

مزیت‌های میکروکنترلر ۸ بیتی 8051

8051

در سال ۱۹۸۱ شرکت اینتل میکروکنترلر ۸ بیتی خود را با نام 8051 معرفی کرد که دارای ۱۲۸ بیت RAM، ۴ کیلو بیت ROM، دو تایمر، یک درگاه سریال و ۴ درگاه که تماماً بر روی یک تراشه بود. 8051 یک ریزپردازنده ۸ بیتی است به این معنی که CPU آن در هر بار می تواند فقط بر روی ۸ بیت داده کار کند و داده های بزرگتر باید به قسمت‌های ۸ بیتی شکسته شود.

پس از اینکه اینتل اجازه ساخت و فروش 8051 را با شرط حفظ سازگاری کد با 8051 به سازنده گان دیگر داد، 8051 از محبوبیت زیادی برخوردار شد.

این نکته بسیار مهمی است که با وجود ویژگی‌های مختلف در سرعت و مقدار ROM به کار رفته در انواع 8051، سازگاری کامل با 8051 اصلی و دستورالعمل‌های مربوطه هنوز هم وجود دارد. یعنی اگر برنامه ای برای یکی از 8051ها نوشته شود می توان آن را بر روی 8051های دیگر اجرا کرد. صرفنظر از سازنده میکروکنترلر 8051.

ویژگیهای 8051

1	Serial Port	←	ROM	←	
			4kbytes		
6	Interrupt Sources	←	28bytes	RAM	←
			2	Timer	←
			32	I/O Pins	←

میکرو کنترلر ۸۰۵۱ عضو اصلی خانواده 8051 است که شرکت ایتل از آن به عنوان

MCS-51 یاد می کند.

اعضای دیگر خانواده 8051، ۸۰۵۲، 8031، 8751 و... می باشد.

8051

درون 8051

در یک CPU از ثباتها، Register به عنوان مکانی برای ذخیره سازی موقت

اطلاعات مورد استفاده قرار می گیرد. اکثر ثباتهای 8051، 8 بیتی هستند.

در ثباتهای 8051 فقط داده 8 بیتی می تواند قرار داد. در دیاگرام زیر یک ثبات با 8

بیت خود به ترتیب از با ارزشترین D7 تا کم ارزشترین D0 نشان داده شده است.

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

تعدادی از ثباتها که بیشترین کاربرد را دارند عبارتند از:

A (انباشتگر) B, R0, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, DPTR (شانگر داده)

و PC (Program counter) شمارنده برنامه که همگی 8 بیتی اند به جزء DPTR و PC.

ثبات PC یا شمارنده برنامه به آدرس دستورالعمل بعدی که اجرا خواهد شد اشاره

می کند. زمانی که CPU که عملی را از برنامه موجود در ROM واکنشی می کند

شمارنده برنامه افزایش یافته و به دستورالعمل بعدی اشاره می کند. این ثبات 16 بیتی است.

به هنگام روشن شدن میکروکنترلر 8051 همگی از آدرس ۰۰۰۰ شروع به کار می

کنند. به عبارت دیگر هنگام روشن شدن PC مقدار 0000 را در خود خواهد داشت.

