



PIC MİKROKONTROLÖR

Ders I – Genel Tanıtım

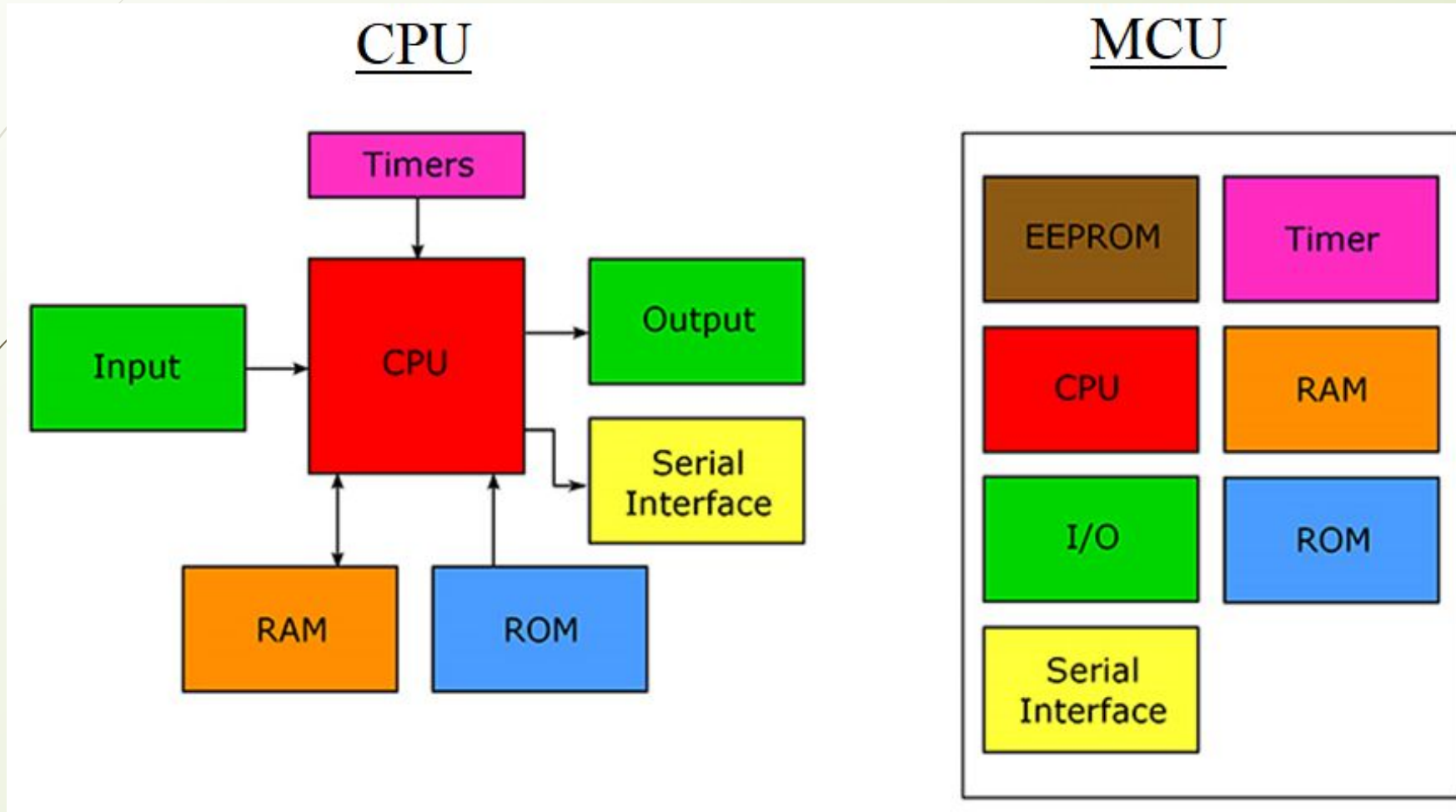


Giriş

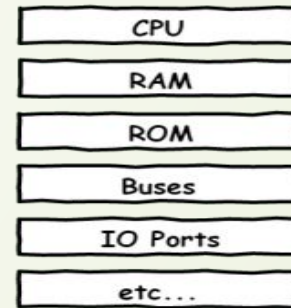


- ❑ **Peripheral Interface Controller (PIC)** dünyada yaygın olarak kullanılan ve Microchip firması tarafından üretilen bir mikro-denetleyici ailesidir
- ❑ Bilgisayar sistemlerinde çevre birimlerin (ses kartı, klavye vb.) kontrolleri ve CPU 'ların iş yükünü azaltmak için geliştirildiler
- ❑ Gömülü sistem teknolojilerinin gelişmesiyle önemli bir pazar payına sahip oldular
- ❑ Öncelikle bir mikro-işlemci (CPU) ile bir mikro-kontrolör (MCU) arasındaki farkı anlayalım

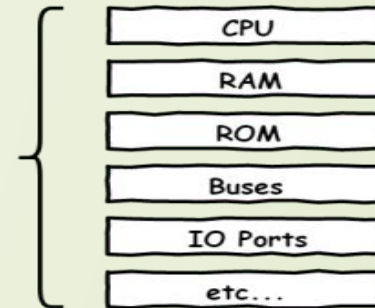
CPU ve MCU Arasındaki Farklar



Microcontroller



Computer



Computer is Larger Than ">" Microcontroller While Having The Same Components

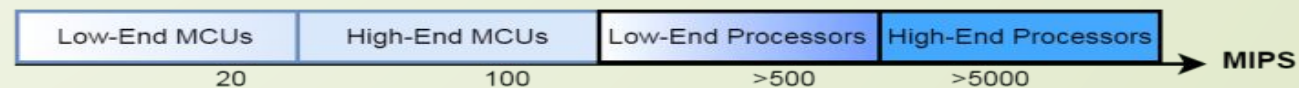
	Typical Microcontroller	Typical Computer
CPU Speed	~16 DMIPS @ ~16MHz	~2000 DMIPS @ ~1GHz
RAM	~1KB	~8GB
Main Memory	~1KB	~1TB
Power Consumption	~1 mW	~150W
IO Ports	Parallel, serial RS-232, USB, etc	Parallel, Serial RS-232, USB, HDMI, etc

The CPU of a
Microcontroller is called

Microprocessor

The CPU of a
Computer is called

Processor



These Figures Are Not Exact By Any Means, I've Just Made Them Up For Demonstration Purposes Only!

