



پایانترم درس ریزپردازنده

مدت زمان آزمون : ۱۲۰ دقیقه

تاریخ : ۱۳۹۷/۳/۲۲

نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

۱. مشخص کنید کدام یک از ویژگی‌های زیر برای تایمر و کدام یک برای کانتر (شمارنده) است؟ (۶ نمره)

- (a) منبع پالس آن از اسیلاتور تامین می‌شود.
- (b) برای اندازه‌گیری زمان استفاده می‌شود.
- (c) برای شمارش اتفاقات خارج از میکروکنترلر استفاده می‌شود.
- (d) منبع پالس آن از خارج از میکروکنترلر تامین می‌شود.
- (e) با هر لبه‌ی پایین رونده که به پایه‌ی T0 یا T1 وارد می‌شود، یک واحد می‌شمارد.
- (f) فرکانس آن 1/12 فرکانس اسیلاتور است.

تایمر: f b a

کانتر: e d c

اسلاید ۱۰، صفحه ۳ و ۴ و ۴۹

۲. مشخص کنید کدام یک از ویژگی‌های زیر برای روش وقفه (interrupt) و کدام برای روش سرکشی (polling) است؟ (۴)

نمره)

- (a) هر زمان یک دستگاه به سرویس میکروکنترلر نیاز داشته باشد، یک سیگنال به میکروکنترلر می‌فرستد.
- (b) میکروکنترلر به صورت مکرر وضعیت دستگاه‌ها را چک می‌کند تا ببیند به سرویس نیاز دارند یا خیر.
- (c) هنگامی که یک دستگاه به سرویس نیاز داشت، برنامه در حال اجرا متوقف می‌شود و به دستگاه سرویس‌دهی می‌شود.
- (d) زمان زیادی از وقت CPU صرف چک کردن وضعیت دستگاه‌ها می‌شود.

وقفه: c a

سرکشی: d b

اسلاید ۱۲، صفحه ۴ و ۵

۳. درست یا نادرست بودن عبارات زیر را مشخص کنید. (۸ نمره)

- (a) تایمر و کانتر دارای یک سخت افزار مشترک هستند.

درست

اسلاید ۱۰ صفحه ۴

- (b) در پورت سری، زمانی که ارسال و دریافت داده به صورت ۹ بیتی است، بیت نهم به منظور افزایش سرعت ارسال اطلاعات به کار می‌رود.

نادرست

به منظور حفظ صحت اطلاعات به کار می‌رود.

اسلاید ۱۱ صفحه ۹

(c) در میکروکنترلر 8051، نمی‌توان به صورت همزمان داده به صورت سریال ارسال و دریافت کرد.

نادرست

اسلاید ۱۱ صفحه ۱۳ و ۱۴

(d) نمی‌توان اولویت وقفه‌ها را به این صورت تنظیم کرد که به ترتیب وقفه خارجی یک، وقفه تایمر صفر، وقفه خارجی صفر، وقفه تایمر یک و وقفه پورت سری دارای بیشترین تا کمترین اولویت باشند.

درست

۴. با استفاده از وقفه، برنامه‌ای بنویسید که یک موج مربعی با فرکانس 4KHz بر روی پایه P0.0 ایجاد کند و به طور همزمان بایت‌های دریافتی از پورت سری را به پورت P1 انتقال دهد و یک کپی از آن را به ترتیب در خانه‌ی RAM 10H به بعد ذخیره کند. پورت سری از UART ۸ بیتی با سرعت 3600bps استفاده می‌کند. فرکانس اسیلاتور 11.059MHz است. (۲۰ نمره)

موج مربعی:

$$\text{زمان یک دوره موج مربعی} : 1/4\text{KHz} = 250\mu\text{s}$$

$$\text{زمان نصف دوره موج مربعی} : 250\mu\text{s}/2 = 125\mu\text{s}$$

$$\text{فرکانس تایمر} : 11.059\text{MHz}/12 = 921\text{KHz}$$

$$\text{زمان شمارش یک واحد در تایمر} : 1/921\text{KHz} = 1.085\mu\text{s}$$

$$\text{زمان مورد نیاز برای بار شدن در تایمر تا وقفه‌ی زمانی} 125\mu\text{s} \text{ ایجاد شود} : 125\mu\text{s}/1.085\mu\text{s} = 115$$

