



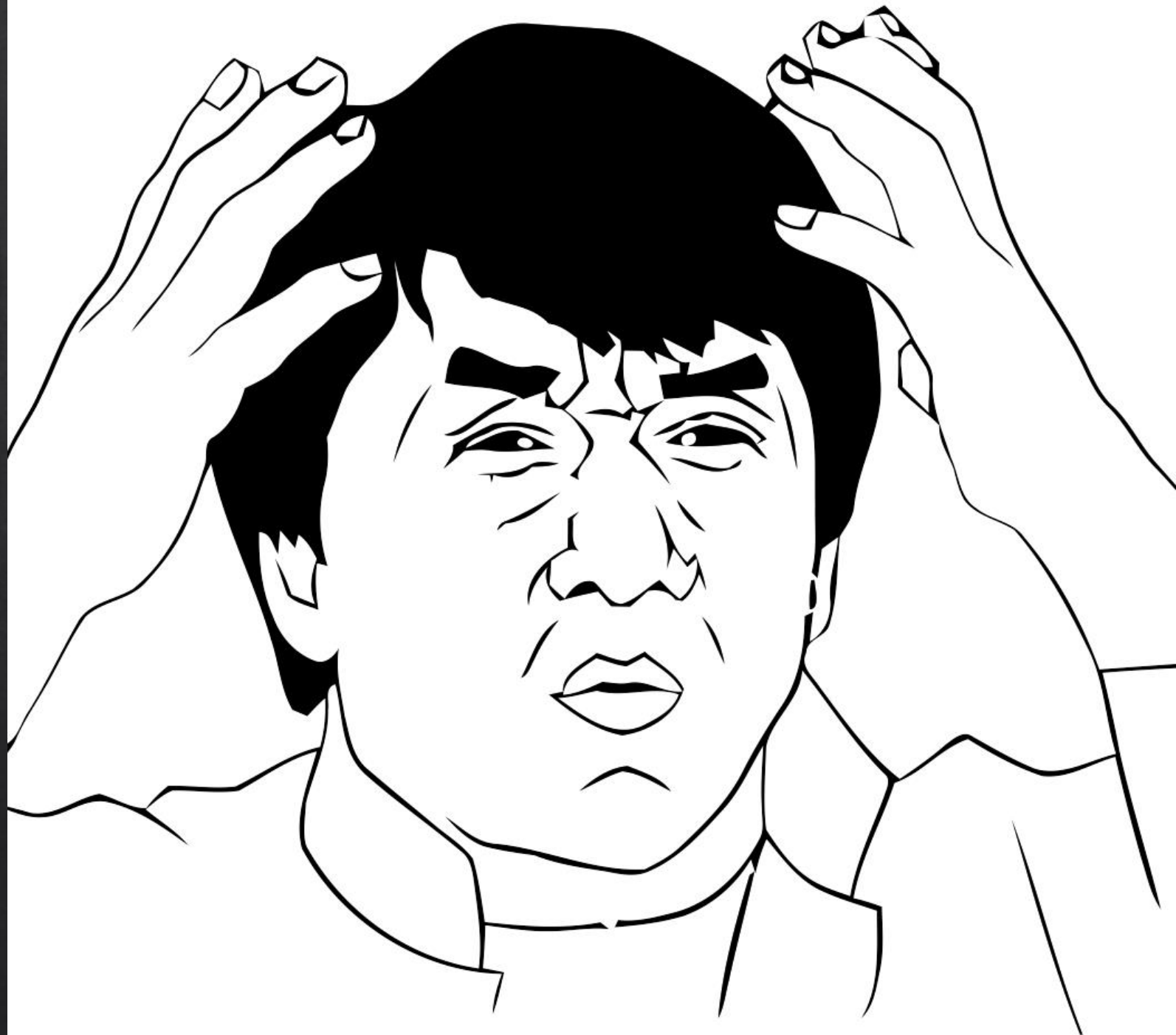
Digital Signal Processors

Guzmán Sánchez José Emmanuel

Mejia Ortiz Aarón Enrique

Sáenz Barragán Ricardo

Pero, ¿Qué
@#!\$+% es
un DSP?



