

1996 年全国单片机学术交流会

暨多国单片机展示会

论文集

中国微计算机学会
河南省电子学会
1996.11. 郑州.

1996 年全国单片微机学术交流会

暨多国单片微机展示会

论 文 集

中国微计算机学会

河南省电子学会

1996.11. 郑州.

1996 年全国单片微机学术交流会

暨多国单片微机展示会

主要参展单位

MICROTEK 上海中晶电脑有限公司

港菱电子技术发展（北京）有限公司

TOSHIBA 东芝电子亚洲有限公司

TEXAS INSTRUMENTS 美国德州仪器公司

富士通微型电子亚太有限公司

上海爱普生电子有限公司

AMD 远东有限公司

华邦电子（香港）有限公司

摩托罗拉半导体亚太区总部

北京奥索电脑有限公司

广州天河强力电子技术研究所

开展国际学术交流

促进单片微机应用

徐桑础

1986年9月30日

河南省电子学会理事长

河南省机械电子工业厅厅长

徐桑础 题词

加强学术交流,推进单片微机科技
进步,为经济建设作出更大贡献。

張涛 1996.9.28

河南省科学技术协会主席 张涛 题词

前 言

由中国微计算机学会和河南省电子学会联合主办、由河南省电子学会单片机专业学会具体承办的“96年全国单片机学术交流会暨多国单片机展示会”，定于1996年11月13至15日，在河南省郑州市“中国郑州交易中心”举行。

本届会议的筹备过程中，自始至终是在中国微计算机学会微机单片机学组和河南省电子学会的直接领导下进行的，并得到了河南省机械电子工业厅、河南省电子工业局和河南省科学技术协会领导的大力支持与帮助；更得到了全国各行各业的单片机开发应用工程技术人员和国外著名厂商的热烈响应。

国内外的许多单片机厂商积极联系参加交流和展示，著名国外厂商如：MICROTEK、港菱、东芝、TI、富士通、EPSON、615所、创兴、AMD、高奇、华邦、三环、国半、旋极、MOTOROLA、四通、奥索、复旦科仪、双龙、首钢NEC、PHILIPS、永新（INTEL）、ZILOG……等先后回执确定，除了在展厅展示其最新产品外，还将在会议上作大会专题技术报告、举办独家技术研讨会、展示其最新技术产品并发放最新技术资料。

国内的专家、教授也将在会议上作有关单片机的发展方向、模糊控制、IC智能卡、通信与网络、单片机新技术新应用……等热门专题的学术报告。

会议筹备组先后共收到国内外技术论文215篇。经过《论文集》专家评审组的初审与复审，共有202篇论文被录用并载入《96年全国单片机学术交流会暨多国单片机展示会论文集》，其中全文录用182篇，摘要录用20篇。

《论文集》为精装本，共850多页。由于本届学术交流会的征文响应面广，许多论文实际是国内外各行各业的作者最新科研成果的总结，因而《论文集》内容新颖范围宽广，从多方位多角度反映了九十年代单片微机的新技术、新产品和发展趋势；仿真开发新技术；通信与网络、图象与数字信号处理、模糊控制、IC智能卡、智能仪器仪表、监测与控制、外围接口电路以及单片机在各行各业的技术改造、产品升级换代方面开发应用成果与经验等，是一本反映国内外单片机最新技术综合参考资料书。

由于多数稿件交稿日期较晚，大部分原稿的图又不清晰，花费了很多时间进行改图或重画，因为时间不允许，有一部分图稿只能采用原稿复印制版，这是本《论文集》的遗憾之处。在这里，我们要特别感谢解放军信息工程学院印刷厂认真负责、加班加点，终于在会前赶印好《论文集》。

河南省电子学会单片机专业学会在96年初成立了会议筹备组，开始会议筹备工作。会议筹备组由“《论文集》专家评审组”、“《论文集》编辑组”、“会务资料组”等组成。

《论文集》专家评审组由具有多年单片机科研和教学实践经验的技术专家组成。成员（以姓氏笔划为序）有：马鸣锦、尤连荣、王子余、王福源、朱智泉、李红波、陆加木、张登举、翁甲辉等。

