

قابلیت میکروکنترلر :

1. تبدیل آنالوگ به دیجیتال
2. فرکانس کاری تا 8 مگاهرتز
3. دارای حافظه EEPROM
4. دارای تایمر کانتر
5. مقایسه گر آنالوگ داخلی
6. وقفه
7. قابلیت اتصال به LCD
8. تغذیه کم
9. دارای RC داخلی برای تولید فرکانس مورد نظر
10. ارتباط سریال

حالت های دادن فرکانس به پایه های میکرو :

1. اتصال کریستال خارجی
2. اتصال RC خارجی میکرو
3. کلاک خارجی
4. استفاده از فرکانس داخلی تعیین شده

نکته : اسم آی سی

Atting	13	8 پایه
Atmega	8	28 پایه
Atmega	32	40 پایه
Atmega	16	40 پایه

نکته : ولتاژ کاری میکرو 5 V – 2.7 ، میکرو با پسوند $\underline{L}2.7$ ، میکرو معمولی 3.5 V می باشند.

دستورات برنامه نویسی به زبان بسکام :

دستور **Incr** : این دستور یک واحد به متغیر عددی VAR اضافه می کند.

متغیر به دلخواه
 $\overbrace{\text{Var}}$
 Incr

دستور Decr : این دستور یک واحد از متغیر عددی VAR کم می کند.

متغیر به دلخواه
Decr \widehat{Var}

نحوه شناساندن متغیر به میکرو :

متغیر به دلخواه
Dim \widehat{A} As Byte

متغیر به دلخواه
Dim \widehat{Ali} As Byte

متغیر به دلخواه
Dim \widehat{B} As Byte

متغیر به دلخواه
Dim \widehat{Abc} As Byte

نکته :

Bit : 0-1

Byte : 256

Word : 35536

دستور Look Up : توسط این دستور مقدار دلخواه از جدول به یک متغیر وارد می شود.

نام جدول عدد چندم
Look Up (\widehat{Dta} و ...)

مثال :

Dim B As Byte

Do

B = Look Up (Ali و Dta)

Incr Ali

Loop

Dta : 1 , 2 , 7 , 4 , 9 , 12

نکته : تمام متغیر ها قبل از استفاده باید با Dim تعریف شوند.

عملگر های ریاضی :

ضرب * جمع + تفریق - ممیز . تقسیم / کوچکتر > مساوی = بزرگتر <
توان ^ علامت کوچکتر مساوی >= علامت بزرگتر مساوی <= علامت مخالف <>

دستور Set: با این دستور می توانید یک پایه از میکرو را یک منطقی کرد. که همان 5V است.

Set Port B.1

دستور Reset: با این دستور می توان یک پایه از میکرو را صفر کرد.

Reset Port B.1

عملگرهای منطقی در میکرو:

AND , OR , XOR , NOT

دستور Rad: این دستور یک عدد تصادفی را انتخاب میکند.

Var = Rnd(Limit)

عدد تصادفی بین 0 و Limit بدست آید و در متغیر Var قرار میگیرد.

مثال : A = Rad (100)

دستور Toggle: این دستور مقدار منطقی یک بیت را معکوس می کند. (یعنی اگر صفر باشد یک و اگر یک باشد صفر می کند)

Toggle Port B.0

مثال : پایه B.0 از میکرو را معکوس میکند.

دستور Bit Wait: توسط این دستور اجرای برنامه تا زمانی که بیت X ، Set یا Reset شود در خط جاری متوقف می ماند.

تا زمانی که بیت A یک شود برنامه در این خط متوقف می ماند. Bit Wait A , Set

تا زمانی که پایه B.7 صفر شود برنامه در این خط متوقف می ماند. Bit Wait Port B.7 , Reset

دستور Go To : با این دستور میتوان به آدرس دلخواه در برنامه پرش کرد.

Go To : Ali

Ali :

دستور Jmp : با این دستور هم میتوان به نقطه دلخواه پرش کرد.

Jmp K

Jmp Ali

دستور Do – Loop : به صورت یک حلقه بی نهایت یا یک حلقه با تکرار نا محدود می باشد.