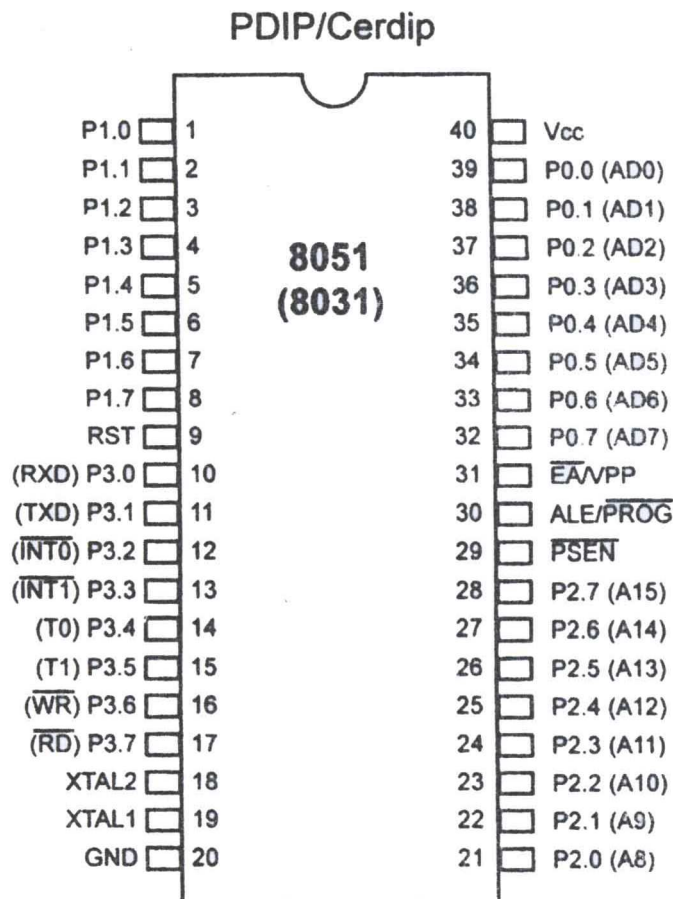
پایه های 8051

در شکل زیر 32 پایه از مجموع 40 پایه در 8051 به چهار درگاه P0، P1، P2،

P3 اختصاص دارند. (شکل صفحه)

دو پایه PSEN و ALE به طور عمده توسط سیستمهای مبتنی بر 8031 به کار

گرفته می شوند.



XTAL2 و XTAL1

با وجود اینکه 8052 تراشه ای است که دارای نوسانساز اما نیازمند یک ساعت خارجی برای راه اندازی آن است که بیشتر از یک کریستال نوسانساز از نوع کوارتز به ورودیهای XTAL1 (پایه 19) و XTAL2 (پایه 18) متصل می شود.

EA

اعضای خانواده 8051 همگی به همراه یک ROM بر روی تراشه برای ذخیره برنامه ها ارائه می شوند در چنین مواردی باید پایه EA (پایه اکو) به VCC متصل شود در غیر این صورت پایه به GND وصل می شود.

I/O

پایه های درگاه I/O چهار درگاه P0, P1, P2, P3 هر کدام با استفاده از 8 پایه درگاههای 8 بیتی ایجاد می کنند، که تماماً به صورت خروجی پیکربندی شده اند که اگر به صورت ورودی بنخواهد مورد استفاده قرار گیرد باید به وسیله مقاومتهای متصل شده به درگاه و با برنامه، تمام بیتهای درگاه را به 1 تبدیل کرد.

```
MOV A,#0FFH
```

```
MOV P0.A
```

در این مثال درگاه P0 به ورودی تبدیل می شود.

نقش دوگانه درگاه 0

همانطوری که در شکل مشاهده می شود درگاه 0 برای AD0 تا AD7 نیز طراحی شده است که امکان استفاده از داده و آدرس را به درگاه می دهد. هنگامی که 8051 یا 8031 به یک حافظه خارجی متصل است درگاه تدارک بیننده آدرس و داده برای آن است. ALE نشان دهنده این است که آیا P0 دارای آدرس است یا داده اگر ALE صفر باشد داده و اگر $ALE=1$ باشد آدرس تدارک دیده می شود.

درگاه 2 برای A8 تا A15 نیز طراحی شده است. 8031 قابلیت دسترسی به 64K بایت حافظه را دارد، از این رو یک مسیر 16 بیتی آدرس دهی خواهد داشت. 8 بیت به وسیله درگاه 0 و 8 بیت دیگری به وسیله درگاه 0

دستورالعمل MOV

دستورالعمل MOV داده ای را از یک مکان به مکان دیگر کپی می کند، که فرمت

آن به صورت زیر است

MOV Deest,Source

این دستور به CPU می گوید که عملوند آن را به عملوند مقصد کپی کند. برای

مثال در دستورالعمل "MOV A,R3" محتویات ثابت R3 به A منتقل می شود

که پس از اجرا ثابت A محتویات R3 را در بر خواهد داشت. دستور MOV هیچ

تأثیری در عملوند منبع ندارد. انتقال مقدار بزرگتر از ظرفیت ثابت خطا به دنبال

خواهد داشت.

نکته: علامت "#" پوند نشانگر مقدار است که هر کدام از ثابتهای A و B و R0-

R7 می توانند با مقدار کپی شود. که اگر علامت "#" قرار داده نشود. مفهوم آن

بار شدن از یک مکان حافظه است. برای مثال دستور "MOV A,17H" به

معنی انتقال محتویات مکان حافظه 17H به ثابت A است، که دمی تواند هر

مقداری را در خود داشته باشد.

دستورالعمل ADD

"ADD A,Source"

افزودن عملوند انباشتگر (A) است.

