



ARQUITECTURA AVANZADA DEL COMPUTADOR (072-4663)

UNIDAD I

CONTEXTO EN ARQUITECTURAS AVANZADAS DEL COMPUTADOR

Dr. Alfonso Alfonsi

**Grupo de Investigación de Arquitecturas
de Sistemas de Control**

Semestre I-2015



ARQUITECTURA AVANZADA DEL COMPUTADOR



Contenido Unidad I

1.1 Estilo Arquitectónico: Definición, ¿qué representa? Arquitectura de Sistemas: definición, características.

1.2 Evolución y Desempeño del Computador: Arquitecturas, estructura y características.

1.3 Procesadores. Microcontrolador (μC): Características. Modos de direccionamiento. Modos de programación. Conjunto de instrucciones. *DSP (Digital Signal Processors)*: Características.

1.4 Lenguajes de programación. Sistema de desarrollo. Herramientas computacionales para el desarrollo de aplicaciones.



1.1 Estilo Arquitectónico

Un estilo arquitectónico define una familia de sistemas en términos de patrones estructurales, de control, de comunicación, etcétera.

Un estilo arquitectónico describe:

- ➡ Un conjunto de componentes con sus responsabilidades.
- ➡ Un conjunto de conectores entre componentes (comunicación, coordinación, cooperación, etcétera).
- ➡ Restricciones que definen cómo se integran los componentes para formar el sistema.
- ➡ Modelos que permiten comprender las propiedades de un sistema general en función de las propiedades conocidas de las partes que lo integran.



1.1 Estilo Arquitectónico

Un estilo arquitectónico define (a alto nivel) la arquitectura de un sistema.

Arquitectura de un Sistema

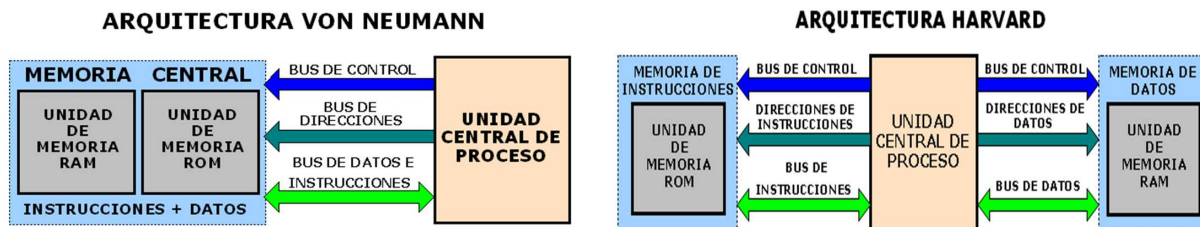
La estructura conceptual y la organización lógica de una computadora o de un sistema basado en computadoras, desde el punto de vista de su uso o diseño; una realización particular de esto.





1.1 Estilo Arquitectónico

La Arquitectura de Computadoras se refiere a los atributos de un sistema que son visibles a un programador, es decir aquellos atributos que tienen un impacto directo en la ejecución lógica de un programa.



1.1 Estilo Arquitectónico

La Arquitectura del Software es la organización fundamental de un sistema formada por sus componentes, las relaciones entre ellos y el contexto en el que se implantarán, y los principios que orientan su diseño y evolución. (IEEE Std 1471-2000)

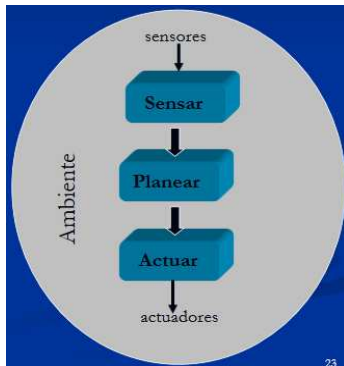
Taxonomía de Estilo de Arquitecturas del Software

