

人民邮电出版社

S1240

程控数字交换系统培训教材

陈家珏 编

有限消息机和 系统支援机概念

S1240程控数字交换系统培训教材

有 限 消 息 机 和 系 统 支 援 机 概 念

陈家珏 编

人 民 邮 电 出 版 社

内 容 提 要

本书简要地介绍了有限消息机(FMM)和系统支援机(SSM)的结构、原理和特性以及相互间通信的方式。对有限消息机的设计和执行也作了简要的介绍。本书可作为具有中专水平的维护、管理人员和技术干部的技术培训教材,也可供有关院校教学参考。

S1240 有限消息机系统培训教材
有限消息机和系统支援机概念

陈震钰 编

人民邮电出版社出版

北京长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/32 1986年10月第一版
印张: 1 12/32 页数: 22 1986年10月河北第一次印刷
字数: 28 千字 印数: 1-2,500册

统一书号: 15045·总3285-有5482

定价: 0.35元

出版说明

—————

目 录

第一章 简介	(1)
1. 一些基本概念.....	(1)
1.1 简介	(1)
1.2 定义	(2)
1.3 业务量因素	(4)
2. 功能类型.....	(6)
2.1 概说	(6)
2.2 异步功能	(7)
2.3 同步功能	(8)
第二章 有限消息机 (FMM)	(10)
1. FMM原理	(10)
1.1 简介	(10)
1.2 FMM的特性	(10)
1.3 消息	(11)
1.4 FMM的设计	(12)
1.5 FMM的执行	(12)
1.6 复杂性	(13)
1.7 分解	(13)
2. FMM的结构	(17)
2.1 多进程/单进程FMM	(17)
2.2 FMM的监视部分	(19)
2.3 FMM的应用部分	(20)

3. 消息通信原理	(21)
3.1 消息	(21)
3.2 链路	(23)
3.3 鉴别器	(26)
3.4 控制单元间基本消息的路由寻找	(26)
第三章 系统支援机 (SSM)	(28)
1. SSM概念	(28)
1.1 支援和接口过程	(28)
1.2 中断过程	(29)
1.3 时钟过程	(30)
1.4 事件处理程序	(30)
2. SSM的特性	(30)
2.1 SSM接口过程的特性	(31)
2.2 SSM监督程序的特性	(31)
2.3 SSM中断过程的特性	(31)
2.4 SSM时钟驱动过程的特性	(32)
2.5 事件处理程序的特性	(32)
第四章 有限状态机 (FSM)	(35)
1. 引言	(35)
2. 举例说明	(36)
附: 中英译名对照表	(37)

第一章 简 介

1. 一些基本概念

1.1 简介

任何实时信息处理系统都可视为一些明确的但往往互不联系的功能集合。见图1.1。每个功能在系统中都必须包含以下两类信息。

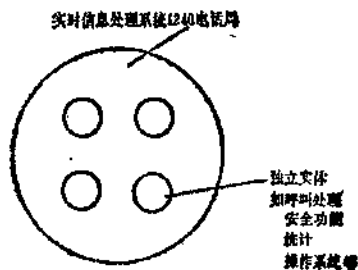


图 1.1 实时信息处理系统

功能环境 (FE)

FE包含该功能启动后所产生的全部临时数据和(或)参数。

功能描述 (FD)

