

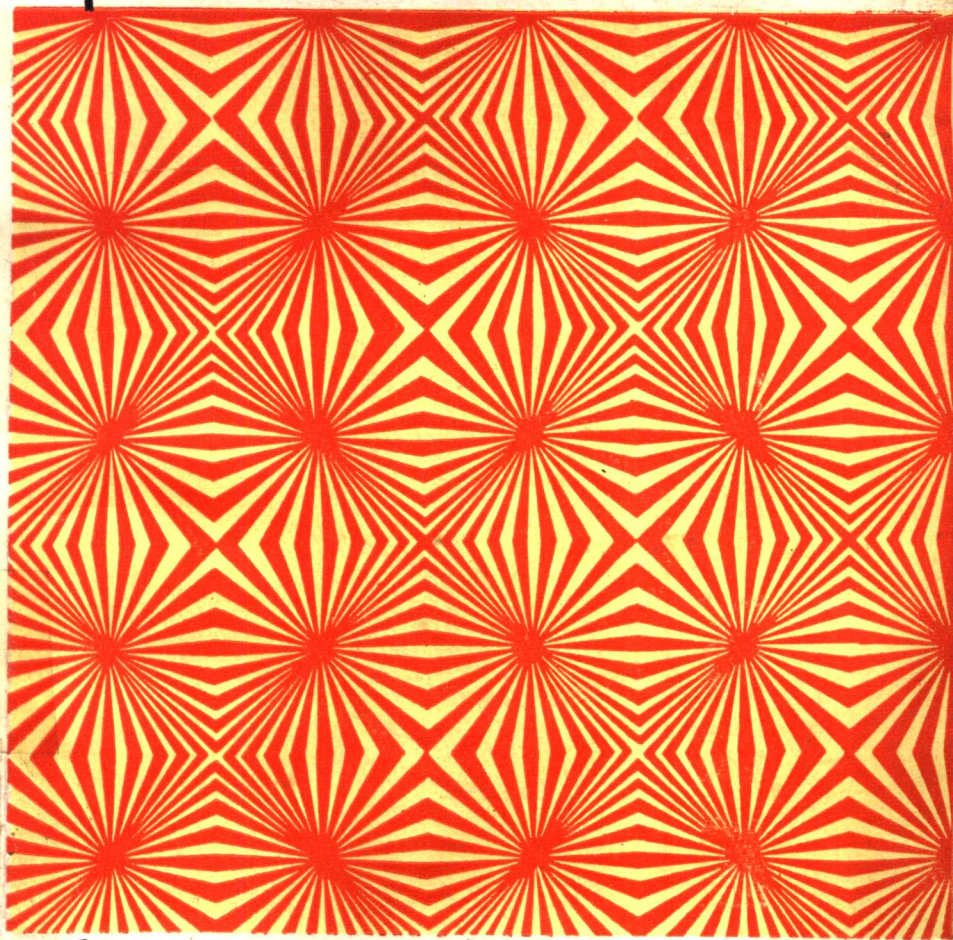
高级

· 计算机应用软件人员水平考试参考丛书 ·

# 日本计算机水平考试指南

日本信息处理开发协会信息处理研究中心 编

张 然 译



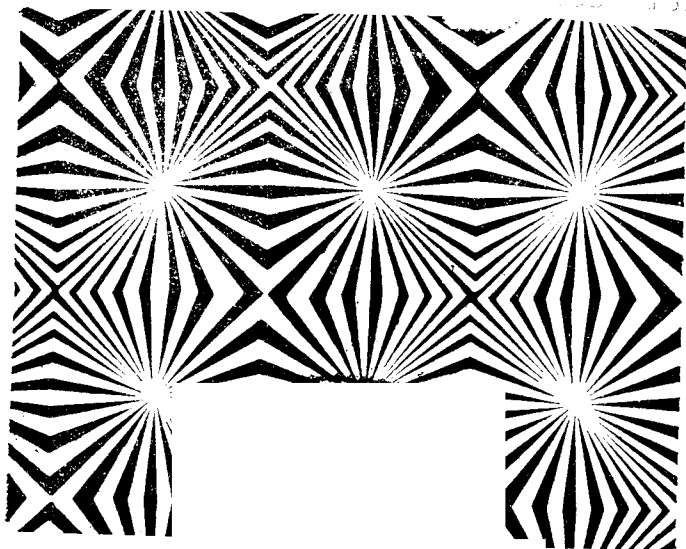
上海科学技术文献出版社

● 计算机应用软件人员水平考试参考丛书 ●

# 日本计算机水平考试指南

日本信息处理开发协会信息处理研究中心 编

## 高 级



上海科学技术文献出版社

(沪)新登字 301 号

日本计算机水平考试指南

(高级)