1. Centrada en los datos.
2. De flujo de datos.
3. De Llamar y regresar.
4. Orientada a objetos.
5. En capas.



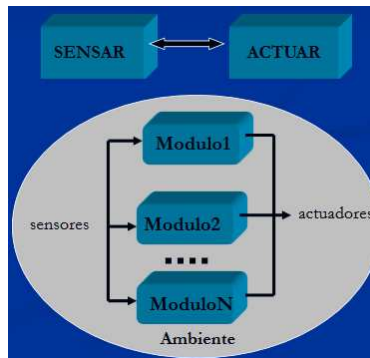
1.1 Estilo Arquitectónico

Arquitecturas de Control de Robots



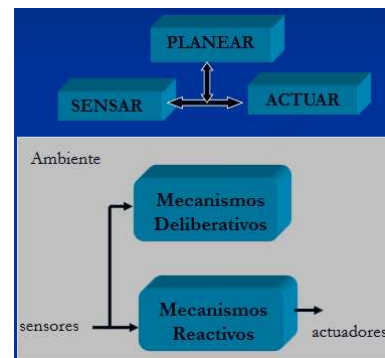
Arquitectura Deliberativa de Control de Robots

A. Alfonsi



Arquitectura Reactiva de Control de Robots

Arquitecturas Avanzada del Computador



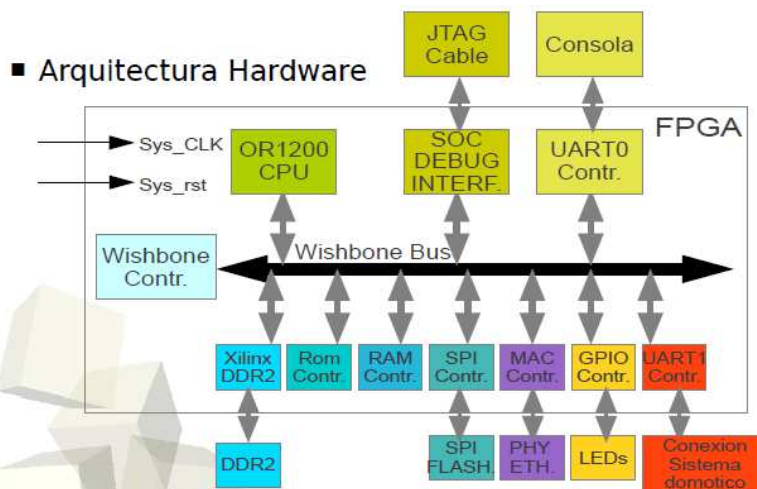
Arquitectura Híbrida de Control de Robots

7



1.1 Estilo Arquitectónico

Arquitecturas de Hardware Control de un Sistema Domótico



A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

8

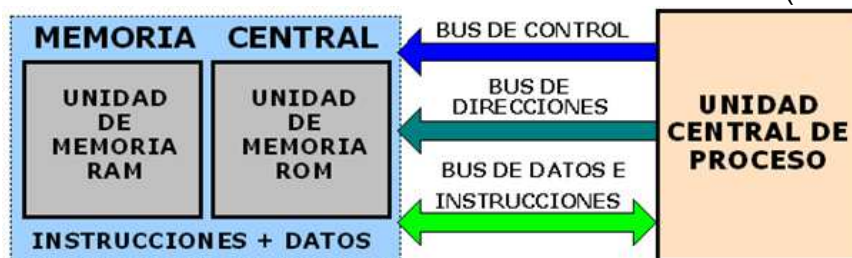


1.2 Evolución y Desempeño del Computador: Arquitecturas, estructura y características.

Arquitectura de Von Neumann o Arquitectura Princeton

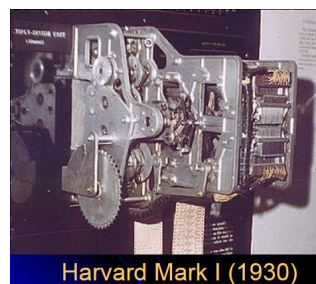
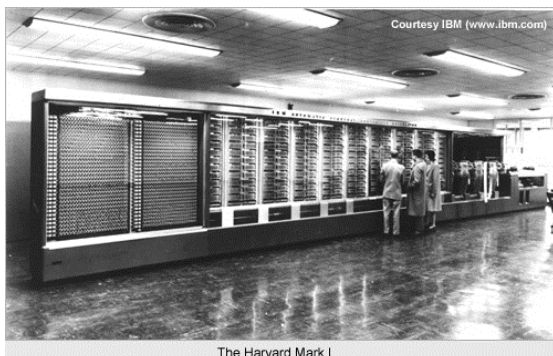