$$\text{مقداری که باید در تایمر ۸ بیتی بار شود} : 115 = 8D$$

$$\text{مقداری که باید در تایمر ۱۶ بیتی بار شود} : FF8D$$

پورت سری:

$$\text{فرکانس تایمر} : 11.059\text{MHz}/12 = 921\text{KHz}$$

$$\text{فرکانس سرریز} : 3600 * 32 = 115200\text{Hz}$$

$$\text{مقدار اولیه تایمر} : 921\text{KHz}/115200\text{Hz} = 8$$

$$\text{مقدار اولیه تایمر} : 8 = F8$$

```
ORG 0
LJMP MAIN
ORG 0BH
TOISR: CPL P0.0
      RETI
      ORG 23H
SPIR:  JNB RI, EXITSP
      MOV A, SBUF
```



```
MOV P1, A
MOV @R0, A
INC R0
CLR RI
EXITSP: RETI
ORG 30H
MAIN: MOV TMOD, #22H
MOV SCON, #50H
MOV TH0, #-115
MOV TH1, #-8
MOV IE, #10010010B
MOV R0, #10H
SETB TR0
SETB TR1
HERE: SJMP HERE
```

۵. با استفاده از وقفه، برنامه‌ای بنویسید که زمان یک ساعت را اندازه بگیرد. بدین صورت که با شروع برنامه شمارش زمان آغاز شود و وقتی زمان یک ساعت به سر رسید برنامه عدد FFH را به پورت صفر بفرستد. فرکانس اسیلاتور 12MHz است. (۱۷ نمره)

$$1h = 60m = 3600s = 3,600,000,000\mu s$$

تایمر صفر را روی زمان $60,000\mu s$ تنظیم می‌کنیم.

باید 60,000 بار تایمر overflow بدهد تا زمان یک ساعت بدست آید.

باید هر بار که تایمر صفر overflow داد، به یک ثبات یک واحد اضافه کنیم. وقتی مقدار این ثبات به 60,000 رسید، زمان یک ساعت سپری شده است.

چون در 8051 ثبات‌ها ۸ بیتی هستند نهایتاً عدد ۲۵۵ در آنها می‌تواند قرار گیرد. از این رو به جای یک ثبات از سه ثبات R0، R1 و R2 استفاده می‌کنیم.

$$R0 = 100, R1 = 100, R2 = 6$$

R0 را برابر با ۱۰۰ قرار داده و هر بار یک واحد از آن کم می‌کنیم. وقتی به صفر رسید باز $R0 = 100$ و یک واحد از R1 کم می‌کنیم. وقتی R1 به صفر رسید، $R1 = 100$ و یک واحد از R2 کم می‌کنیم. وقتی R2 به صفر رسید یعنی 60,000 بار تایمر overflow داده و زمان یک ساعت فرا رسیده است.

راه دوم : استفاده از ثبات ۱۶ بیتی DPTR برای شمارش 60,000.

```
ORG 0
LJMP MAIN
ORG 0BH
```

```

        LIMP TOISR
        ORG 30H
MAIN:    MOV TMOD, #01H
        MOV TH0, #15H
        MOV TLO, #0A0H
        MOV IE, #10000010B
        MOV R0, #100
        MOV R1, #100
        MOV R2, #6
        SETB TR0
HERE:    SJMP HERE

        ORG 100H
TOISR:   CLR TR0
        DEC R0
        MOV A, R0
        JNZ NEXT
        MOV R0, #100
        DEC R1
        MOV A, R1
        JNZ NEXT
        MOV R1, #100
        DEC R2
        MOV A, R2
        JNZ NEXT
        MOV P0, #0FFH
        SJMP EXIT
NEXT:    MOV TH0, #15H
        MOV TLO, #0A0H
        SETB TR0
EXIT:    RETI

```

۶. فرض کنید اجرای روتین سرویس وقفه‌ی خارجی صفر ۱۰۰ میکرو ثانیه طول بکشد. فرض کنید پالس زیر به پایه‌ی INTO

وارد شده است. مشخص کنید روتین سرویس وقفه‌ی خارجی صفر چند بار فراخوانی می‌شود. زمان آغاز و پایان اجرای روتین

سرویس وقفه‌ی خارجی را برای هر یک از حالات زیر رسم کنید. (۱۰ نمره)

(a) اگر وقفه‌ی خارجی صفر حساس به سطح صفر باشد.