《论文集》编辑组成员（以姓氏笔划为序）有：李宏、李文松、李金菊、杨润生、官谦明、张跃玲、翁甲辉、翁剑松等。

会务资料组成员（以姓氏笔划为序）有：王子余、王晖、王福源、朱智泉、李红波、李瑞春、李金菊、陆加木、张春莲、孟迎新、翁甲辉、蒋建中、潘伟等。

会议筹备组衷心感谢本届会议的协办单位——解放军信息工程学院、郑州大学和郑州市单片机应用研究所的大力支持。

会议筹备组衷心感谢本届会议的会议地点单位——中国郑州交易中心的支持与帮助！

河南省电子学会单片机专业学会

1996.11. 郑州

1996 年全国单片微机学术交流会暨多国单片微机展示会 论文集目录

一. 单片微机发展趋势综述

1. 单片机应姓‘单’——浅谈国内单片机应用中的问题----- 1
2. 单片微机发展趋势----- 4
3. 目前单片机(MCU)应用推广中应注意解决的问题 ----- 10

二. 国外单片微机新技术

4. 三菱 8 位单片机简易仿真器的开发 ----- 16
5. 中国国产 VCR 的开发和软件伺服处理系统 ----- 26
6. 源程序级微处理器开发工具 ----- 36
7. 抑制电磁干扰的印刷电路板设计准则 - 附载 cMCU370 专用准则 ----- 51
8. 以 Am186ES 冲破 1 MByte 地址限制 ----- 68
9. 下一代可编程逻辑器件的演变 ----- 72

三. 单片微机开发技术

10. EDA 技术在单片机开发中的应用 ----- 76
11. KICS 在线开发系统----- 81
12. 一种新颖的 68HC05 单片机开发系统----- 85
13. 一个简单的 MC68HC705X32 开发实验装置----- 89
14. 为 MCS51 开发机研制 AT89 系列单片机编程器 ----- 93
15. 通用型 51 单片机核心电路板的研制----- 96

四. 通信与网络

16. 一种新型单片机微机局部网 —— CAN ----- 100
17. 在 Internet 网上检索单片机信息的方法 ----- 105
18. LONWORKS 与 196 单片机接口技术----- 109
19. 一种适用于多介质、低速、多节点、重网络负载的增强 MAC 子层协议----- 113
20. 利用 LonManager DDE Server 开发 LONWORKS 网络监控程序----- 117
21. 一种新的以神经元芯片为核心的监控网络—— LONWORKS 监控网络 ----- 122
22. 单片机在相位检测中的应用 ----- 127
23. 多路高速同步数据采集系统 ----- 131
24. 单片机在 PCM 基带信号传输中的应用 ----- 135
25. 总线结构分布式测控系统通信功能的实现 ----- 139
26. 单片机在三类传真机信号自动侦收中的应用 ----- 145
27. 用 Quick BASIC 实现微机与单片机后台通讯----- 150
28. 液压信号双线远距传输及实现 ----- 154
29. 基于单片机的 2FSK 信号自适应解调器 ----- 159
30. 用单片机仿真器构成的数字调制信号实验装置 ----- 163

31.多规格音频移频电报的自适应解调	168
32.单片机在无线数字中继器设计中的应用	175
33.单片机系统 MODEM 通用模块的使用及接口程序设计	180
34.开发应用 CAN 网络系统	183
35.单片机无线数据通讯系统	187
36.CAN 微控制器局域网物理层设计	191
37.CAN 网络控制器与 PC 主机的接口电路	196
38.一种崭新的高性能现场总线网络 LON	200
39.基于客户/服务器方式的单片机应用系统	206
五. 图象与数字信号处理	
40.可编程 DSP 芯片与雷达信号并行处理的实现	209
41.雷达信号处理中 DSP 芯片的应用	215
42.一个基于 DSP 处理的语音控制系统	219
43.基于高速 DSP 芯片的话音与非话信号的实时鉴别系统	223
44.基于 VESA 的 JPEG 图象压缩/解压缩卡的设计	227
45.MPEG 动态图象压缩卡的实现	232
46.单片机数据处理的一般过程	237
六. IC 智能卡	
47.以单片机技术为基础的非接触智能卡原理与应用	242
48.用智能卡存储水位数据的水位记录仪	247
49.IC 卡技术及其应用	251
50.磁卡的使用与软硬件设计	255
51.新型 IC 卡就餐收费管理系统	260
七. 智能仪器仪表	
52.用 PIC 单片机实现银锌电池充电监测仪	265
53.单片微机 PWM 中频稳压电源	269
54.单片机线度测量系统	273
55.电压监测记录仪的研制	278
56.智能燃气表的开发技术	281
57.单片机在智能热电偶现场校验仪中的应用	285
58.一种高速高精的正弦函数计算实现方法	290
59.称重收款机单片机控制	296
60.单片微机在精密相位检测中的应用	300
61.单片机在高精度校准仪设计中的应用	304
62.功率总加显示仪的设计与开发	308
63.单片机存储示波器	312
64.智能型三相用电设备缺相过流保护装置的研制	315