\*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路 2 号)

全国新华书店经销

上海科技文献出版社昆山联营厂印刷

\*

开本 850×1168 1/32 印张 7.375 字数 194,000

1992 年 3 月第 1 版 1992 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—2,600

ISBN 7-80513-928-8/Z·385

定 价: 4.60 元

《科技新书目》259-283

## 出版说明

在上海市政府的直接领导下,上海市于1984年建立了应用软件人员水平考试制度。1985年5月和1986年5月举行了两届程序员级考试,1986年10月举行了高级程序员级考试。实践证明,这一考试制度对于发现和合理使用人才,鼓励自学成才,以及使各级软件人员具有合理的知识结构等方面都有着十分积极的作用。1987年9月已经发展成为上海、北京、云南等20多个省市自治区的联合考试(程序员级和高级程序员级)。

这一制度是借鉴于日本从1969年开始实施的日本计算机全国统考制度建立的。两者在级别划分,考试大纲,试题形式和难度方面都基本上相同。应用软件人员水平考试的三个级别,即系统分析员级、高级程序员级和程序员级,分别对应于日本的高级、中级和初级。

为了帮助应试者通过各级水平考试,满足计算机软件各方面人员的要求,上海科学技术文献出版社积极组织编写和翻译出版一套计算机水平考试参考丛书。本书为丛书中的一种。

1987年12月在北京举行的第二次联合软件应用人员水平考试工作会议上决定,从1989年起在全国举办系统分析员级(即高级)水平考试。本书译自“日本计算机水平考试指南”(高级)可供参加系统分析员级考试者参考。

## 作 者 序

本书是为参加日本计算机水平考试(高级)者进行应试准备而编写的。

日本计算机水平考试(高级)的合格率每年都很低,只有百分之十几,是日本国家考试中最难通过的考试。

因此,如果没有适当的应试对策,就很少有合格的可能性。

另一方面,应试者的知识水平和技术水平、以及经验参差不齐的程度与其他考试的应试者相比也极为显著,因此做应试准备时,不应该都使用同样的应试资料,采用同样的学习方式。

因此,本书首先尽可能地把为通过考试所必要的水平与考试大纲对应起来,采用了检查清单式的结构。读者可以利用检查清单进行检查,发现自己的不足之处,有重点地进行学习。对于每年考试中许多应试者未能得分的内容,得分高低差距很大的内容,以及今后有可能出题的新的内容,则用参考资料等加以简单说明。

对于下午的记述式试题和论述式试题,本书从理解阅卷者的立场出发,较详细地记述了如何编写解答才较为有利的方法。许多应试者似乎对于“站在什么立场上,以怎样的结构写什么内容”一无所知,也没有采取任何对策。如果是这样的话,就没有合格的希望。