دستور While – Wend : این دستور تشکیل یک حلقه تکرار را میدهد که ورود به حلقه با شرط می باشد یعنی اگر شرط حلقه برقرار باشد وارد حلقه می شود.

دستور If : با این دستور می توان شرط مورد نظر را چک کرد اگر شرط برقرار بود یک سری دستورات انجام شود و اگر شرط برقرار نبود یک سری دیگر دستورات انجام شود.

اگر شرط آنگاه
If ————— Then

Set Port D.0

End If

مثال : برنامه ای بنویسید که اگر کلید زده شد فن روشن شود و LED خاموش و اگر کلید زده نشده LED روشن و فن خاموش باشد.

کلید = b.0 فن = D.5LED = D.0

If Pin b.0 = 1 Then

Set Port D.5

Reset Port D.0

Else

Set Port D.0

Reset Port D.5

End If

نکته : در برنامه نویسی، ورودی از Pin و خروجی از Port استفاده می شود.

دستور تاخیر :

Wait $\overset{\text{عدد}}{\uparrow}$ به مدت یک ثانیه در این محل تاخیر می کند.

Wait ms10 به مدت 10 میلی ثانیه در این محل تاخیر می کند.

نکته : حداکثر عدد میتواند 255 باشد.

نکته : برای تعریف متغیر ها از Dim استفاده می شود.

Dim $\overset{\text{متغیر}}{\uparrow}$ A As Byte

نکته : روش تعریف ورودی و خروجی پایه های میکرو

Config Port B = Out Put

Config Port D = In Put

تعریف نام آی سی :

\$reg File = " M32 def.Dat "

تعریف کریستال متصل به آی سی :

\$cry Stal = 1000 000

فرم کلی برنامه :

سیانام
\$reg File = " M32 def. Dat "

کار یفر کانس
\$crystal = 1000 000

متغیر ها
Dim A As Byte

ورودی ها
Config Port B = Out Put

خروجی ها
Config Port D = In Put

Do

برنامه

Loop

مثال : برنامه ای بنویسید که با زدن کلید 1 فن بعد از 1 ثانیه روشن شود و به مدت 2 ثانیه روشن بماند و بعد خاموش شود و با زدن کلید 2 هیتر بعد از 20 میلی ثانیه روشن شود و تا موقعی که کلید 1 زده شود روشن بماند.

اطلاعات مسئله :

کلید دو : B.1

کلید یک : B.0

هیتر : D.1

فن : D.0

```
$reg File = " M32def.Dat "
```

```
$crystal = 1000 000
```

```
Config Port B = Out Put
```

```
Config Port D = In Put
```

```
Do
```

```
If Pin B.0 = 1 Then
```

```
Reset Port D.1
```

```
Wait 1
```

```
Set Port D.0
```

```
Wait 2
```

```
Reser Port D.0
```

```
End If
```

```
If Pin B.1 = 1 Then
```

```
Wait ms 20
```

```
Set Port D.1
```

```
End If
```

```
Loop
```

دستور Cls : وظیفه این دستور پاک کردن کل صفحه نمایش Lcd می باشد.

برنامه LCD :

و DB 6 = Port B.6 و DB 5 = Port B.5 و DB 4 = Port B.4 و ConfigLcd Pin = Pin

و E = Port B.3 و DB 7 = Port B.7 و Rs = Port b.2

ConfigLcd = 16*2

Dim A As Byte

نوشتن یک اسم یا چیز خاص " Ali " Lcd

نمایش محتویات داخل متغیر AA Lcd

سطون سطر

تعیین نقطه شروع نوشتن روی ال سی دی X و Y Locate

دستور Shift Cursor Left / Right : این دستور مکان نمای LCD را یک واحد به چپ یا راست شیفت می دهد.

دستور Shift Lcd Left / Right : کل صفحه نمایش به چپ یا راست حرکت می کند.

دستور Lower Line : این دستور مکان نما را به خط پایین تر می برد.

دستور Upper Line : این دستور مکان نما را به خط بالا تر می برد.

دستور Third Line : این دستور مکان نما را به خط سوم می برد.

دستور Fourth Line : این دستور مکان نما را به خط چهارم می برد.