MCU ve CPU İçin Genel Karşılaştırma

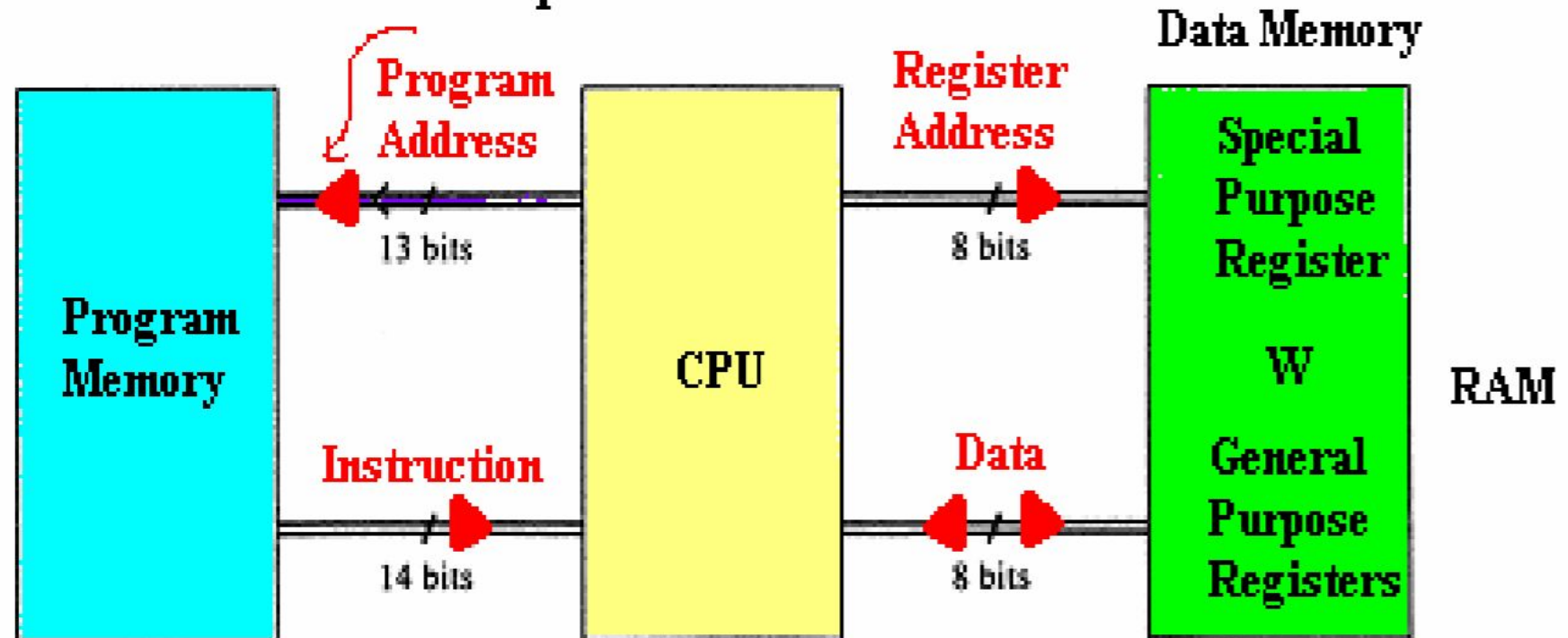
- ❑ MCU 'ların program kodlarına erişimi ve yürütümü daha kolay ve hızlıdır
- ❑ MCU 'ların kullanabildikleri hafıza boyutları düşüktür (genelde <2MB)
- ❑ MCU 'ların güç tüketimi CPU 'lara göre oldukça düşüktür
- ❑ MCU 'lar tek bir voltaj beslemesi ile çalışabilirken, CPU 'lar için aynı anda farklı voltaj seviyeleri gerekebilir
- ❑ MCU 'ların işlem performansı CPU 'lara göre daha azdır (Örnek olarak, ARM Cortex-M4 mimarili MCU 'lar 150 DMIPS performansına sahipken, ARM Cortex-A5 mimarili işlemciler 850 DMIPS performansına ulaşabilir)
- ❑ Çoğu MCU, hafıza kısıtlarından dolayı görüntü sistemleri desteği ile gelmez (Örnek olarak 16 bit renk formatı sunan bir QVGA 320 x 240 TFT, «refreshing» için ortalama 150 kB 'lık bir SRAM 'a ihtiyaç duyar)

Mimari Sınıfları

- ❑ PIC mikrodenetleyiciler komut mimarisi olarak **RISC** (Reduced Instruction Set) mimarsine sahiptirler
- ❑ Az komut sayısına sahiptir (PIC16F877 MCU 35 adet komut ile programlanır)
- ❑ Bellek mimarisi olarak Haward mimarisini kullanır
 - ❑ Von-Neumann 'a göre biraz daha pahalı (aslında çok önemli bir fiyat farkı yok)
 - ❑ Von-Neumann 'a göre biraz daha hızlı
- ❑ Veri belleği (Data Memory) **static RAM teknolojisi** iken program belleği (Program Memory) **flash bellektir**
- ❑ Bu belleklerin dışında bir de EEPROM hafızaya sahiptir