(b) اگر وقفه‌ی خارجی صفر حساس به لبه پایین رونده باشد.



پایانترم درس ریزپردازنده

مدت زمان آزمون : ۱۲۰ دقیقه

تاریخ : ۱۳۹۷/۳/۲۲

نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

0 25 50 75 100 125 150 175 200 225 250 275 300 325 375 Time (μ s)



حساس به سطح

ISR 1 ISR 2 ISR 3

حساس به لبه

ISR 1 ISR 2

۷. برنامه‌ی زیر یک موج مربعی بر روی پایه P1.0 ایجاد می‌نماید. فرکانس موج مربعی و فرکانس کاری آن را محاسبه کنید.

شکل موج مربعی را رسم کنید و زمان یک بودن و صفر بودن آن را مشخص کنید. فرکانس اسیلاتور 12MHz است. (۱۳)

(نمره)

```
ORG 0
MOV TMOD, #22H
MOV TH0, #-150
MOV TH1, #-50
SETB TR0
HERE: SETB P1.0
WAIT1: JNB TF0, WAIT1
      CLR TF0
      SETB TR1
      CLR P1.0
WAIT2: JNB TF1, WAIT2
      CLR TF1
      CLR TR1
      SETB P1.0
WAIT3: JNB TF0, WAIT3
      CLR TF0
      SJMP HERE
```





فرکانس : $1/300\mu s = 3333Hz$

فرکانس کاری : $5/6 * 100 = 83\%$

۸. برنامه زیر چه عملی انجام می دهد؟ پورت سری با چه مدی و چه سرعتی کار می نماید؟ فرکانس اسیلاتور 12MHz است.
(۱۲ نمره)

```
MOV A, PCON
SETB ACC.7
MOV PCON, A
MOV TMOD, #20H
MOV TH1, #-4
MOV SCON, #0D0H
MOV P0, #0FFH
SETB TR1
BEG : MOV A, P0
      MOV C, P
      CPL C
      MOV TB8, C
      CLR TI
      MOV SBUF, A
HERE: JNB TI, HERE
      SJMP BEG
```

پورت سری با UART ۹ بیتی با توازن فرد داده با سرعت 15625 bps کار می کند و مرتبا داده ها را از پورت صفر می خواند و از طریق پورت سری ارسال می کند.

۹. برنامه ای بنویسید که مرتبا یک بایت از پورت صفر بخواند، سپس سومین بیت یک از سمت راست را صفر کرده و حاصل را به پورت یک بفرستد. در زیر چند مثال از عملکرد برنامه آمده است. (۱۰ نمره)

11111111	11001101	01001001	00110000	00000000	ورودی خوانده شده از P0
11111011	11000101	00001001	00110000	00000000	خروجی نوشته شده در P1

```
MOV P0, #0FFH
HERE: MOV A, P0
      MOV R0, #0
```



پایانترم درس ریزپردازنده

مدت زمان آزمون : ۱۲۰ دقیقه

تاریخ : ۱۳۹۷/۳/۲۲

نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

```
MOV R7, #8
LOOP:  RRC A
      MOV 10, C
      JNC ZERO
      INC R0
      CJNE R0, #3, ZERO
      CLR 10
ZERO:  MOV C, 10
      DJNZ R7, LOOP
      RRC A
      MOV P1, A
      SJMP HERE
```

۱۰. می‌خواهیم با استفاده از میکروکنترلر 8051 دستگاه تلگراف بسازیم. بدین صورت که یک سیم از دستگاه تلگراف به پایه‌ی INT1 (P3.3) میکروکنترلر متصل است. در سیم تلگراف تعدادی لبه‌ی پایین رونده رخ می‌دهد که تعداد آنها نشان‌دهنده‌ی کاراکتر ارسالی است. ما باید در هر 300ms تعداد لبه‌های پایین رونده در پایه‌ی INT1 را بشماریم و آن را به حروف الفبای نظیر تبدیل کنیم. برای مثال اگر در 300ms اول ۶ لبه‌ی پایین رونده در سیم تلگراف اتفاق افتاد، حرف ۶ام انگلیسی یعنی f را دریافت کرده‌ایم. اگر در ادامه در 300ms بعدی ۱۸ لبه‌ی پایین رونده اتفاق افتاد، حرف ۱۸ام انگلیسی یعنی r را دریافت کرده‌ایم.

