

ECLIPSE MV系列机资料

计算机科学技术与应用

1

1986

苏州电子计算机厂
天津计算机研究所
锦州电子计算机厂

《发》

《刊》

《词》

(1) 国家电子工业部计算机工业管理局的领导和支持下,在各有关大专院校、研究所和计算机工厂的支持和合作下,三年来共翻译出版了ECLIPSE MV系列机资料共43册、约600万字。

译丛在MV机引进后,使维机人员尽快熟习和掌握了MV机的运行和维护,使机器的作用得到了很好的发挥;译丛帮助非计算机专业的专家和科技人员,很快熟习了MV机的使用,MV机成了他们进行科学研究中不可缺少的工具,许多同志的科学研究获得了十分可喜的成绩;MV译丛帮助计算机科技人员很快熟习和消化了MV系列机所采用的新技术和它们的软硬件设计特点,从而加速了MV机的汉字系统的开发,以及MV机和IBM-PC及其兼容机的连网等工作。译丛在大专院校还为部分教师和学生提供了学习和参考资料,它在培养计算机人才方面起到了积极作用。

但是译丛的内容尚不能满足广大的MV系列机的维护人员、使用人员、科技人员和计算机科技人员的要求。他们希望能创造MV系列专机的学术交流条件,使他们能相互交流运行维护经验,交流如何利用MV系列机进行科学研究及所取得的科研成果。他们还希望能介绍国外MV系列机在各应用领域中使用的经验,以及DG公司新近开发的硬、软件产品和技术发展动态。

根据大家的要求,本刊对译丛的内容将重点转到交流MV系列机的维护和运行经验,交流在MV机上进行科学研究所取得的成果和有关的论文,同时翻译国外MV机在各个方面使用的文章,科学研究论文,DG公司开发新机种采用的新技术等,并在需要和可能的情况下,继续跟踪MV系列机及其派生计算机系列的发展,进行一些新的资料的翻译工作。

由于涉及面很广,包括计算机科学技术与应用诸方面,故将译丛更名为《计算机科学技术与应用》,以季刊方式出版发行。

为了更好地起到上述作用,我们殷切地希望能进一步得到MV系列机用户、在MV机上进行科学研究的科技人员和计算机科技工作者的大力支持,共同把本刊办好,为加速我国计算机科学与技术的发展,为扩大计算机的应用领域,为我国的四个现代化作出贡献。

ECLIPSE MV系列机资料译丛编辑部

《计算机科学技术与应用》编辑委员会

主 编：房家国（清华大学）

副主编：李宏信（成都科技大学）

邱玉辉（西南师范学院）

刘连棣（天津计算机研究所）

金傅祚（苏州电子计算机厂）

编 委：吴 奇（电子部计算机工业管理局）

王芹生（电子部计算机工业管理局）

李邦凡（华中师院）

曹豫茂（陕西师大）

刘长欢（东北师大）

徐 斯（山东海洋学院）

姚林声（上海冶金所）

责任编辑：金傅祚

《计算机科学技术与应用》

内 容 简 介

《计算机科学技术与应用》是由 ECLIPSE MV 系列机资料译丛编辑部、天津计算机研究所，锦州计算机厂、苏州电子计算机厂联合编辑出版刊物。

本刊内容主要介绍 ECLIPSE MV 系列机软硬件分析开发，维修、应用及新产品介绍等，本刊题材广泛，内容丰富，知识面广，实用性强。是广大工程技术人员、大专院校师生、计算机用户的学习参考资料，本刊为季刊，每期约八万字左右，全年订费 6.00 元（包括寄费）。

1986 年 订 单 回 执

订购单位		收件部门	
通讯地址		经 办 人	
书 名	《ECLIPSE》计算机科学技术与应用		
份 数	¥		
汇款方式	银行汇	邮局汇	
开户银行	苏州市支行 101040175		

汇款及订单回执寄苏州电子计算机厂朱素英。

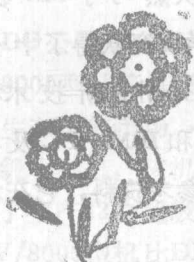
款到发票寄回。

● 全年 6 元 欢迎订阅一九八六年《计算机科学技术与应用》 ●

计算机技术与应用

1986年第1期

(总1期)



计算机技术与应用

编辑:《计算机技术与应用》

编辑部

ECLIPSE MV系列机

出版:译丛编辑部

发行:苏州电子计算机厂

承印:杭州勾庄丁公印刷厂

目 录

≈系统结构剖析≈

- ECLIPSE MV系列及其最新技术发展…房家国(1)
MV/4000超级小型机CPU结构剖析……刘风云(11)
微时序发生器中的自陷处理系统……方滨兴(20)

系 统 维 护

- 关于MV/6000系统运行安全性探索
……范 雄、陈秀梅、李宏信(26)
信息处理的一个有力工具——排序
/合并软件 ……高 珍(30)
浅谈ECLIPSE MV/6000计算机的管理
……牛纪楨、高 珍(38)

* 开发与应用 *

- IBM PC微机与MV超级小型机之间的通讯
……王孝良、柱明焰、许 鲁(41)
介绍一个综合电子办公室系统CEO……王孝良(50)
高考数据处理系统……肖政灵、陈秀梅、李宏信(55)
高考数据处理中的计算机辅助录取……殷 勇(59)
INFOS II数据库管理系统应用实例
——指纹识别数据库……华军等(63)
在DESKTOP 10/SP上高效直观地使
用绘图命令来显示图形……周 康、文 靖(69)

· 产品介绍 ·

- 《DATA GENERAL/One便携式个人
计算机》……郑昌勋等(72)