در دستور محاسباتی ثابت A حتماً باید مقصد تمام عملیات محاسباتی باشد.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

ORG

نشان دهنده این است که برنامه ای که می خواهد شروع شود از چه خانه ای

آغاز شود.

DB

DB (DeFile Byte) برای تعریف داده های 8 بیتی استفاده می شود که در

برنامه به اسم مشخص است.

ORG 1000H

MY DATA : DB 1,5,7

MOV A, My Data

MOV A, My Data

در DB اعداد می توانند به فرمهای هگزا، اسمال باینری یا اسکی به کار رود.

(Equate) EQU

این دستور دهنده برای تعریف یک مقدار ثابت استفاده می شود به نحوی که مکانی

از حافظه اشغال نمی شود و وابسته به یک مقدار با چسب است.

Count EQV 25

MSV R3,#Count

پس از اجرا ثبات R3 مقدار ۲۵ را خواهد داشت مزیت EQV این است که اگر

مقدار ثابتی در جاهای مختلفی تکرار شده باشد و برنامه نویس بخواهد تمام آنها را

تغییر دهد با استفاده از EQV این کار انجام می گیرد.

END

پایان برنامه را نشان می دهد.

برنامه های تأخیر

برای اجرای یک دستورالعمل توسط CPU تعداد مشخص چرخه ساعت (Clock

Cycles) مورد نیاز است که در خانواده 8051 با عنوان چرخه های ماشین نام برده

می شود. در 8051 طول چرخه ماشین بستگی به

فرکانس تولید شده توسط کریستال نوسانسازی دارد که بر روی مدار تراشه قرار دارد. و

منبع ساعت برای 8051 می باشد.

اغلب کریستال نوسانساز 11.0592 MHZ است که یک چرخه ماشین 1/12

فرکانس کریستال را دریافت و سپس آنرا معکوس می کنند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

مثال: اگر فرکانس کریستال 11.0592 MHZ باشد چرخه ماشین 1.085 MS می

$$11.0592/12=921.6 \text{ KHZ}$$

باشد زیرا $1/921.6 \text{ KHZ}$

هر دستور برای تعیین میزان تأخیر تعداد چرخه های ماشین آن دستور را در 1.085 ضرب می کنند.

مثلاً دستور "MOV R5,#3" و یک چرخه ماشین دارد که زمان اجرای آن $\backslash X \backslash$ 0.085 MS می باشد.

$$4 \times 1.085 \text{ MS} = 4.34 \text{ MS} \text{ "MVL AB" یا}$$

برنامه ریزی تایمر

8051 دو تایمر / شمارنده دارد، تایمر برای تولید تأخیر زمانی و شمارنده برای شمارش حوادث اتفاق افتاده کاربرد دارد. تایمرها به وسیله فلیپ فلاپ ساخته می شوند 8051 دو تایمر دارد تایمر 0 و تایمر 1 که هر دو 16 بیتی اند.

ثبات تایمرها به وسیله دو بایت کم ارزش و پردازش قابل دسترسی است. کم ارزش را برای تایمر 0، TL0 و برای تایمر 1، TL1 و پردازش را برای تایمر 0، TH0 و برای تایمر 1، TH1 می نامند.

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



TH

TL

ثبات TM0D (حالت تایمر)

هر دو تایمر برای تنظیم حالات کاری از ثبات TM0D استفاده می کنند. که 8 بیت دارد، که 4 بیت کم ارزش آن برای تایمر 0 است.

GATE	4T	M1	M0	GATE	CLT	M1	M0
------	----	----	----	------	-----	----	----



تایمر 1

تایمر 0

حالت

حالت عمل

M1 M0

حالت تایمر 13 بیتی. 8 بیت بالای تایمر (THX)

0 با 5 بیت پائینی از 8 بیت پائین تایمر (TLX)

حالت تایمر 16 بیتی. تایمر 16 بیتی که THX

1

و TLX به هم پیوسته اند.

بار شدن خودکار 8 بیتی ۱ ۰ ۲

حالت تایمر دو قسمتی ۱ ۱ ۳

حالت 1 و 0

تایمر 16 بیتی است از 0000 تا FFFF

بعد از مقدار دهی TH و TL تایمر با دستور "SETB TR0" یا "SETB TR1"

شروع می شود.

بعد از اینکه تایمر شروع به شمارش کرده و افزایش می کند تا به مقدار FFFF#

برسد. هنگامی که از FFFF# به 0000 بر می گردد بیت پرچم (TF) یک می شود.

