



4.4 子程序设计技术

- 子程序是完成确定功能的程序段，它可以被其它程序调用，在完成确定功能后，又可自动返回到调用程序处。

优点：

- 子函数按一定的格式调用，可以实现相应的运算或转换，从而避免程序中多次重复的书写这些程序，节约了内存。
- 由于一些常用的子程序可以事先编好，一旦需要时可以随时调用，因而也方便了程序的编制和调用。



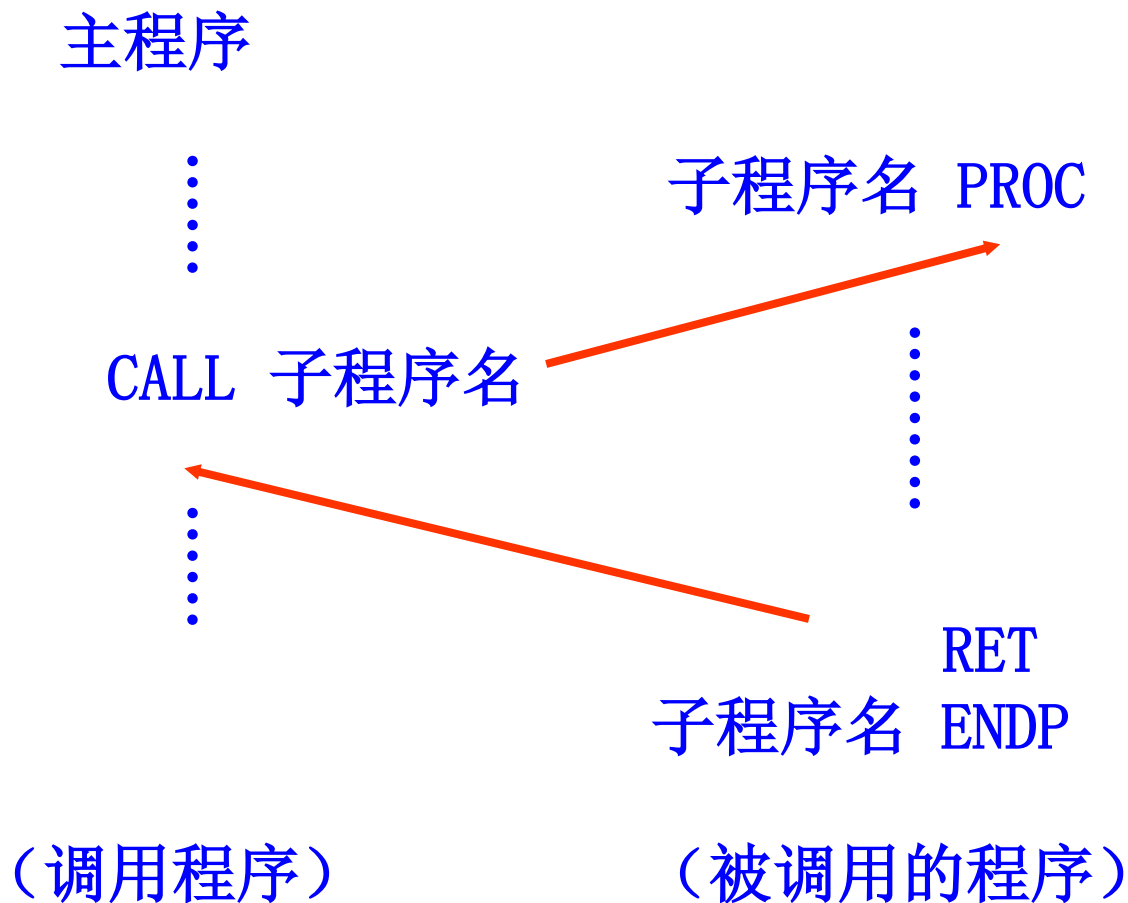
4.4 子程序设计技术

缺点：

但子程序的调用和返回需要占用时间，并且子程序通常具有一定的通用性和独立性，因此，在调用时，需要保存某些寄存器的内容，以防止子程序运行过程中破坏调用程序以产生的中间结果，所以，采用子程序在运行时间上将有所损失。



4.4 子程序设计技术





4.4 子程序设计技术

1. 子程序的定义
2. 子程序调用与返回指令（内容回顾）
3. 子程序与主程序之间参数的传递

主程序与子程序之间的参数传递可以有多种方式，通常有以下三种方法：

- 利用寄存器传递参数
- 利用存储器单元传递参数
- 利用堆栈传递参数



4.4 子程序设计技术

4. 子程序说明文件

子程序编好以后是为了提供给其它程序调用的，因此，它必须以一定的格式说明自己的功能和使用方法，也就是要建立子程序的说明文件。说明文件的内容大致可以包括以下几个方面：