欢迎订阅 欢迎来稿



ECLIPSE MV 系列及其最新技术发展

清华大学计算机科学与技术系 房家国

一、ECLIPSE MV 系列的建立

DG公司于1980年4月宣布了ECLIPSE MV/8000型计算机研制成功,同年10月完成首批生产投放市场,这是该公司的第一台32位超级小型机。该机的诞生标志着DG公司步入了生产32位超级小型机公司的行列。虽然MV/8000型机比DEC公司的VAX—780机投放市场晚了两年多,但是我们通过对两种机型的对比分析,十分明显地看出MV/8000机在设计上采取了一系列的先进技术和措施,因而受到了用户的好评,主要的有以下的一些先进技术和措施:

- 1) 控存采用随机存取存储器(RAM)。
- 2) 全兼容的指令系统,即ECLIPSE MV/8000型机的指令系统与DG公司生产的16 NOVA、ECLIPSE系列机的指令系统完全向上兼容。
- 3) 多层次嵌套与分布的先进的虚拟存贮操作系统(AOS/VS)。
- 4) 双端口高带宽的缓冲存储器。
- 5) 猝发多路通道(BMC)。
- 6) 指令缓存。
- 7) 多功能的系统控制处理机。
- 8) 多处理机分布系统结构。

从上可以看出该机系统结构设计是采用了一系列的新技术,从使用情况和所达到的技术指标均证明系统设计是成功的。但也存在着以下一些不足之处。

- 1) 内存设计容量太小。
- 2) I/O处理机和数据控制部件(IOP, DCU)设计,尚不够标准化、模块化,选用不够灵活。
- 3) 没有充分发挥控存采用RAM设计所发挥的作用。
- 4) 没有必要用一台独立的、完整的micro NOVA机来完成系统控制处理机的功能。

虽然有上述不足之处,但该机的系统结构设计和使用的实践都证明,总的来说设计是成功的。

时隔一年,81年9月该公司又推出了ECLIPSE MV/6000型计算机。从该机的系统结构分析,与该公司为企图推出低档的MV系列机来看,MV/6000型机的总体设计是不够理想的。系统结构几乎是在MV/8000机的基础上没有创新,而仅着眼于降低价格,而降低价格所采取的措施又不是积极的措施,而是削减部件和功能,因而使该机作为系列机中的一档机型,存在以下的缺陷:

- 1) 内存容量太小,设计最大容量仅为2MB。
- 2) 没有硬件浮点部件。
- 3) 机械结构设计不够合理。

由于结构设计不够合理,技术性能和价格与MV/8000机都未拉开档次,虽然后来内存容量可以扩充到4MB,但DG公司最后还是不得不将它从产品目录中去掉。但应当着重指出,作为一个系列来看,一个公司的

高、中、低档机都得各有特色。MV/6000型机系统结构、许多技术指标几乎与MV/8000相近,去掉部分又不得当,因而停止生产是合适的。但并不是说该机不能使用,据了解最近由于存贮器组件集成度的提高,主存容量尚可扩大到8MB。因此在用户手中的MV/6000型机仍然可以发挥它的作用,仍不失其使用价值,许多用户的实践也证明了这一点。

为了在技术性能上和价格上与MV/8000型机拉开档次,以适应各种用户的需要。DG公司82年又把新近研制的低档32位超级小型机ECLIPSE MV/4000型计算机投放市场。

MV/4000型计算机在系统结构上继承了MV系列的虚拟存贮的优点,去掉了逻辑结构设计上复杂,价格昂贵的高速缓存,采用了速度较慢价格便宜的器件。这样作的结果速度受到较大的影响,为了不使浮点运算速度过份降低,该机设计有自己的硬件浮点部件。另外主存容量最大可到8MB,速度约为MV/8000型机的一半。由于采取了以上措施机器售价大为下降。该机价格便宜、计算能力很强,仅速度较低,对运算速度要求不很高的单位,可以说还是比较理想的机型。实践证明,该机投放市场后,受到国内外用户的欢迎。因而MV/4000型计算机在MV系列机中低档机的席位得到了确认。

83年DG公司又推出了MV/8000型计算机的改进型MV/8000 II型计算机。它从系统结构上对MV/8000型计算机在以下几个方面进行了改进:

- 1) 内存扩大一倍,最大容量为8MB。
- 2) 改进了系统控制处理机,使立即有一定的独立性,又与主机结合密切,形成不可分割的一个整体。
- 3) 将异步和同步通讯接口全部智能化和模块化,用户可以随意选择两者(IAC,

ISC)的数量。

4) 增加了先进实时操作系统CAOS/RT32,有了它MV/8000 II机可以更为方便地用在实时控制环境中。

5) 电源也加入了智能化的若干功能。

经过改进后的ECLIPSE MV/8000 II型机,无论是在性能上,标准化、模块化和机器机械结构装配等方面,都有较大的改进。从而巩固了它在MV系列机中的中档机地位。它完全替代了MV/8000型计算机。因而MV/8000型机也完成了它的历史使命,而从DG产品目录中去掉了。

还应当指出,为了适应OEM商的需要,将MV/8000 II型机作了适当的处理:

- 1) 减少了最大可支持的在线磁盘存贮器容量。最大容量为9.4GB。
- 2) 减少了BMC通道数量,最多为4个。
- 3) 减少了当存最大容量,最大为4MB。
- 4) 减少了可装配的磁带驱动器数量,最多可驱动两台。

这样做的目的是满足一般OEM商的需要,只要有MV/8000 II型机的部分工作能力即可完成系统提出的要求,因而进行上述的削减是必要的,这样还可使MV/8000 II型机的体积结构压缩,能十分紧凑地安装在标准的10.5吋的工业标准的机箱中,可以装在OEM商的各种系统的机架上,成为系统的一个十分协调的部件。这样还可以使价格降低,减少OEM商的系统成本。因而受到OEM商的欢迎,这就是ECLIPSE MV/8000 C型计算机产生的原因。

