



CPU PIC24

Tymoteusz Łuczko



Temaciki o PIC24 >

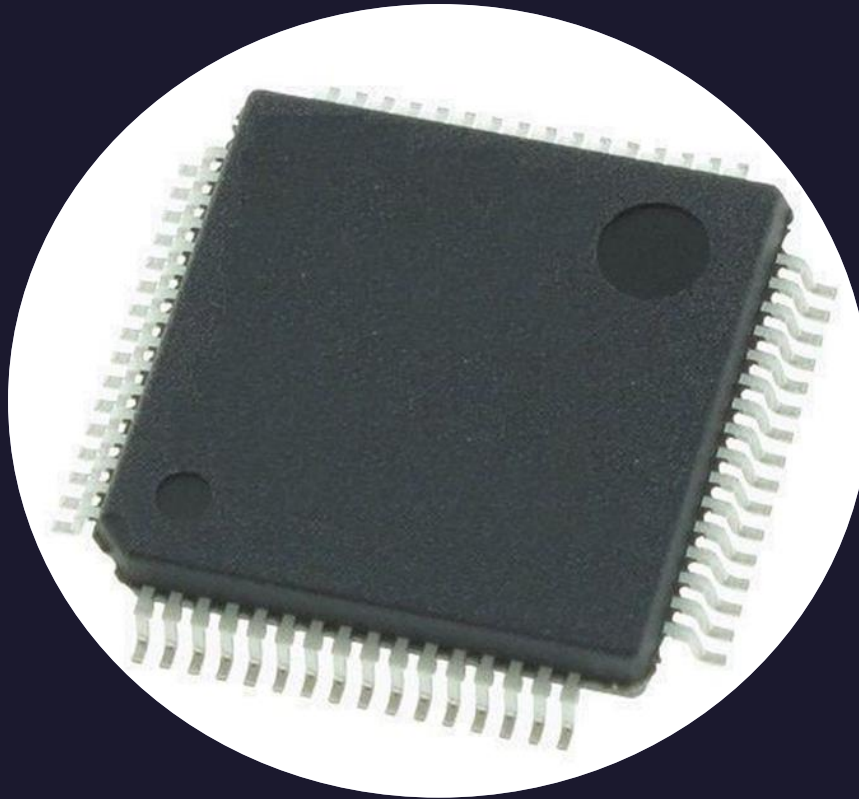
Architektura procesora

Szybkość działania

Pamięć

Komunikacja i przetwarzanie sygnałów

Wsparcie dla programowania w C



Trochę o PIC24

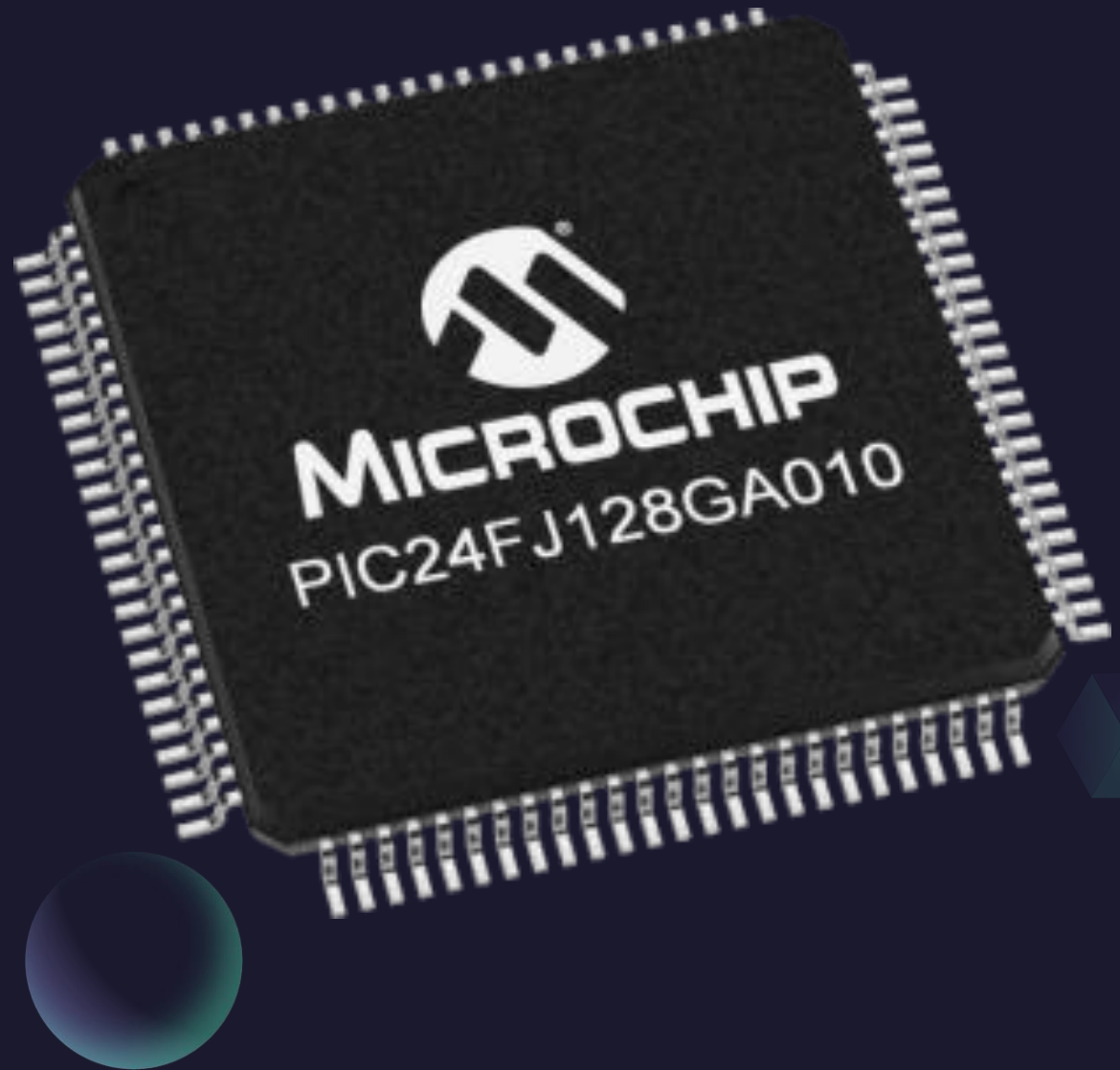
- CPU PIC24 to rodzina mikrokontrolerów produkowana przez firmę Microchip Technology. Charakteryzuje się wysoką wydajnością i niskim poborem mocy, dzięki czemu znajdują zastosowanie w wielu urządzeniach elektronicznych, w tym w automatyce przemysłowej, systemach