
AN03008

手持机程序开发中 LD 文件的使用说明

作者：技术支持部 张 焯

一、概述：

如果使用 MW68KIDE 来开发一个手持机的程序，可以方便地使用一个 “.PRJ 工程文件”来进行管理。创建一个新的 “.PRJ 文件”后可以向其中加入若干个 “.C 文件”（C 语言文件）、“.S 文件”（汇编语言文件）、“.BMP 文件”（WINDOWS 格式 BMP 黑白位图文件）、“.O 文件”（OBJ 汇编代码文件）、“.TXT 文件”（文本说明文件）、“.LD 文件”（链接说明文件）。

一个 “.PRJ 工程文件”必须包含以及至少一个 “.LD 文件”。如果包含了多于一个 “.LD 文件”，编译时 IDE 会要求客户选择其中的一个作为本次链接的说明文件。顾名思义，“.LD 文件”包含了链接需要设定的所有信息，包括链接库的清单、内存容量及起始地址、堆区与全局变量区的大小等。必要时用户可以改动有关设定。下面分别介绍有关内容。

二、 LD 文件内容详细说明：

(1) 库文件清单的修改：

LD 文件状况包括有如下几行说明：

```
OUTPUT_ARCH(m68k)
```

```
OUTPUT_FORMAT("coff-m68k")
```

```
GROUP(-lgcc -lg -lm -lm2002 -lmcard -lconso mifare530.a)
```

第一及第二行说明了手持机的 CPU 指令集类型(MC68000 系列)以及输出文件格式(COFF 格式)，这两行用户不能改动。第三行是所有函数库的清单列表，本例中

有七个库需要在链接时使用，这一行用户可以按实际要求进行改动，增加及减去 GROUP 后括号中的内容。库文件清单有两种写法：如果库文件名是以 LIB 为开始的（如 libmcard.a），则可使用 -l 选项之后加上库文件名中 LIB 之后部分，不加后缀（如本例中 -lmcard 即代表库文件 libmcard.a）；如果库文件名不是以 LIB 为开始的，则不要使用 -l 开关，而直接写上库文件全名（如本例中的 mifare530.a）。请注意这些库（以及这些库的 .H 头文件）都是在系统目录之下的，并非在用户程序目录之下。

(2) 用户区内存总容量及起始地址的设定：

库文件清单之下有如下几行说明：

```
MEMORY
{
    ram   : ORIGIN = 0x05040000, LENGTH = 1792k
    rom   : ORIGIN = 0x0005000C, LENGTH = 704k
}
```

这些行说明了手持机的用户区内存容量及起始地址，除非确认手持机实际内存及起始地址与此设定确实不同，否则用户千万不要擅自改动这几项设定，以免手持机不能正常运行用户程序。MC998 型与 MC2002 型手持机使用了不同的内存设计，其容量等设定也不相同，开发时请使用对应的正确的 LD 文件。上例中“ram:”一行说明了 RAM 的起始地址（如 0x05040000）及容量（如 1792K 字节）。“rom:”一行则说明了 FLASH 的起始地址及容量。这些容量指的是用户区的容量，不含系统已占用的容量。RAM 容量是用户全局变量区及堆区的总和。FLASH 容量是用户程序及用户 FLASH 数据库的总和。关于内存分配请参见手持机对应的开发者手册。

(3) 用户堆区容量、全局变量区容量的设定：

LD 文件尾部有如下几行说明：

```
.heap ALIGN(2048) (NOLOAD) :
{
    _heap_bottom = .;
    . += 1280k;
    /* Heap Size = 1792(total) - 512K(global variables) */
```

```
    _heap_top    = .;  
} > ram
```

这几行代码直接设定了用户堆区容量(本例中为 1280K 字节),并且间接地设定了用户全局变量区容量(它等于前面所述的用户 RAM 区总容量减去此处设定的用户堆区容量,本例中为 1792K-1280K=512K 字节)。当用户定义了过多的全局变量,超过了此设定后,链接时会出错,通常为:

```
... section .heap is not within region ram (堆不在 ram 区)
```

这是因为过多的全局变量(在内存的堆区前)将堆区挤出了内存,此时用户可估计一下全局变量的总体尺寸,之后将上述堆区设定减小,以得到更大的全局变量区设定,直至链接成功为至。

(4)关于用户栈区容量、局部变量容量的说明:

开发人员一定注意到了,LD 文件没有设定用户栈区容量,这是因为此系列手持机的用户栈区是安排在系统内存区内的(不在前述的用户 ram 区内),而且其容量是固定的,为 32K 字节。用户程序中所有的局部变量都是在用户栈区内分配的,其所在的子程序被调用时,局部变量才被分配,子程序退出时即被释放了。特别需要提示的是:因为局部变量的大小在编译、链接时无法校验,用户如果某一时刻分配的局部变量总和超过了上述容量设定的话,手持机将不能正确运行用户程序,会发生“异常 exception”而中止。

建议用户特别留意,确认不要分配过大的局部变量。如果使用的变量尺寸较大,可以采用动态分配内存的方法,如使用前用 malloc()来分配内存,用后即调用 free()来释放,这样分配的变量在用户的堆区内,而不是栈区。用户也可以采用将较大的变量定义为全部变量的方法来利用全局变量区,以避免使用栈区。通过前面(3)所述,用户可以灵活地设定用户堆区及全局变量区的大小。

特别注意,除上面介绍的 LD 文件中的其他部分,用户请不要随意改动,否则用户程序有可能不能正确运行。

三、参考资料

- 1.<<MC998 DEVELOPER'S MANUAL V3.2>>
- 2.<<MC2002 DEVELOPER'S MANUAL V1.1>>