

第5章 数字I/O

数字I/O脚有**专用**和**复用**。

数字I/O脚的功能通过**9个16位控制寄存器**来控制。

控制寄存器分为**两类**：

- (1) **I/O复用控制寄存器 (MCRx)**，来选择I/O脚是外设功能还是I/O功能。
- (2) **数据方向控制寄存器 (PxDATDIR)**：控制双向I/O脚的数据和数据方向。

注意：数字I/O脚是通过**映射在数据空间的控制寄存器**来控制的，**与器件的I/O空间无任何关系**。

240x/240xA多达**41只数字I/O脚**，多数具有复用功能。

5.1 数字I/O寄存器简介

I/O复用引脚见下图。

表5-1列出I/O模块中有用的寄存器，地址为：7090h—709Fh。

注意：映射到数据存储器空间。

当复用I/O脚被配置为**外设功能或I/O**时，引脚的状态可通过读I/O数据寄存器来获取。

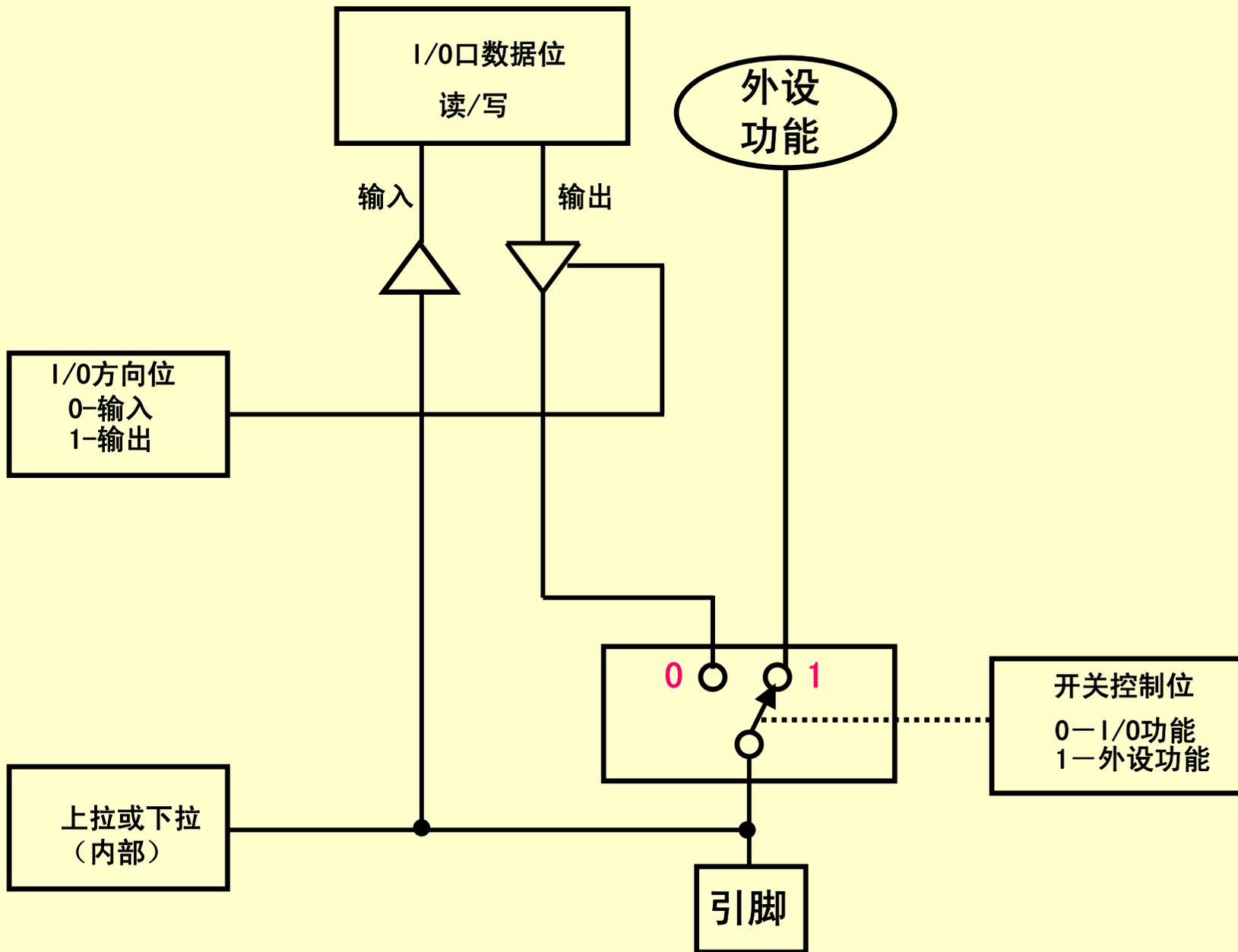


表5-1 数字I/O控制寄存器

地址	寄存器	功能
7090h	MCRA I/O	MUX控制寄存器A
7092h	MCRB I/O	MUX控制寄存器B
7094h	MCRC I/O	MUX控制寄存器C
7098h	PADATDIR	I/O端口A数据和方向寄存器
709Ah	PBDATDIR	I/O端口B数据和方向寄存器
709Ch	PCDATDIR	I/O端口C数据和方向寄存器
709Eh	PDDATDIR	I/O端口D数据和方向寄存器
7095h	PEDATDIR	I/O端口E数据和方向寄存器
7096h	PFDATDIR	I/O端口F数据和方向寄存器

5.2 I/O 端口复用控制寄存器

3个I/O端口复用控制寄存器：MCRA、MCRB、MCRC。

(1) I/O端口复用控制寄存器A 地址：7090h

15	14	13	12	11	10	9	8
MCRA.15	MCRA.14	MCRA.13	MCRA.12	MCRA.11	MCRA.10	MCRA.9	MCRA.8
RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0
7	6	5	4	3	2	1	0
MCRA.7	MCRA.6	MCRA.5	MCRA.4	MCRA.3	MCRA.2	MCRA.1	MCRA.0
RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0

表5-2 I/O端口复用控制寄存器A的配置

位	外设功能	通用I/O
MCRA.0	SCITXD	IOPA0
MCRA.1	SCIRXD	IOPA1

位	外设功能	通用I/O
MCRA.2	XINT1	IOPA2
MCRA.3	CAP1/QEP1	IOPA3
MCRA.4	CAP2/QEP2	IOPA4
MCRA.5	CAP3	IOPA5
MCRA.6	PWM1	IOPA6
MCRA.7	PWM2	IOPA7
MCRA.8	PWM3	IOPB0
MCRA.9	PWM3	IOPB1
MCRA.10	PWM3	IOPB2
MCRA.11	PWM4	IOPB3
MCRA.12	T1PWM/T1CMP	IOPB4
MCRA.13	T2PWM/T2CMP	IOPB5
MCRA.14	TDIRA	IOPB6
MCRA.15	TDIRB	IOPB7

(2) I/O端口复用控制寄存器B 地址: 7092h

15	14	13	12	11	10	9	8
MCRB.15	MCRB.14	MCRB.13	MCRB.12	MCRB.11	MCRB.10	MCRB.9	MCRB.8
RW-1	RW-1	RW-1	RW-1	RW-1	RW-1	RW-1	RW-0
7	6	5	4	3	2	1	0
MCRB.7	MCRB.6	MCRB.5	MCRB.4	MCRB.3	MCRB.2	MCRB.1	MCRB.0
RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-1	RW-1

表5-2 I/O端口复用控制寄存器B的配置

位	外设功能	通用I/O
MCRB.0	W/R*	IOPC0
MCRB.1	BIO*	IOPC1
MCRB.2	SPISIMO	IOPC2
MCRB.3	SPISOMI	IOPC3
MCRB.4	SPICLK	IOPC4
MCRB.5	SPISTE*	IOPC5
MCRB.6	CANTX	IOPC6
MCRB.7	CANRX	IOPC7

位	外设功能	通用I/O
MCRB.8	XINT2/ADCSOC	IOPD0
MCRB.9	EMU0	保留
MCRB.10	EMU1	保留
MCRB.11	TCK	保留
MCRB.12	TDI	保留
MCRB.13	TDO	保留
MCRB.14	TMS	保留
MCRB.15	TMS2	保留