audio i wideo, urządzeniach medycznych oraz innych systemach wbudowanych. PIC24 jest zazwyczaj dostępny w obudowie DIP, QFN lub TQFP. Rozmiar obudowy może różnić się między modelami, ale zazwyczaj jest on stosunkowo niewielki.



Architektura PIC24

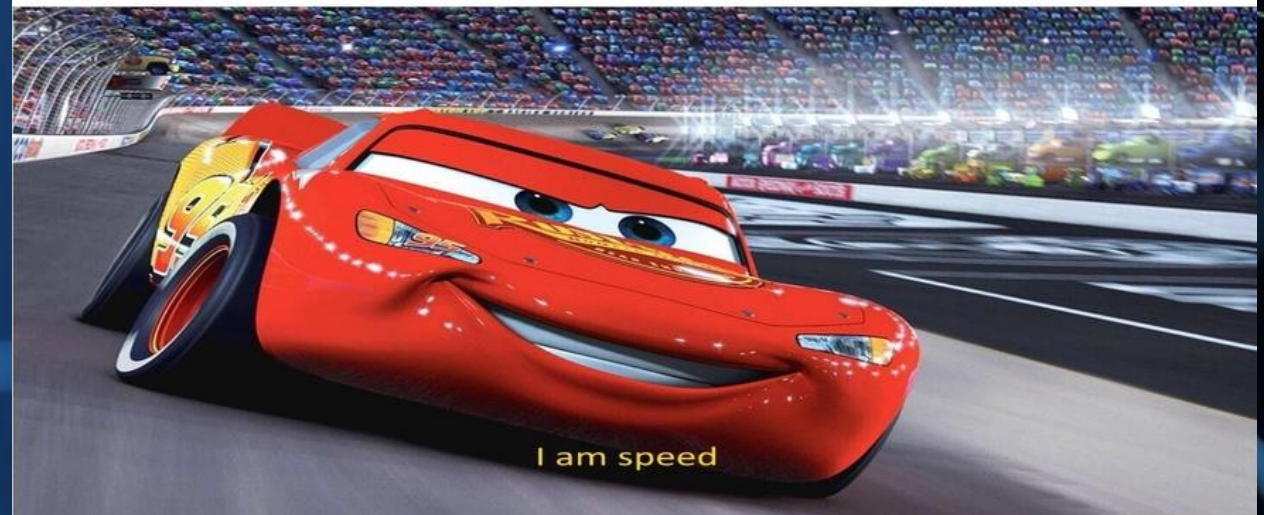
CPU PIC24 wykorzystuje architekturę procesora typu Harvard 16-bitowa, co oznacza, że pamięć programu i pamięć danych są oddzielne. To umożliwia szybki dostęp do danych i kodu programu, co jest szczególnie ważne w systemach czasu rzeczywistego.