论文集目录

65.智能化钳式交直流电流在线测量仪-----	318
66.单片机在电子秤袖珍仪表中的应用-----	322
67.智能语言记事器的研制-----	327
68.X-II型智能化脉冲吸氧仪-----	331
69.一种治疗中风病人的单片机系统-----	335
70.单片机控制的智能测温仪-----	340
71.矿山生产智能监测仪的设计与实现-----	343
八. 模糊控制	
72.单片机与DSP模糊技术最新发展动向——新一代模糊逻辑设计工具-----	348
73.模糊逻辑控制技术及其开发环境-----	353
74.模糊控制全自动洗衣机的设计-----	357
75.用模糊控制思想实现彩扩机的自动校色-----	362
76.模糊控制在转基因动物和胚胎工程培养仪中的应用-----	366
77.多层次模糊推理温控器-----	370
九. 监测与控制	
78.MCS-51 单片机在GPS车辆导航系统中的应用-----	375
79.煤矿产煤统计器的单片机实现-----	381
80.单片机配料控制仪-----	384
81.实时过程控制器的设计和研制-----	388
82.单片机自适应PID控制的实现-----	392
83.单片机在铁路调监系统中的应用-----	396
84.单片机在内燃机测试系统中的应用-----	400
85.单片机在频率检测中的一种应用-----	404
86.陶瓷生产燃气辊道窑单片机监控系统-----	408
87.80C552 单片机在系统自检中的应用-----	412
88.一种高精度微位移实时测控系统-----	416
89.基于单片机控制的电视监控报警系统-----	420
90.可编程通用键盘控制器-----	424
91.单片机在窗式空调器红外遥控系统中的应用-----	429
92.大型室内停车场车位检测系统的设计与应用-----	433
93.单片机分布式控制系统--船舶机舱监测报警装置-----	438
94.单片机控制下的智能电话报警器-----	442
95.单片机在高速柴油机电控喷油系统中的应用-----	446
96.柴油机供油角模糊状态诊断-----	450
97.单片机柴油机喷油过程测量-----	454
98.会议电视红外线遥控控制器-----	459
99.井下水温及放射性强度自动监测系统-----	464

100.微机功率因数自动补偿装置-----	469
101.单片机控制的全数字锁相直流调速系统的研制-----	475
102.单片机在地下水文数据无线遥测系统中的应用-----	480
103.一种单片机控制的实用的磁卡锁门禁系统-----	485
104.全自动装箱封箱机双单片机控制系统设计-----	489
105.用单片机实现织机全自动实时监测-----	493
106.步进电机单片机双态控制-----	497
107.用PAL的单片机监控系统-----	501
108.单片机在柴油机供油角自动检测方面的应用-----	505
109.单片机汽油机点火系特征参数检测-----	509
110.柴油机油泵试验台的单片机控制-----	513
111.单片机控制的内燃机电站负载-----	516
112.球化退火炉微机控制系统的研制-----	520
113.用于石油测井的深度测量系统-----	524
114.单片机霓虹灯控制器-----	528
115.先进控制器-----	534
116.火控跟踪雷达测距机的单片机控制-----	538
117.大屏幕显示控制器-----	542
118.智能化功率因数检测补偿系统-----	546
119.推进风洞攻角机构控制系统-----	551
120.锁相式宽调节频率发生器-----	553
121.轴类零件磨削过程智能控制系统的研制-----	555
122.单片机多路温度检测及控制系统-----	560
十. 外围接口电路	
123.单片机及FPGA技术在智能测试仪表中的应用-----	565
124.ATV750在硬件加密系统中的应用-----	570
125.新型EPLD芯片解析系统研究-----	575
126.EPLD器件在数据转换中的应用-----	580
127.可编程器件电路工程设计人员的好伙伴-----	585
128.单片机普通I/O口模拟IIC总线技术-----	587
129.一种单片机的接口设计-----	593
130.提高ICL7135A/D采样效率的一种方法-----	597
131.实现软磁盘为单片机数据存储器-----	601
132.以单片机中4路8位A/D实现10位精度A/D转换-----	607
133.12位A/D与单片机的接口技术-----	611
134.EDM系列图形式液晶显示模块与单片机-----	615
135.点阵液晶显示模块的C51编程-----	618