FD指明所需的全部功能控制参数是如何建立和初始化的, 它还包括该功能的全部控制逻辑(实际上就是程序), 见图1.2。

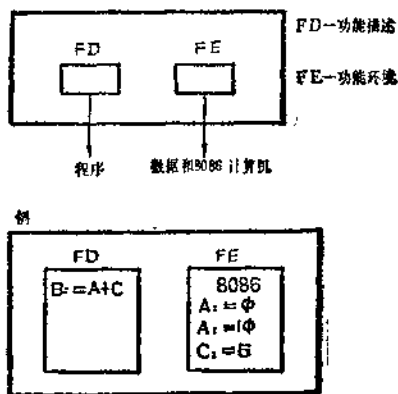


图 1.2 FD与FE

下面讲所涉及的概念的定义。

1.2 定义

· 在一个系统中，如既不存在功能描述 (FD)，也不存在功能环境 (FE)，则在系统中不存在此功能。

· 如只存在功能描述 (FD) 而没有功能环境 (FE)，则此功能虽然存在于系统中，但定义为非现用的 (*inactive*)。

· 当存在功能描述 (FD) 并至少存在一个功能环境 (FE)，即一个进程 (Process) 时，则此功能可称为现用的 (*active*)。

· 进程是一个功能描述 (FD) 在一个相应的功能环境 (FE) 中的执行操作。

· 一个功能的几个进程可同时存在于该功能中。

· 一个功能环境 (FE) 不能缺少相应的功能描述 (FD) 而独立存在。

· 一个功能可以独立地进入到一个系统，也就是说此功能

的功能描述 (FD) 已进入到该系统。这种进入不包含功能环境 (FE) 的产生。没有功能环境的功能是一个非现用的功能。

- 消去非现用功能的功能描述 (FD) 也就在系统中消去了该功能。见表 1.1。

- 一旦某功能存在于系统中，则此功能的进程可被启动，并保持同时工作。启动一个进程的意思是：构成此功能所需的环境，对此功能进行初始化，并开始实现此功能相关的应用逻辑。

- 功能中的进程一旦被启动后，便独立于本功能的其它进程而工作，并可保持不定时长，相关的功能环境 (FE) 也同时存在。只有当相关的功能环境 (FE) 被破坏时，此功能进程才终止。如果相关的功能环境 (FE) 被此功能所破坏，则此功能的进程也就自行终止。以外加作用去破坏相应的功能环境 (FE) 也可强制终止此功能进程。

- 应避免在某功能还存在进程时消去其功能描述 (FD)。

- 功能消去前，必须停止所有进程。一个功能的生存期是指将该功能引入系统至消去此功能所经历的时间。

- 一个进程的生存期是指启动该进程至终止该进程所经历的时间。

表 1.1 功 能 的 状 态

条 件		功能的 状态
FD	FE	
无	无	不存在
有	无	非现用 → 等待
有	有	现 用
无	有	不 处 理

· 功能或按“单程 (Single shot)”方式操作或按“自由运行 (Free running)”方式操作。

· “单程”式是执行其基本功能一次，随即自行终止。

· “自由运行”式是重复执行其基本功能而“永”不终止。

“自由运行”式的环境所用存贮区是固定分配的，而“单程”式所用环境存贮区在终止时即归还“公用库”。

1.3 业务量因素

在设计和使用软件时，对一个给定的功能是采用“自由运行”式还是采用“单程”式主要取决于该功能的业务量。业务量负荷“ A ”是在一定时长内功能启动（进程建立）的次数。 A 存在三种不同的可能性：

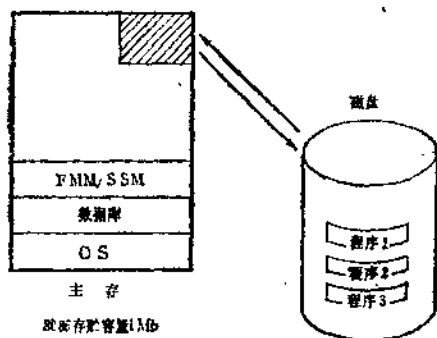
$A \gg 1$;

$A \ll 1$;

$A \approx 1$ 。

$A \gg 1$ 时，必须同时存在很多进程来处理这些负荷，如扫描功能。若采用“单程”式，则对每个进程环境的建立和破坏所增加的总业务量或处理能力是很突出的。因此，对这种类型的功能应采用“自由运行”式。对每一个新的进程可进入（执行）同一个功能描述而不需停止已存在的进程。

$A \ll 1$ 时，业务量很小，诸如计费 and 统计。因此，环境的建立和破坏所产生的影响相应地是很小的，甚至仅存在一个进程的可能性也很小。对这类功能只应采用“单程”式，使用重叠技术，即将程序存于外存（如磁盘），要用时调入主存，用毕调回。由于不固定分配内存，将可显著地节省内存，但调入调回程序要占用时间，见图1.3。