W rozpisce tematów jest uwzględniona architektura Harvard.



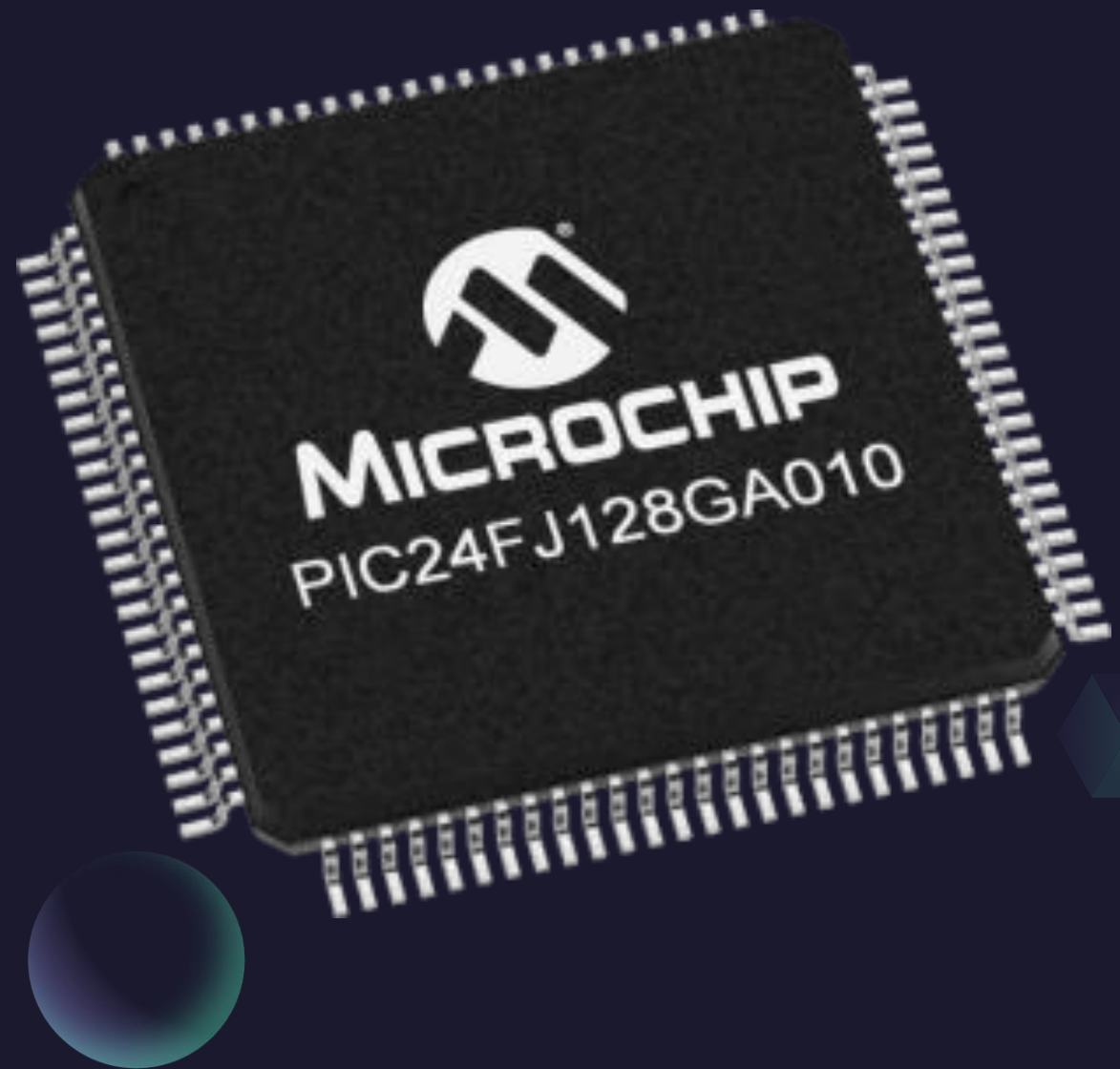
Szybkość działania PIC24

When the puzzle said 2-4 years but you
completed it in 3 months



CPU PIC24 działa z prędkością do 70 MHz, odnosi się to do prędkości z jaką mikrokontroler jest w stanie wykonywać instrukcje oraz przetwarzać dane. Szybkie przetwarzanie danych i wykonywanie wielu zadań jednocześnie, równoznacznie jest to jeden z najważniejszych parametrów wpływających na wydajność urządzenia.

Wysoka szybkość działania pozwala na realizację złożonych algorytmów, symulacji i obliczeń numerycznych w czasie rzeczywistym. Dzięki temu CPU PIC24 jest idealnym rozwiązaniem dla wielu zastosowań



Pamięć PIC24

CPU PIC24 ma do 1024 KB pamięci programu i do 32 KB pamięci RAM, co pozwala na przechowywanie dużej ilości danych.

PIC24 ma 24-bitową przestrzeń adresową, jednak niektóre modele mają mniejszą ilość pamięci, co za tym idzie mniejsza przestrzeń.

Później przedstawię tabelkę z najnowszymi danymi.



Plusy i minusy pamięci PIC24

PLUSY

- Duża ilość dostępnej pamięci, zarówno RAM, jak i pamięci programu
- Możliwość rozszerzenia pamięci programu i danych poprzez wykorzystanie górnego adresu pamięci
- Specjalne rejestry funkcji (SFR), które ułatwiają dostęp do peryferiów mikrokontrolera.
- Dedykowana pamięć DMA do przesyłania danych pomiędzy peryferiami a pamięcią RAM, co zwiększa wydajność systemu
- Małe wymagania co do porządku bajtów w danych

MINUSY