论 文 集 目 录

136.点阵式液晶显示器与单片机的接口技巧-----	627
137.利用单片机实现图形液晶的汉字显示-----	630
138.带汉字字库的单片机系统-----	634
139.单片机系统 LCD 点阵汉字显示的技术实现 -----	637
140.单片机 LED 大屏幕显示系统加配软盘存储器-----	642
141.单片机与语音芯片的应用-----	646
142.单片机总线的应用-----	649
143.NVRAM 及其在单片机测控系统中的应用-----	652
十一. 各种单片微机开发应用	
144.多时钟系统的同步计时-----	656
145.单片机控制人体素质反应测试仪-----	659
146.900M2 红外语言报警器 -----	663
147.单片机在中文寻呼机中的应用-----	667
148.两种单片机测温装置-----	670
149.单片机自动编程的声光报警装置-----	674
150.单片机楼宇传呼对讲系统-----	677
151.单片机训练控制管理系统设计-----	681
152.单片微控制器在汽车中的应用 -----	686
153.单片机在矿压应力测试中的应用-----	690
154.汽车安全气囊控制系统的单片机实现-----	694
155.单片机教学的改革-----	697
156.智能化检修系统-----	700
157.维汉双语单片机自动报站系统-----	704
158.水面目标光栅扫描显示器-----	708
159.用单片机实现雷达自动搜捕-----	712
160.通用型智能化井下数据采集处理器-----	716
161.单片机在通信电缆故障监测中的应用-----	719
162.用单片机实现 112 故障台的自动申告-----	723
163.单片机在故障信号汉字显示系统中的应用-----	728
164.单片机在金属热处理研究中的应用-----	732
165.用单片机实现多路同步机轴角变换-----	735
166. 一个 CNC 车床系统零件加工源程序的实现 -----	738
167.单片机在身份证查询中的应用-----	743
168.单片机在心率变异系统中的应用-----	746
十二. 其它相关技术	
169.单片机应用系统抗干扰测试标准和一种测试方法-----	750
170.单片机抗恶劣环境的软件方法-----	753

171. MCS-51(STD-TMR)容错控制系统可靠性分析	756
172. 单片机在系统应中的抗干扰措施	761
173. 单片机应用系统的抗干扰设计	764
174. 鞍形 PWM 波原理及谐波分析	767
175. 单片机辐射功率的测试分析	777
176. 在使用单片机中应注意的问题	780
177. 全面理解 RISC 正确评价 CISC	784
178. 多组态 FIR 数字滤波器设计与实现	788
179. 单片机有限字长定点运算误差分析与高级语言模拟实现	792
180. 一种无失真数据压缩算法	796
181. 通过 PC 机现场下载单片机应用程序技术研究	800
182. 《单片机集成学习环境》系统的设计与实现	804
十三. 论文摘要	
183. 单片机在现代国防建设中的应用前途无量	810
184. 8098 单片机在配料系统中的应用	810
185. 家用电暖气模糊控制器设计	810
186. 单片机指令的实质与应用	811
187. 对单片机 I/O 电路设计中口地址译码方式的探讨	811
188. 微控制器的总线扩展方式设计与其单片化设计的比较	811
189. 基于微控制器应用系统的日历实时钟	811
190. 用低精度器件实现高速高精度 A/D 转换的可行性探讨	812
191. 开清棉联合机 PC 控制系统的实践及应用	812
192. 单片机在 X 射线机遥控操作中的应用	813
193. 带 LCD 驱动的 MC68HC05 单片机及其应用	813
194. MB89630 单片机应用技巧及一例	813
195. 动态显示电路的改进	814
196. 一类单片机控制系统的作业调度与状态重入	814
197. 单片机白细胞分类计数器的研制	814
198. 稳定平台的单片机控制系统	815
199. 自动化立体车库控制系统	815
200. JJZ-F 型机动车行驶记录仪	815
201. 8098 单片机串行通讯的软硬件实现	816
202. 智能超声料位仪	816
十四. 附录	
附录一. 论文作者通信录	817
附录二. 参展厂商名录	830