Pues...



Es un microprocesador diseñado para realizar operaciones con señales de una forma más rápida, menor latencia y mejor eficiencia energética.

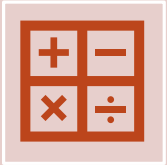


Permite interactuar con componentes de la vida real

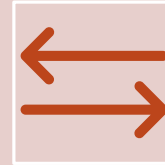


Lo anterior le permite operar señales digitales casi en tiempo real

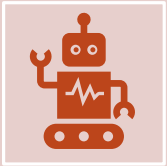
¿De dónde surgen?



Algoritmos comunes para DSP hacen uso de muchas operaciones matemáticas



Señales son comunmente convertidas de análogas a digitales y viceversa

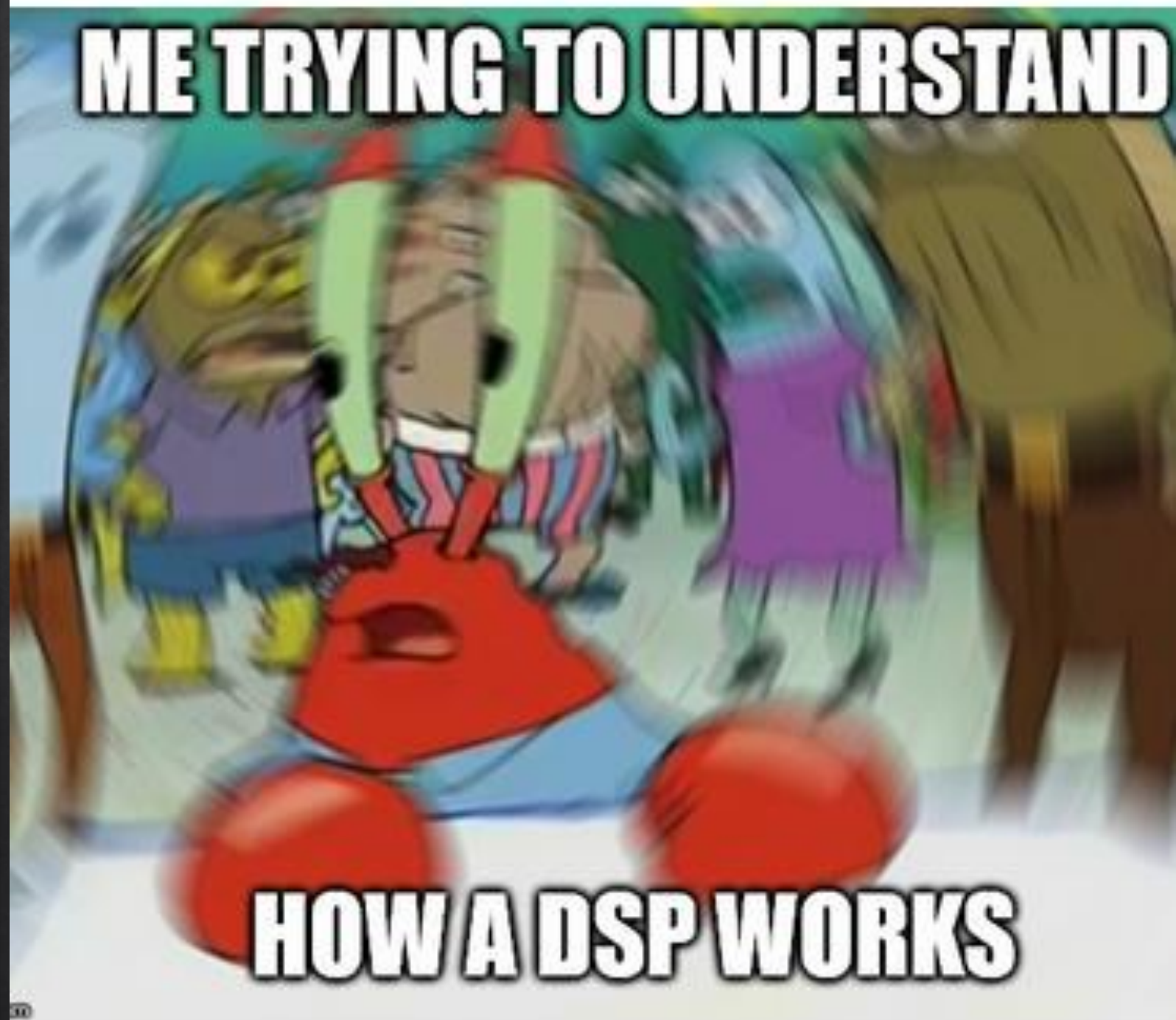


Algunos procesadores pueden ejecutar algoritmos para DSP, pero no son adecuados para ciertos dispositivos o aplicaciones



La necesidad de analizar grandes flujos de datos constantes de manera rápida y eficiente

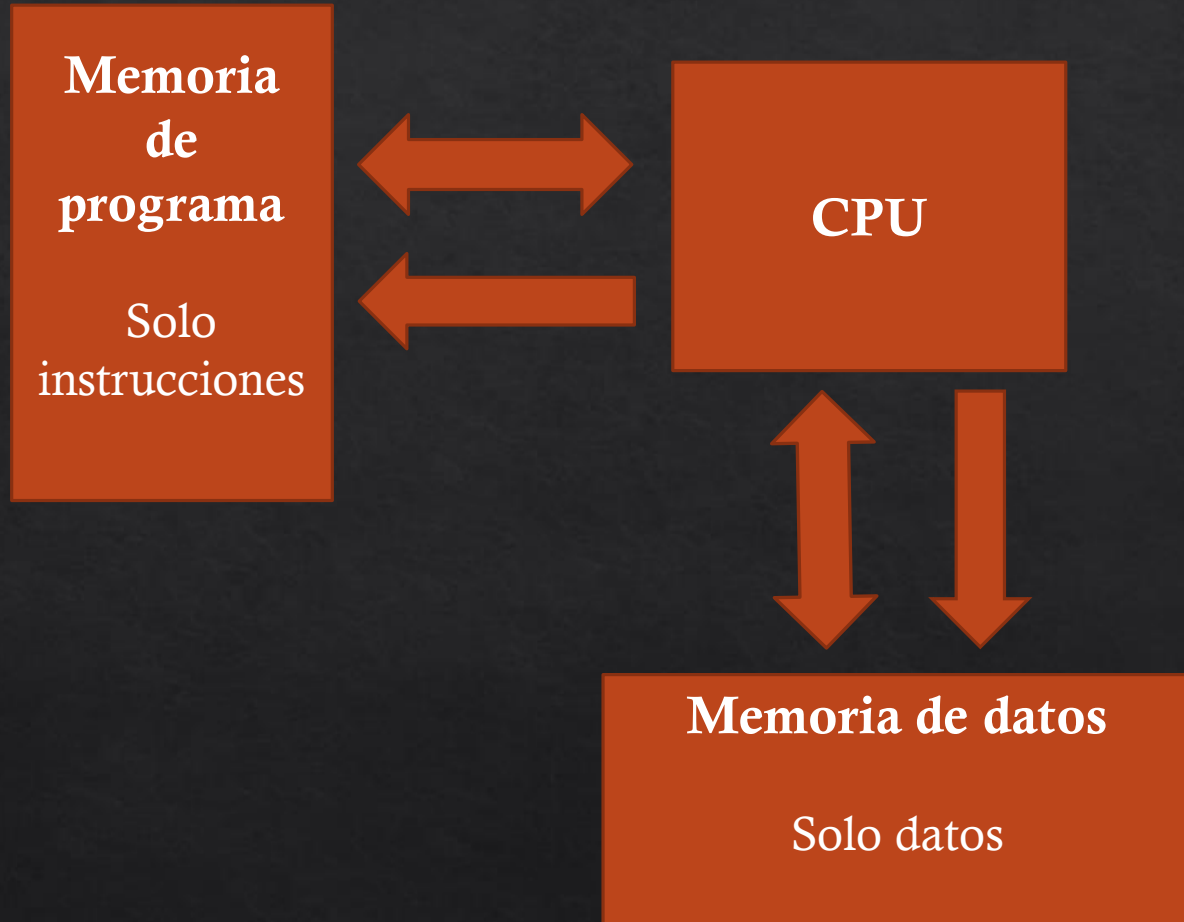
Pero...
¿Cómo lo hacen?