本书是为参加高级水平考试的应试者编写的,对于不参加这项考试的一般的系统工程师和信息处理部门的管理人员来说,也可以用本书的内容

- 整理和检验自己所掌握的知识,
- 发现自己在知识和技术方面的不足之处。

预祝各位读者顺利地通过考试，并向在本书出版过程中给予很大支持的通产资料调查会的诸位表示深切谢意。

广松恒彦  
1986年4月

# 目 录

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| <b>第一章 上午必答题的应试重点</b> .....     | 1   |
| 1.1 计算机系统和数据通信系统的基础知识 .....     | 1   |
| 1.1.1 计算机系统 .....               | 1   |
| 1.1.2 CPU 与指令执行控制 .....         | 6   |
| 1.1.3 存储器和输入、输出控制方式 .....       | 8   |
| 1.1.4 外部设备 .....                | 14  |
| 1.1.5 联机系统, 数据传送, 系统组成 .....    | 15  |
| 1.1.6 操作系统的构成和功能 .....          | 22  |
| 1.1.7 数据结构和数据库 .....            | 35  |
| 1.1.8 系统的性能评价方法和提高系统性能的方法 ..... | 43  |
| 1.1.9 典型的计算问题 .....             | 43  |
| 1.2 关于计算机系统, 数据通信系统等系统的要点 ..... | 45  |
| 1.2.1 新的计算机系统技术 .....           | 45  |
| 1.2.2 日语信息处理 .....              | 49  |
| 1.2.3 通信技术和通信事业 .....           | 51  |
| 1.2.4 系统的可靠性分析 .....            | 56  |
| 1.2.5 用排队论作系统性能评价 .....         | 60  |
| 习题 .....                        | 70  |
| <b>第二章 上午选答题的应试重点</b> .....     | 77  |
| 2.1 基础数学 .....                  | 77  |
| 2.1.1 指数函数和对数函数 .....           | 77  |
| 2.1.2 极值问题 .....                | 79  |
| 2.1.3 随机变量 .....                | 83  |
| 2.1.4 线性代数 .....                | 89  |
| 2.1.5 必须记住的基本公式 .....           | 94  |
| 2.2 管理技术 .....                  | 96  |
| 2.2.1 系统开发、运用和管理方法 .....        | 96  |
| 2.2.2 推断和检验 .....               | 100 |
| 2.2.3 管理图 .....                 | 105 |
| 2.2.4 大量数据的整理方法 .....           | 108 |

|        |                                    |     |
|--------|------------------------------------|-----|
| 2.2.5  | 库存管理 .....                         | 111 |
| 2.2.6  | 生产流水线的均衡编排 .....                   | 116 |
| 2.2.7  | 数学规划法, 线性规划法 .....                 | 117 |
| 2.2.8  | 博弈论和决策问题 .....                     | 122 |
| 2.2.9  | 模拟 .....                           | 125 |
| 2.2.10 | 设备更新问题 .....                       | 127 |
| 2.2.11 | 预测 .....                           | 128 |
| 2.2.12 | 数值计算 .....                         | 131 |
| 2.2.13 | 其它重要事项 .....                       | 138 |
| 2.3    | 系统的开发和运用 .....                     | 141 |
| 2.3.1  | 系统分析人员和设计人员应有的素质 .....             | 141 |
| 2.3.2  | 经营观念的实现与改革的必要性 .....               | 142 |
| 2.3.3  | 信息处理系统的计划、开发和运用 .....              | 145 |
| 2.3.4  | 新系统(实体系统和信息系统)的计划、开发和运用阶段的划分 ..... | 146 |
| 2.3.5  | 信息处理系统的计划和分析过程(举例说明) .....         | 146 |
| 2.3.6  | 信息处理系统设计过程的阶段划分和作业内容 .....         | 149 |
| 2.3.7  | 代码设计 .....                         | 150 |
| 2.3.8  | 输入输出设计和文件设计 .....                  | 153 |
| 2.3.9  | 软件工程 .....                         | 163 |
| 2.3.10 | 系统开发管理 .....                       | 177 |
| 2.3.11 | 软件开发项目的评价 .....                    | 182 |
| 2.3.12 | 企业会计 .....                         | 186 |
| 2.3.13 | 经营分析 .....                         | 192 |
|        | 习题 .....                           | 194 |
| 第三章    | 下午叙述式试题的应试重点 .....                 | 204 |
| 3.1    | 叙述式试题的解答要点 .....                   | 204 |
| 3.1.1  | 事务处理系统和 EDP 系统的开发和维护问题 .....       | 204 |
| 3.1.2  | 系统开发和维护要点 .....                    | 207 |
| 3.1.3  | 工作站 .....                          | 209 |
| 3.1.4  | 经营管理系统的要点 .....                    | 209 |
| 3.2    | EDP 系统监查和计算机安全性 .....              | 211 |
| 3.2.1  | EDP 系统监查 .....                     | 211 |
| 3.2.2  | 计算机系统的安全性 .....                    | 213 |



|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 3.2.3 软件的法律保护 .....      | 214        |
| 习题 .....                 | 215        |
| <b>第四章 合格论文的写法</b> ..... | <b>220</b> |
| 4.1 合格论文的内容 .....        | 220        |
| 4.2 合格论文的结构 .....        | 220        |
| 4.3 合格论文的表达方式 .....      | 221        |
| <b>习题解答</b> .....        | <b>222</b> |

