

پاییز ۱۳۹۴

تمرین سری پنجم

ریزپردازنده

پرهام الوانی

۹۲۳۱۰۵۸

سوال ۱

(الف)

حالت‌های انتخاب ساعت میکروکنترلر:

Device Clocking Options Select ¹	
Device Clocking Option	CKSEL3..0
External Crystal/Ceramic Resonator	1111 - 1010
External Low-frequency Crystal	1001
External RC Oscillator	1000 - 0101
Calibrated Internal RC Oscillator	0100 - 0001
External Clock	0000

برای همه فیوز بیت‌ها عدد یک به معنای برنامه‌ریزی نشده و عدد صفر به معنای برنامه‌ریزی شده می‌باشد.

اسیلاتور RC داخلی کالیبره شده:

حالت‌های عملیاتی نوسان‌ساز RC کالیبره شده داخلی:

Internal Calibrated RC Oscillator Operating Modes	
CKSEL3..0	Nominal Frequency (MHz)
0001 ⁽¹⁾	1.0
0010	2.0
0011	4.0
0100	8.0

(1) گزینه پیش‌فرض میکروکنترلر در زمان ساخت.

هنگامی که با این ساعت کار می‌کنیم، باید فیوز CKOPT را برنامه‌ریزی نشده (برابر یک) باقی بگذاریم.

زمان‌های راه‌اندازی برای انتخاب ساعت نوسان‌ساز RC کالیبره شده داخلی:

Start-up Times for the Internal Calibrated RC Oscillator Clock Selection

SUT1..0	Start-up Time from Power-down and Power-save	Additional Delay from Reset ($V_{CC} = 5.0V$)	Recommended Usage
00	6 CK	–	BOD enabled
01	6 CK	4.1 ms	Fast rising power
10 ⁽¹⁾	6 CK	65 ms	Slowly rising power
11	Reserved		

(1) گزینه پیش‌فرض میکروکنترلر در زمان ساخت.

کلاک خارجی:

Start-up Times for the External Clock Selection

SUT1..0	Start-up Time from Power-down and Power-save	Additional Delay from Reset ($V_{CC} = 5.0V$)	Recommended Usage
00	6 CK	–	BOD enabled
01	6 CK	4.1 ms	Fast rising power
10	6 CK	65 ms	Slowly rising power
11	Reserved		

برای استفاده از کلاک خارجی برای میکروکنترلر، باید فیوز بیت‌های CKSEL به صورت 000 برنامه‌ریزی شوند.

اسیلاتور RC خارجی:

External RC Oscillator Operating Modes

CKSEL3..0	Frequency Range (MHz)
0101	$0.1 \leq 0.9$
0110	0.9 - 3.0
0111	3.0 - 8.0
1000	8.0 - 12.0

زمان‌های راه‌اندازی برای انتخاب ساعت نوسان‌ساز RC خارجی:

Start-up Times for the External RC Oscillator Clock Selection

SUT1..0	Start-up Time from Power-down and Power-save	Additional Delay from Reset ($V_{CC} = 5.0V$)	Recommended Usage
00	18 CK	–	BOD enabled
01	18 CK	4.1 ms	Fast rising power
10	18 CK	65 ms	Slowly rising power
11	6 CK ⁽¹⁾	4.1 ms	Fast rising power or BOD enabled

(1) در صورت کار کردن میکروکنترلر در فرکانس کاری نزدیک به بیشینه فرکانس کاری مجاز، از این حالت نباید استفاده شود.

اسیلاتور کریستالی:

Crystal Oscillator Operating Modes

CKOPT	CKSEL3..1	Frequency Range (MHz)	Recommended Range for Capacitors C1 and C2 for Use with Crystals (pF)
1	101 ⁽¹⁾	0.4 - 0.9	–
1	110	0.9 - 3.0	12 - 22
1	111	3.0 - 8.0	12 - 22
0	101, 110, 111	$1.0 \leq$	12 - 22

حالت‌های عملیاتی نوسان‌ساز کریستالی

(1) این حالت تنها برای تشدیدسازهای سرامیکی استفاده شوند (برای کریستال‌ها استفاده نمی‌شود)

فیوز CKSEL0 به همراه SUT1...0 زمان راه‌اندازی را مشخص می‌کنند.