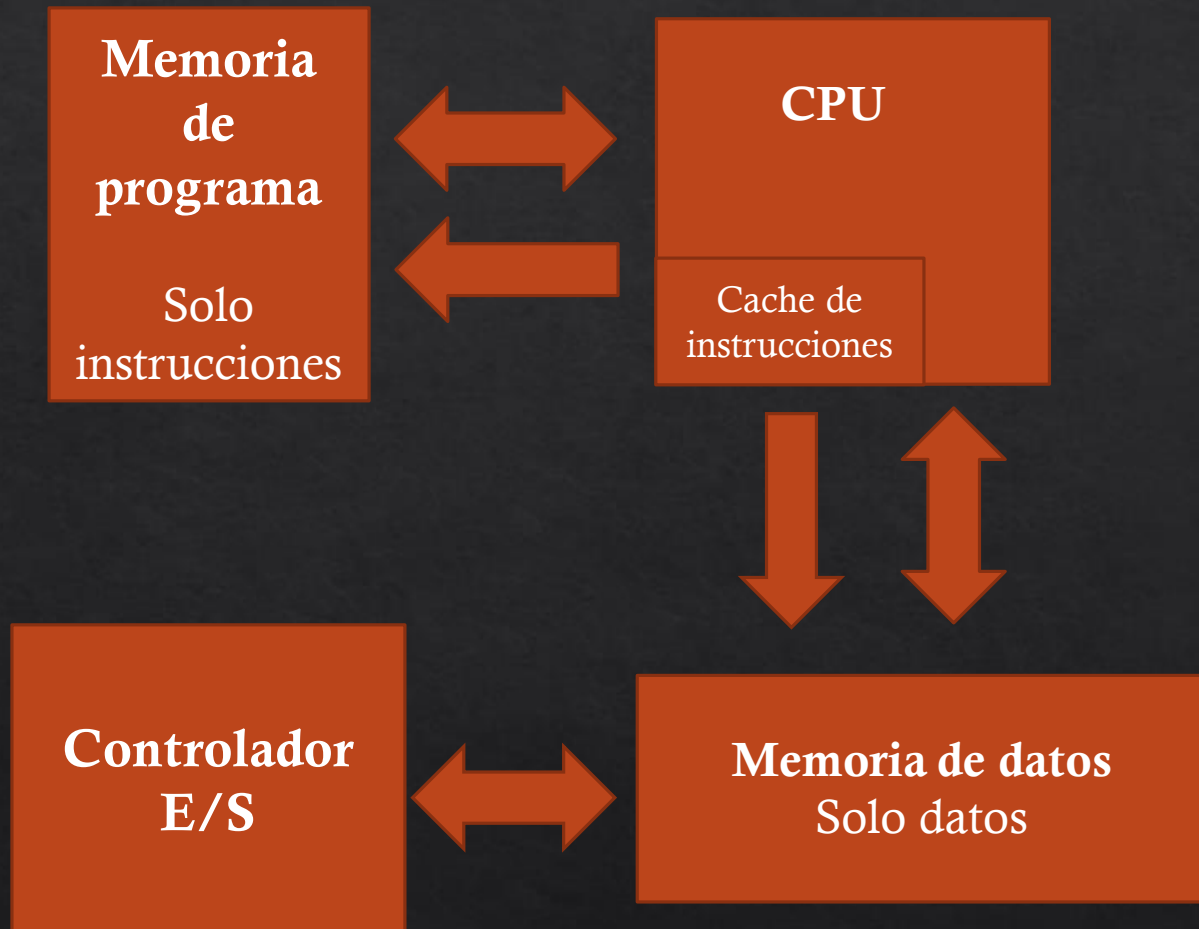
Arquitectura Von Neumann



Arquitectura Harvard



Arquitectura Super Harvard



Arquitectura de un DSP

◆ Se basa en la SHARC



Harvard
Architecture



Super
Harvard
Architecture

Arquitectura Super Harvard



Tiene un caché de instrucciones que guarda las últimas 32 operaciones usadas.



En la memoria de programa también guarda datos secundarios



Las entradas I/O puede pasar directamente a memoria, no es necesario que pasen por el procesador



MAC (Multiply-accumulate): Realiza la multiplicación de dos datos y guarda el dato en un acumulador