# 第一章 上午必答题的应试重点

## 1.1 计算机系统和数据通信系统的基础知识

### 1.1.1 计算机系统

#### 1. 计算机

##### (1) 结构

##### ① 主存储器

##### ② 中央处理机

- 控制器

- 运算器

③ 输入输出设备, 辅助存储器 } 统称为外部设备

##### ④ 终端设备

##### (2) 功能

##### (3) 特点

① 程序存储方式(冯·诺伊曼的顺序控制方式), 算法, 程序。

② 由电子器件构成

③ 以符号化的形式表示信息

④ 算术和逻辑运算功能

⑤ 快速, 正确, 精确, 通用

⑥ 缺乏自学能力, 图象识别能力差

#### 2. 计算机的历史

(1) 19 世纪前: 巴斯噶(加法机), 内皮阿(乘法机), 莱伯尼兹(乘法机), 巴贝几(分析机)

(2) 试验机: MARK I(电子机械式), ENIAC(电子式, 组合逻辑), EDSAC, EDVAC(程序存储方式, 二进制运算方式)

(3) 实用机: UNIVAC I, PCS(赫勒利斯)

### 3. 计算机的处理方式

- (1) 脱机系统: 批处理(局部批处理, 中心批处理)
- (2) 联机系统: 远程批处理, 联机实时处理, 分时处理

### 4. 构成计算机的重要器件

- (1) CPU: 电子管(1), 半导体(2), IC(3), LSI(3.5), VLSI(4)(括弧内的数字表示第几代)

(2) 主存储器: 阴极射线管, 磁鼓, 磁芯, IC存储器(256 Kbit/片→1 Mbit/片)

- (3) 性能: 高速化(CPU), 大容量化(主存储器)

### 5. 信息的表现形式

- (1) 内部单位: 二进位, 字节, 字
- (2) 面向事务处理: 字符——信息交换用代码, ISO 符号, JIS 代码(6220, 6226——汉字), ASCII 码
- (3) 面向科学计算: 数——二进制数, 八进制数, 十六进制数
- (4) 基数变换法:  $2 \leftrightarrow 8$  进制变换,  $2 \leftrightarrow 16$  进制变换
- (5) 负数的表示: 1 的补码, 2 的补码

### 6. 逻辑运算

- (1) 逻辑运算符: 逻辑加( $\vee$ ), 逻辑乘( $\wedge$ ), 非( $-$ ), 异(排它的逻辑加)( $\nabla$ )

- (2) 逻辑公式:

$$A \wedge A = A, A \vee A = A, A \vee \bar{A} = 1$$

$$A \wedge \bar{A} = 0, A \wedge 1 = A, A \vee 1 = 1$$

$$A \wedge 0 = 0, A \vee 0 = A, A \nabla A = 0$$

$$A \vee \bar{A} = 1$$

$$\overline{A \vee B} = \bar{A} \wedge \bar{B}, \overline{A \wedge B} = \bar{A} \vee \bar{B}$$