John von Neumann
(1903-1957)



1.2 Evolución y Desempeño del Computador: Arquitecturas, estructura y características.

Arquitectura de Harvard

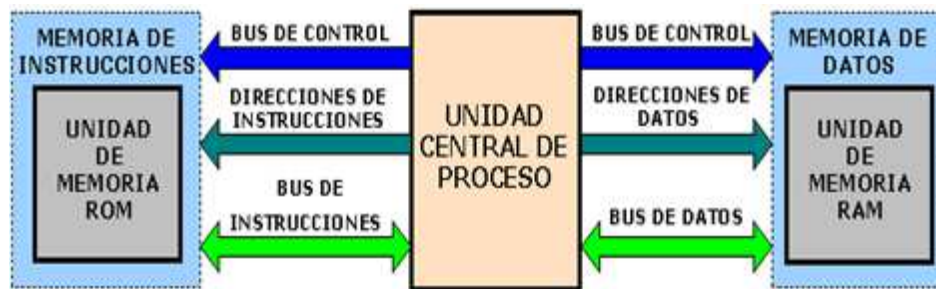


El Harvard Mark I o Mark I fue el primer ordenador electromecánico construido en la Universidad Harvard por Howard H. Aiken en 1944, con la subvención de IBM. Tenía 760.000 ruedas y 800 kilómetros de cable y se basaba en la máquina analítica de Charles Babbage.

1.2 Evolución y Desempeño del Computador: Arquitecturas, estructura y características.

Arquitectura de Harvard

- ✓ Utiliza dos memorias independientes (datos e instrucciones).
- ✓ Cada palabra (datos e instrucciones) tiene un tamaño adecuado.
- ✓ Ejecuta las instrucciones en menor cantidad de ciclos por instrucción, pues logra un paralelismo a nivel de una instrucción mayor.



A. Alfonsi

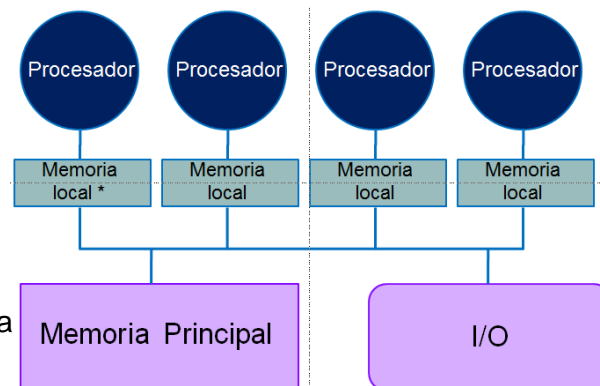
Arquitecturas Avanzada del Computador

11

1.2 Evolución y Desempeño del Computador: Arquitecturas, estructura y características.

Arquitectura Multiprocesador

- **Ventajas**
 - ✓ Procesamiento paralelo
 - ✓ Cercanía entre CPUs permite altas tasas de transferencia de datos
- **Desventajas**
 - ✓ No todo es paralelizable.
 - ✓ Problemas de coherencia de memoria local con memoria principal.



A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

12

1.2 Evolución y Desempeño del Computador: Arquitecturas, estructura y características.

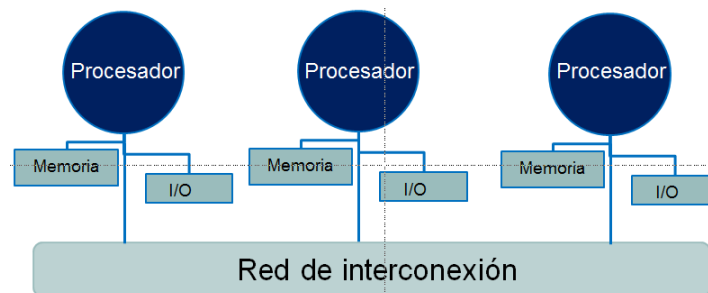
Arquitectura de Sistemas Distribuidos

• Ventajas

- Procesamiento paralelo.
- Facilidad de incorporar y quitar nodos del sistema.