مثال : برنامه ای بنویسید که اسم Ali را روی LCD در ستون 7 خط 1 نمایش دهد. همچنین در ستون 4 خط 2 عدد 1373 را نشان دهد.

```
$reg File = " M32def.Dat "
```

```
$crystal = 1000 000
```

```
ConfigLcd Pin = Pin و DB 4 = Port B.4 و DB 5 = Port B.5 و DB 6 = Port B.6 و
```

```
DB 7 = Port B.7 و E = Port B.3 و Rs = Port b.2
```

```
ConfigLcd = 16*2
```

```
Dim A As Byte
```

```
A = 1373
```

```
Do
```

```
Locate 1 و 7
```

```
Lcd" Ali "
```

```
Locate 2 و 4
```

```
Lcd A
```

```
Loop
```

```
End
```

مثال : برنامه ای بنویسید که در سطر اول ستون 5 عبارت Dama را نوشته و با زدن کلید یک ، یک واحد اضافه شود. و با زدن کلید دیگر یک واحد کم شود و عدد را هر لحظه در سطر دوم ستون 6 نمایش دهد.

```
$reg File = " M32def.Dat "
```

```
$crystal = 1000 000
```

```
ConfigLcd Pin = Pin و DB 4 = Port B.4 و DB 5 = Port B.5 و DB 6 = Port B.6 و
```

```
DB 7 = Port B.7 و E = Port B.3 و Rs = Port b.2
```

```
ConfigLcd = 16*2
```

```
Dim A As Byte
```

```
Do
```

```
Locate 1 و 5
```

```
Lcd" Dama "
```

```
If Pin D.0 = 1 Then
```

```
Incr A
```

```
End If
```

```
If Pin D.0 = 0 Then
```

```
Decr A
```

```
End If
```

```
Locate 2 و 6
```

```
Lcd A
```

```
Loop
```

```
End
```

مثال : برنامه ای بنویسد که با زدن یک بار کلید یک Led1 روشن شود و با زدن دو باره آن Led2 روشن و با زدن سه باره آن Led3 روشن شود و با زدن یکبار کلید 1 همه Led ها خاموش و باز این پروسه تکرار شود. با زدن کلید 2 در هر مرحله ای که باشیم تمام Led ها خاموش می شود.

```
$reg File = " M32def.Dat "
```

```
$crystal = 1000 000
```

```
ConfigLcd Pin = Pin و DB 4 = Port B.4 و DB 5 = Port B.5 و DB 6 = Port B.6 و
```

```
DB 7 = Port B.7 و E = Port B.3 و Rs = Port b.2
```

```
ConfigLcd = 16*2
```

```
Dim A As Byte
```

```
Do
```

```
If Pin B.1 = 1 Then Go to
```

```
Incr A
```

```
End If
```

```
If A = 1 Then
```

```
Set Port C.1
```

```
Reset Port C.2
```

```
Reset Port C.3
```

```
End If
```

```
If A = 2 Then
```

```
Set Port C.2
```

```
Reset Port C.1
```

```
Reset Port C.3
```

```
End If
```

```
If A = 3 Then
```

```
Set Port C.3
```

```
Reset Port C.1
```

```
Reset Port C.2
```

```
End If
If A = 4 Then
A = 0
Reset Port C.1
Reset Port C.2
Reset Port C.3
End If
If Pin B.2 = 1 Then
A = 0
Reset Port C.1
Reset Port C.2
Reset Port C.3
End If
Loop
End
```

مثال : برنامه قبلی را به گونه ای اصلاح کنید که نام شما را در خط اول نوشته و شماره LED که روشن است را در خط دوم نمایش دهد.

```
$reg File = " M32def.Dat "
$crystal = 1000 000
Config Pin B.1 = In Put.Pin B.2 = In Put
Config Port C = Out Put
Dim A As Byte
ConfigLcd = 16*2
```

و DB 6 = Port B.6 و DB 5 = Port B.5 و DB 4 = Port B.4 و ConfigLcd Pin = Pin

و E = Port B.3 و Rs = Port b.2 و DB 7 = Port B.7

Cls

Cursor Off

Do

Locate 1 و 2

Lcd" Ali "

If Pin B.1 = 1 Then

K:

If Pin B.1 = 1 Then Go To K

Do

If Pin B.1 = 1 Then

K:

If Pin B.1 = 1 Then Go To K

Incr A

End If

If A = 1 Then

Set Port C.1

Reset Port C.2

Reset Port C.3

Locate 2 و 1

Lcd A

End If

If A = 2 Then

Set Port C.2

Reset Port C.1

Reset Port C.3

Locate 2 و 1

Lcd A

End If

If A = 3 Then

Set Port C.3

Reset Port C.1

Reset Port C.2

Locate 2 و 1

Lcd A

End If

If A = 4 Then

A = 0

Reset Port C.1

Reset Port C.2

Reset Port C.3

Locate 2 و 1

Lcd A

End If

If Pin B.2 = 1 Then

A = 0

Reset Port C.1

Reset Port C.2

Reset Port C.3

Locate 1 و 2

Lcd A

End If

Loop

مبدل آنالوگ به دیجیتال :

ConfigAdc = Single و Prescaler = Auto و Reference = Off

Off: برای خاموش کردن ولتاژ مرجع داخلی و استفاده از ولتاژ موجود در پایه AREF به عنوان ولتاژ مرجع

Avcc: ولتاژ پایه Avcc به عنوان ولتاژ مرجع در نظر گرفته می شود.

Internal: ولتاژ مرجع داخلی 2/56V به عنوان ولتاژ مرجع استفاده می شود.

Start Adc: شروع بکار مبدل آنالوگ به دیجیتال

Stop Adc: خاموش کردن مبدل آنالوگ به دیجیتال

Var = Get Adc: تبدیل آنالوگ به دیجیتال از ورودی تعیین شده و ذخیره در متغیر Var

مثال: برنامه ای بنویسید که دمای محیط را اندازه گرفته سنسور دارای ولتاژ 0-1V به ازای 0-100c می باشد روی LCD نمایش دهد. (LM35)

\$reg File = " M32def.Dat "

\$crystal = 1000 000

Config Pin B.0 = In Put

ConfigLcd = 16*2

Cursor Off

```
Cls
```

```
ConfigLcd Pin = Pin و DB 4 = Port B.4 و DB 5 = Port B.5 و DB 6 = Port B.6 و
```

```
DB 7 = Port B.7 و E = Port B.3 و Rs = Port b.2
```

```
Dim W As Work
```

```
Cls
```

```
ConfigAdc = Single و Prescaler = Auto و Reference = Off
```

```
Do
```

```
Start Adc
```

```
W = Get Adc (0)
```

```
W = W/2
```

```
Cls
```

```
Locate 2 و 1
```

```
Lcd W
```

```
Wait ms10
```

```
Loop
```

```
End
```

مثال : برنامه ای بنویسید که با استفاده از سنسور دما که خروجی آن 0 تا 1 ولت است. دما را روی LCD نمایش دهد و اگر دما بالاتر از 50 باشد یک خروجی متصل به فن روشن شود. اگر دما پایین تر از 20 باشد خروجی متصل به هیتر روشن شود. (قابل استفاده در مرغداری ها و گلخانه ها)

```
$reg File = " M16def.Dat "
```

```
$crystal = 1000 000
```

```
Config Pin B.0 = In Put
```

```
ConfigLcd = 16*2
```


ConfigAdc = Single وprescaler = Auto وRederence = Off

Dim C As Word

Cls

Crusor Off

ConfigLcd Pin = Pin و DB 4 = Port B.4 و DB 5 = Port B.5 و DB 6 = Port B.6 و

DB 7 = Port B.7 و E = Port B.3 وRs = Port b.2

Do

Start Adc (0)

$C = c/2$

If C > 50 Then Set Port B.1

If C < 50 Then Reset Port B.1

If C > 20 Then Set Port B.0

If C < 20 Then Reset Port B.0

Whit ms10

Cls

Locate 1 و 1

Lcd" Dama "

Locate 2 و 1

Lcd C

Loop

End

تایمر کانتر : برای تولید زمان های دقیق از تایمر کانتر داخلی میکرو استفاده می شود که نحوه استفاده آن با فعال کردن تایمر داخلی میکرو انجام می شود.