برای پیکربندی 8051، سیم تلگراف را به پایه‌ی INT1 متصل می‌کنیم. (حال می‌توان تعداد لبه‌های پایین رونده را با استفاده از شمارنده ۱ شمرد.)

برنامه‌ای بنویسید که در بازه‌های زمانی 300ms تعداد لبه‌های پایین رونده‌ای که در پایه INT1 اتفاق می‌افتد را بشمارد و در پایان 300ms حرف الفبای مربوطه را استخراج کرده و به پورت صفر بفرستد. فرکانس اسیلاتور 12MHz است. (۲۰ نمره اضافی)

```
ORG 0
LJMP MAIN
ORG 0BH
CALL T0ISR
ORG 30H
MAIN:  SETB P3.3
      MOV TMOD, #61H
      MOV TL1, #0
      MOV TL0, #0D0H      'Hex(-30000)
      MOV TH0, #8AH       'Hex(-30000)
      MOV R0, #0
```

```

MOV DPTR, #ALPH
MOV IE, #10000010B
HERE:  SJMP HERE
TOISR: CLR TR0
        CJNE R0, #10, NE
EQ:    MOV A, TL1
        MOVC A, @A+DPTR
        MOV P0, A
        MOV TL1, #0
        MOV R0, #0
        SJMP EXIT
NE:    INC R0
EXIT:  MOV TLO, #0D0H
        MOV TH0, #8AH
        SETB TR0
        RETI
ALPH:  DB 'a', 'b', 'c', .....

```




پایانترم درس ریزپردازنده

مدت زمان آزمون : ۱۲۰ دقیقه

تاریخ : ۱۳۹۷/۳/۲۲

نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

7F	General-purpose RAM							
30								
2F	7F	7E	7D	7C	7B	7A	79	78
2E	77	76	75	74	73	72	71	70
2D	6F	6E	6D	6C	6B	6A	69	68
2C	67	66	65	64	63	62	61	60
2B	5F	5E	5D	5C	5B	5A	59	58
2A	57	56	55	54	53	52	51	50
29	4F	4E	4D	4C	4B	4A	49	48
28	47	46	45	44	43	42	41	40
27	3F	3E	3D	3C	3B	3A	39	38
26	37	36	35	34	33	32	31	30
25	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28
24	27	26	25	24	23	22	21	20
23	1F	1E	1D	1C	1B	1A	19	18
22	17	16	15	14	13	12	11	10
21	0F	0E	0D	0C	0B	0A	09	08
20	07	06	05	04	03	02	01	00
1F	Bank3							
18								
17	Bank2							
10								
0F	Bank1							
08								
07	Default register Bank for R0-R7							
00								

Bit-address locations

FF									
F0	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0	B
E0	E7	E6	E5	E4	E3	E2	E1	E0	ACC
D0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	--	D0	PSW
B8	--	--	--	BC	BB	BA	B9	B8	IP
B0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	P3
A8	AF	AE	--	--	AB	AA	A9	A8	IE
A0	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	P2
99	not bit address								SBUF
98	9F	9E	9D	9C	9B	9A	99	98	SCON
90	97	96	95	94	93	92	91	90	P1
8D	not bit address								TH1
8C	not bit address								TH0
8B	not bit address								TL1
8A	not bit address								TL0
89	not bit address								TMOD
88	8F	8E	8D	8C	8B	8A	89	88	TCON
87	not bit address								PCON
83	not bit address								DPH
82	not bit address								DPL
81	not bit address								SP
80	87	86	85	84	83	82	81	80	P0