单片机应姓“单”

——浅谈国内单片机应用中的问题

复旦大学计算机科学系 陈章龙

我国单片机应用始于80年代初,近年来,随着改革开放的深入,单片机的应用也得到了很大的发展,各个领域的应用都可以看到单片机的踪迹。但是,我国目前单片机的应用量大约仍还不到世界年生产量的1%,这表明我们要与世界发展接轨,仍还有许多路要走。下面就我国单片机应用的一些情况,谈谈我个人的看法:

一、单片机要姓“单”

单片机的正名虽为微控制器(Microcontroller),但早期的名称是单片机,现在很多场合仍称呼为单片机。单片机应用的特点是单片形式,抹杀了单片机的“单片”特点,在某种程度来讲,就失去了单片机应用的价值。

我国单片机的应用,由于种种原因,一开始都采用了ROMless型单片机(片内无ROM,需外接EPROM的单片机)。这类单片机价格便宜,开发方便,为我国单片机的普及起了很大的作用;但也给单片机的应用带来了局限,甚至于走入了误区。如单片机的应用一味单调接口,外扩I/O及存储器,更有甚者,还把STD总线也引入了单片机。这些应用虽给设计带来了方便,但失去了单片的特色,这或许也是我国有成千上万个单片机的用户,而单片机的量却不高的主要原因之一。

前一阶段,我国某些地方盛行51/98单片机(8031/32及8098的ROMless型单片机)的开发与应用。近来,有很多用户发现8098已被淘汰,市场上已很难买到了。这一例子告诉我们,若我们不紧跟世界单片机发展的潮流,是要付出不必要的代价的。事实上,Intel公司去年初就宣布了NMOS的8098停产(世界上也没有第二家厂商愿接产总量不大的8098单片机生产),我们也向一些单片机仿真器生产单位转告了这些信息,但由于受眼前利益所驱动,仍很难改变这种状况,以至于到“无米之炊”时才后悔不已。

因此,单片机的应用一定要突出“单片”的特点,即使要外扩存储器或I/O时,也尽可能采用I²CBUS、SPI及Microwire等串行接口。不过,ROMless型单片机在科研、教学及小批量产品仍可发挥其作用。

近年来,OTP型单片机已激起人们的兴趣。以往OTP型单片机的价格是掩膜ROM型单片机价格的3倍以上。以Microchip公司的PIC16Cxx为代表的OTP型单片机价格只有掩膜ROM型单片机的1.5倍。并朝1.2倍方向在努力。据报道MOTOROLA的MC68HC705J1A的价格可低于\$1美元,而Zilog公司的Z86E02的价格甚至于可低于\$0.80美元。特别是应用量很大的MOTOROLA公司的MC68705R3 OTP型单片机(4K^BROM、4通道8位A/D)也仅为30元出头一点。目前,以下的低价格高性能OTP型单片机系列已在国内流行:

- Microchip公司: PIC16Cxx (其功能较弱,无中断、串行口处理,即将推出带LCD驱动、A/D转换的新品种)
- MOTOROLA 公司: M68HC705J/K/P (0.5~4K^BROM, 18~28引脚)
M68HC705R3/705R3 (4K^BROM, 4通道8位A/D转换)
- NS 公司: COP912/913 (0.768K^BROM, 20引脚)

COP8 87L (COP8 低价格OTP型)

Zilog 公司: Z86E02/03/04/06/08 (0.5~2K^BROM, 18引脚, 模拟比较器)

另外,我国北京集成电路设计中心与ATMEL公司联合设计的89C51单片机接合了我国单片机应用的特点,且E²PROM替代80C51的EPROM,即降低了单片机的价格,又便于用户的开发应用,深受国内广大用户的欢迎。近来,ATMEL公司又推出了18引脚的低价格的89C1051/2051(1K~2K^BE²PROM, 128^BRAM)。