13-bit PC

Addressable up to 8K



Flash Bellek Teknolojisi

- ❑ Aslında bir EEPROM teknolojisidir
- ❑ Non-volatile memory, (*OTP-> PROM -> EPROM -> EEPROM -> FLASH*)
- ❑ Standalone kullanılabilir
- ❑ Diğer ram teknolojileri gibi batarya / besleme kaynağı ihtiyacı yoktur
- ❑ Blok bazlı silme yapabilir (EEPROM byte bazlı silme yapar)
- ❑ Genelde NAND teknolojisi kullanır (EEPROM genelde NOR teknolojisi)

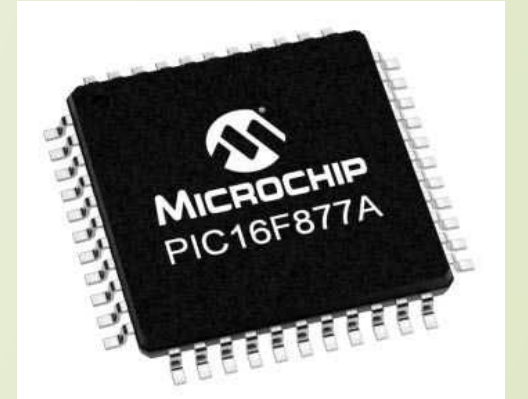
EN Bilinen PIC SERİLERİ

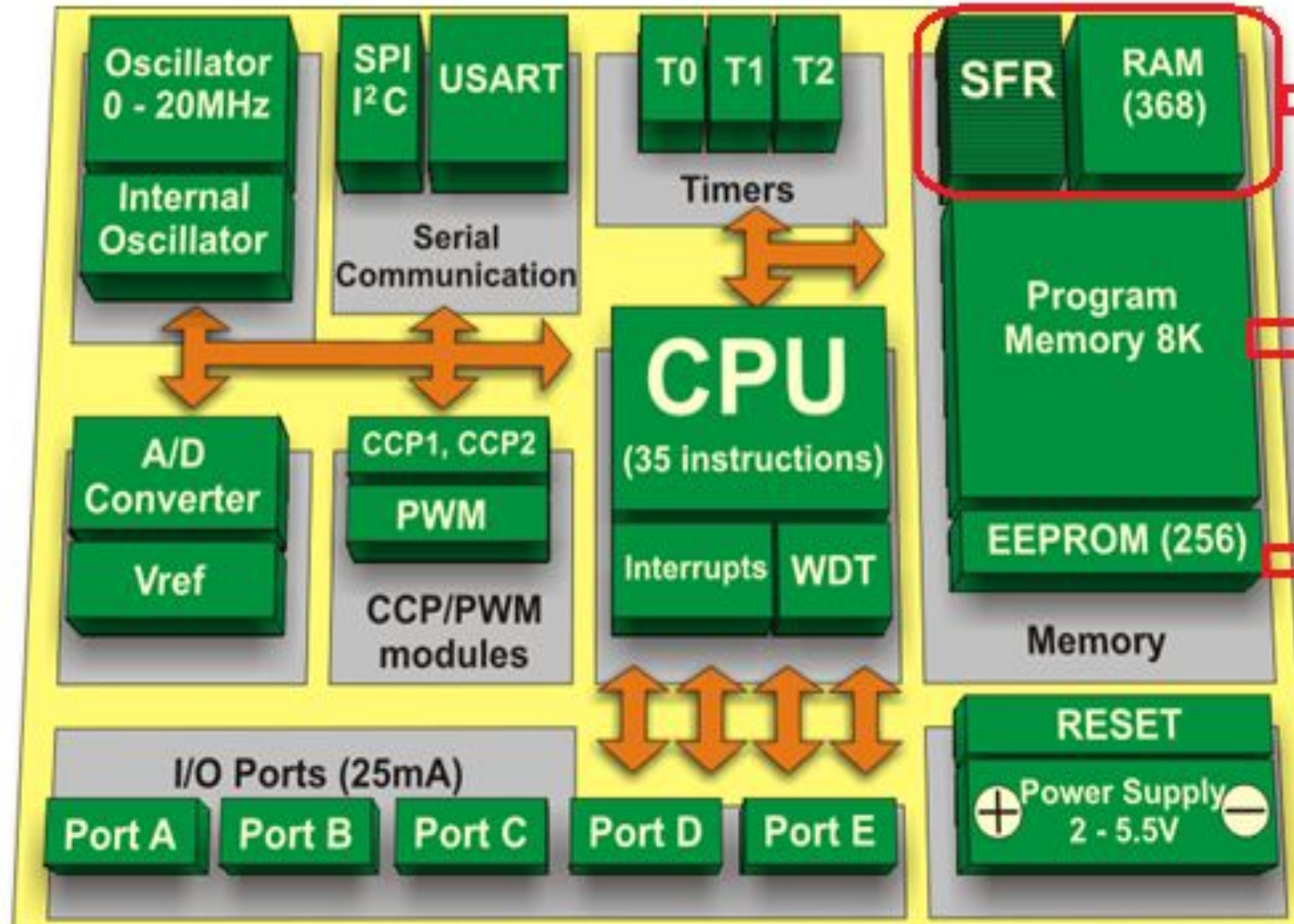
**PIC12XX, PIC16FXX,
PIC18FXX,
PIC32MKXX vb.**



PIC16F877A

- 20 MHz 'e kadar çalışma
- 4 adet memory yapısı
 1. 8k x 14 bit Program Belleği (Word uzunluk 14 bit)
 2. 368 x 8 bit GPR
 3. 256 x 8 bit EEPROM
 4. 8 seviyeli STACK (Aslında SRAM 'in özel bir bloğudur)
- 3 adet TIMER
 1. TMR0 (8bit)
 2. TMR1(16bit, sleep mode çalışma için harici clock uyumlu)
 3. TMR2 (8bit, PWM uyumlu)
- PWM desteği
- SPI, I2C ve USART desteği
- 10 bit ADC
- 2 adet Comparator
- 14 farklı kesme işlemini tanıma (dahili ve RB0, RB4-RB7 harici kesmeleri)
- ICSP desteği (In Circuit Serial Programming)
- ICD desteği (In circuit Debugger)





