 이와같이 애널로그 信號를 그대로 演

算하는 計算器를 基本的으로 애널로그 컴퓨터라고 할 수 있다. (積算電力計의 경우 電力의 計算은 애널로그 演算으로, 積算은 디지탈 演算으로, 出力은 디지탈로 表示된다).

이러한 애널로그 컴퓨터는 주로 演算增幅器와 곱셈기등을 使用하여 構成할 수 있는데 그 基本的인 것을 몇가지 紹介하면 다음과 같다

〈그림 3〉에서 出力信號 V_0는,

$$V_0=-\frac{R_2}{R_1}(V_1+V_2)=k_2(V_1+V_2)\cdots\cdots\cdots(3-3)$$

으로 表示되어 入力信號 V_1과 V_2의 덧셈이 이루어진다. 여기서 k_2는 $-\frac{R_2}{R^1}$(比例常數), A는 理想的인 演算 增幅器.

〈그림 3〉 연산증폭기를 사용한 회로

ㄱ) 덧셈

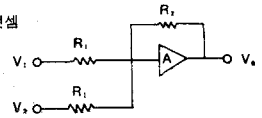


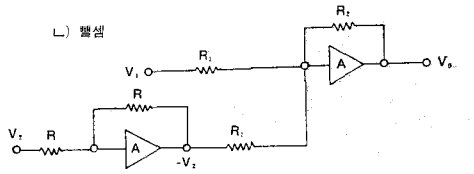
그림 4에서 出力信號는

$$V_0=-\frac{R_2}{R_1}(V_1-V_2)=K_3(V_1-V_2)\cdots\cdots\cdots(3-4)$$

여기서 앞段의 演算增幅器는 信號의 符號反轉만 行한다.

〈그림 4〉 연산증폭기를 사용한 뺄셈회로

ㄴ) 뺄셈

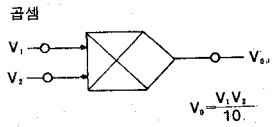


〈그림 3.4〉의 덧셈, 뺄셈회로를 보면 抵抗 R_1과 R_2의 값을 變化시키므로서 常數 k_2의 값을 變化시킬 수 있고 이것은 信號의 스케일 (Scale)을 可變할 수 있다는 것을 意味한다.

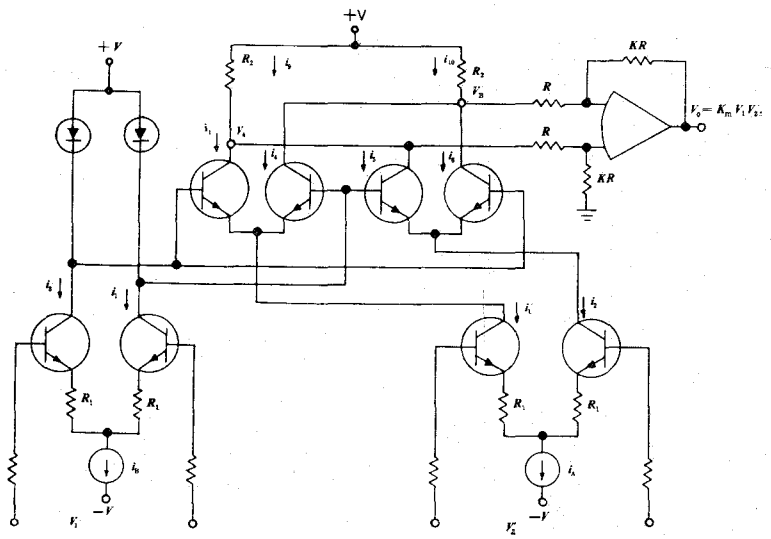
곱셈을 行하기 위해서는 애널로그 곱셈 回路를 使用하는데 그 심벌은 〈그림 5〉과 같고 그 內部 回路構成은 〈그림 6〉와 같다.

〈그림 5〉 애널로그 곱셈기의 심벌

ㄷ) 곱셈



〈그림 6〉 애널로그 곱셈기의 회로구성

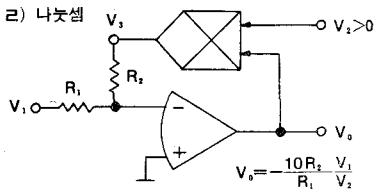


여기서 出力信號 V_0는

$V_0=km(V_1 \cdot V_2)$ ……〈3—5〉

로 表示된다. km은 比例常數

〈그림 7〉 곱셈기와 연산증폭기를 사용한 나눗셈 회로



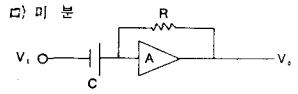
〈그림 7〉은 곱셈기와 演算增幅器를 使用한 나눗셈 回路이다.