• Desventajas

- No todo es paralelizable.
- Overhead en la transferencia de datos es considerablemente mayor.
- Problemas de coherencia de memorias.



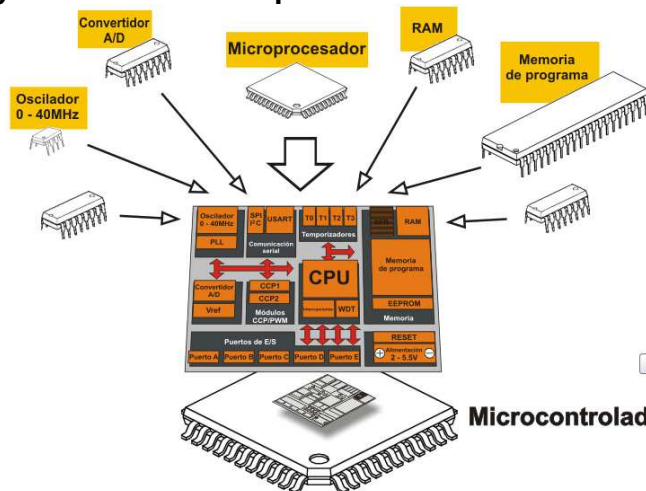
A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

13

1.3. Procesadores: Microcontrolador (μC), Procesador Digital de Señales (DSP: Digital Signal Processors), FPGA (Field Programmable Gate Array).

Un microcontrolador (μC) es un sistema autocontenido donde el procesador, soporte, memoria y entrada/salida se presentan dentro de un mismo integrado.



A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

14

1.3. Procesadores: Microcontrolador (μC)

Tipos de Microcontroladores

Microcontroladores de 8 bits.

- Todos los recursos necesarios están incluidos en el circuito integrado.
- Solo necesitan alimentación y reloj.
- Proporcionan control e interfaz con dispositivos externos de manera programable.
- Repertorio de instrucciones RISC.

Disponen de:

Procesador de 8 bits, Reset, Reloj, Procesador, Memoria ROM para el programa e interfaz de programación, Memoria RAM para variables, Puertos I/O .

Adicionalmente pueden incluir:

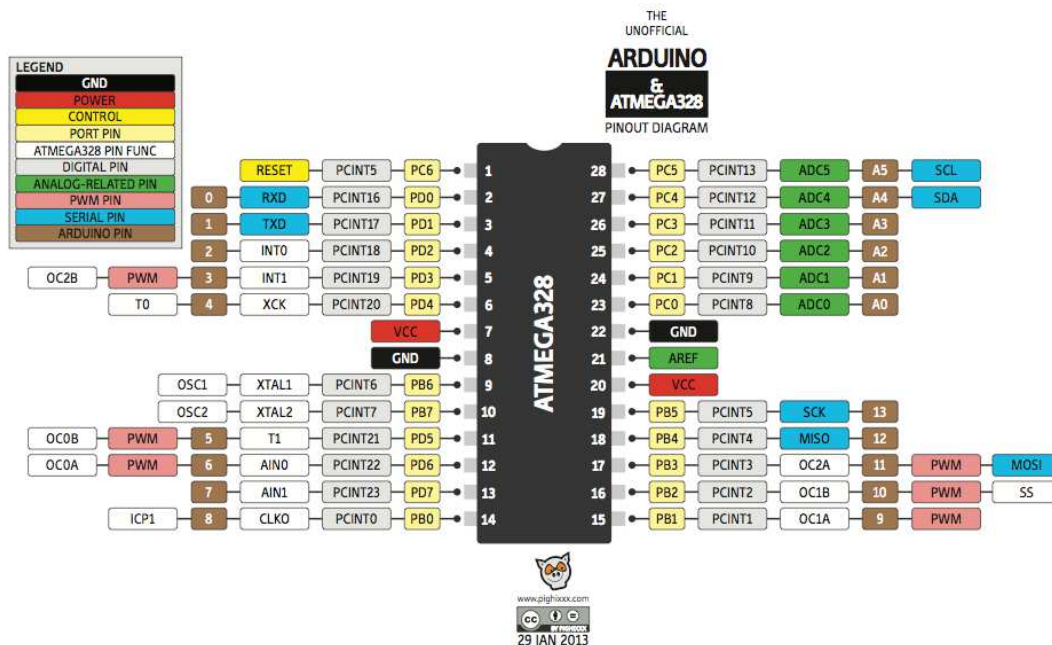
Capacidad de depuración (*debugging*), Interrupciones, Temporizadores (*Timers*). I/O analógica, Puertos de Comunicación, Interfaz con memoria.