DG公司在开发MV/4000型计算机和对MV/8000型计算机进行改进的同时,又设计了MV/10000型计算机。DG公司的32位超级小型机虽然有比VAX系列更好的性能价格比(对同档次的机型)。但是在此以前,机器的运算速度上始终居于VAX机之后。

ECLIPSE/10000机的诞生,发生了很大的改变, MV/10000型机速度达到了每秒执行250万条指令,大大超过了同档次的 DEC的 VAX—782机。

还应当看到MV/10000型机在与MV/8000Ⅱ机相比,各项性能几乎都有较大幅度的提高:

1) 运算速度提高了1.2倍;达到每秒可执行250万条指令。

2) 主存最大容量比MV/8000Ⅱ机大4倍,即最大可达32MB。

3) 增加了用户可写控制存储器选项,大大方便了用户程序的编制,特别是需要高速运算和控制方面,用户可写控存更是必不可少的部件。

4) 主存到存控的带宽从36.4MB/sec提高到了57.1MB/sec,从而减轻了这条狭道的瓶颈限制,加快了运算速度。

5) 异步通讯接口最多可达192个,比MV机可多带62个。

6) 成组多路高速通道BMC的数量最多可支持16个,为MV/8000Ⅱ机的2.5倍。

7) 在线磁盘容量比MV/8000Ⅱ机增加了一倍,最大可达14.2GB。

8) 软件更为丰富。

从上述MV/10000型计算机性能已经跨入传统的中大型的范畴。至此MV系列机高、中、低三档在性能价格上都已作到比较合理的布局,可以说ECLIPSE MV系机这时才算真正的形成,技术上更加完善和成熟,但并不是MV系列机的终结,这一点在后面我们将会得到证实。

二、DG最新最高性能的32位超级小型机-ECLIPSE MV/20000

85年DG公司推出了它的最新产品

ECLIPSE MV/20000型32位超级小型机。

它是DG公司目前性能最好,运算速度最高的超级小型机。它的运算速度比MV/8000Ⅱ型计算机要快6.9倍,比MV/10000机快3.7倍。是DG公司开发超级小型机一大成功,也是DG生产的超级小型机,首次在速度上超过每秒执行1000万条指令。

它有三种机型:

1) 双处理机系统(ECLIPSE MV/20000 2型)

2) 单处理机系统(ECLIPSE MV/20000 1型)

3) 架装系统(ECLIPSE MV/20000 C型)

MV/20000型机在设计上充分吸取了以往生产的MV系列机设计的经验,并在此基础上得到了进一步发挥。我们仅从以下几个方面对MV/20000型机进行剖析:

1. 系统结构设计灵活

ECLIPSE MV/20000型计算机虽然有三种机型,但最有代表性的结构MV/20000 2型机。因为从它的结构可以导出1型机和C型机的结构。

ECLIPSE MV/20000 2型机的结构框图如图1所示。从图上可以看出它是一个双处理机系统,它的两个CPU除各自有自己的硬件浮点部件外,它们是共享主存,同时也共享各种外部设备资源。而这些资源的共享都是通过总线进行的,因而MV/20000型机的多条专用总线就成了它结构设计的另一特点。系统有几条宽度不同,传输速度不同的专用总线。它们是:

1) 四位宽度的诊断扫描总线。远程诊断处理机通过它对整个系统进行诊断和监视。

2) 25位宽的物理地址总线。物理地址通过它传送访问主存的地址。

3) 宽度为104位的微指令总线。它把控制信号送到各个部件或子系统。

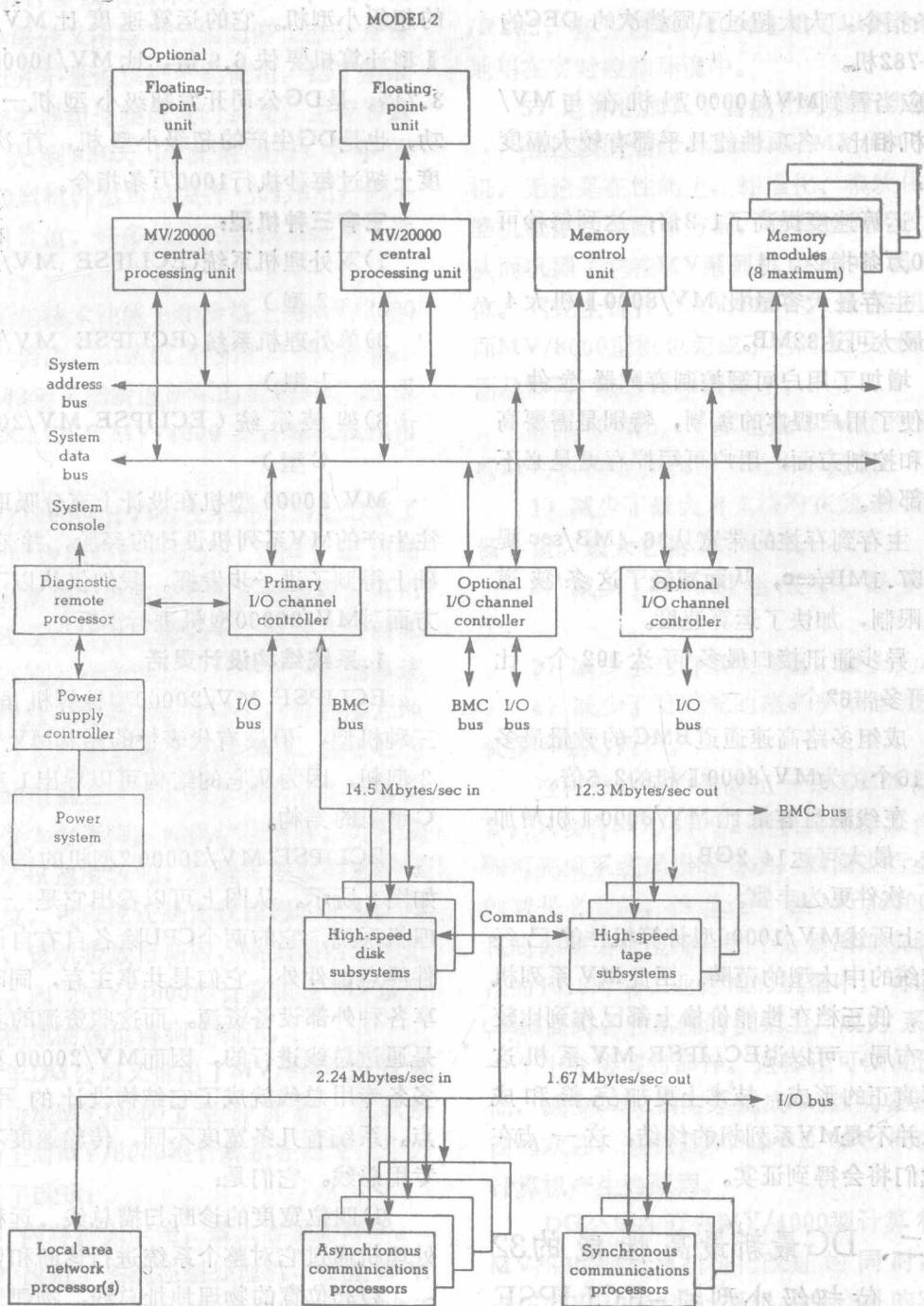


图 1 ECLIPSE MV/20000 2型系统框图

4) 32位数据总线

5) 传输率为输入 2.24MB/sec, 输出 1.6MB/sec 的 I/O 总线, 通过它把信号从局部网络处理器、异部通讯处理器和同步通讯处理传送到 I/O 通道控制器, 或作相反的信号传送。

6) 成组高速多路通道总线 (BMC 总线)。它是系统连接高速外设、磁盘或磁带的纽带。

上述总线多数都设有奇偶检验, 可以及时发现错误, 提高数据传输的可靠性。在各处理机之间的总线, 数据传输一般为 32 位宽, 这样在各处理机并行操作中数据的堆积最小, 从而加快了运算速度。

由于双处理机系统, 而又是一个共享主存和外设资源的系统, 多总线的结构更使机器的系统结构变得十分灵活。单处理机可以方便的通过总线的插接扩展而成为双处理机系统。而双处理机系统, 当其中之一处理发生故障, 机器仍可以以单处理机方式继续运行。从图上可以十分清楚的看出, 对外部设备资源的共享变得非常方便, 可以增删和替换连机外设的数量和种类。

总之, 从上面所述可以看出 MV/20000 系统结构设计使机器的结构十分灵活。

2. 大量采用先进器件

MV/20000 型 32 位超级小型之所能达到每秒能执行上 1000 万条指令, 除了先进的系统结构外, 与它所采用的高速器件和组装工艺有着十分密切的关系。MV/20000 型计算机的核心是 32 位、85ns 周期的中央处理机 (cpu)。要能在 85ns 中完成一系列的操作, 没有高速器件是不可能实现的。因而在机器中广泛的使用了 VLSI 电路, 先进的高速射极耦合逻辑 (ECL) 门阵列, 肖特基 TTL 电路、可程序阵列逻辑 (PAL)。高速缓存 (Cache) 中采用了高速的 25ns, 35ns 和 45ns 的随机存取存贮 (RAM) 电路, 35ns 的 PROM

集成电路和 70ns 的 8×8 的乘法器。在主存中采用了存取周期为 120ns, 容量为 256K 位的动态 NMOS 随机存取存贮器 (RAM) VLSI 集成电路来组装容量为 4MB, 8MB 的存贮器模块。

由于全机各部分分别采用了上述的各种器件, 而使 MV/20000 型机系统在低功耗、小尺寸的情况下, 获得了令人可喜的性能。

3. 分布虚拟存贮操作系统

在 ECLIPSE MV/20000 型超级小型机上可以运行四种操作系统, 以使 MV/20000 机适应各种不同的用户和不同的环境。这四种操作系统是:

1) 先进虚拟存贮操作系统 (AOS/VS)。

2) 先进分布虚拟存贮操作系统 (AOS/DVS)。

3) DG 公司开发的 UNIX 操作系统 (DG/UX)。

4) DG 公司开发的另一种 UNIX 操作系统 (MV/UX)。

ECLIPSE MV/20000 机上所运行的 AOS/VS 操作系统与 MV 系列机上所使用的 AOS/VS 完全兼容。这是一种使用十分方便、灵活, 多用户分时系统, 它支持交互式和多批处理环境, 自 80 年问世以来, 已经为实践所证实, 是受用户欢迎的操作系统。已经广泛的用于商业、事务管理和科学计算。

UNIX 操作系统是为人们所熟习的一种通用的操作系统, DG 公司开发的两种 UNIX 操作系统, 无论在基本形式、内容、包括接口, 命令、系统调用和程序库都和贝尔实验室开发的系统 V UNIX 操作系统完全兼容、并得到了扩展, 以保证容易直接对 AOS/VS 所具有的文件访问和支持。

先进的分布虚拟存贮操作系统 (AOS/DVS) 使 MV/20000 型计算机特别适宜工作在分布系统的环境, 它给 MV/20000 系统带来了新的特色。AOS/DVS 操作系统是 DG 公