按顺序容量1A1b

图 1.3 使用重叠技术

在 $A \approx 1$ 时, 可根据条件对功能采用“单程”式或“自由运行”式。见图1.4。

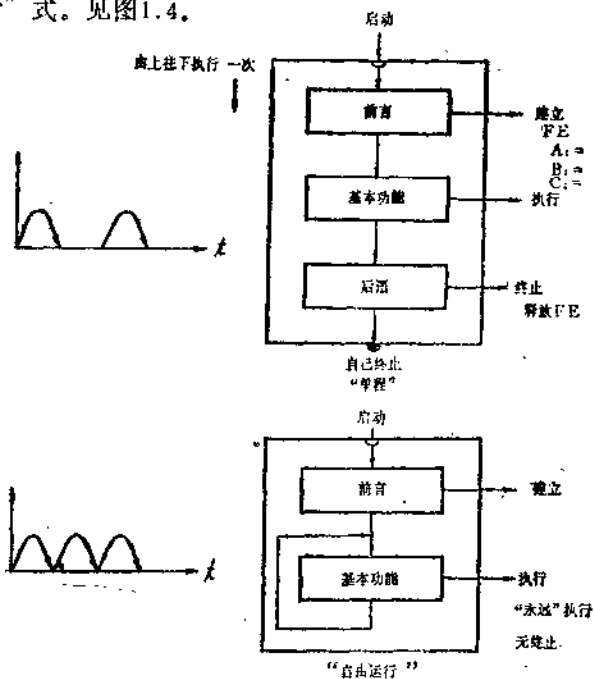


图 1.4 单程和自由运行

2. 功能类型

2.1 概说

任何系统所包含的全部功能可分为两个主要类型，即

- 主要是异步或并行的
- 主要是同步或顺序的

本节将介绍这两类功能的重要性，并说明它们的结构、操作原理和相互通信的方法。见图1.5。

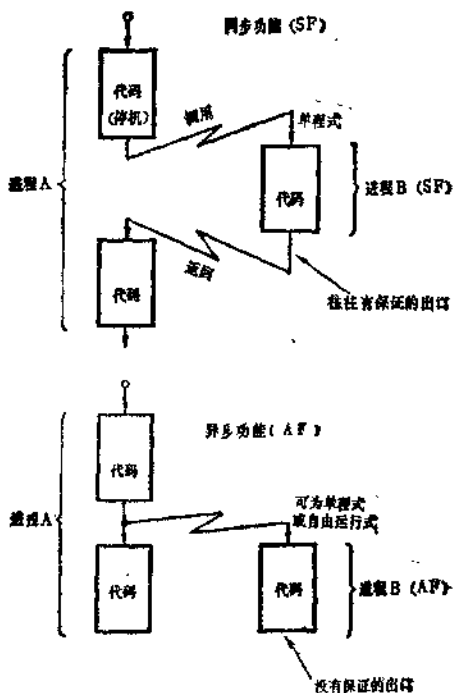


图 1.5 同步与异步功能

在图1.5中可看到，一个同步软件进程被启动后，在启动它的进程中必然引起停机。停机一直保持到此同步进程完成了所需的作用。此时（例如，在子程序中的返回）同步进程就将控制返回给启动进程。

与同步进程不同的是，一个异步软件进程被启动后，并不在启动它的进程中引起停机。就是说，启动进程能与被启动进程并行而继续工作。

这种能并行处理的软件结构使被启动进程和启动进程可在不同的处理机中。对一个给定的任务利用一台以上处理机其重要结果是提高了系统的总能力。可以看出将同步进程中的进程A和进程B置入不同处理机中无助于提高总能力，但对异步进程则有明显的优越性。

2.2 异步功能

在一个系统中异步功能(AF)的进程虽然实际上必须与其它进程进行通信，但他们是独立于系统中的任何其它进程的。

一个异步功能的进程可被系统中任何其它功能的进程所启动（有时，也可被他们所终止）。为此，该启动（或终止）进程必须显式地“知道”此异步功能的标识。

与异步功能的一个进程通信只能通过消息，这种消息被引导到该指定进程。每个异步功能都“知道”其进程所能接收和作用的¹消息集合。异步功能的一个进程收到不属于其“已知集合”的消息时，不予处理。

异步功能(AF)可向其它AF进程发送消息，发送AF的“知道”消息的“标识”及该发送消息经由的链路，但它并不知道连到链路对端的AF进程的标识以及是否存在一个AF进程。因此，根据链路的连接方式，同一消息可被不同的AF进

程所接收（並喚起完全不同的作用），而发送AF无需知晓。如在链路远端並未接有AF进程，则该消息不予处理。所以没有消息会送到不存在的AF进程。

一个AF进程可启动（开始）或终止（停止）其它AF进程，还可启动（调用）同步功能进程，见图1.6。

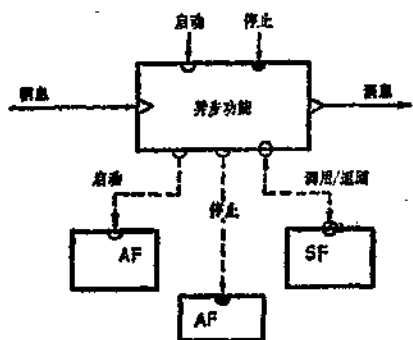


图 1.6 AF的相互作用

2.3 同步功能

同步功能(SF)进程是能被其它进程调用以完成一个特定任务的进程。在SF进程运行期间，调用程序处于停机状态来等待该SF进程的结束，即由该SF进程来控制整个进程，完成任务后再将控制归还调用功能並自行终止。