$$\underline{A \vee (\bar{A} \wedge B) = A \vee B} \quad (\text{重要})$$

- (3) 一位二进制数之和:  $A, B$  之和  $= A \vee B$ , 进位  $= A \wedge B$

- (4) 一位二进制数之差:  $A, B$  之差  $= A \nabla B$ , 借位  $= \bar{A} \wedge B$

<参考资料>

# ① 计算机系统的历史

| 年代   | 代     | 逻辑元件                | 主存储器                  | 辅助存储器              | 处理方式软件                              | 计 算 机                                                                                                                                                          |
|------|-------|---------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1950 | 第1代   | 电子管                 | 阴极射线管存储器              | 磁鼓                 | 机器指令<br>汇编<br>自动程序设计方式<br>FORTRAN   | 1946 ENIAC<br>1949 EDSAC<br>1950 EDVAC<br>1951 UNIVAC I<br>1952 IBM701<br>1953 IBM650<br>IBM705<br>日 { 1954 变参数元件<br>↓<br>计算机<br>本 { 1956 Musashino I<br>JUIIC |
| 1960 | 第2代   | 晶体管<br>二极管<br>变参数元件 | 磁芯                    | 磁带<br>磁盘、磁盘组<br>磁鼓 | OS<br>ALGOL<br>COBOL<br>PL/I<br>批处理 | 1959 IBM7070, 7090<br>IBM7401, USSU<br>UNIVAC III                                                                                                              |
| 1965 | 第3代   | IC                  |                       |                    | 联机处理                                | 1964 IBM系统/360<br>小型机登场<br>日 { 日电NEAC2300系列<br>富士通230系列<br>本 { 日立8000系列                                                                                        |
| 1970 | 第3.5代 | LSI                 | 半导体存储器<br>64Kbit<br>片 |                    | 分时处理                                | 1970 IBM系统/370<br>登场<br>日 { 日电·东芝ACOS系列<br>富士通·日立M系列<br>本 { 冲·三菱COSMO系列                                                                                        |
| 1975 | 第4代   | VLSI                | 256Kbit<br>片          |                    | 分布式处理<br>(计算机网络)                    | 超级小型机<br>1977 IBM303X 型<br>IBM4331, 4341                                                                                                                       |

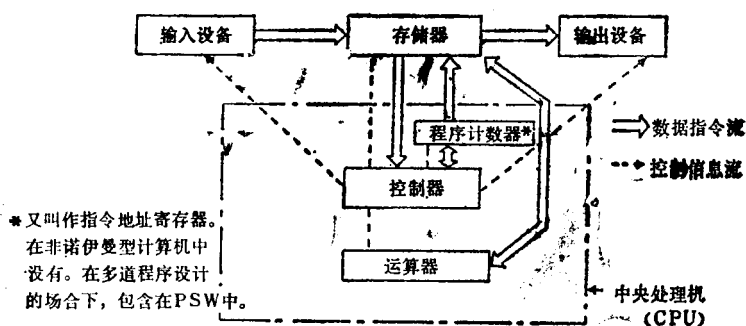
## ② 有代表性的计算机系统的发展过程

| 研制机<br>↑<br>商品机<br>↓   | 特 征                                                                                                                                   | 计算机发展过程中的主要机型                                                                                                                                            |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第1代以前<br>(1951)        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 机电式</li> <li>• 1945 程序存储方式的设想</li> <li>• 电子式</li> <li>• 程序存储方式</li> <li>• 二进制运算方式</li> </ul> | <p>→1944 MARK I (IBM 公司)</p> <p>—— (冯·诺伊曼)</p> <p>→1946 ENIAC</p> <p>→1949 EDSAC</p> <p>→1950 ← EDVAC</p>                                                |
| 第1代<br>(1951 ~ 1957)   | <p>电子管</p> <p>用磁芯作存储元件</p>                                                                                                            | <p>1951 UNIVAC I (最初的商品机)</p> <p>1952 IBM701</p> <p>1953 IBM650</p> <p>→1953 IBM705</p> <p>→1956 UNIVAC II</p> <p>在日本, 日本电信电话, 日立, 日本电气等公司开发了变参数式计算机</p> |
| 第2代<br>(1957 ~ 1964)   | 晶体管                                                                                                                                   | <p>1959 IBM7070</p> <p>IBM1400系列 (当时的畅销机种, 生产了1500台以上)</p>                                                                                               |
| 第3代<br>(1964 ~ 1970)   | IC                                                                                                                                    | <p>1964 IBM360系列</p> <p>↓</p> <p>UNIVAC494系列</p> <p>小型机 ↓ Honeywell112300系列</p> <p>{ 日电 NEAC3200系列</p> <p>{ 富士通 FACOM330系列</p> <p>{ 日立 HITAC8000 系列</p>  |
| 第3.5代<br>(1970 ~ 1980) | LSI                                                                                                                                   | <p>1970 IBM360系列 微机</p> <p>↓</p> <p>超级小型机 { 日电·东芝 ACOS系列</p> <p>↓ { 富士通·日立 M系列</p> <p>{ 冲·三菱 COSMO系列</p> <p>1977 IBM303X系列</p> <p>1979 IBM43XX系列</p>     |
| 第4代<br>(1980 ~ )       | VLSI                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          |
| 第5代<br>(199? ~ )       | <p>新元件(约瑟夫逊元件)</p> <p>非诺伊曼型(数据流计算机)</p>                                                                                               |                                                                                                                                                          |