Componentes Principales



Program Memory: Guarda el programa que el DSP usará



Data Memory: Almacena información a procesar

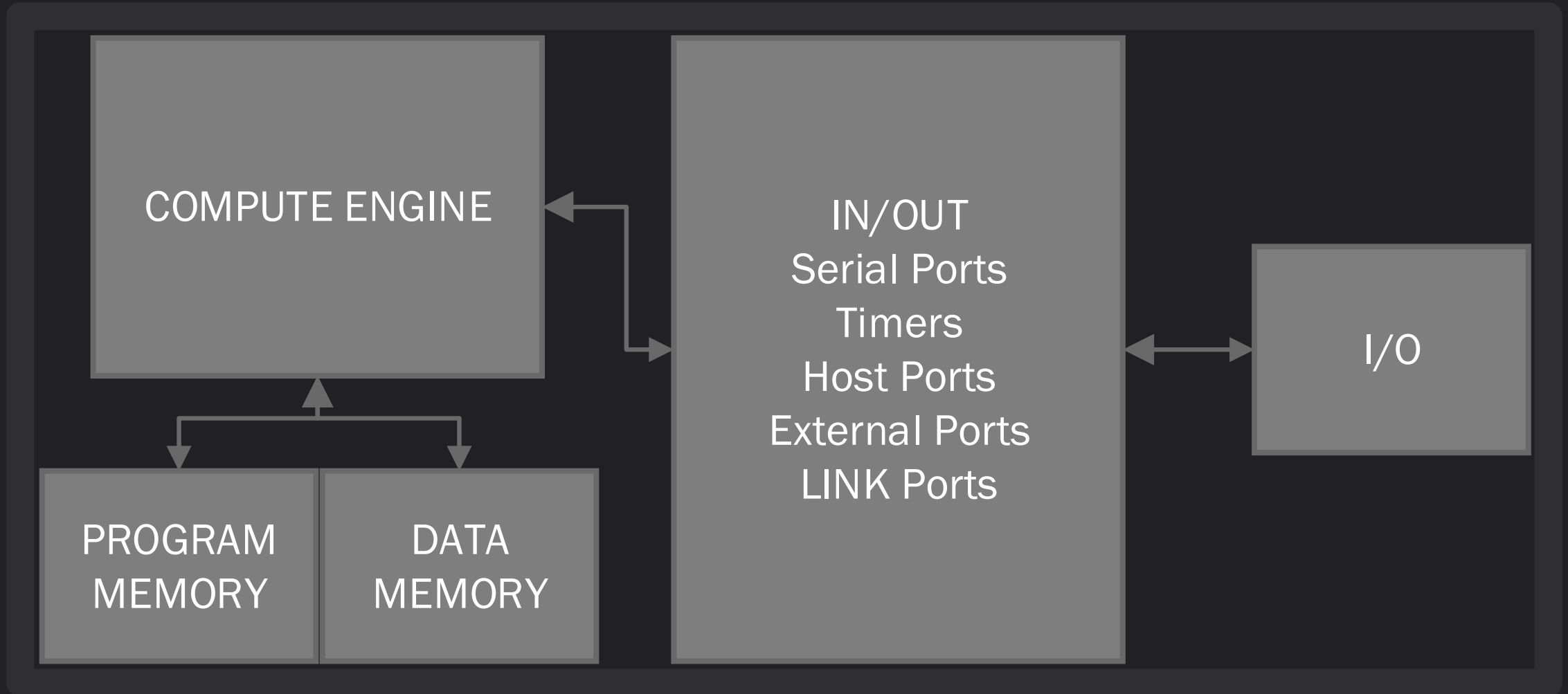