A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

15

1.3. Procesadores: Microcontrolador (μC)

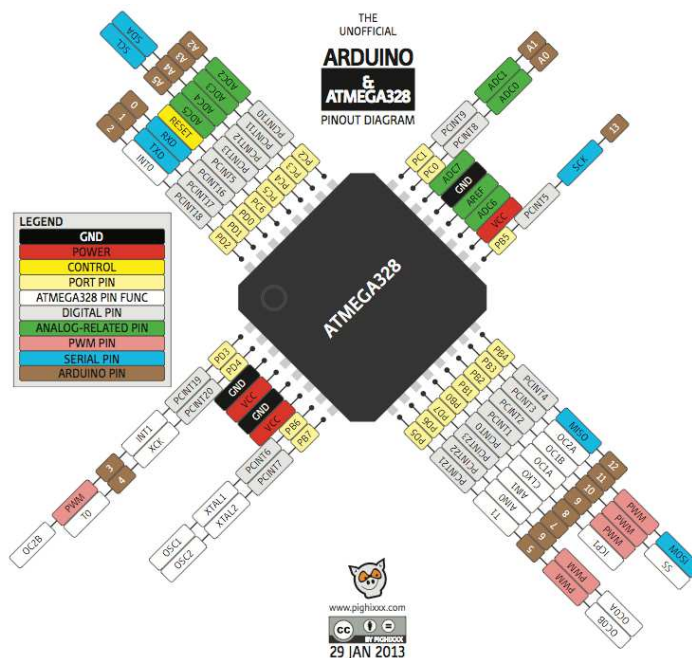


A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

16

1.3. Procesadores: Microcontrolador (μC)

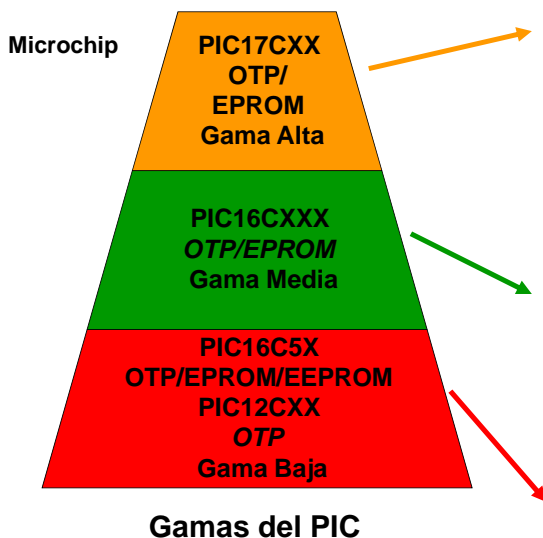


A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

17

1.3. Procesadores: Microcontrolador (μC)



Se pueden configurar sistemas similares a los que utilizan los microprocesadores convencionales, capaces de ampliar la configuración interna, añadiendo nuevos dispositivos de memoria y de E/S externas. Admiten interrupciones, poseen puerto serie, varios temporizadores y mayores capacidades de memoria.

Admiten interrupciones, poseen comparadores de magnitudes analógicas, convertidores A/D, puertos serie y diversos temporizadores.

Algunos modelos disponen de una memoria de instrucciones del tipo OTP (*One Time Programmable*), que sólo la puede grabar una vez el usuario y que resulta mucho más económica en la implementación de prototipos y pequeñas series.