SRAM
Teknoloji

NAND Flash
Teknoloji

NOR
Teknoloji

PROGRAM BELLEĞİ



Komut Adresi

13 bit

PC (Program Counter)



STACK SEVİYE 0

STACK SEVİYE 1

STACK

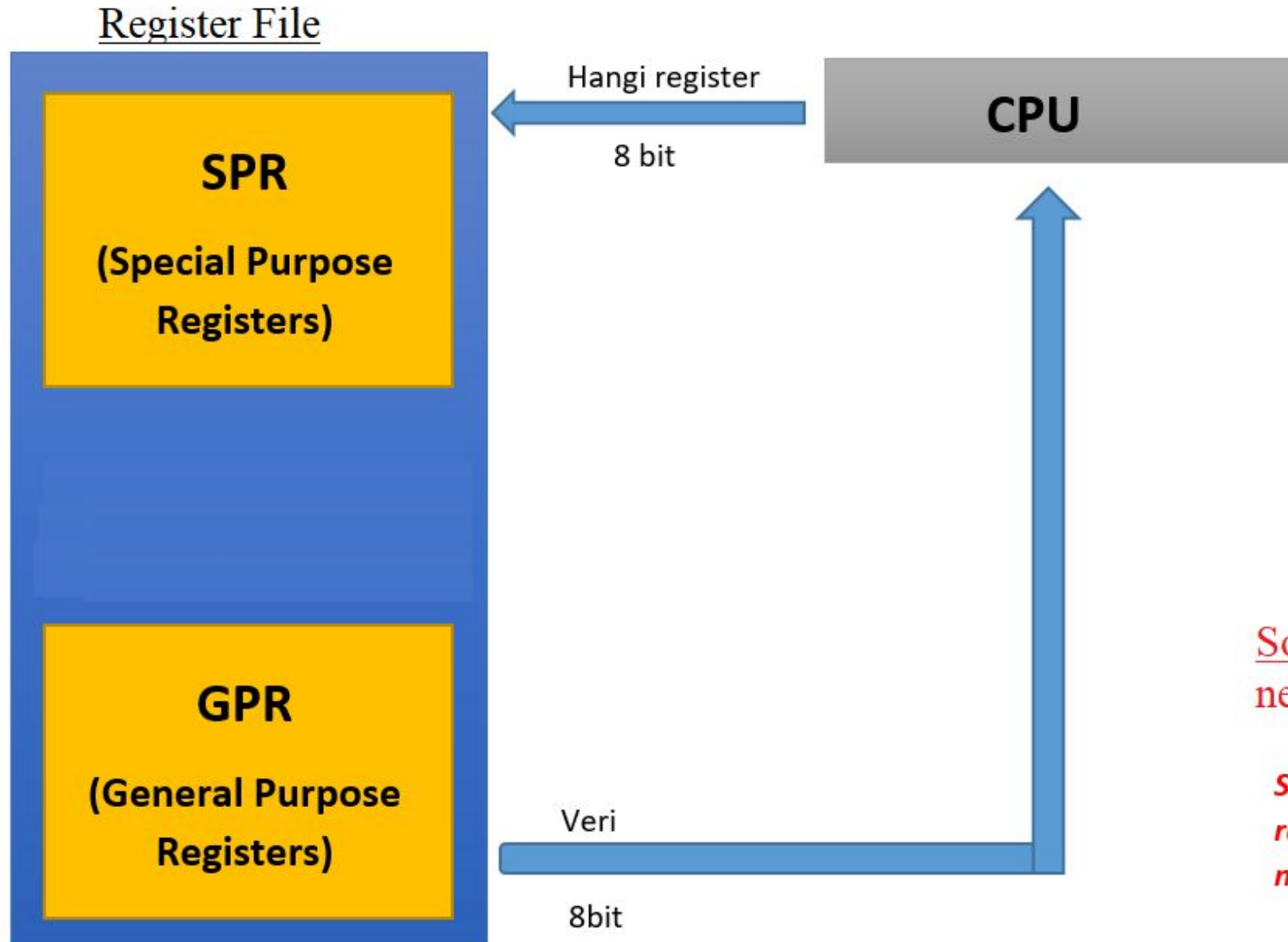
13 bit PC bilgisi

STACK SEVİYE 7

Komut

14bit

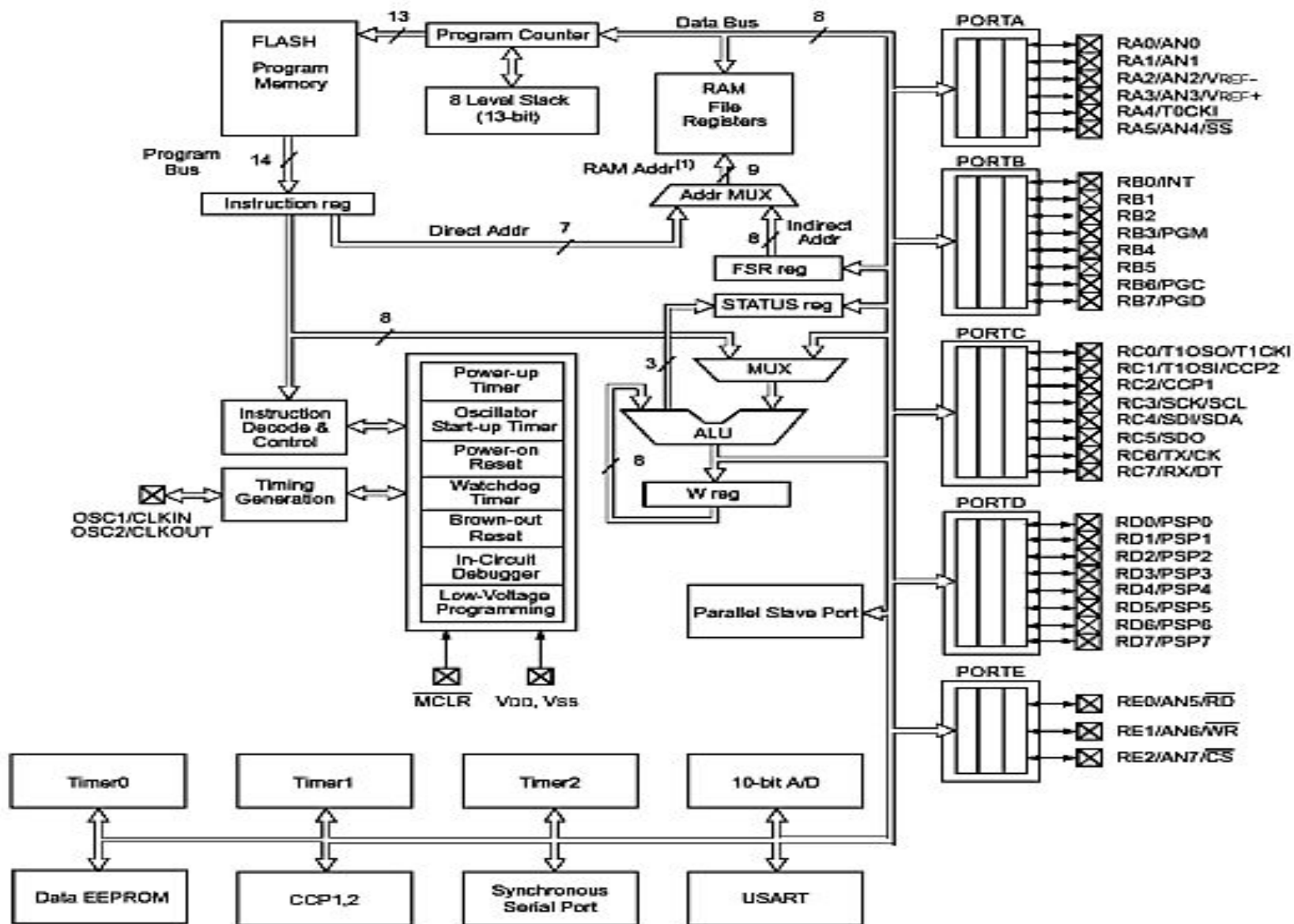