Compute Engine: Accede a los datos de memoria y al programa en memoria para operar datos



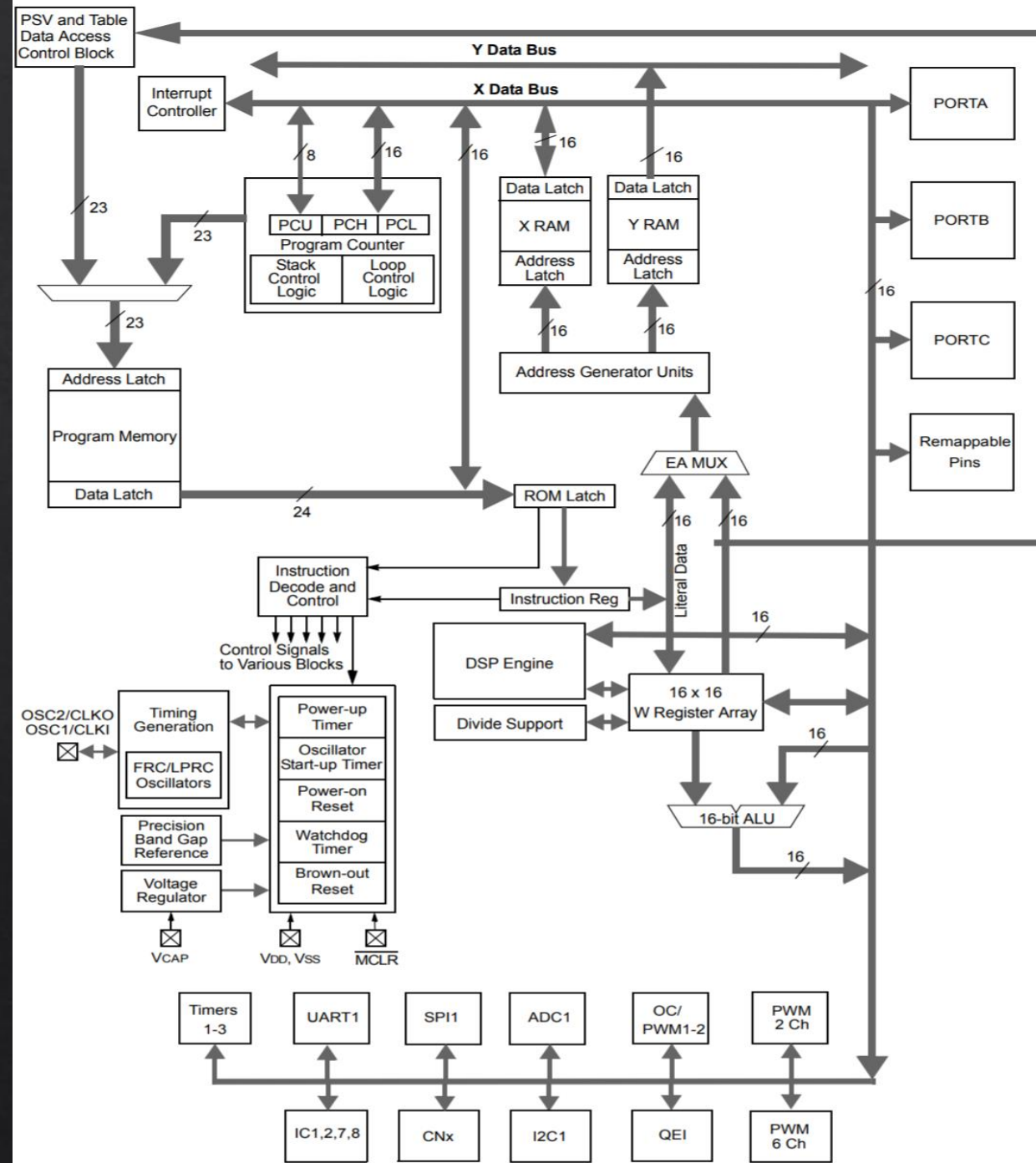
Input/Output: Conecta con el mundo exterior