司为适应多机分布系统逐渐形成一种流行的趋势,新近开发的一种操作系统。所谓分布环境即是多个服务器、工作站和计算机系统都由局部网络所连接起来的环境。系统在AOS/DVS的管理下,用户可以访问存在于系统中的任意结点(工作站、服务器或计算机系统)的文件,用户不需要知道文件的具体物理位置,而由AOS/DVS找出文件供用户访问。这样实现了在一个分布系统中资源的共享。而在传统的计算环境,用户必须知道文件的物理位置,即必须知道存放该文件的主机名和路径名。如果文件被传送到新的结点,用户还将知道它的新的主机名和路径名方能访问,这往往是很难实现的,甚至有时是不可能。

以上所述仅是一个文件访问的实例,已经可以看出AOS/DVS的方便之处,不仅如此,它最显著的优点可归纳如下三点:

1)全分布的管理能力。AOS/DVS除了上述访问网络远处结点计算机所保存的文件十分方便外,用户还可以使用远程结点的处理机,外围设备、队列、目录和数据库。但在分布文件系统中,用户仅可以访问文件或远程节点,而不能共享外围设备或在远程结点计算机上执行程序。

2)多级保密系统。AOS/DVS提供了文件和数据的严格的保密,这是分布系统环境必不可少的。用户可以对资源的登记进行控制,也就是用户仅登记那些自己认为可以公开或可以共享的资源。未登记的资源,只有用户自己才能享用。

3)可以访问网络中的各种产品。AOS/DVS允许用户访问网络中的各种硬件产品,从各种级别的工作站到特别高性能的服务器。

AOS/DVS是运行AOS/VS操作系统的当前的各系列的兼容扩展,AOS/DVS与DG公司的众多的硬件兼容,它们包括ECLIPSE

DS的各种系列(包括4000,7700和7500系列)的工程工作站,MV系列的各种超级小型机。AOS/DVS支持AOS/VS支持的各种外部设备。

4. 多种模块化的智能通讯控制器

ECLIPSE MV/20000系统可以插接三种通讯控制器。

1)智能异步通讯控制器(IAC)。

2)智能同步通讯控制器(ISC)。

3)智能局部网络控制器(ILC)。

MV/20000系统利用智能异步控制器(IAC)来进行面向字的中断传送设备的通讯。单、双处理机系统最多可以安装63个IAC,每个IAC有16个接口。因而总数最多可达1008个异步接口。而架装系统的MV/20000C,只能插接两个IAC,即最多可达32个异步接口。

每个15"×15"的印制电路板上安装一个IAC。每个IAC是由一处理器, RAM和I/O所组成,IAC又分两种,即IAC/8和IAC/16。IAC/8是带调制解调器的,接口可以为RS-422也可为RS-232C。而IAC/16是不带调制解调器的。最多可接16条异步通讯线,IAC/8只能带8条异步通讯线。

同步通讯在MV/20000系统可以使用智能同步控制器(ISC/2)、多路通讯处理机(MCP-1)或计算机到专用交换机接口(CPI/24)来处理高速同步通讯。MV/20000系统最多可以装16个ISC/2,总数可达32个同步通讯端口。

ISC/2安装15"×15"的印制电路板上。其上装有一micro ECLIPSE处理器,128KB RAM和两条同步输入/输出线。ISC/2支持各种DG的按位和按字节传送的同步通讯软件,包括基于x·25规约的XODIAC、DG/SNA—SDLC和Bisync等通讯软件包。ISC/2的数据传输率为56K位/秒。

ECLIPSE MV/20000系统除支持上述

两种智能通讯控制器外,还可支持适应当前计算机局部网络发展需要的智能局部网络通讯控制器(ILC)。MV/20000系统可支持4个ILC,通过它们可以使MV/20000系统加入到四个局部计算机网络,通讯遵照Ethernet/IEEE 802.3规约的要求。ILC由一microECLIPSE处理器和存储器组成,安装在一块15"×15"的印制电路板上。它还支持全部XODIAC所具有的功能。由此可见MV/20000系统通过ILC可以组成常用的几种局部网,如Ethernet网等。

5. 高可靠性、可用性和可维护性。

MV/20000系统具有高的可靠性、可用性和可维护性。特别是在MV/20000 2型机系统,正如前所述一个cpu发生故障,系统仍可以单处理机方式工作。外设的共享也为系统发生故障创造了提高可靠、可用和可维护性的条件。

值得特别提出的是在ECLIPSE MV/20000系统中,专门设计了一个远程诊断处理机(Diagnostic Remote Processor),后面简称DRP。DRP的功能具有比MV/8000 II型机的系统控制处理机更强的功能。大大提高了系统的自诊断和再引导的能力。DRP是由-16位的microECLIPSE处理器,并具有16KB的RAM和32KB的EPROM。它运行自己的操作系统DRP无论是系统正常运行还是执行诊断程序,它都能通过4根扫描诊断总线与系统各子系统进行通讯。DRP的先进设计使它十分有效的对系统进行监督和登记系统的错误。它配合诊断程序的执行,能达到快速进行故障定位。

DRP把系统出错的信息记录在RAM中,而32KB的EPROM用以存贮DRP的操作系统。系统加电之后DRP立即运行扩展程序,对MV/20000系统进行全面检查,以确保在系统装入操作系统前系统硬件的完好性。

DRP的设计所要求仅有MID、存储器和

CPU板及电源,也能使系统装入诊断程序对系统进行诊断。即是要求即使在系统在严峻的故障条件下,也能进行诊断和迅速查出故障的所在。

DRP还支持在一用户终端和它的智能异步控制器之间通讯。操作系统可以在不必停止系统其他部分的操作,便能对操作系统软件进行远程调试。DRP由独立的电池组在故障发生时进行供电,这样作的目的是为了确保存贮在DRP中的信息的可用性。