CPU



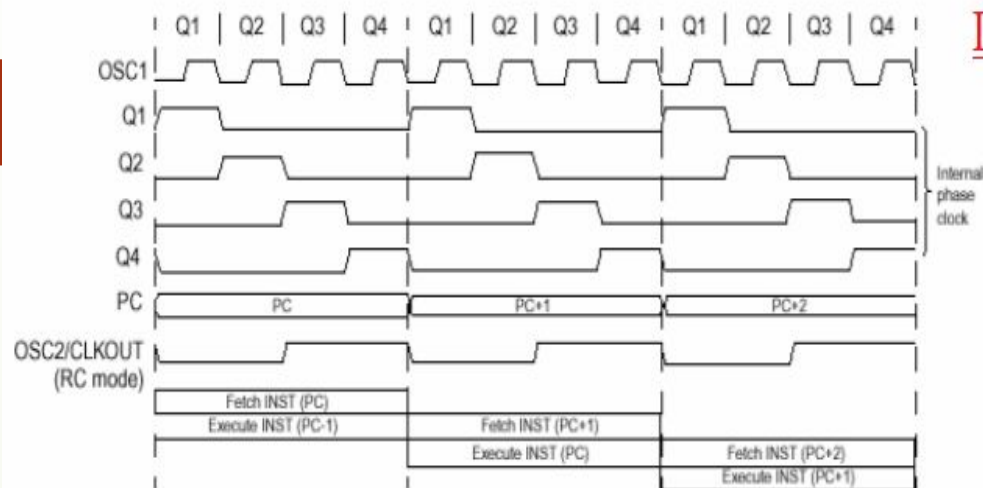
Soru : Register File nedir ?

Soru: 368 adet GPR register 'a 8 bit adresle nasıl ulaşılır?

Device	Program FLASH	Data Memory	Data EEPROM
PIC16F874	4K	192 Bytes	128 Bytes
PIC16F877	8K	368 Bytes	256 Bytes