여기서 出力信號 V_0는

$V_0 = k_4(\frac{V_1}{V_2})$ ……(3—6)

으로 表示된다. k_4는 比例常數

〈그림 8〉 미분회로



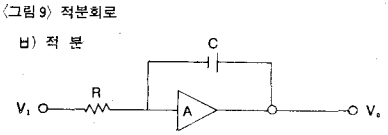
〈그림 8〉은 演算增幅器를 使用한 微分回路이다.

〈그림 8〉에서 出力信號 V_0는

$V_0 = RC\frac{dV_1}{dt} = k_5(\frac{dV_1}{dt})$ ……(3—7)

로 表示된다. k_5는 RC(比例常數)

〈그림 9〉 적분회로



〈그림 9〉은 演算增幅器를 使用한 積分回路이다.

〈그림 9〉에서 出力信號 V_0는

$V_0 = \frac{1}{RC}\int V_1 \cdot dt = k_6(\int V_1 \cdot dt)$ ……(3—8)

로 表示된다. k_6는 $\frac{1}{RC}$(比例常數)

이상에서 살펴본 바와 같은 基本的인 演算을 수행하는 애널로그 演算回路를 적절히 조합하면 어떤 種類의 線形計算도 해낼 수 있다. 여기에 非線形 素子의 特性을 첨가하면 部分的으로 非線形 計算도 可能하다.

이와같이 構成되는 애널로그 컴퓨터는 다음과 같은 특징을 가지고 있다. 즉,

첫째는, 구성이 簡單하고 비용이 저렴하다.

둘째는, 出力 信號의 應答이 빠르다.

반면에 다음과 같은 결점도 있다.

첫째는, 周邊溫度 素子등의 變化에 따른 誤差發生이 많다.

둘째는, 出力 信號의 範圍의 限界로 인하여 精密한 計算을 하기가 곤란하다.

세째는, 여러가지 多樣한 應用에 만족하는 凡用 컴퓨터를 만드는 것이 곤란하다.

디지탈 컴퓨터의 경우는 이와 反對가 될 것이다.

상기와 같은 애널로그 컴퓨터의 특성으로 말미암아 애널로그 컴퓨터는 計算이 아주 精密하지 않아도 되는 곳, 出力應答이 빨라야 하는곳, 그리고 簡單히 構成할 수 있어야 하는 곳 등의 條件이 만족되는 곳의 特別한 應用에 한정되어 使用될뿐 凡用 컴퓨터로서는 거의 使用되지 않는다.

4. 디지탈 컴퓨터

1) 基本原理

가. 디지탈 컴퓨터가 使用하는 數値

디지탈 컴퓨터에서 다루는 디지탈 信號는 2進數로 表現된다. 2進數란 "0"과 "1" 두가지 數만을 使用하는 數의 체계이다. 다시말하면, 基數(base)가 2인 數의 체계가 2進法이다. 人間이 다루는 數는 十進法으로 즉 "1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0"의 10가지 數로 表現된다. 이를 2進法으로 表示된 數와 비교하여 例를 들면 다음과 같다.

ㄱ) 數値表示

$(56)_{10} \longleftrightarrow (111000)_2$

$(5\times10^1+6\times10^0)_{10} \longleftrightarrow (1\times2^5+1\times2^4+1\times2^3+0\times2^2+0\times2^1+0\times2^0)_2$

＊十進法의 "56"을 2進法으로 表示하면 "111000"이 되고 基數를 使用하여 위와 같이 表示할 수 있다.