که با دستور "CLR TR0" یا "CLR TR1" تایمر متوقف می شود سپس باید

ثباتهای TH و TL جهت تکرار عملیات دوباره با مقادیر اصلی و TF با 0 مقدار دهی

شود.

نتیجه پرچم TF برای اینکه یک می شود یا نه را می توان با دستور "JNB TFX,"

Target" بررسی کرد.

پیدا کردن مقادیر TH و TL

فرض $XTAL=11.0592$ باشد. تأخیر زمانی را بر 1.085 MS تقسیم می شود.

$65536-N$ می شود که N مقدار دهدهی از تقسیم بالایی است.

حاصل را به مبنای 16 می بریم $YYXX$ که $TH=YY$ و $TL=XX$.

مثال: اگر $XTAL=11.0592\text{ MHz}$ باشد برای تأخیر زمانی 5 MS مقادیر عبارتند

از:

$4608 = 5/1.085\text{ ms/MS}$ پس $65536-4608=EE00H$ پس $TH=EE$ ،

$TL=00$

حالت ۰ دقیقاً مشابه حالت ۱ است با این تفاوت که تایمر ۱۳ بیتی است که می تواند

مقادیر 0000 تا 0FFF را در TH و TL نگه دارد.

حالت 2

حالت 2، 8 بیتی است پس مقادیر بین 00 تا FFH را در TH ذخیره می کند. بعد از

اینکه TH بار دهی شد، ۸۰۵۱ یک کپی از آن را درون TL قرار می دهد. بعد از شروع

تایمر TL افزایش پیدا می کند تا به FFH برسد و از آنجا به 00 برگردد پرچم TF

یک می شود. TL به طور خودکار با مقدار اصلی اولیه که توسط ثبات TH نگهداری

می شد، مقدار دهی می شود. در ثبات $TMOD$ دو پایه $GATE$ و C/T نیز می

باشد. C/T اگر صفر باشد حالت تایمر و اگر یک باشد حالت شمارنده است. هنگامی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

که پایه GATE یک است تایمر / شمارنده وقتی فعال می شود که INTx یک بوده و

پایه کنترل TRx تنظیم شده باشد.

ثبات TCON

TR0 و TR قسمت‌های از ثبات 8 بیتی TCON (Timer Control) است. که در زیر

مشاهده می شود.

TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

چهار بیت پرارزش آن برای ذخیره بیت‌های TF و TR از دو تایمر 0 و تایمر 1 می

باشند و چهار بیت کم ارزش آن برای کنترل وقفه می باشند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooen.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

www.kandooen.com

www.kandooen.com

www.kandooen.com

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

نرم افزار مربوطه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

30H EQU LS

31H EQU HS

32H EQU LM

33H EQU HM

34H EQU LH

35H EQU HH

36H EQU COUNT0

37H EQU COUNT1

00H BIT CLOCK_FLAG

01H BIT F_DOT

ORG 00H

JMP MAIN

ORG 0BH

JMP CHECK_TIME

MAIN:

MOV LS, #5

MOV HS, #5

MOV LM, #9

MOV HM, #5

MOV LH, #2

MOV HH, #1

P3.3 CLR

P3.2 CLR

P3.1 CLR

P3.0 CLR

DPTR, #TABLE0 MOV

MOV IE, #82H

MOV TMOD, #1

MOV TL0, #LOW(-49998)

MOV TH0, #HIGH(-49998)

SETB TR0

COUNT0, #10 MOV

COUNT1, #2 MOV

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

BEGIN:

P0.6,B_1 JNB

SHOW_HOUR CALL

B_2 JMP

SHOW_SECOND CALL B_1:

BEGIN B_2:JMP

CHECK_TIME:

ACC PUSH ;

TL0,#LOW(-49998) MOV

TH0,#HIGH(-49998) MOV

COUNT1 INC

R1,COUNT1 MOV

R1,#10,DDD0 CJNE

COUNT1,#0 MOV

F_DOT CPL

DDD0:

COUNT0,Z0 DJNZ

COUNT0,#20 MOV

EDIT_TIME CALL

ACC ;POP Z0:

RETI

DELAY002:

C4: MOV R2,#10

C3: MOV R3,#1

C2: NOP

DJNZ R3,C2

DJNZ R2,C3

RET

;/////////////////////////////////FOR CHECKING THE TIME
SITUATION (24,60,60)