诺伊曼型

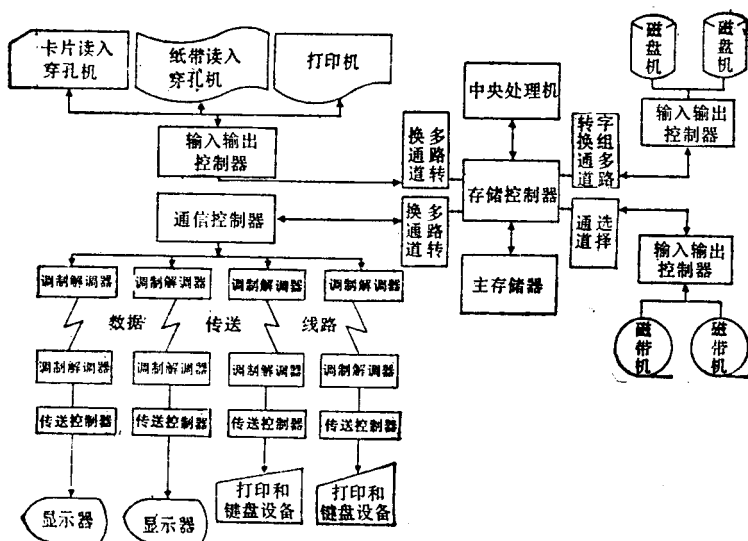
非诺伊曼型

### ③ 用五大部件表示的计算机系统的结构图

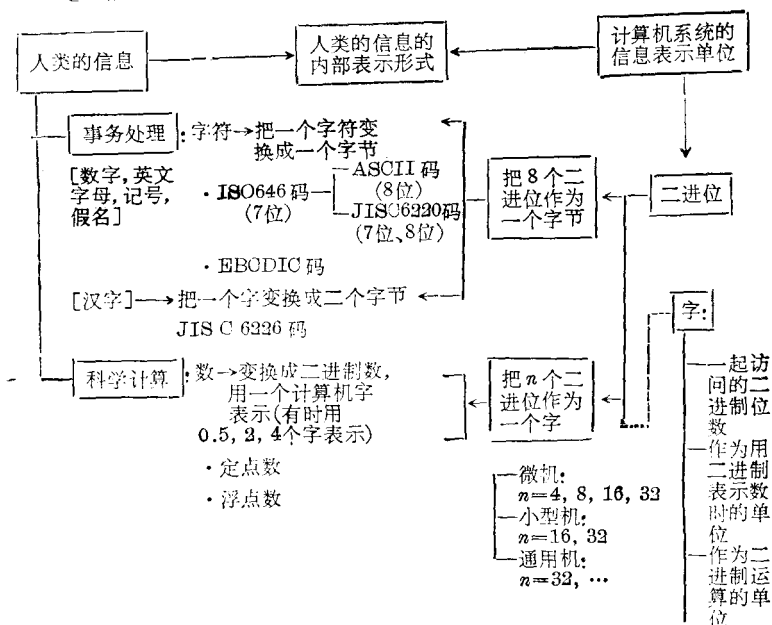


PSW: program status word

### ④ 用主要设备表示的电子计算机结构图



## ⑤ 信息的表现形式



## 1.1.2 CPU 与指令执行控制

### (1) CPU

#### ① 指令周期(顺序控制)

指令计数器, 指令寄存器, 译码器, 地址计数器

#### ② 执行周期

算术逻辑运算器, 各种寄存器, 累加器

### (2) 指令

#### ① 格式与运算方式

0 地址, 1 地址, 2 地址, 3 地址 累加器或多寄存器 运算方式

式

#### ② 地址指定

立即地址, 直接地址, 寄存器地址, 变址, 间接地址, 相对地址, 基地址, 程序重定位

### (3) 数据形式

#### ① 事务处理用

字符数据, 区位十进制数, 压缩十进制数

#### ② 科学计算用

定点二进制数, 浮点二进制数

#### ③ 逻辑数据

各个二进制位具有特定意义

### <参考资料>

#### (1) 诺伊曼型·非诺伊曼型计算机系统

<(诺伊曼型)计算机的动作原理>

此  
循  