(3) I/O端口复用控制寄存器C

地址：7094h

15	14	13	12	11	10	9	8
保留位	保留位	MCRC.13	MCRC.12	MCRC.11	MCRC.10	MCRC.9	MCRC.8
		RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0
7	6	5	4	3	2	1	0
MCRC.7	MCRC.6	MCRC.5	MCRC.4	MCRC.3	MCRC.2	MCRC.1	MCRC.0
RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-0	RW-1

表5-3 I/O端口复用控制寄存器C的配置

位	外设功能	通用I/O
MCRC.0	CLKOUT	IOPE0
MCRC.1	PWM7	IOPE1
MCRC.2	PWM8	IOPE2
MCRC.3	PWM9	IOPE3
MCRC.4	PWM10	IOPE4

位	外设功能	通用I/O
MCRC.5	PWM11	IOPE5
MCRC.6	PWM12	IOPE6
MCRC.7	CAP4/QEP3	IOPE7
MCRC.8	CAP5/QEP4	IOPF0
MCRC.9	CAP6	IOPF1
MCRC.10	T3PWM/T3CMP	IOPF2
MCRC.11	T4PWM/T4CMP	IOPF3
MCRC.12	TDIRB	IOPF4
MCRC.13	TCLKINB	IOPF5
MCRC.14	保留	IOPF6
MCRC.15	保留	IOPF7

5.3 数据和方向控制寄存器

6个数据和方向控制寄存器 (PxDATDIR), 包含两个功能位。

(1) I/O方向位

如果引脚被选择了通用I/O, 方向位决定了是输入(0)还是输出(1)。

(2) I/O数据位

如果引脚被选择了通用I/O, 当方向选为**输入**, 则可从该位上**读取**数据, 当方向选为**输出**, 则可向该位**写入**数据。

如I/O端口被选择作**通用I/O**引脚，数据和方向控制寄存器可以控制数据和I/O引脚的数据方向。

如I/O端口被选择作**外设**功能时，数据和方向控制寄存器的设置对相应的引脚无影响。

(1) I/O端口A数据和方向控制寄存器 (PADATDIR)，

地址：7098h

位15-8：AnDIR PA7-PA0的数据方向

0：相应引脚配置为**输入**

1：相应引脚配置为**输出**

位7-0: IOPA7-IOPA0

如果AnDIR=0, 引脚配置为输入

0—相应引脚的电平读为低电平

1—相应引脚的电平读为高电平

如果AnDIR=1, 引脚配置为输出

0—设置相应引脚, 使其输出信号为低电平时有效

1—设置相应引脚, 使其输出信号为高电平时有效

如果I/O端口用作通用I/O, 则必须对数据和方向寄存器进行初始化设置, 为输入还是输出。

(2) I/O端口B数据和方向控制寄存器 (PBDATDIR),

地址: 709Ah

(3) I/O端口C数据和方向控制寄存器 (PCDATDIR),

地址: 709Ch

(4) I/O端口D数据和方向控制寄存器 (PDDATDIR),

地址: 709Eh

(5) I/O端口E数据和方向控制寄存器 (PEDATDIR),

地址: 7095h

(6) I/O端口F数据和方向控制寄存器 (PFDATDIR),

地址: 7096h

5.4 数字I/O端口配置实例

配置：选择I/O引脚的功能，且设置I/O引脚的方向。

I/O配置实例程序：

```
MCRA .set 7090h ; 可将这些映射语句放于240x.h文件中
PADATDIR .set 7098h ; 可将这些映射语句放于240x.h文件中
PBDATDIR .set 709Ah ; 可将这些映射语句放于240x.h文件中
LDP #0E1h ; 指向相应的数据页面
LACC #0h ; 设置MCRA所有位均为0
SACL MCRA ; 配置为I/O脚，选择引脚IOPA0—
; IOPA7和IOPB0—IOPB7

SACL PADATDIR ; 引脚IOPA0—IOPA7配置为输入，低有效
```

```
LACC #0F00h      ;引脚IOPB7—IOPB4配置为输入
SACL PBDATDIR    ;引脚IOPB3—IOPB0配置为输出
LACC PBDATDIR    ;读取引脚IOPB7—IOPB4输入状态
AND #00F0h       ;A为输入状态
```