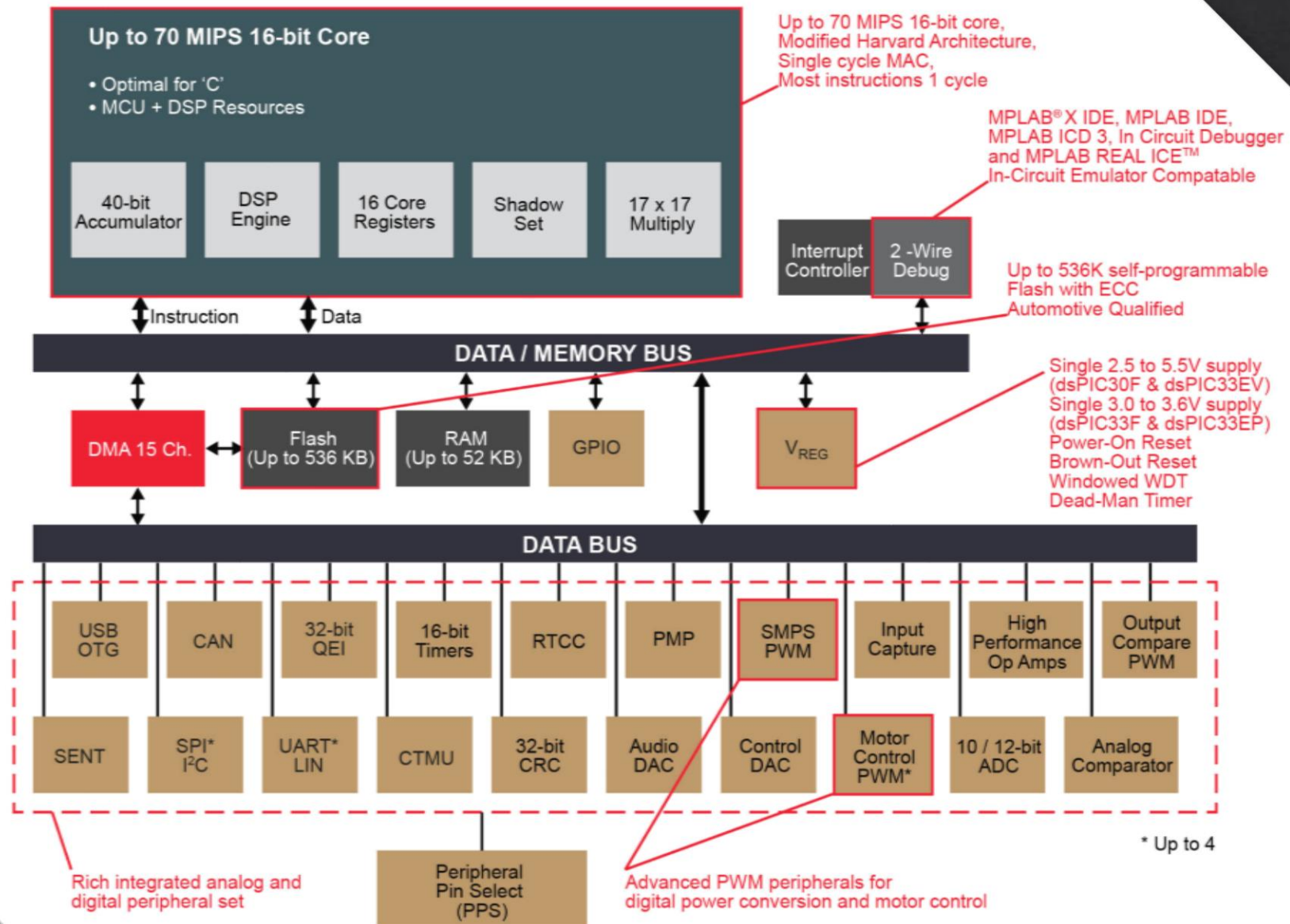
Arquitectura DSP



Arquitectura dsPIC33

FIGURE 1-1: dsPIC33FJ32MC202/204 and dsPIC33FJ16MC304 BLOCK DIAGRAM





Arquitectura dsPIC33

Set de instrucciones



Set de instrucciones tradicional: Se compone de instrucciones generales que permiten realizar una gran variedad de operaciones



Set de instrucciones optimizado: Contiene instrucciones para realizar operaciones comunes que son frecuentemente usados en los algoritmos para DSP

Superioridad DSP

- ◊ Arquitectura altamente paralela
- ◊ Instrucciones para mejorar el desempeño del paralelismo
 - ◊ SIMD (Arquitectura)
 - ◊ VLIW (Very Large Instruction Word)
 - ◊ Arquitecturas Super-escalares
 - ◊ Tiene buffers circulares



- De las instrucciones que se muestran a continuación, realiza las modificaciones necesarias para representar su ejecución en una Arquitectura Super Harvard

	VON NEUMAN
1	Lee instrucción de memoria
2	Decodifica opcode
3	Va por los datos a memoria
4	Guarda datos IO en memoria
5	Lee datos IO en memoria
6	Opera
7	Guarda resultado en memoria

Solución

VON NEUMAN

SUPER HARVARD

1	Lee instrucción de memoria	Lee instrucción de memoria	Guarda datos IO en memoria	1