在异步进程中，存在着一个消息的时间差问题，见图1.7。图中1为调用程序，2为被调程序。程序1要向程序2发送消息。左图中发送消息时间早于接收消息时间，则由操作系统中的缓存管理程序将程序1发送的消息存于缓存中，待程序2需要时则询问缓存並取得消息。右图中当程序1发送消息时程序2已处于等待状态，就不需经过缓存而可直接发送。

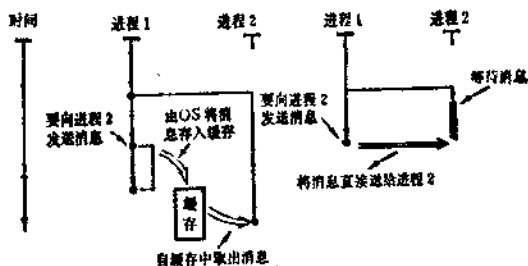


图 1.7 异步进程中消息的时间差

可以看出，不管被调用多少次也不管同时被几个进程所调用，同步进程必须是“单程”进程。每次调用(CALL)就建立一个功能环境(进程)，返回(RETURN)时破坏此环境。

与同步功能进程通信的正常方式是利用调用/返回程序。

在调用时可将参数传送给SF进程，返回时SF进程又将参数传送给调用程序。

一个SF进程可不受限制地向其它进程发送消息，但一个SF进程等待或接收的只能是对其刚发出消息进行立即响应的消息(互控消息)。

在调用进程等待SF进程返回期间到达的消息，将被递延到返回后才受理，SF也可和AF一样启动或终止其它进程，也可调用SF进程。

整个电话交换系统就是一个异步功能。见图1.8。

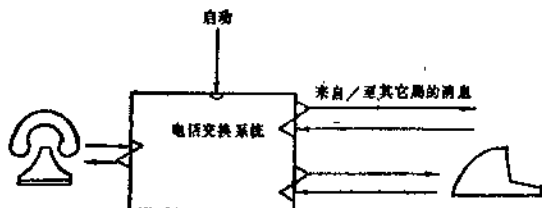


图 1.8 电话交换系统AF

第二章 有限消息机(FMM)

1. FMM原理

1.1 简介

一个FMM是一个有限输出消息集合对接收到的一个或一个以上的输入消息进行响应的目的程序。FMM与FMM之间以消息来进行通信。

FMM系统包含一个以软件或硬件形式或两者混合形式存在的FMM集合。此系统本身具有FMM的外部特性。

本文主要涉及以软件实现的FMM。

一个电话交换系统可从概念上视作一个有限消息机。

1.2 FMM的特性

- 是一个独立的异步实体
- 从外面看上去是一个“黑盒”(即其结构不为系统其它部分所了解)。
- 必须被启动后才能起作用。
- 启动时可输入参数。
- 具有一个有限非空集合的输入消息。
- 具有一个有限非空集合的输出消息。
- 只有作用时才会响应输入消息。
- 可不定期地作用。

- 只能被迫而非功能性地停止作用，即在系统故障或“断开”时才会停止作用。

- 可启动其它FMM。

- 其功能性完全由消息的接收和发送顺序来确定，见图 2.1。

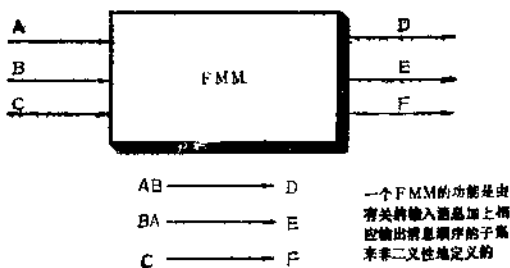


图 2.1 FMM概念

1.3 消息

消息是用以在异步目的程序间相互通信的。一个消息：

- 可带有信息。
- 为发送消息操作所建立。
- 若送至一个不作用的或不存在的FMM而得不到响应后即停止存在。
- 在被作用的目标FMM接收前一直存在。
- 可排队。
- 可调动。
- 可指定一个相对于其它消息的优先级。