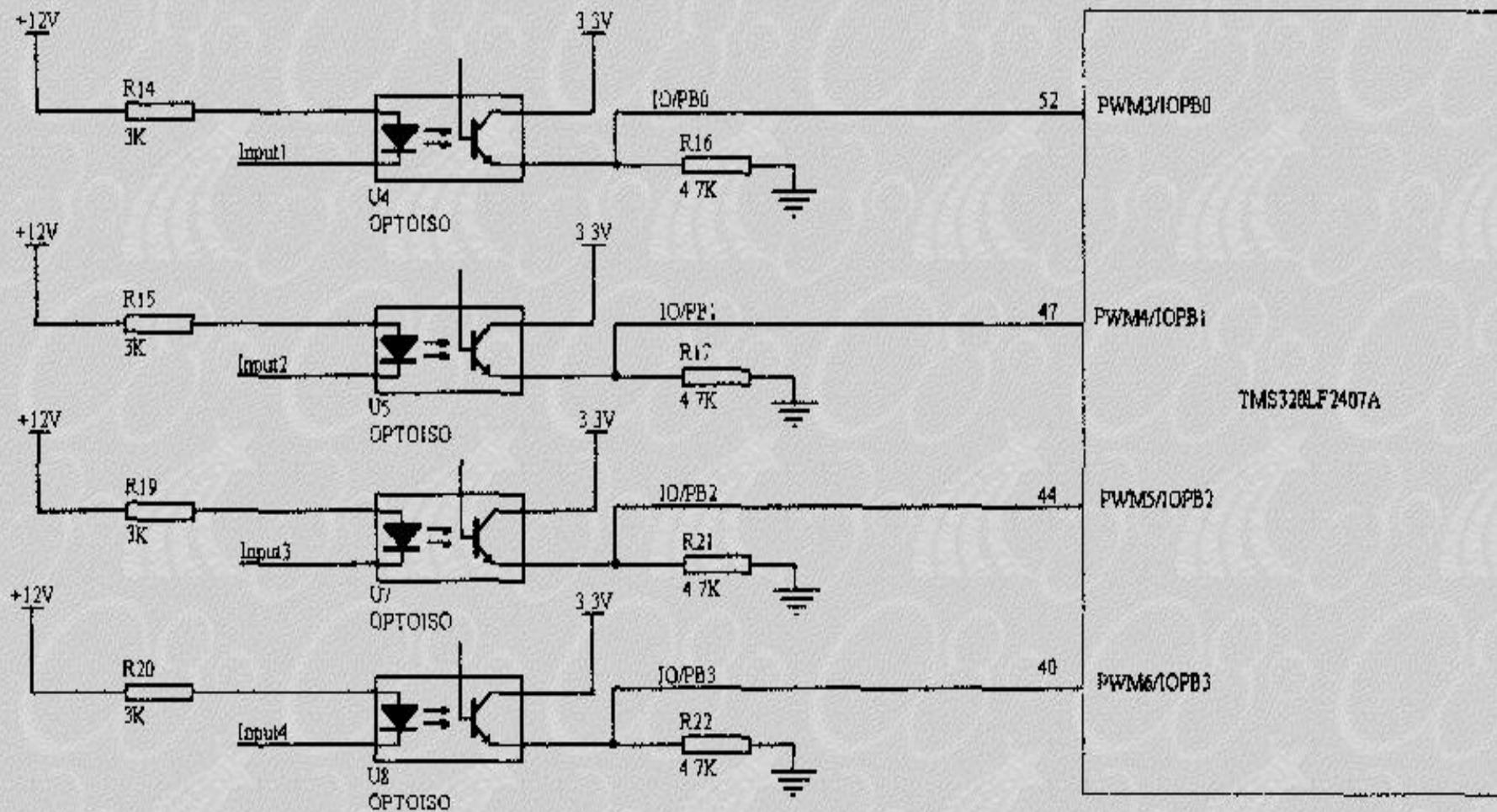
上为一个数字I/O的实际配置程序，对于每个寄存器的定义已介绍，对于所有数字I/O配置定义的参考表，见P81。