$$\text{Config Timer } \overset{\text{یکی از این اعداد}}{0 \text{ تا } 2 \text{ می توان باشد}} = \text{Timer و Prescale} = \overbrace{1 \text{ و } 8 \text{ و } 16 \text{ و } 256 \text{ و } 1024}$$

مثال : برنامه ای بنویسید که با استفاده از تایمر 0 فرکانس دقیق 1khz تولید کند.

```
$crystal = 1000 000
```

```
Config Timer0 = Timer و Prescale = 1024
```

```
Dim A As Byte
```

```
Do
```

```
A = Timer 0
```

```
If A = 1 Then Set Port B.0
```

```
If A = 2 Then Reset Port B.0
```

```
A = 0
```

```
End If
```

```
End
```

مثال : برنامه ای بنویسید که با زدن کلید سیگنال صدا به تعداد 100 پالس تولید کند.

```
$reg File = " M16def.Dat "
```

```
$crystal = 1000 000
```

```
Config Port B = Out Put
```

```
Config Pin A.0 = In Put
```

```
Do
```

```

If Pin A.0 = 1 Then
Sound Port B.0 و 100 و 10
End If
Loop
End

```

برای سیگنال : Sound برای فرکانس ضعیف : Waitmes: برای فکانس قوی : Counter

Config Timer 0 = Counter و Edge = $\begin{cases} Falling & \text{لبه پایین رونده} \\ Rising & \text{لبه بالا رونده} \end{cases}$

با اعمال هر پالس یک واحد به Counter 0 یا Tent 0 اضافه می شود.

مثال : برنامه ای بنویسید که اعمال پالس در لبه بالا رونده اگر تعداد پالس به 10 رسید خروجی متصل به LED روشن و اگر به 20 رسید خروجی LED غیر فعال شود.

```

$reg File = " M32def.Dat "
$crystal = 1000 000
Config Timer 0 = Counter و Edge = Rising
Dim A As Byte
Do
A = Counter 0
If A = 10 Then Set Port A.0
If A = 20 Then Reset Port A.0
Loop
End

```

مثال : برنامه ای بنویسید که با اعمال لبه پایین رونده یک واحد به Counter 0 اضافه شود و هر وقت به 5 رسید خروجی متصل به LED فعال شود و به 10 رسید غیر فعال شود و به ازای هر 5 پالس حالت خروجی از یک به صفر تغییر کند. (فرکانس ورودی را تقسیم بر 10 می کند)

```
$reg File = " M32def.Dat "
```

```
$crystal = 1000 000
```

```
Config Timer 0 = Counter و Edge = Falling
```

```
Dim A As Byte
```

```
Do
```

```
B = Counter 0
```

```
If B = 5 Then Set Port B.0
```

```
If B = 10 Then Reset Port B.0
```

```
If B = 15 Then
```

```
B = 5
```

```
Counter 0 = B
```

```
End If
```

```
Loop
```

```
End
```

نوشتن در حافظه EEPROM : $\text{EEProm} \text{ Write } \overset{\circ}{\text{EEPromVar}} \& \text{Add Ress}$

مثال : Write EEPROM B &1 محتوا متغییر B را در خانه 1 حافظه ذخیره می کند.

نحوه خواندن از حافظه EEPROM : $\text{EEProm} \text{ Read } \overset{\circ}{\text{EEPromVar}} \& \text{Add Ress}$

مثال : ReadEEPROM B &1 محتوا خانه 1 را در متغییر B منتقل میکند.

تذکر : برای نوشتن در حافظه باید 2/54ms تاخیر ایجاد کنیم.

مثال : برنامه ای بنویسید که عدد 12 و 13 و 17 را به ترتیب در محتوای 1 و 2 و 3 حافظه ذخیره کرده و بازدن کلید اطلاعات را به پورت خروجی B منتقل کند. (بعد از 3 باز زدن کلید دوباره از 1 می شمارد)

```
$reg File = " M32def.Dat "
```

```
$crystal = 1000 000
```

```
Dim A As Byte و B As Byte و C As Byte و D As Byte و E As Byte
```

```
Config
```

```
Do
```

```
A = 12
```

```
B = 13
```

```
C = 17
```

```
Write EEPROMA و 1
```

```
Wait ms 10
```

```
Write EEPROM B و 2
```

```
Wait ms 10
```

```
Write EEPROM C و 3
```

```
If Pin C . 0 = 1 Then
```

```
Incr D
```

```
Ali : If Pin C . 0 = 1 Then Go To Ali
```

```
End If
```

```
If D = 1 Then Read EEPROM E و 1
```

```
If D = 2 Then Read EEPROM E و 2
```

```
If D = 3 Then Read EEPROM E و 3
```

```
Port B = E
```

```
If D = 3 Then D = 0
```

```
Loop
```

```
End
```