- Niektóre modele oferują ograniczoną pamięć DMA lub w ogóle jej nie mają
- Niektóre modele oferują mniejszą ilość pamięci niż inne, co może stanowić ograniczenie dla niektórych aplikacji
- Trzeba zwracać uwagę na to, gdzie w pamięci są przechowywane dane, zwłaszcza jeśli chodzi o duże ilości zmiennych
- Procesory PIC24 są stosunkowo drogie w porównaniu do innych mikrokontrolerów, co może wpłynąć na koszty projektu

Komunikacja i przetwarzanie sygnałów PIC24

Komunikacja - CPU PIC24 obsługuje wiele protokołów komunikacyjnych, takich jak UART, SPI, I2C i USB. Dzięki temu można łatwo komunikować się z innymi urządzeniami i wymieniać dane.

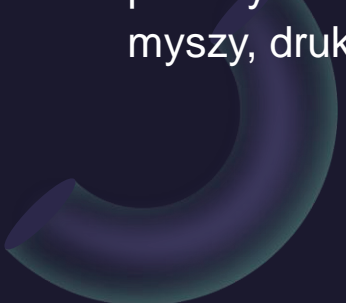
Przetwarzanie sygnałów - CPU PIC24 ma wbudowane przetworniki analogowo-cyfrowe (ADC) i cyfrowo-analogowe (DAC), co umożliwia przetwarzanie sygnałów analogowych, takich jak dźwięk, obraz czy pomiary fizyczne.



Komunikacja



UART

- układ scalony służący do asynchronicznego przekazywania i odbierania informacji poprzez port szeregowy.
 - stosowany jest w urządzeniach komunikacyjnych takich jak modemy, konwertery RS-232/TTL, interfejsy Bluetooth, kable programowania i debugowania, kontrolery przemysłowe, terminale, klawiatury, myszy, drukarki, kasy fiskalne, itp.
- 

SPI

- szeregowy interfejs urządzeń peryferyjnych
- stosowany jest w różnego rodzaju urządzeniach cyfrowych, takich jak ekrany LCD, karty SD, pamięci flash, sterowniki silników, kontrolery LED, przetworniki analogowo-cyfrowe (ADC), przetworniki cyfrowo-analogowe (DAC), itp.