- 子程序名；
- 子程序完成的功能；
- 子程序的入口参数及其传递方式；
- 子程序的出口参数及其传递方式；
- 子程序用到的寄存器；
- 典型例子。



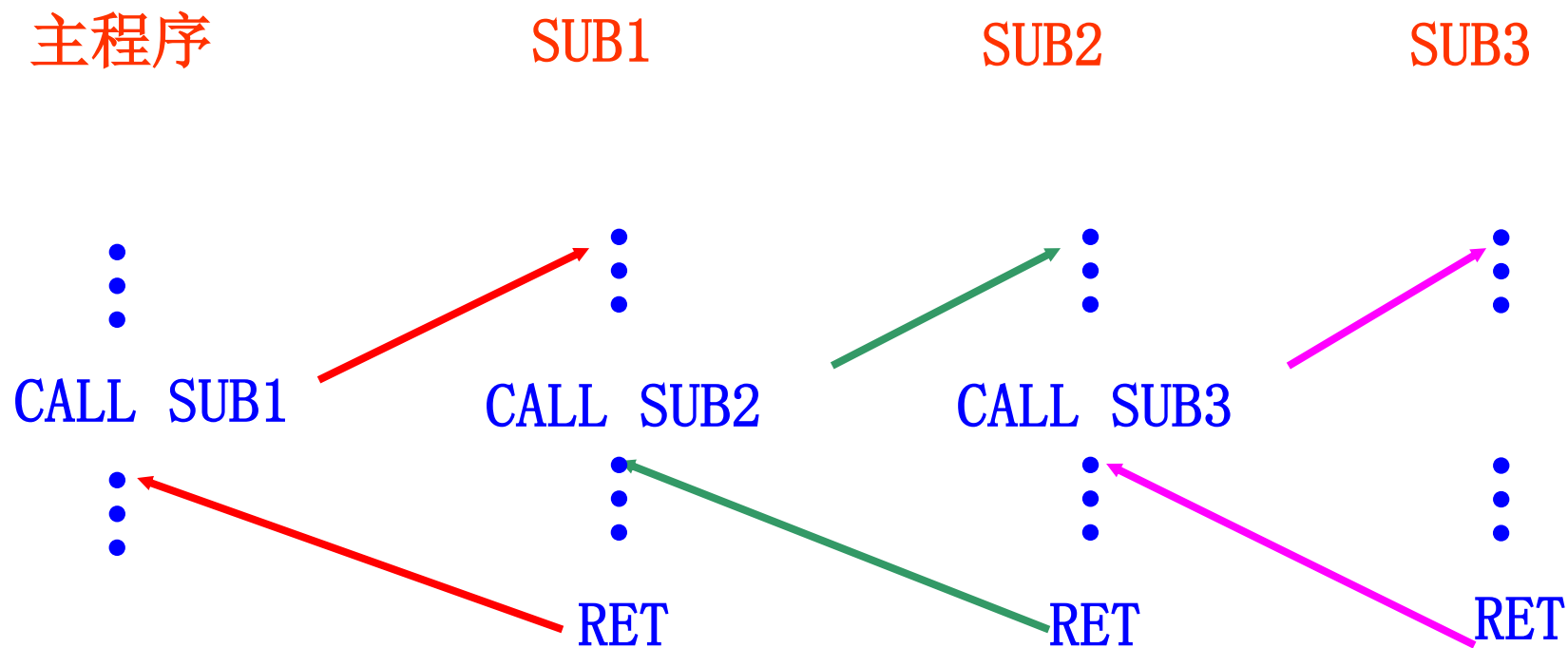
4.4 子程序设计技术

5. 子程序的嵌套

- 子程序的嵌套是指子程序本身再次调用子程序;
- 如下图所示, 主程序调用子程序SUB1, SUB1又调用子程序SUB2, SUB2又调用子程序SUB3;
- 在返回时, 也必须按层返回, SUB3子程序返回时将返回到CALL SUB3指令的下一条指令处; 同样, SUB2子程序将返回到SUB1的调用指令处; 最后SUB1子程序返回到主程序;
- 嵌套调用过程中逐层调用及按层返回是由堆栈保证的。



4.4 子程序设计技术





4.4 子程序设计技术

6. 信息的保护与恢复

在子程序设计时，肯定要用到一些寄存器，而这些寄存器在主程序也用到了。我们期望这些寄存器的值在子程序调用与返回后，保持原来主程序中的值不变，这就需要对这些寄存器的值进行保护。而保护这些寄存器值的方法是利用堆栈操作。