ㄴ) 덧 셈

1	←carry	11	←carry
$(56)_{10}$		$(111000)_2$	
$+(18)_{10}$	←→	$+(10010)_2$	
$(74)_{10}$		$(1001010)_2$	

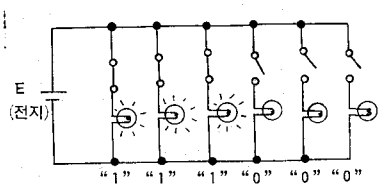
여기서 carry는 아랫자리 數를 더하여 그 값이 基數(10進法에서는 10, 2進法에서는 2)이상이면 그 자리수보다 하나더 높은 자리수로 넘어가는 값을 말한다. 즉 10進法에서 6+8을 하면 14가 되는데 여기서 "1"이 Carry가 되어 십자리 수를 더할때 함께 더해진다. 마찬가지로 2進數 演算에서도 다섯째자리에서 1+1을 하면 10이 되어 "1"이 Carry가 되어 6째자리에 가서 더해지고 여섯째자리에서는 이 Carry와 연산하여 또 새로운 Carry가 發生하여 일곱째자리로 넘어가게 된다.

이상에서 10進法과 2進法의 數値表示 및 變換과 演算을 간단한 例로서 살펴 보았는데 뺄셈, 곱셈, 나눗셈 등도 위와 비슷하게 수행될 수 있다.

디지탈 컴퓨터에서 2進法을 使用하는 가장 基本的인 이유는 簡單한 電氣的인 스위칭裝置를 使用하여 "1", "0"의 情報를 表示할 수 있기 때문이다. 例를 들면 〈그림 10〉에서와 같이 2進數 $(111000)_2$를 表示할 수 있다. 여기서 "1"은 스위치 "ON", "0"은 스위치 "OFF"에 對應된다.

〈그림 10〉에서와 같이 여섯가지의 電氣的 스위칭 裝置는 $2^6=64$가지의 數値表示가 可能하다. 즉, 10進數로 表示한다면 0에서 63까지 表示가 可能하다는 것을 말한다. 이와같이 "0"과 "1"의 정보를 表示할 수 있는 基本單位를 "bit"라고 한다. 〈그림 10〉의 경우 6bit의 情報表示를 行할 수 있음을 나타낸다.

〈그림 10〉 전기스위치회로에 의한 2진수표시

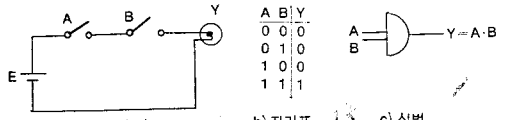


나. 基本的인 디지탈 論理回路

디지탈 論理의 基礎를 이루고 있는 論理는 AND, OR, NOT의 세가지로서 이것은 부울對數(Boolean algebra)에 의하여 정의된다. 이들을 스위칭회로와 眞理表 및 심벌을 使用하여 表示하면 다음과 같다

〈그림 11〉 게이트 논리

ㄱ) AND게이트



a)스위칭 회로 b)진리표 c) 심벌

〈그림 11〉에서 스위치 A, B가 "ON"일 때를 "1"로 하면 출력 Y는 電球불이 "켜질때"가 "1"로 表示된다. 스위치 A, B의 動作을 入力으로 생각하면 電球불의 "켜짐"과 "꺼짐" Y는 出力이 되고 이를 심벌로 表示한 것이 〈그림 11〉의 (C)이다. 여기서, 스위치 A, B가 모두 닫힐 때(즉, "1", "1"일 때)만 電球불의 變化 Y는 "켜짐"(즉, "1")이 된다. 이를 부울對數의 論理數式으로 表示하면,

$Y=A\cdot B$ ……(10)

이 된다.

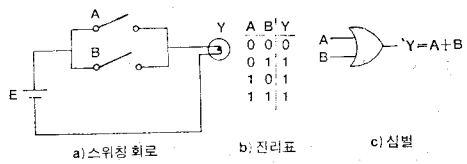
〈그림 12〉에서는 스위치 A, B중 어느 하나가 "ON"이면 불이 켜진다. 이러한 論理를 OR論理라 하며 부울 對數의 論理數式으로 表示하면,

$Y=A+B$ ……(그림 11)

이 된다.

〈그림 12〉 OR게이트 논리

ㄴ) OR게이트



a)스위칭 회로 b) 진리표 c) 심벌

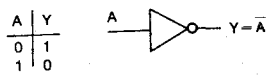
NOT論理는 단지 信號를 反轉시키는 論理이다. 다시 말하면 위에서 說明한 스위치 回路에서 스위치가 닫힌상태에 對하여 열린상태를 NOT의 상태라고 말할 수 있다. 즉, 이를 論理數式으로 表示하면,

$Y=\bar{A}$ ……(그림 12)

이 된다. 여기서 $\bar{A}$는 A의 反轉 (또는 逆)을 나타낸다.