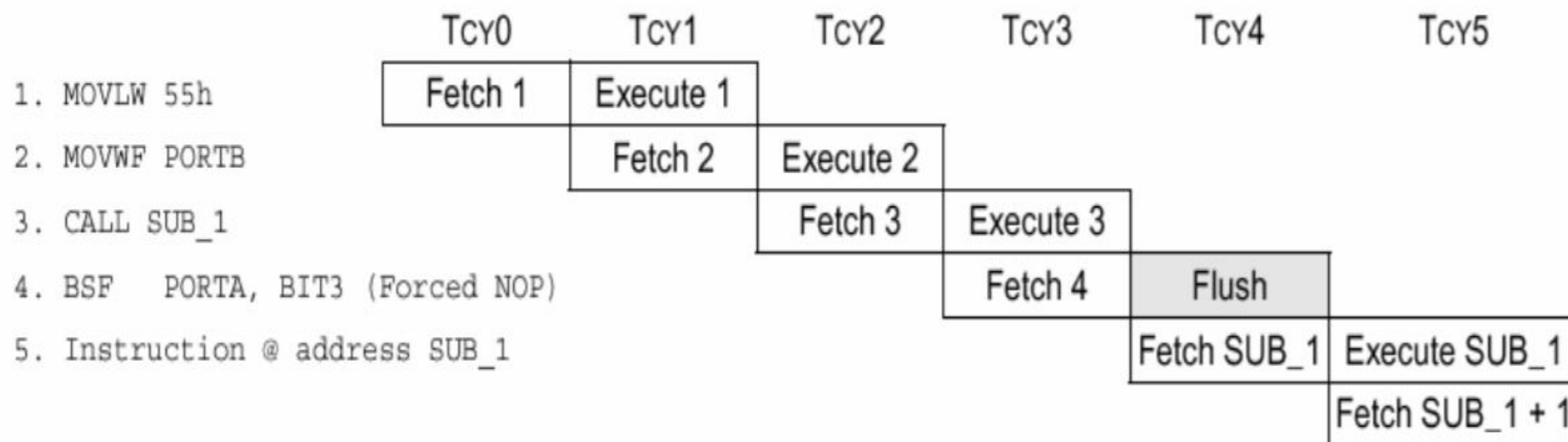
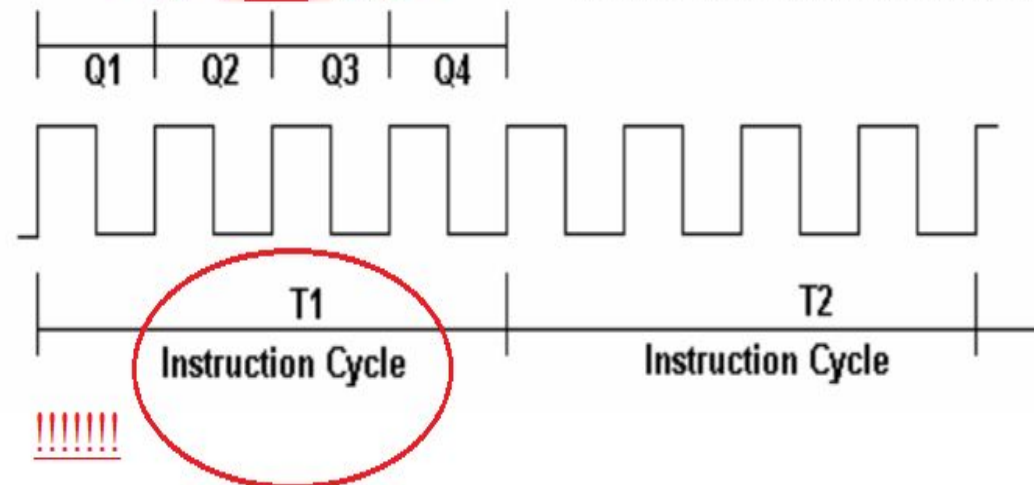
**Soru: Peki
CPU nerede ?**



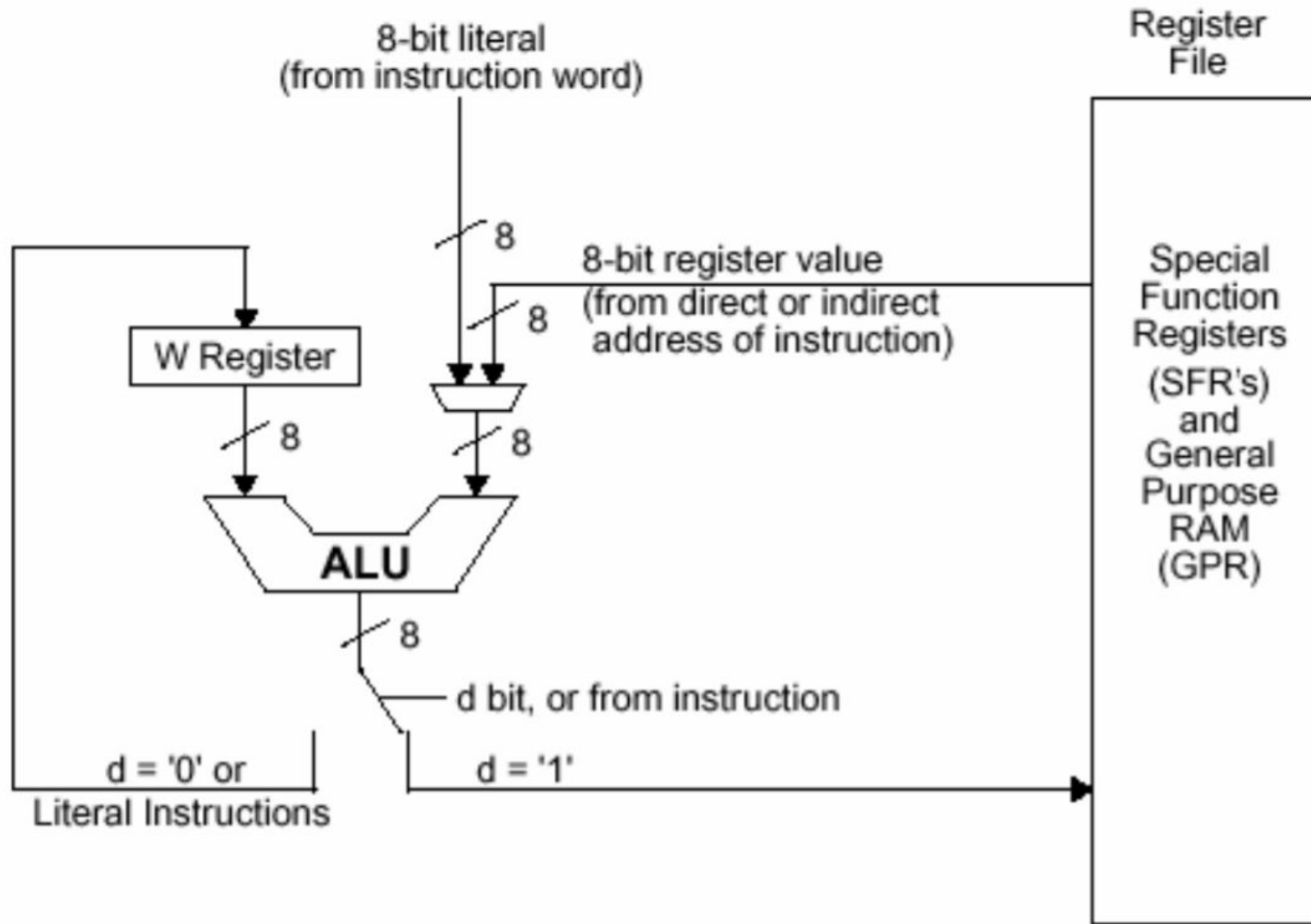
Dikkat !!