信息的保护与恢复方法有以下两种：

- 1. 在子程序中进行
- 2. 在主程序中进行



4.4 子程序设计技术

在子程序中对信息进行保护与恢复的方法

子程序名 PROC

PUSH AX

PUSH BX

PUSH CX ; 信息的保护

-
-
-

POP CX

POP BX

POP AX ; 信息的恢复

RET

子程序名 ENDP



4.4 子程序设计技术

在主程序中对信息进行保护与恢复的方法

```
    :  
    :  
    PUSH    AX  
    PUSH    BX  
    PUSH    CX    ; 信息的保护  
    CALL    子程序名  
    POP     CX  
    POP     BX  
    POP     AX    ; 信息的恢复  
    :  
    :
```



4.4 子程序设计技术

字符串处理指令应用举例

例. 编写一子程序，要求实现将一个数据块从存储器的一个区域传送到另一个区域。



4.4 子程序设计技术

思路：

题目要求实现数据块传送（搬家），但并没有说明源数据块和目的数据块在存储器的地址。根据实际情况，源数据块和目的数据块在存储器的地址有以下两种情况：



4.4 子程序设计技术

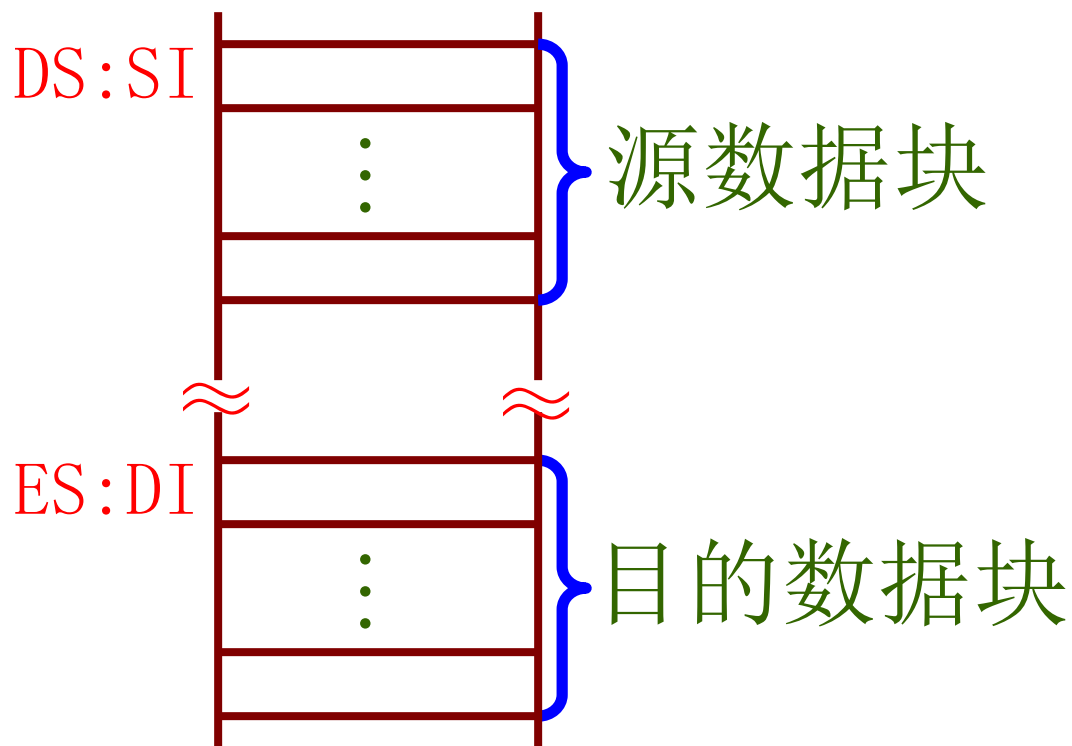
- ①源数据块和目的数据块的存储
区域**不重叠**
- ②源数据块和目的数据块的存储
区域**有部分重叠**。