5.5 数字I/O应用实例

5.5.1 使用数字I/O查询输入信号

接口电路如下图所示。

光耦隔离输入信号接口



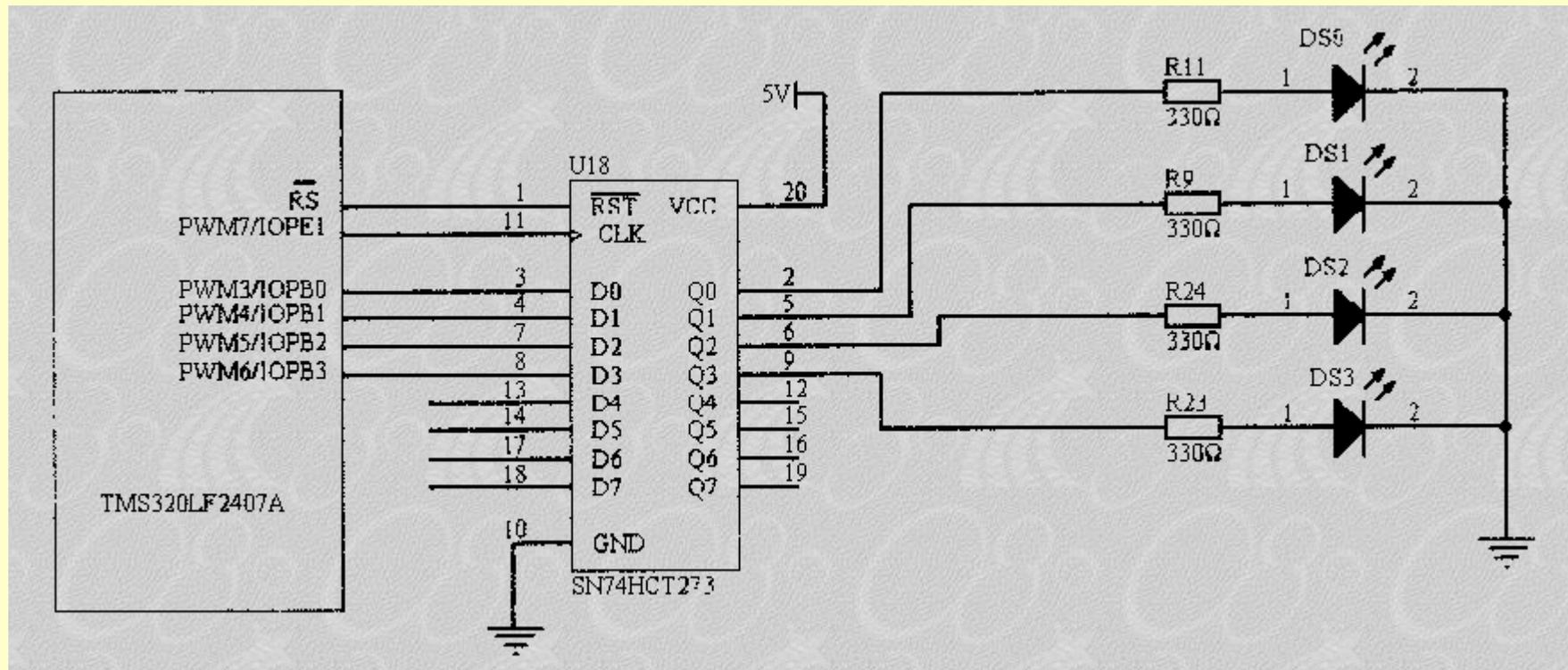
在I/O初始化时，需设置引脚为I/O，且需要选择信号方向。程序见参考书。

5.5.2 使用数字I/O输出信号

本例为使用I/O端口输出4个信号，分别连接到4个LED。输出脚与LED间接一触发器SN74HCT273，对LED驱动。

使用：PWM3/IOPB0、PWM4/IOPB1、PWM5/IOPB2、
PWM6/IOPB3作为输出。

PWM7/IOPE1作为SN74HCT273的选通信号。



如何实现对4个LED的循环驱动？即DS0→DS1→DS2
→DS3，参考程序见P86。