此外,有的单片机采用Flash Memory来取代片内的EPROM。这样,既可使编程方便,也可以达到较大容量存储器的目的。MOTOROLA、NS公司及SAMSUNG公司的高性能新型单片机都采用此方式。

随着应用“单片”化,仿真器的开发也要跟上。目前,国内大多数仿真器仅仅是ROMless型单片机的开发,单片式单片机的I/O(原在ROMless型单片机当外扩总线)只能“模拟”,故单片机仿真器的性能也应相应提高。不过,仿真器的价格也应尽可能低廉。如开发Microchip的PIC16Cxx及Zilog公司的Z86E0x单片机仿真器只有1000元左右,这或许是因为Microchip的PIC16Cxx单片机能很快在我国广泛应用的原因之一。

二、我国单片机应用的主战场

我国单片机应用的主战场在何地?我们的单片机应用的主力军又在何处作战?这个问题值得大家认真探讨。我国是世界上家电生产的大国,彩电年产量几千万台,全自动洗衣机、空调、冰箱及电饭煲等家电年产量也各有几百万台;近年来,我国PC机产量也可达几百万台,键盘、鼠标及打印机都采用了单片机;我国通信事业也突飞猛进,用单片机作控制器的传呼机(BP机)、大哥大及智能电话也深入到各个家庭。很明显,家电、计算机外设及通信设备是我国单片机应用的主战场。上述这些领域,除了家电中的空调、洗衣机及电饭煲中的单片机应用基本上能自行开发设计,其余的绝大多数由外商设计,以量最大的彩电为例,遥控及OSD屏幕显示单片机基本上三菱、东芝及飞利浦三家公司所设计的型号;计算机的键盘、鼠标及打印机则基本上都由外国设计,国内组装生产。而全自动洗衣机及家用空调的控制器的设计也是一些三、五人的小单位。而以科研单位和大专院校的单片机应用主力军及占80%以上单片机应用技术人员的大部队却各自分散重复在研制或生产少量(有的只有一、二台)产品,或致力于研制生产国内市场已开始饱和的单片机仿真器。产生上述现象的原因很多:有可能受科研单位及大专院校长期脱离市场追求所谓“水平”而致,有可能受单片机教学中某些不正确引导所致,也有可能受我国目前体制与条件局限而致,……。原因有很多,但是,只有处理好这个关系,才能使我国单片机应用产生新的飞跃,才能使我国的民族工业得到发展。无锡计算机厂、杭州的电子部52所(科润电脑有限公司)及合肥的解放军电子技术学院工厂为我国的全自动洗衣机、空调等家用电器国产化作出了很大成绩,希望我国能涌现出更多类似的单位。

三、单片机应用贵在“嵌入”

在嵌入系统(如全自动洗衣机、医疗仪器及通信设备等)中,单片机作为控制器嵌入到各应用系统中。但是,人们在开发应用中,往往注意到硬件的嵌入,而较少重视应用软件的嵌入。把嵌入软件简单看作是应用程序的固化。在控制、通信等领域中,很少采用实时多任务操作系统,因而,开发的软件层次不高,开发周期长,可靠性也较差。

PC机为什么能广泛应用，很重要的一点，系统为用户建立了方便使用的DOS及WINDOWS开发平台，用户可以十分容易用DOS及BIOS的系统调用，来利用PC机的系统资源。我们能否也在我们常用的单片机建立简易可靠的实时多任务操作系统的开发环境，使人们的各种应用软件能在此开发环境基础上进行开发。只有这样，单片机（嵌入式控制器）才能真正起“嵌入”的作用。即：

嵌入式控制器 = 单片机 + 实时多任务OS + 应用软件

在一些需文字、图像等处理及数据通信时，单片机应用往往会觉得寻址不够，处理能力不足。因此，有许多的应用就采用了PC机，直接把PC机大底板作控制器。当然，这种开发也十分有效；但是，这是否又回到了80年代初，把TP-801单板机直接装到应用系统的TP-801时代，该方式体积大、可靠性差（原则上，事务处理的PC机是不适合控制之用）及利用率低（不能全部利用大底板上所有的资源）。随着应用的深入，也推出了工业PC机及PC-104结构PC；但是，这也仅仅是结构及体积上的改进。Intel公司的80386EX把常用的PC/AT机的相应I/O都集成在一块芯片内，在80386处理器基础上，内含定时/计数器、中断、DMA、串行口、并行口、Watchdog及MMU存储器管理部件，且I/O的地址与原PC机兼容，支持DOS及Window开发。因此，我们提出了“宏单片机”的概念，即：