其具体情况如下图：



4.4 子程序设计技术

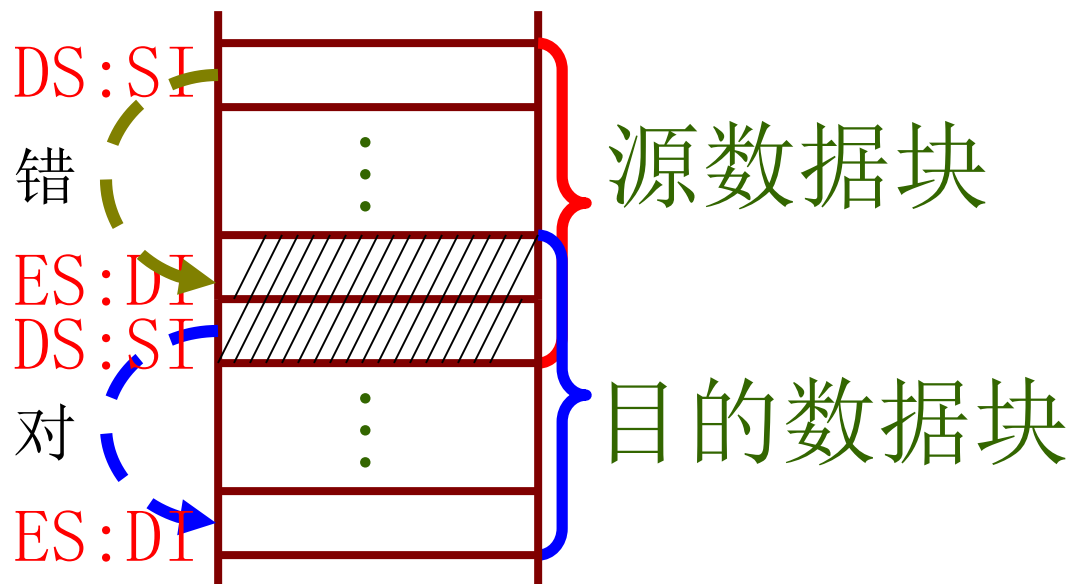
源数据块和目的数据块不发生重叠的情况





4.4 子程序设计技术

有部分重叠的情况（一）

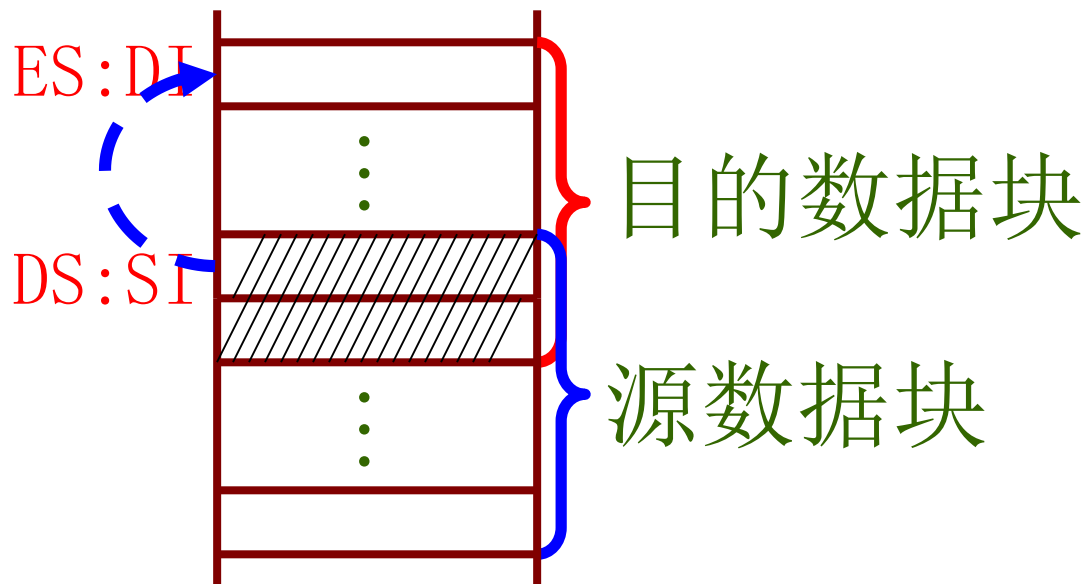


这时，要让SI、DI指向源和目的数据块的末址，按地址递减方向搬。



4.4 子程序设计技术

有部分重叠的情况（二）



这时，要让SI、DI指向源和目的数据块的首址，按地址递增方向搬。



4.4 子程序设计技术

结论:

- 当 (SI) 低于 (DI) 时, 要让SI、DI指向源和目的数据块的末址, 按地址递减方向搬。
- 当 (SI) 高于 (DI) 时, 要让SI、DI指向源和目的数据块的首址, 按地址递增方向搬。



4.4 子程序设计技术

- ； 子程序说明文件
- ； 子程序名：SMOVE
- ； 子程序功能：数据搬家
- ； 入口参数：
 - SADR双字类型单元中存放的是源区的首地址，
 - DADR双字类型单元中存放的是目的数据区的首地址
 - SLENG字类型单元中存放的是数据块中包含的字节数
- ； 出口参数：无
- ； 用到的寄存器：DS、ES、SI、DI、CX



4.4 子程序设计技术

子程序设计

CODES SEGMENT

ASSUME CS:CODES

SMOVE PROC FAR

LDS SI, SADR ; 源区首地址 \Rightarrow DS:SI

LES DI, DADR ; 目标区首地址 \Rightarrow ES:DI

MOV CX, SLENG ; 长度 \Rightarrow CX

CLD

CMP SI, DI ; (SI)>(DI)?



4.4 子程序设计技术

JA MOVE ;高于, 则转到MOVE

STD

ADD SI, CX

DEC SI

ADD DI, CX

DEC DI

MOVE:

REP MOVSB

RET

SMOVE ENDP

CODES ENDS