I2C

- szeregową, dwukierunkową magistralę służącą do przesyłania danych w urządzeniach elektronicznych. Została opracowana przez przedsiębiorstwo Philips na początku lat 80.
- stosowany jest w różnych urządzeniach, w tym w czujnikach temperatury, wilgotności i ciśnienia, pamięciach EEPROM, pamięciach flash, przetwornikach ADC, przetwornikach DAC, sterownikach silników, kontrolerach wyświetlaczy, itp.

Przetwarzanie sygnałów

ADC

- Odczytywanie wartości napięcia z czujników: ADC umożliwia odczytanie wartości napięcia na wejściu i przetworzenie go na liczbę cyfrową, która może być wykorzystana do sterowania pracą układu.
- Kontrolowanie prędkości silników: ADC może być wykorzystany do pomiaru prędkości obrotowej silników, co pozwala na dostosowanie pracy silnika do wymaganych warunków.
- Wykrywanie poziomów wody: ADC może pomóc w odczytaniu poziomu wody w zbiorniku, co może być wykorzystane do kontrolowania zasilania pompy wodnej lub do wykrywania wycieków.

DAC

- Synteza dźwięku: DAC może być wykorzystany do generowania dźwięku w urządzeniach, takich jak klawiatury muzyczne, syntezatory, odtwarzacze MP3 itp.
- Sterowanie jasnością ekranów LCD: DAC może być wykorzystany do sterowania jasnością ekranów LCD, co pozwala na dostosowanie ich pracy do różnych warunków oświetleniowych.
- Sterowanie prędkością silników: DAC może być wykorzystany do sterowania prędkością obrotową silników, co pozwala na dostosowanie ich pracy do wymaganych warunków.

Wsparcie dla programowania w C

Me:

I am good in C language.

Interviewer:

Then write "Hello World" using C.

Me:



HELLO
WORLD

CPU PIC24 obsługuje
programowanie w języku C, co
ułatwia tworzenie
oprogramowania i pozwala na
łatwe portowanie kodu na inne
platformy.