EDIT_TIME:

INC LS

MOV A,LS

CJNE A,#10,Z1

MOV LS,#0

INC HS

MOV A,HS

CJNE A,#6,Z1

INC LM

MOV HS,#0

MOV A,LM

CJNE A,#10,Z1

INC HM

MOV LM,#0

MOV A,HM

CJNE A,#6,Z1

MOV HM,#0

INC LH

```
MOV A, LH
CJNE A, #10, Z2
MOV LH, #0
INC HH
JMP Z1
Z2: MOV A, HH
CJNE A, #1, Z1
MOV A, LH
CJNE A, #3, Z1
MOV HH, #0
MOV LH, #1
P2.2 CPL
Z1:RET
```

```
SHOW_HOUR:
A, HH MOV
A, @A+DPTR MOVC
P3.0 CLR
P1, A MOV
P1.7 SETB
P3.3 SETB
DELAY002 CALL
A, LH MOV
A, @A+DPTR MOVC
P3.3 CLR
```

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید

یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

```
P1,A      MOV
P1.7     SETB
P3.2     SETB
C,F_DOT  MOV
P1.7,C   MOV
DELAY002 CALL
P1.7     SETB
A, HM    MOV
A,@A+DPTR MOVC
P3.2     CLR
P1,A     MOV
P1.7     SETB
P3.1     SETB
DELAY002 CALL
A, LM    MOV
A,@A+DPTR MOVC
P3.1     CLR
P1,A     MOV
P1.7     SETB
P3.0     SETB
DELAY002 CALL
RET
SHOW_SECOND:
A, HS    MOV
A,@A+DPTR MOVC
```

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

```
P3.0 CLR
P1,A MOV
P1.7 SETB
P3.1 SETB
DELAY002 CALL
A,LS MOV
A,@A+DPTR MOVC
P3.1 CLR
P1,A MOV
P1.7 SETB
P3.0 SETB
DELAY002 CALL
RET
TABLE0:DB
3FH,6,5BH,4FH,66H,6DH,7DH,7,7FH,6FH
END
```

جهت خرید فایل word به سایت www.kandooen.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

www.kandooen.com

www.kandooen.com

www.kandooen.com

توضیح نرم افزار ساعت دیجیتالی

ابتدا در RAM نامگذاری صورت گرفته است سپس میکرو به قسمت MAIN پرش

می کند که با شش دستور اول مقدار "12:59:55" در سون سگمنت مقدار دهی می

شود . با دستور CLR P3.3 پایه های 10 تا 13 میکرو مقدار صفر می گردد . سپس

DPTR مقدار جدول را می گیرد و اینترایت 1 انتخاب می شود و حالت صفر از تایمر

صفر را انتخاب می کند مقدار TL0 و TH0 تقریباً 5 ms مقدار دهی می شود . آنگاه

تایمر روشن می شود (با دستور SETB TR0) با دستور MOVE

COUNT0, #10 پنجاه میلی ثانیه 10 بار تکرار می شود که نیم ثانیه بدست می آید

و LED از سون سگمنت مربوط به دقیقه چشمک زدن را شروع می کند

BEGIN

پایه P0.6 به کلید وصل شده است که اگر کلید فشار داده شود سون سگمنت ها فقط

ثانیه را نشان می دهند و این سیکل تکرار می شود در غیر این صورت ساعت نشان داده

می شود

مقدار ساعت اصلی در قسمت EDIT_TIME است

مقدار LS (مقدار 5) یک واحد افزوده می شود و در رجیستر A ریخته می شود اگر

رجیستر A با مقدار 10 برابر نبود، پاین می یابد و اگر $A=10$ باشد مقدار LS با

صفر پر می شود.

سپس مقدار HS (مقدار 5) یک واحد افزوده می شود و در رجیستر A ذخیره

می گردد اگر به 6 رسید LM زیاد می شود و HS صفر می گردد.

به همین ترتیب LM زیاد می شود سپس HM و...

DELAY 002

این زیر برنامه تاخیر ایجاد می کند بدین صورت که R2 را برابر 10 و R3 را برابر 10

قرار می دهد سپس NOP تاخیر ایجاد می کند R3 را کم می کند ($R3=0$) و دو باره

تاخیر ایجاد می کند بعد R2 را یکی کم کرده و R3 را برابر 1 قرار می دهد و دوباره

سیکل قبلی تکرار می شود اگر $R2=0$ شد آنگاه زیر برنامه تمام می شود.