MNEMONIC		DESCRIPTION	MNEMONIC		DESCRIPTION
Arithmetic Operations					
ADD	A,source	add source to A	XRL	A,#data	
ADD	A,#data		XRL	direct,A	
ADDC	A,#source	add with carry	XRL	direct,#data	
ADDC	A,#data		CLR	A	clear A
SUBB	A,source	subtract from A	CPL	A	complement A
SUBB	A,#data	with borrow	RL	A	rotate A left
INC	A	increment	RLC	A	(through C)
INC	source		RR	A	rotate A right
DEC	A	decrement	RRC	A	(through C)
DEC	source		SWAP	A	swap nibbles
INC	DPTR	increment DPTR			
MUL	AB	multiply A & B			
DIV	AB	divide A by B			
DA	A	decimal adjust A			
Logical Operations					
ANL	A,source	logical AND	Rn	register addressing using R0–R7	
ANL	A,#data		direct	8-bit internal address (00H–FFH)	
ANL	direct,A		@Ri	indirect addressing using R0 or R1	
ANL	direct,#data		source	any of [Rn,direct,@ri]	
ORL	A,source	logical OR	dest	any of [Rn,direct,@ri]	
ORL	A,#data		#data	8-bit constant included in instr.	
ORL	direct,A		#data 16	16-bit constant	
ORL	direct,#data		bit	8-bit direct address of bit	
XRL	A,source	logical XOR	rel	signed 8-bit offset	
			addr11	11-bit address in current 2k page	
			addr16	16-bit address	
LEGEND					

MNEMONIC		DESCRIPTION	MNEMONIC		DESCRIPTION
Date Transfer Operations					
MOV	A,source	move source	ORL	C,bit	OR bit with C
MOV	A,#data	to destination	ORL	C,/bit	OR NOT bit with C
MOV	dest,A		MOV	C,bit	move bit to bit
MOV	dest,source		MOV	bit,C	
MOV	dest,#data		JC	rel	jump if C set
MOV	DPTR,#data16		JNC	rel	if C not set
MOVC	A,@A+DPTR	move from code	JB	bit,rel	jump if bit set
MOVC	A,@A+PC	memory	JNB	bit,rel	if bit not set
MOVX	A,@Ri	move from data	JBC	bit,rel	if set then clear
MOVX	A,@DPTR	memory	Program Branching		
MOVX	@Ri,A		ACALL	addr11	call subroutine
MOVX	@DPTR,A		LCALL	addr16	
PUSH	direct	push onto stack	RET		return from sub.
POP	direct	pop from stack	RETI		from interrupt
XCH	A,source	exchange bytes	AJMP	addr11	jump
XCHD	A,@Ri	exchange low order digits	LJMP	addr16	
			SJMP	rel	
			JMP	@A+DPTR	
			JZ	rel	jump if A = 0
			JNZ	rel	if A not = 0
			CJNE	A,direct,rel	compare and jump
			CJNE	A,#data,rel	if not equal
			CJNE	Rn,#data,rel	
			CJNE	@Ri,#data,rel	
			DJNZ	Rn,rel	decrement and jump
			DJNZ	direct,rel	if not zero
			NOP		no operation
Boolean Variable Manipulation					
CLR	C	clear bit			
CLR	bit				
SETB	C	set bit			
SETB	bit				
CPL	C	complement bit			
CPL	bit				
ANL	C,bit	AND bit with C			
ANL	C,/bit	AND NOT bit with C			



پایانترم درس ریزپردازنده

مدت زمان آزمون : ۱۲۰ دقیقه

تاریخ : ۱۳۹۷/۳/۲۲

نام و نام خانوادگی :

شماره دانشجویی :

ثبات TMOD							
7	6	5	4	3	2	1	0
GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0
Timer 1				Timer 0			
ثبات TCON							
7	6	5	4	3	2	1	0
TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0
Timer				External Interrupt			
ثبات SCON							
7	6	5	4	3	2	1	0
SM0	SM1	---	REN	TB8	RB8	TI	RI
(Interrupt Enable) IE ثبات							
7	6	5	4	3	2	1	0
EA	---	---	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
(Interrupt Priority) IP ثبات							
7	6	5	4	3	2	1	0
---	---	---	PS	PT1	PX1	PT0	PX0

INTERRUPT	FLAG	VECTOR ADDRESS
System reset	RST	0000H
External 0	IE0	0003H
Timer 0	TF0	000BH
External 1	IE1	0013H
Timer 1	TF1	001BH
Serial port	RI or TI	0023H
Timer 2	TF2 or EXF2	002BH