Product Family	Maximum MHz	Program Flash Memory (KB)	RAM (KB)	Pin Count	Peripheral Function Focus																																												
					Integrated Analog				Waveform Control				Clocks and Timers			Safety and Monitoring					Communications				User Interface			Security					System Flexibility																
					ADC (resolution) ¹	DAC (resolution) ²	HS Comp	OPA/PGA	SCCP	MCCP	PWM	MC PWM	IC and OC	PWM Resolution (ns)	16-bit/32-bit Timers	RTCC	QEI	Flash Error Correction Code	LVD	WDT	DMT	CRC	Hardware Safety Features	IEC 60730 Class B Safety	USB	CAN/CAN FD	UART	LIN	I ² C	SPI	I ³ S™	CTMU and mTouch™ Sensing	LCD (5 segments)	GFX	Cryptographic Engine	Secure Key Storage	RNG	CodeGuard Security - Secure Boot	Flash OTP by IC SP™ Write Inhibit	Embedded Security with ATECC608/TA100	Dual Partition Flash	CLC	PPS	PTG	DMA	DOZE, IDLE, SLEEP and PMD	XLP	V _{BAT}	
PIC24 Family																																																	
PIC24F04KA20X ^{SV}	8	4	0.5	14-20	10		✓				✓		✓	62.5	✓					✓	✓			L1			✓	✓	✓	✓		✓											✓	✓					
PIC24FXXKA10X	16	8-16	1.5	20-28	10		✓				✓		✓	62.5	✓					✓	✓			L2			✓	✓	✓	✓		✓												✓	✓				
PIC24FXXKM10X ^{SV}	16	8-16	1	20-44	12		✓		✓	✓	✓		✓	62.5	✓					✓	✓			L2			✓	✓	✓	✓		✓												✓	✓				
PIC24FXXKM20X ^{SV}	16	8-16	2	20-44	12	8	✓	✓	✓	✓	✓		✓	62.5	✓					✓	✓			L2			✓	✓	✓	✓		✓												✓	✓				
PIC24FXXKA30X ^{SV}	16	16-32	2	20-44	12		✓				✓		✓	62.5	✓					✓	✓			L2			✓	✓	✓	✓		✓												✓	✓				
PIC24FJXXGP20X	16	32-64	8	28-48	12		✓			✓	✓		✓	15	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	L3	✓			✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓			✓	✓	✓						
PIC24FJXXGU20X	16	32-64	8	28-48	12		✓			✓	✓		✓	15	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	L3	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓			✓	✓	✓	✓					
PIC24EPXXGP20X	70	32-512	4-48	28-64	12	4	✓	✓			✓		✓	14	✓				✓				L2	✓			✓	✓	✓	✓		✓								✓	✓	✓	✓						
PIC24EPXXMC20X	70	32-512	4-48	28-64	12	4	✓	✓			✓	✓	✓	7	✓			✓		✓			L2	✓			✓	✓	✓	✓		✓											✓	✓	✓	✓			
PIC24FJXXXGA20X	16	64-128	8	28-44	12		✓				✓		✓	62.5	✓	✓			✓	✓			L2	✓			✓		✓	✓	✓		✓					✓				✓		✓	✓	✓			
PIC24FJXXXGB20X	16	64-128	8	28-44	12		✓				✓		✓	62.5	✓	✓			✓	✓			L2	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓					✓				✓		✓	✓	✓	✓		
PIC24FJxxxGL30x	16	64-128	8	28-64	12		✓			✓	✓		✓	15	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	L3	✓			✓	✓	✓	✓	✓			Up to 256				✓	✓			✓	✓	✓					
PIC24FJXXXGA30X	16	64-128	8	64-100	12		✓				✓		✓	62.5	✓	✓			✓	✓			L2	✓			✓	✓	✓	✓		✓		Up to 480					✓				✓	✓	✓	✓			
PIC24FJXXXGC0XX	16	64-128	8	64-100	16	10	✓				✓		✓	62.5	✓	✓			✓	✓			L2	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓		Up to 472					✓				✓	✓	✓	✓			
PIC24FJXXXGA40X	16	64-256	8-16	64-121	12	10	✓		✓	✓	✓		✓	15	✓	✓			✓	✓			L2	✓			✓		✓	✓	✓		✓		Up to 512		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			
PIC24FJXXXGB40X	16	64-256	8-16	64-121	12	10	✓		✓	✓	✓		✓	15	✓	✓			✓	✓			L2	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓		Up to 512		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			
PIC24FJxxxGU40x	16	128-512	32	48-100	12	10	✓			✓	✓		✓	15	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	L3	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓			Up to 480				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			
PIC24FJxxxGL40x	16	128-512	32	48-100	12	10	✓			✓	✓		✓	15	✓	✓			✓	✓	✓	✓	L3	✓			✓	✓	✓	✓	✓			Up to 480				✓	✓	✓			✓	✓	✓				
PIC24FJXXXGA70X	16	64-256	16	24-48	12		✓			✓	✓		✓	15	✓	✓			✓	✓			L3	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓					✓				✓	✓			✓			
PIC24EPXXGU81X	60	256-512	28-52	100-144	12	4	✓				✓		✓	14	✓					✓			L2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓									✓		✓		✓	✓					
PIC24FJXXXXGA60X	16	128-1024	32	64-100	12		✓		✓	✓	✓		✓	15	✓	✓			✓	✓	✓		L3	✓			✓		✓	✓	✓		✓					✓				✓				✓			
PIC24FJXXXXGB60X	16	128-1024	32	64-100	12		✓		✓	✓	✓		✓	15	✓	✓			✓	✓	✓		L3	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓					✓	✓	✓			✓			✓			

linki

<https://microchipdeveloper.com/16bit:dm-structure>

<https://www.microchip.com/en-us/products/microcontrollers-and-microprocessors/16-bit-mcus>

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/533709/MICROCHIP/PIC24.html>

<https://ww1.microchip.com/downloads/aemDocuments/documents/OTH/ProductDocuments/Brochures/30010109.pdf>

https://pl.wikipedia.org/wiki/Uniwersalny_asynchroniczny_nadajnik-odbiornik

https://pl.wikipedia.org/wiki/Serial_Peripheral_Interface

[https://pl.wikipedia.org/wiki/I²C](https://pl.wikipedia.org/wiki/I%C2%B2C)