Oscillation Cycles

Q = 50 ns for 20 MHz oscillation
T = 200 ns for 20MHz oscillation



Key Features PICmicro™ Mid-Range Reference Manual (DS33023)	PIC16F873	PIC16F874	PIC16F876	PIC16F877
Operating Frequency	DC - 20 MHz	DC - 20 MHz	DC - 20 MHz	DC - 20 MHz
RESETS (and Delays)	POR, BOR (PWRT, OST)	POR, BOR (PWRT, OST)	POR, BOR (PWRT, OST)	POR, BOR (PWRT, OST)
FLASH Program Memory (14-bit words)	4K	4K	8K	8K
Data Memory (bytes)	192	192	368	368
EEPROM Data Memory	128	128	256	256
Interrupts	13	14	13	14
I/O Ports	Ports A,B,C	Ports A,B,C,D,E	Ports A,B,C	Ports A,B,C,D,E
Timers	3	3	3	3
Capture/Compare/PWM Modules	2	2	2	2
Serial Communications	MSSP, USART	MSSP, USART	MSSP, USART	MSSP, USART
Parallel Communications	—	PSP	—	PSP
10-bit Analog-to-Digital Module	5 input channels	8 input channels	5 input channels	8 input channels
Instruction Set	35 instructions	35 instructions	35 instructions	35 instructions

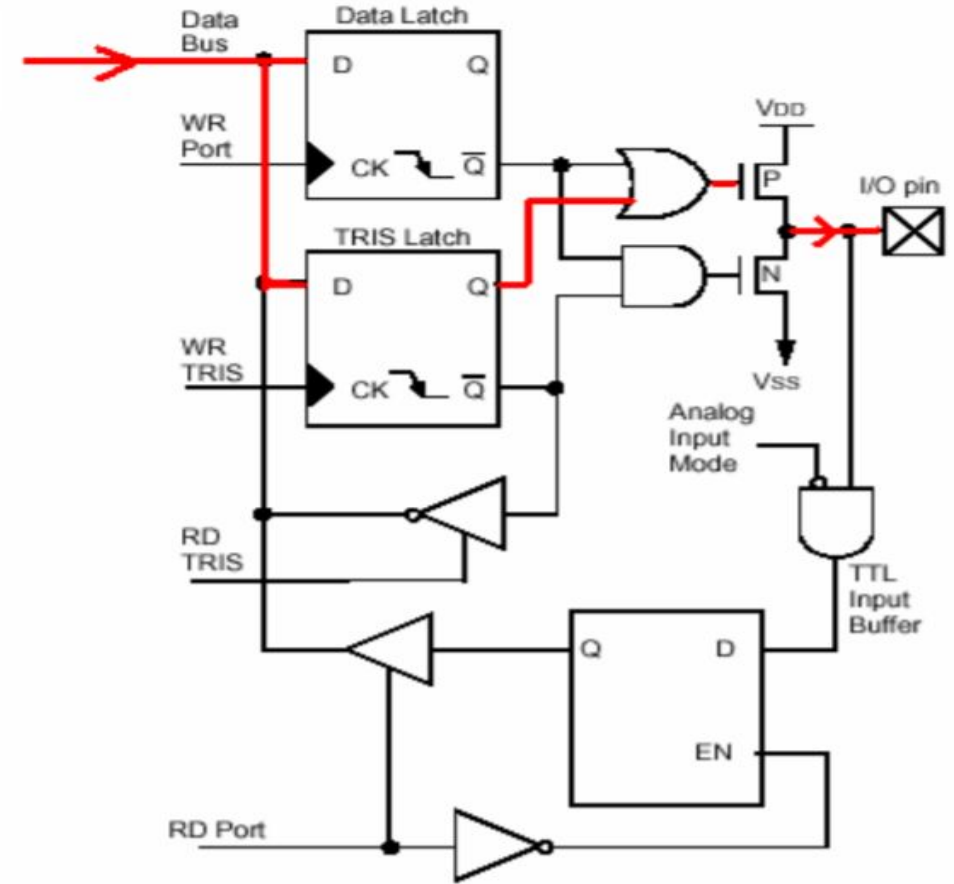
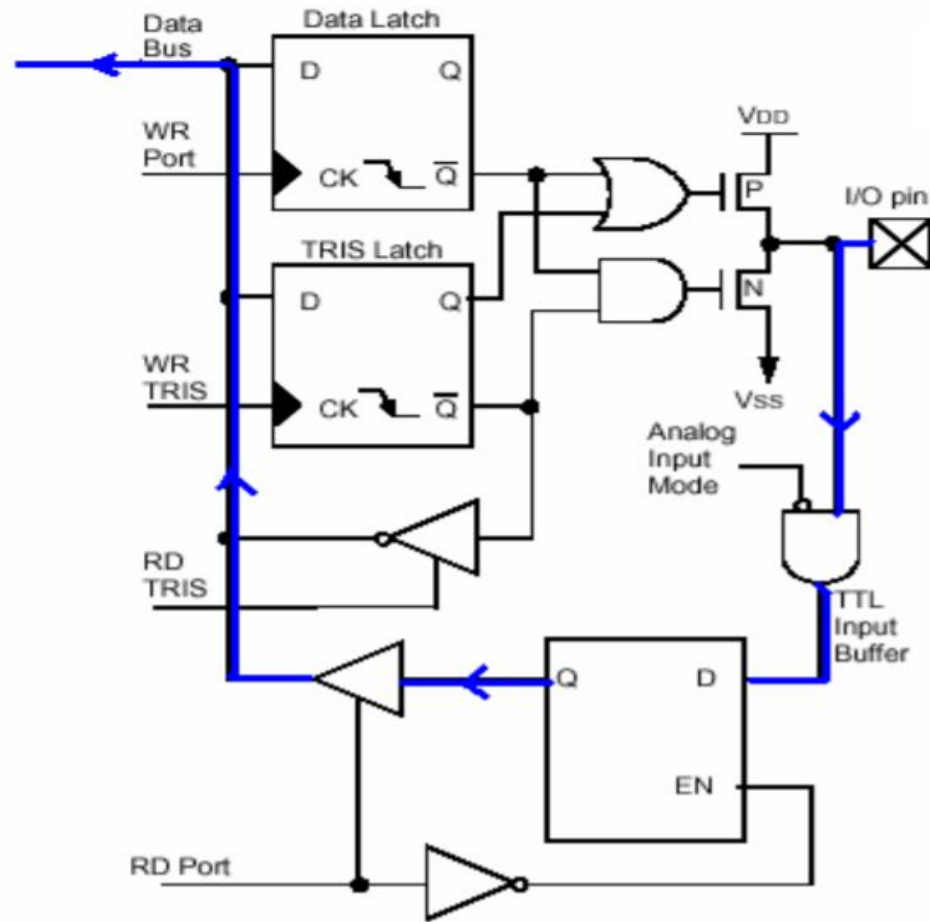