宏单片机 = 80386EX + BIOS

把80386EX加上嵌入的BIOS当作为“宏单片机”象单片机一样嵌入到应用系统中，而不是把PC机大底板简单装入到应用系统中。希望大家都重视“宏单片机”的开发应用，使我国PC机的应用也能深入化。

今天我们日常生活中常见的计算器、电子表等控制器实际上是ASIC型单片机。因此，单片机的应用，使多板的结构变为单板的结构；而ASIC型单片机，又使单板的结构发展为单片的结构。这是单片机应用、发展的方向。

单片微机发展趋势

中国微计算机单片机学会副理事长 梁合庆

一、嵌入式系统概念

计算机最早以科学计算为目的。后来以逻辑处理为目的的计算机叫控制机。专为嵌入寄主系统,如机电一体化设备的单片式计算机叫嵌入式系统。嵌入式系统的特点是实时性、整体性和小型化。按历史发展和单片式计算机核心硬件的结构上来分,有:嵌入式微控制器、嵌入式微处理器和嵌入式PC机。

1. 嵌入式微控制器 (Embedded Microcontrollers)

有一类单片微机其上集成了CPU、定时器、中断控制器、I/O口、串行口、看门狗、存储器及其它外部设备功能块(如A/D变换、PWM口、高速I/O口、I2C网络口、CAN网络口等)。在我们一向称之为单片机。这种叫法主要是侧重于片上资源具备了构成一台计算机的基本三要素,即CPU、存储器和外围设备。但是从这类芯片研制的目的来看,并非是为了单纯的计算功能,更重要的是为了寄生于某一物主之内,实现该物主的逻辑处理与控制,使该物主的性能得以提高或达到某种程度的智能化水平。正因为如此,把它叫做嵌入式微控制器更能够突出其本质目的。

嵌入式微控制器(或简称为微控制器)多数是4位/8位/16位。主要用于消费类产品,它追求的方向是整体化、小型化和廉价。

2. 嵌入式微处理器 (Embedded Microprocessors)

这类单一嵌入式芯片集成的内容与微控制器有所不同。它是在标准微处理器硬件结构上附加必要的外部设备控制器而成,它不附加内部存储器,保持原微处理器对外部存储器连接的总线结构。这种以原微处理器为基础派生出来的单片产品旨在继续保持其指令系统的基础上实现嵌入式控制的目的。这类芯片使用时无需学习新的指令系统,而且多为16位/32位/64位微机结构。多应用于复杂的计算机专用外部设备、工业控制、仪器仪表和医疗设备。这类芯片有80188、80186、8680、V20、V40等。有不少104总线的工业标准PC机主板就是用这类芯片研制而成的。

数字信号处理器(DSP)类芯片也应归于这一类。它主要用于数字运算异常繁重的嵌入式应用。如多媒体、高密Video、无绳通讯和硬盘驱动器等。

3. 嵌入式PC机 (Embedded Microcomputers)

嵌入式微机起源于94年Intel公司生产的386EX。它是在386CXCPU的基础上将386PC机主板上的外部设备控制器(如定时器、中断控制器、DMA控制器、I/O口、异步/同步串行口、刷新电路等)及看门狗电路集成在一块芯片上而成。因为保留了原微处理器总线外引式的结构,存储器没有做在片内而需外挂。这类芯片设计的目的是为了嵌入式的应用,但用户无需学习新的指令系统,甚至还可以使用原有的操作系统和众多现成的实用程序和应用程序于嵌入式系统。目前可以486为基础的嵌入式微机(PC机)也已诞生。看来,将来高档的嵌入式机很可能就直接由标准CPU派生而来,这与厂家和用户都有好处。

目前这类嵌入式机主要用于POS系统、无绳通信系统和高档计算机外设。