2	Decodifica opcode	Decodifica opcode	Guarda datos IO en memoria	2
3	Va por los datos a memoria	Va por los datos a memoria	Lee datos IO en memoria	3
4	Guarda datos IO en memoria	Opera	Guarda datos IO en memoria	4
5	Lee datos IO en memoria	Guarda en memoria	Guarda datos IO en memoria	5
6	Opera	Lee datos IO en memoria	Va por los datos a memoria	6
7	Guarda en memoria	Guarda datos IO en memoria	Opera	7
8	Lee instrucción de memoria	Guarda datos IO en memoria	Guarda en memoria	8
9	Decodifica opcode	Lee datos IO en memoria	Va por los datos a memoria	9
10	Va por los datos a memoria	Guarda datos IO en memoria	Opera	10
11	Guarda datos IO en memoria			11
12	Lee datos IO en memoria			12
13	Opera			13
14	Guarda en memoria			14

Referencias

- ♦ *Chaparro, L., Akan, A. (2019). Signals and Systems Using MATLAB (Third Edition).*
- ♦ *Smith, S. (2003) Digital Signal Processing: A Practical Guide for Engineers and Scientists*
- ♦ https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_signal_processor
- ♦ <https://www.dspguide.com/ch28.htm>



GRACIAS POR LA ATENCION



APLAUDAN Y NO HAGAN PREGUNTAS



@aaron18mo

@manu_ems

@saenzzzzup