环  
反  
复  
执  
行

#### ① 取指令周期(fetch cycle)

控制器取出由程序计数器指定的地址中的指令(程序计数器加1或加与指令的字数相等的数)。

#### ② 执行指令周期(execution cycle)

对指令译码, 计算出有效地址, 向运算器或特定地址的数据发出控制信号, 执行指令。

### <非诺伊曼型计算机的功能>

非诺伊曼型计算机是指诺伊曼型以外的所有的计算机。预计会使用约瑟夫森元件(冷却方法是个问题)。第五代计算机是非诺伊曼型计算机的典型例子。

① 并行处理——能快速进行大型科学计算, 图象处理等。

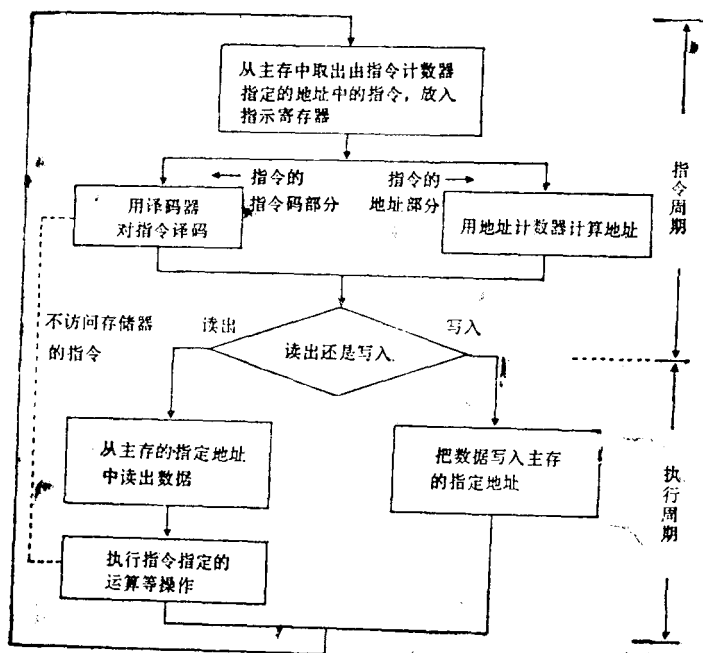
② 数据流处理——沿着数据流驱动指令, 没有程序计数器。

③ 高级语言处理——用功能强的指令高速执行特定的高级语言程序。

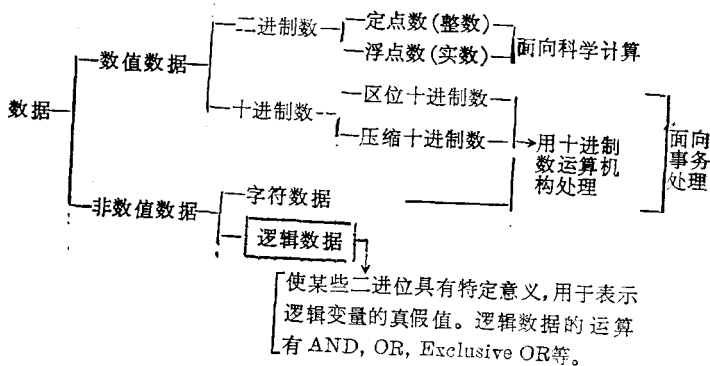
④ 联想处理——不用地址, 而用数据本身直接访问, 从而提高非数值信息的处理效率。

#### (2) CPU 中指令的读出, 译码和执行过程





### (3) 计算机内部的数据表示形式



### 1.1.8 存储器和输入、输出控制方式

#### (1) 存储器

- ① 层次结构: 缓冲存储器, 主存储器, 辅助存储器, 固体文件