زمان‌های راه‌اندازی برای انتخاب ساعت نوسان‌ساز کریستالی:

Start-up Times for the Crystal Oscillator Clock Selection

CKSEL0	SUT1..0	Start-up Time from Power-down and Power-save	Additional Delay from Reset ($V_{CC} = 5.0V$)	Recommended Usage
0	00	258 CK ⁽¹⁾	4.1 ms	Ceramic resonator, fast rising power
0	01	258 CK ⁽¹⁾	65 ms	Ceramic resonator, slowly rising power
0	10	1K CK ⁽²⁾	–	Ceramic resonator, BOD enabled
0	11	1K CK ⁽²⁾	4.1 ms	Ceramic resonator, fast rising power
1	00	1K CK ⁽²⁾	65 ms	Ceramic resonator, slowly rising power
1	01	16K CK	–	Crystal Oscillator, BOD enabled
1	10	16K CK	4.1 ms	Crystal Oscillator, fast rising power
1	11	16K CK	65 ms	Crystal Oscillator, slowly rising power

(1) این حالت‌ها فقط موقعی باید استفاده شوند که فرکانس ساعت نزدیک به بیشینه فرکانس کار آن نباشد و نیز پایداری فرکانس در زمان راه‌اندازی برای کاربرد موردنظر اهمیت نداشته باشد. این انتخاب‌ها برای کریستال‌ها مناسب نیستند.

(2) این حالت‌ها برای استفاده از تشدیدسازهای سرامیکی بوده و پایداری را در راه‌اندازی تضمین می‌کنند. آن‌ها را می‌توان با کریستال‌هایی که در فرکانس کاری نزدیک به بیشینه فرکانس کار میکروکنترلر نوسان نمی‌کنند یا در مواردی که پایداری در راه‌اندازی مهم نباشد، استفاده نمود.

اسیلاتور کریستالی فرکانس پایین:

برای استفاده از یک کریستال با فرکانس ۳۲۷۶۸ هرتز (از این کریستال در ساعت‌های رقمی استفاده می‌شود) به‌عنوان منبع ساعت میکروکنترلر، نوسان‌ساز کریستالی فرکانس پایین باید با تنظیم فیوزهای CKSEL به صورت ۱۰۰۱ انتخاب شود.

Start-up Times for the Low-frequency Crystal Oscillator Clock Selection

SUT1..0	Start-up Time from Power-down and Power-save	Additional Delay from Reset ($V_{CC} = 5.0V$)	Recommended Usage
00	1K CK ⁽¹⁾	4.1 ms	Fast rising power or BOD enabled
01	1K CK ⁽¹⁾	65 ms	Slowly rising power
10	32K CK	65 ms	Stable frequency at start-up
11	Reserved		

زمان راه‌اندازی برای انتخاب ساعت نوسان‌ساز کریستالی فرکانس پایین:

(1) این تنظیمات باید تنها زمانی استفاده شوند که پایداری فرکانس در زمان راه‌اندازی و آغاز کار میکروکنترلر اهمیت نداشته باشد.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	CAL7	CAL6	CAL5	CAL4	CAL3	CAL2	CAL1	CAL0	OSCCAL
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	Device Specific Calibration Value								

(ب)

نوشتن بایت کالیبراسیون در این آدرس باعث می‌شود که اسیلاتور داخلی به گونه‌ای تنظیم شود که تغییرات فرآیند از نوسان‌ساز داخلی حذف شود. این کار به صورت خودکار، در حین بازنشانی و شروع به کار مجدد تراشه انجام می‌شود. وقتی که OSCCAL صفر شود، کمترین مقدار فرکانس ممکن انتخاب می‌شود. نوشتن مقادیر غیر صفر در این ثبات، فرکانس نوسان‌ساز داخلی را افزایش می‌دهد. نوشتن مقدار FF در این ثبات بیشترین مقدار فرکانس ممکن را ایجاد می‌کند.

(ج)

چون فیوز بیت 3..0 CKSEL برای تعیین فرکانس ساعت به کار می‌روند، پس اگر این فیوزبیت‌ها تغییر نمایند می‌توان نتیجه گرفت که فرکانس ساعت نیز تغییر نموده است.