具备有DRP不仅用户可以用它来对系统进行诊断,做好维护工作。如果在本地区或国内设有DG公司的远程协助中心(Remote Assistance Center),就可通过电话线路对MV/20000系统进行维护诊断。

6. 软件丰富

ECLIPSE MV/200000系统拥有比较丰富的软件资源。主要有两个来源,一是继承,二是开发。由于MV/20000型计算机与MV系列机完全作到了兼容,因而从80年以来MV系列所开发的软件(这是MV系列5年来所积累的丰富资源),大多数都可以不加修改就可在MV/20000型机上动行,少数需作小量的修改,也可在MV/20000机上运行。由于指令系统是兼容的,这样不仅MV系列的软件如此,就是DG公司生产的16位ECLIPSE机的软件也是如此。另外由于比较重视新软件的开发,如Ada语言、CommonLISP语言,绘图软件包和通讯软件包等都不断在增加。各种操作系统也不断地更新版本。下面仅分几个大类作一简单的介绍。

1) 程序设计语言:有功能很强的汇编语言(ECLIPSE Macro-Assembler)和广泛使用的各种高级语言—ANSI 74 COBOL, ANSI FORTRAN 77, ANSI PL/I, ANSI BASIC, C, RPG II, APL, PASCAL, D-G/L, Extended BASIC, Interactive COBOL, Business BASIC和新近开发的深受大家欢迎

的Ada语言和人工智能语言 CommonLISP。

2) 程序开发工具: 为了用户设计自己的应用软件和系统软件, DG 提供了一系列的开发工具, 以提高程序员的生产率和促使自动化的生产过程的实现。在 MV/20000 系统中可以运行 COBOL 语言程序的生成程序 (PROXI), FORTRAN77, COBOL, PL/I, PASCAL 和 C 语言的调试程序 (SWAT), 屏幕生成实用程序 (SGU), 进程语言的宏处理程序 (MPL), 文本控制系统 (TCL) 和 DG 系统交叉开发软件包。为了支持开发和维护工作, 还提供了 Ada 语言的开发环境 (ADE) 等。

3) 通讯软件: XODIAC 网络管理软件, 是按 X.25 标准规条设计的, 通过它可以进行数据交换和资源共享。按 X.25 规约通过公共数据网络进行通讯的软件包 DG/XLDC。与 IBM 机或其相容机进行通讯的终端仿真软件 DG/SNA, 仿真工作站软件包 HASP I, RJE80 和 RCX70 等。

4) 数据管理软件: 对于商用和计算环境提供数据库管理系统软件包 (DG/DBMS), 一种经过优化的 ISAM/DBAM 文件管理系统, INFOS II 软件包, 关系数据库管理系统 DG/SQL 和事物处理管理系统 TPMS 等。

5) 事务和技术支持软件: 综合电子办公系统 CEO, 工程技术绘图软件 TRENDIEW 和 GKS 等。

综上所述 ECLIPSE MV/20000 系统是一台功能与中大型相近而保持了超级小型机价格的先进 32 位超级小型机, 它的应用领域可以十分广阔, 包括商业、工业、科学和技术等各个领域。典型的商业应用和数据处理如事务处理, 经济管理, 数据库管理, 办公室自动化和通讯等。典型的计算应用包括工程分析, 统计模型, CAD/CAM/CAE, 自动测试, 实验室自动化和教育自动化等。已经有数百个应用软件包可以提供在 MV/20000

机使用。

分布应用是 MV/20000 系统的一个重要领域, 由于它拥有 AOS/DVS 操作系统, 用户可以访问各种分布资源, 诸如文件, 处理器, 打印机, 队列和数据库等, 这些资源就好像是用户自己系统的一部分, 而与它们所在的位置无关。

三、微型化的 MV32 位 超级小型机系统—MV2000DC

自 DEC 公司的 microVAX I 问世以来, 在国际市场上引起了很大的反响, 特别是继 microVAX I 之后又发表了性能更高的最新产品 micro VAX II 由于它功能强, 速度快, 价格便宜, 因而深受用户的欢迎。DG 公司与 DEC 公司在小型, 超级小型计算机的发展方面, 总是彼此你追我赶。MV/20000 型 32 位超级小型机发表之后, 在高档超级小型机上领先于 DEC 公司, 然而在微型化的 32 位小型机上, 确大大落后于 DEC 公司。与 32 位超级小型机发展相仿, 它也是在 DEC 公司发表了第一台微型化的超级小型机之后两年多, DG 公司于 1985 年发表了它的微型化的 32 位超级小型机, 在性能上与 microVAX II 十分接近, 在价格上却便宜 15%—20%。下面仅对 DG 的 MV/2000DC 系统作一简要的介绍。

1. 微型化的结构

ECLIPSE MV/2000 DC 系统紧凑地安装在一块 15"×15" 的印制板上。系统包括:

- 1) CMOS 门阵列 ECLIPSE MV 系列 CPU。
- 2) 浮点部件。
- 3) 实时时钟。
- 4) 可程序间隔时钟。
- 5) 引导时钟/日历。
- 6) 一并行打印机接口,

- 7) 容量为2MB带奇偶校验的主存贮器。
- 8) 一软盘接口。
- 9) 一温彻斯特磁盘接口。
- 10) 一盒装磁带接口。
- 11) 四个RS—232C串行端口。
- 12) 一并行打印机端口。
- 13) 一小型计算机系统接口(SCSI), 作为将来外设扩展的总线。