Register File Yapısı

- Her biri **128 byte** 'dan oluşan 4 sanal bölümden oluşur (**Bank** veya **Page** olarak da isimlendirilir. Bank0, Bank1, Bank2 ve Bank3)
- Bank seçimi Status Register 'ı yardımı ile seçilir (RP0 ve RP1 bitleri)

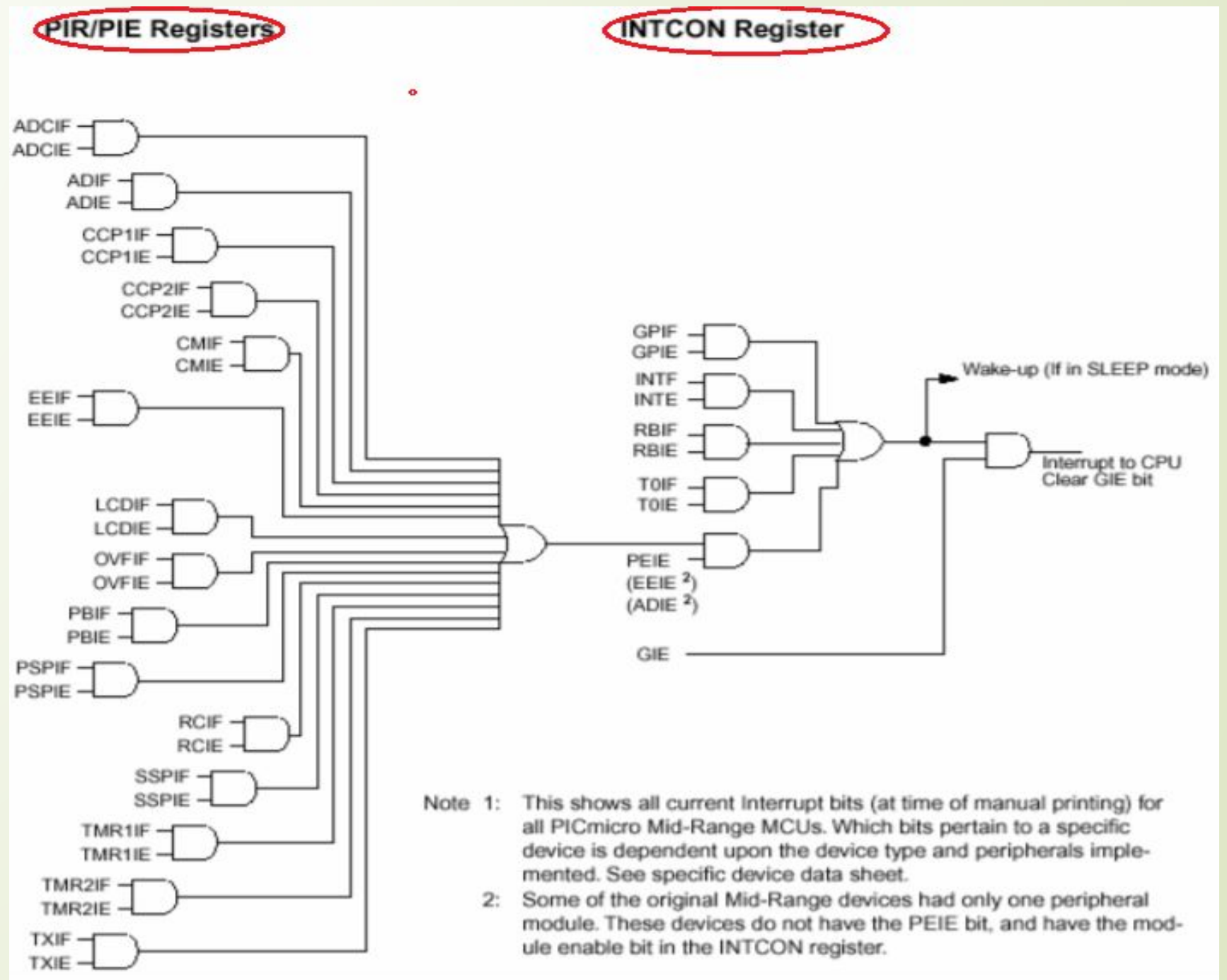
RP1:RP0	Bank
00	0
01	1
10	2
11	3

I / O Kontrol



I / O Pinleri Giriş veya Çıkış Olarak Ayarlanabilir / Kullanılabilir

Interrupts





□ Giriş konuları tamamlanmıştır..