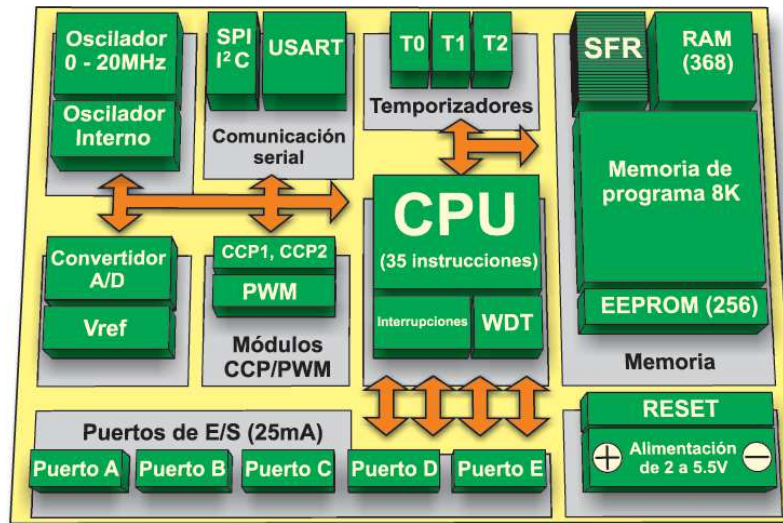
Sistema **POR** (**POWER ON RESET**), Perro guardián, (**Watchdog**), Código de protección, Líneas de E/S de alta corriente (20 y 25 mA), Modo de reposo (bajo consumo o **SLEEP**)

A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

18

1.3. Procesadores: Microcontrolador (μC)



Microcontrolador PIC16F887

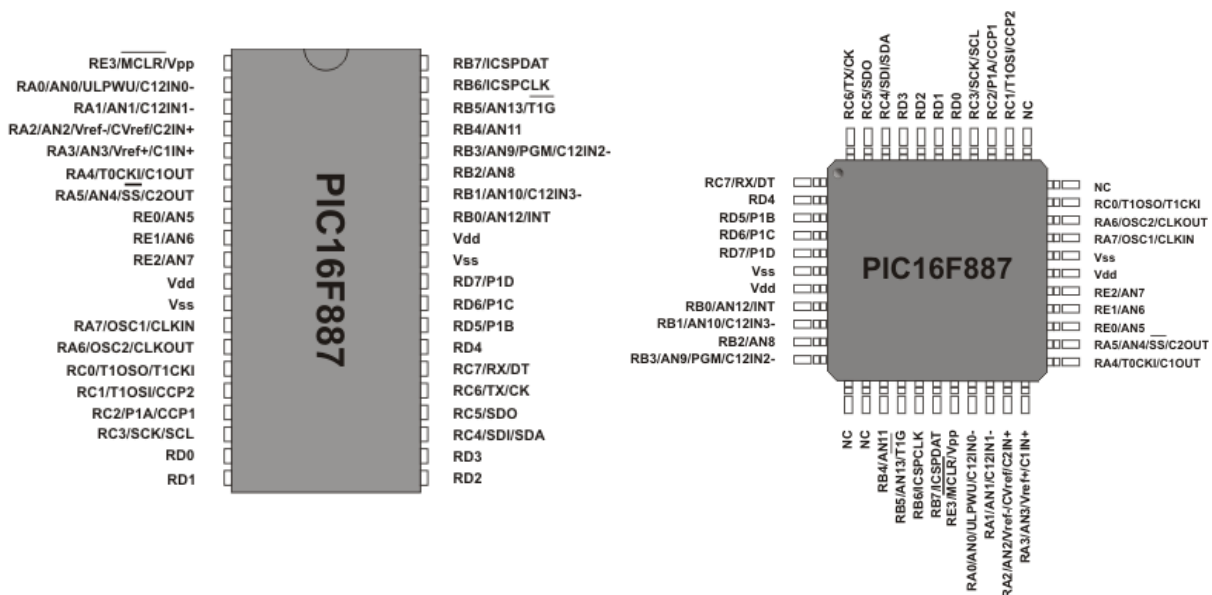
A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