〈그림 13〉 NOT게이트 논리

ㄷ) NOT게이트

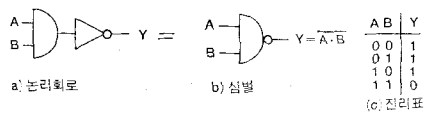


a) 진리표 b) 심벌

위에서 說明한 基本的인 論理를 使用하여 만들어진 理論중에 중요한 것은 다음과 같다.

〈그림 14〉 NAND게이트

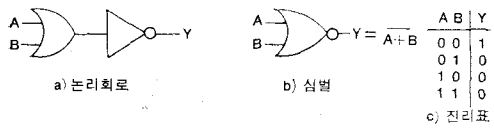
ㄱ) NAND게이트



a) 논리회로 b) 심벌 (c) 진리표

〈그림 15〉 NOR게이트

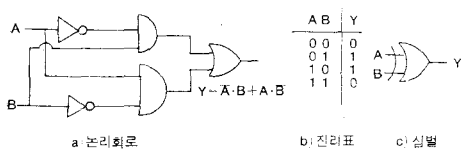
ㄴ) NOR게이트



a) 논리회로 b) 심벌 c) 진리표

〈그림 16〉 XOR게이트

ㄷ) XOR(Exclusive OR)게이트



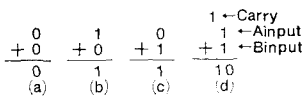
a 논리회로 b) 진리표 c) 심벌

여기서 XOR論理를 構成하고자 할 경우 論理回路 構成은 위에서 소개한 것이외에 다른 論理回路 구성도 가능하다.

다. 디지탈 論理回路에 의한 演算의 基礎

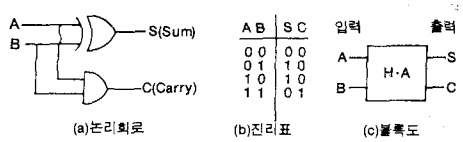
1자리만의 2進法演算은 다음과 같다.

〈그림 17〉 1자리 2진법 연산



〈그림 17〉과 같은 演算을 論理回路로 構成하면 〈그림 18〉과 같다.

〈그림 18〉 반가산기와 그 진리표



(a)논리회로 (b)진리표 (c)블록도

여러 bit의 덧셈을 行하고자 할 경우에는 〈그림 18〉과 같은 半加算器를 여러개 結合하면 된다. 이와 비슷한 原理에 의해 뺄셈의 경우도 생각할 수 있다.

곱셈과 나눗셈은 이와 같은 덧셈 또는 뺄셈기를 基礎로 하여 만들어질 수 있지만 복잡하므로 여기서는 생략한다.

컴퓨터의 中央處理裝置 (CPU) 또는 마이크로프로세서 裝置 (MPU)의 內部에는 이와 같은 4則演算과 論理演算 (AND, OR, NOT)만을 전적으로 수행하도록 構成된 回路를 갖고 있는데 이를 演算裝置 (Arithmatic Logic Unit; ALU)라고 한다. 〈계속〉

(案) 本會 發明獎勵館 發明品展示申請 (內)

本會는 優秀한 發明品의 流通을 돕고 企業化 알선을 통하여 발명인의 士氣를 振作시키고자 發明獎勵舘을 설치 운영하고 있읍니다.

發明獎勵舘에는 發明品常設展示舘을 마련하여 優秀한 發明品을 無料로 展示하고 있으며 또한 工業所有權資料센터와 상담실을 개방하여 發明과 공업소유권에 관심있는 사람들이 이용함에 따라 커다란 성과를 얻고 있읍니다. 따라서 동 전시관에 전시된 물품이 6개월마다 교체 展示됨에 따라 다음과 같이 86년도 상반기에 전시할 發明品을 募集하오니 많은 申請 바랍니다.

◉ 다 음 ◉

1. 전시 신청기간 : 1986. 3. 3~3. 31까지
2. 발명장려관 전시물품 교체일 : 1986. 4. 15
3. 전시료 및 관리비 : 없 음
4. 전시대상선정 : 본회에서 심사 선정함

※ 기타 자세한 사항은 본회 발명진흥부 (557—1077)로 문의하시기 바랍니다.