上述15"×15"的板称为基本系统板。

在基本系统板之上还可通过高密度的插座与四块选件板相连, 即在上述基本系统上还可以根据要扩展其功能。可将功能扩展如下:

1) 可扩展主存模块一块, 用以增加存贮容量1 MB, 2 MB或3 MB, 从而可使系统存贮容量达5MB。将来计划可扩大到10MB。

2) 局部总线异步控制器(LAC)选件板, 最多可以增插两块, 支持12个异步终端或串行打印机接口(其中两个带调制解调器)。因而系统最多可以支持24个输入输出设备, 接口可以根据需要选择RS—232或RS—422。

3) 局部总线同步控制器(LSC)选件板, 最多可以支持两个智能同步通讯端口。

4) 局部总线LAN控制器(LLC)选件板。是用来作为MV/2000DC系统与其他局部网络系统之间连接的接口。最多可支持2个LLC。

2)、4)两项可以组合在一起使用。

此外, 还提供了几种数据存贮器选件。

1) 一至二个5 $\frac{1}{4}$ 吋温彻斯特磁盘驱动器, 提供38MB、70MB和120MB磁盘, 最大可达240MB。

2) ~96TPI 737KB软盘驱动器。

3) ~22MB盒式磁带驱动器。

2. 机器性能。

从上面主存贮容量和外设磁盘、磁带和软盘等的配置, 以及各种接口和所支持外部设备的数量, 对机器性能已经可见一般。下

面再作一些补充说明:

机器运算速度在机器周期时间为160ns的情况下, 运算速度可达MV/8000 II型机的53~60%视单双精度而定。CPU访问系统存贮器、选件板和外部设备通过局部总线, 总线的传输率很高, 带宽为12.5MB/sec。输入/输出带宽为8MB/sec各种选件板是通过高密度的接插件与局部总线相联, 因而连线短, 速度快, 接插容易。

96TP 737 KB的软盘驱动器使用5 $\frac{1}{4}$ "的双面双密度软盘, 每盘容量为737KB, 传输率为250kbits/sec。这种驱动器还可读出在D-ESKTOP GENERATION系统上用48TPI驱动器所记录在软盘上的数据。22MB盒式带驱动器的数据传输率为500KBits/sec。

局部总线异步控制器是一块通用的智能通讯板, 提供异步控制线路12条。局部总线同步控制器是一个高速、两线、按位或按字节进行同步通讯的控制部件。它是由处理器(16位microECLIPSE)和128 KB随机访问存贮器等部件组成。每条线的处理速度为56 kbits/sec。

3. 软件丰富

由于MV/2000DC是与MV系列机兼容, 因而软件资源也可以说比较丰富, 只要有内、外存贮器容量满足, 原有软件均可不加修改或稍加修改即可以使用。

操作系统AOS/VS, AOS/DVS, DG/UX和MV/UX均可在MV/2000DC系统上运行。

MV/2000DC可以运行DG的32位软件, 包括综合电子办公室软件CEO, 高级语言, 程序开发辅助工具, 数据管理软件和通讯软件包。

全部32位软件包可以用22MB盒式磁带方式提供, 多数软件包可以由软盘方式提供。

由此可以看出MV/2000DC是一个比较

(下转11页)

附件：ECLIPSE MV 系列机各型机主要性能表

注：*带可选浮点部件；**带固有的指令系统

机 型 项 目	MV/ 2000DC	MV/ 4000DC	MV/ 4000	MV/ 8000C	MV/ 8000 II	MV/10000	MV/10000 SX	MV/ 20000C	MV/20000 1 型	MV/20000 2 型
字 长 (位)	32	32	32	32	32	32	32	32 位 单处理器机	32 位 单处理器机	32 位 双处理器机
Whetstones (K Whets)										
单精度	900	690*	690*	1500*	1500*	2800/3000**	3600	5925	5925	10665
双精度	700	520*	520*	1300*	1300*	2400/2600**	2900	4957	4957	8923
机器周期时间 (ms)	160	200	200	220	220	140	140	85	85	85
I/O带宽 (MB/sec)	8	3.0	5.0	18.2	18.2	28.6	28.6	16.5	35	35
最大存储容量 (MB)	5	8	8	4	8	32	32	16	64	64
逻辑地址空间 (GB)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Cache 容量 (KB)	NA	NA	NA	16	16	16	16	20	20	每个 CPU20
可写控存	NO	选项	选项	NA	NA	选项	选项	--	--	--
总线结构	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
智能异步、同步控制器	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
最大异步端口数量	24	32	64	128	128	192	192	32	1008	1008
在线存储容量 (最多)	240MB	240MB	9.4GB	9.4GB	14.2GB	26GB	26GB	16GB	27GB	27GB
磁带机 (最多)	1	1	8	2	16	16	16	24	28	28
BMC控制器 (最多)	NA	NA	4	4	6	16	16	1	2	2
包 装	办公桌下	办公桌下	1 公尺高	10.5" 架装	1 公尺高	1 公尺高	1 公尺高	10.5" 架装	1 公尺高	1 公尺高

MV/4000超级小型机CPU结构剖析

清华大学

刘风云

小型计算机 (Mini Computer) 自 1964 年问世以来, 无论是软件还是硬件都得到了很大的发展。它对计算机的普及、推广和应用都起了很大的作用。随着微型计算机的出现, 小型机的应用领域正在发生变化, 要求小型机加强解题能力, 提高系统的性能。要提高小型机的性能就要打破小型机传统的 16 位字长, 于是 32 位的超级小型机 Superminicomputer 于七十年代末期, 首先在美国兴起。

超级小型机兼有小型机和大型通用机 (Mainframe) 两者的优点, 而性能价格比明显的胜过它们。它保持了小型机的特点: 使用方便, 对环境温度适应性强, 价格低而稳定可靠。它又把大型机中先进的行之有效的设计思想和体系结构吸收进来, 如指令流水, 虚拟存贮、分析处理、并行处理等。应用最新的大规模和超大规模的集成电路, 如