19



1.3. Procesadores: Microcontrolador (μC).



A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

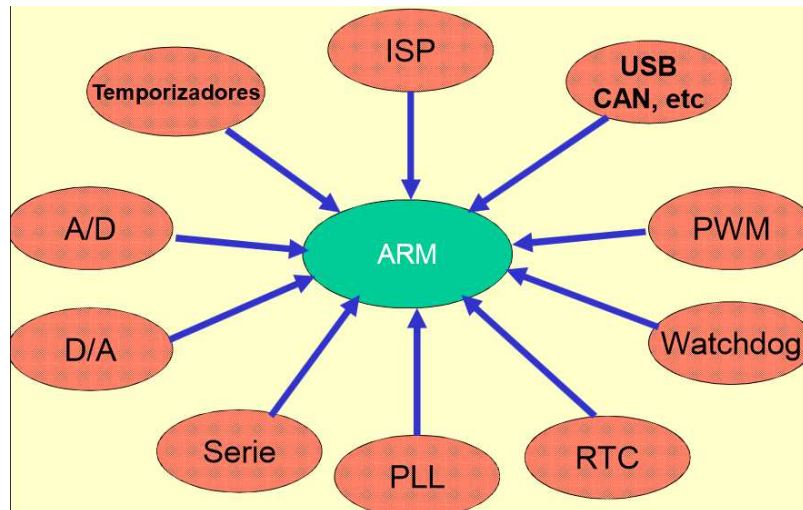
20



1.3. Procesadores: Microcontrolador (μC)

Microcontroladores de 16-32 bits.

- Se basa en Arquitectura RISC.
- Todos las familias de procesadores ARM comparten el mismo repertorio de instrucciones.
- Estructura del bus tipo Von Neuman (ARM7), tipo Harvard (Cortex y ARM9).
- Bus de 32 bits para datos e instrucciones.



1.3. Procesadores: Microcontrolador (μC)

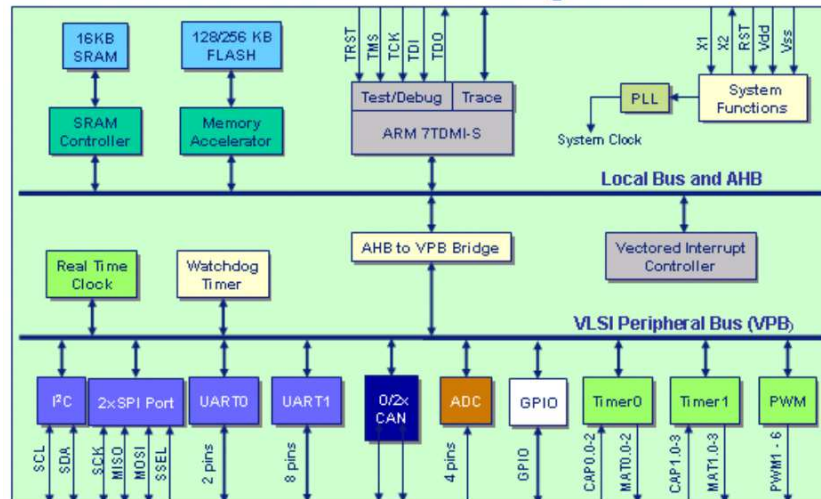
Microcontroladores de 16-32 bits.





1.3. Procesadores: Microcontrolador (μC)

LPC2114/24/19/29 Block Diagram



1.3. Procesadores: Procesador Digital de Señales (DSP: Digital Signal Processors)

La idea ha sido explicar como el desarrollo de la tecnología informática nos permite procesar señales del mundo real mediante el uso de sistemas digitales. La meta final es el procesamiento digital de las señales en tiempo real.

Algoritmos para DSP.- El modelo matemático básico para las señales continuas está basado en las transformadas de Fourier y Laplace.

Por simple extensión y conveniente interpretación la transformada de Laplace da lugar a la transformada Z, fueron tratadas allá por el 1.730, cuando De Moivre introdujo el concepto "función generatriz" en la teoría de las probabilidades. Los años 40 trajo consigo un incremento y aplicación en la transformada Z.

La transformada de Fourier también tiene una forma equivalente para las señales digitales y es la transformada discreta de Fourier se popularizó durante los años 40 y 50. En 1.965 Cooley y Tukey publican un artículo poco prometedor titulado "Un algoritmo de las series complejas de Fourier para máquinas computadoras" o de la forma más refinada DFT. En él proporcionan un nuevo algoritmo conocido como la Transformada Rápida de Fourier (Fast Fourier Transform o FFT) el cual reduce de forma espectacular el número de multiplicaciones requeridas para el cálculo.