وقفه : فعال کردن وقفه سراسری Enable Interrupts

$$\text{ConfigInt } \tilde{0} = \begin{cases} \text{Low level} & \text{اعمال یک سطح منفی} \\ \text{Falling} & \text{لبه پایین رونده} \\ \text{Rising} & \text{لبه بالا رونده} \end{cases}$$

عدد مربوط به وقفه

Enable Int 0 وقفه شماره 0 فعال می شود

On Int 0 Ali اگر وقفه فعال شد به برجسب علی برود

مثال : برنامه ای بنویسید که LED متصل به پورت B خاموش و روشن شود و با اعمال وقفه صفر به مدت 1 ثانیه تاخیر کند و خروجی C . 0 را معکوس کند و بعد به روال اصلی برنامه خودش برود.

```
$reg File = " M32def.Dat "
```

```
$crystal = 1000 000
```

```
ConfigInt 0 = Rising
```

```
Enable IntErrupts
```

```
ErobleInt 0
```

```
On Int 0 K1
```

```
Do
```

```
Set Port B.0
```

```
Wait 1
```

```
Loop
```

```
K1:
```

```
Toggle Port C . 0
```

```
Return
```

```
End
```

برنامه ساعت خیلی دقیق با RTC (Real Time Clock) :

Config Clock = Soft و Go Sub = Sectic

Sectic :

Retern

مثال : برنامه ساعتی بنویسید که زمان دقیق را روی ال سی دی نمایش دهد.

\$reg File = " M32def.Dat "

\$crystal = 1000 000

ConfigLcd = 16*2

ConfigLcd Pin = Pin و DB 4 = Port B.4 و DB 5 = Port B.5 و DB 6 = Port B.6 و

DB 7 = Port B.7 و E = Port B.3 و Rs = Port b.2

Config Clock = Soft و Go Sub = Sectic

Dim S As Byte و M As Byte و H As Byte

Enable Interrupts

Do

If S => 60 Then

S = 0

Incr M

End If

If M = 60 Then

Incr H

M = 0

```
End If
If H = 24 Then
H = 0
Enf if
Loop
Sectic :
Cls
Locate 1.1
Lcd H و S
Return
```

مثال : برنامه ای بنویسید که در ساعت 8 - 10.30 - 12.50 - 14 زنگ بزند.

```
$reg File = " M32def.Dat "
$crystal = 1000 000
Config Clock = Soft و Go sub + Sectic
Dim S As Byte , M As Byte , H As Byte
Enable Interrupts
Do
If S => 60 Then
Incr H
M = 0
End If
If H = 24 Then
H = 0
End If
```


روش اول

If H = 8 Then

If M = 0 Then

If S = 0 Then

Sound Port B.0 , 100 , 10

End if

End if

End if

روش دوم

If H = 8 And M = 0 and S = 0 Then

Sound Port B.0,100,10

End If

Loop

Sectic

Incrs

Return

End

مثال وقفه : برنامه ای بنویسید که LED های متصل به پورت ی به ترتیب روشن شوند و بعد از اینکه همه روشن شدند دوباره از اول همه خاموش و یکی یکی دوباره روشن شوند (هر 2000ms) و با اعمال وقفه در روشن شدن LED ها به مدت 1s تاخیر ایجاد شود.

\$reg File = " M32def.Dat "

\$crystal = 1000 000

Enable In To

On . Into K1

Do

Port D = 8 B 0000 0001

Wait ms 200

Port D = 8 B 0000 0011

Wait ms 200

.

.

.

Port D = 8 B 11111111

Wait ms 200

Loop

K 1 :

Wait 1s

Return

End