(上接第 9 页)

好的微型化的 32 位超级小型机系统, 它既可以独立工作又可以连网使用。可用于一个部门和一小的公司或商店, 事务管理和技术设计、科学计算等环境。由于体积小 (11"、宽 25" 高, 21" 厚), 重量轻 (约 60 磅), 因而特别适合于办公室, 设计室等场合使用, 可以把它放于办公桌之下, 这样既安全又不分空间。机器运行声音很小也不致妨碍他人工作。

四、小 结

ECLIPSE MV 系列机自 80 年问世以来, 经过 5 年多的国际市场严酷的竞争, MV 系

AM2901 位片式微处理器和门阵列逻辑的应用。既实现了大型机的功能, 又保持了小型机的传统; 从而使其在速度、容量、功能等各方面都可与大型机相较量。

MV 系列自 1980 年初诞生以来已推出五种型号: MV/4000、MV/6000、MV/8000、MV/10000、MV/8000-II, 速度由低到高。MV/4000 做为 MV 系列低档机, 但性能价格比最好, 下面仅对 MV/4000 计算机 CPU 的结构进行剖析。其框图如图 1 所示。

一、MV/4000 32 位体系结构的特点及其 CPU 结构

1. MV/4000 具有 32 位处理能力的、广泛的通用指令系统, 但仍保持与 16 位的 NOVA 系列的机指令系统 (或国产 1000 系列机指令系统) 兼容。它包括定点、浮点和商用数据指令, 控制系统输入输出指令, 执行存贮管理功能的指令, 管理队列和键表的指令, 规

列日益发展, 在国际超级小型机系列行例中的地位也逐渐前移, 达到了引人注目的位置。由于 32 位超级小型机 MV 系列的发展 DG 公司还派出了一系列适应各种需要的系列和机型, 如 DS 系列 (分布系统), 服务器和各种工作站等。MV 系列机的技术发展道路是值得引起我们的注意和深思, 以便从中得到一些有益的启示, 促进我国计算机工业的发展, 扩大计算机的应用, 加速四化的向前发展。

为了使读者全面了见 MV 系列各机型的主要性能, 请见附件。

参考文献: 略。

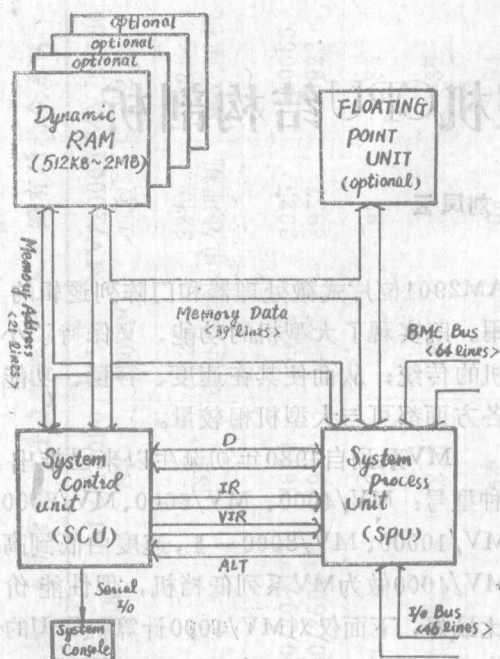


图 1 MV/4000 总框图

定和处理堆栈的指令以及改变程序流程的指令。

同时，16位方式的指令与32位方式的指令可自由转换，在一个程序中可同时含有两种方式的指令。所有在NOVA或ECLIPSE机上已开发的软件都可保留使用，并可继续向上发展。在MV的多用户环境下，可开发16位机软件，而后在专用的16位机上运行，使32位机和16位机各施所长，配合使用，这样的能力大大地提高了数据处理软件的通用性，节省软件的投资。此外，还提供可写控制存储器（WCS），允许用户自定义指令，以进一步增强指令系统的功能。

上述32位体系结构的特点，在很大程度上反映了DGC公司计算机的发展过程：NOVA系列是首先被推出的，断而是ECLIPSE 16位机系列，最后出现MV系列。纵观整个MV系列指令系统的格式，不难看出该指令系统是由NOVA指令系统发展和扩充而成的，整个NOVA系列计算机的所有指令

都包含在MV系列的指令系统里。DGC人员把MV系列机的指令系统分成三个组成部分：NOVA系列指令，ECLIPSE 16位系列和EAGLE指令。

NOVA系列指令在编排上遵循一定规则，它分访内指令、输入输出指令、算术逻辑指令，其格式如下所示：

访内指令

0	1	2	3	4	5	6	7	8	15
000	OP	@	INDEX	DISPLACEMENT					

0	1	2	3	4	5	6	7	8	15
0	OP	AC	@	INDEX	DISPLACEMENT				

入出指令

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
0	1	1	AC	OP	F	DEVICE CODE					

算术指令

0	12	34	56	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ACS	ACD	OP	SH	C	#	SKIP					

在NOVA指令系统的基础上出现了ECLIPSE指令系统。该指令系统是由NOVA系列的算术逻辑指令扩充形成新的指令系统，其格式如下所示。

ECLIPSE指令

0	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

指令格式中的第0位为1，这原是NOVA的算术指令的标志，指令格式中的最后4位（12~15）为1000，这原指示NOVA的算术指令的不跳不回送操作。而此时，这些特殊的设置已成为ECLIPSE指令系统的标志。但后4位为1000的指令格式并不都是ECLIPSE系列指令，有些特殊情况，如第10~15位为011000时，第5位为0且第10~15位为