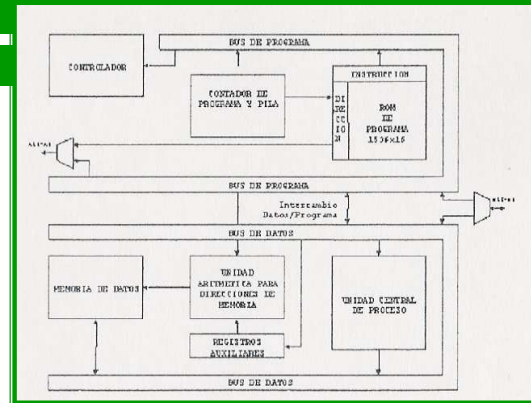
1.3. Procesadores: Procesador Digital de Señales (DSP: Digital Signal Processors)

En los dos primeros años de la década de los 80, se presentaron cuatro procesadores digitales de monocircuito:

- ✓ El mérito al primer DSP en un solo circuito se le acredita a la empresa American Microsystems Inc. (AMI) S2811.
- ✓ El Intel 2920 y el NEC mPD7720 estuvieron disponibles por la misma época.
- ✓ Un poco más tarde, en 1982, Texas Instruments introdujo el TMS32010 y con él llegó realmente el DSP monopastilla.

Diagrama del TMS32010

Los primeros DSP usan la arquitectura Harvard para separar la memoria de datos y la memoria de programa, utilizar ésta arquitectura significa que el flujo de datos no necesita interrumpirse a causa de la lectura de instrucciones.



A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

25



1.3. Procesadores: Procesador Digital de Señales (DSP: Digital Signal Processors)

SISTEMAS DSP EN LA PRÁCTICA

16 bits en coma fija

32 bits en coma flotante

VENTAJAS

- Repetitividad
- Elevada Estabilidad Térmica
- Reprogramabilidad
- Adaptación
- Transmisión de Datos y Almacenamiento
- Comprensión De Datos

TMS320C1X	TMS320C2X	TMS320C5X	TMS320C3X	TMS320C4X
Decodificadores DTMF	Módems multinoma	Módems HST y V32	Accleradores gráficos 3-D	Procesamiento de imágenes
Osciloscopios digitales	Posicionamiento de cabezales de discos	Codificadores de voz GSM	Audio digital profesional	RADAR
Audifonos	Suspensiones activas	Cancelación de eco	Multi-media	Realidad virtual
Instrumentos musicales	Instrumentación médica	ADPCM	Videotéfonos	Procesamiento paralelo

A. Alfonsi

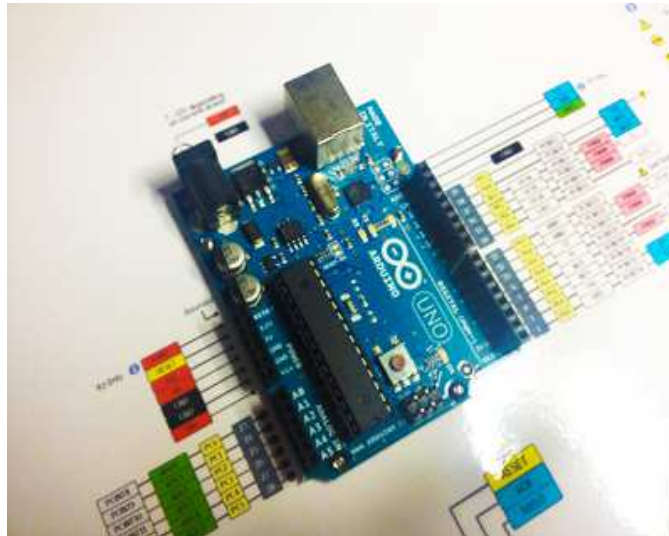
Arquitecturas Avanzada del Computador

26



1.4. Lenguajes de programación. Sistema de desarrollo. Herramientas computacionales para el desarrollo de aplicaciones.

Sistema de desarrollo: **Arduino Uno**



A. Alfonsi

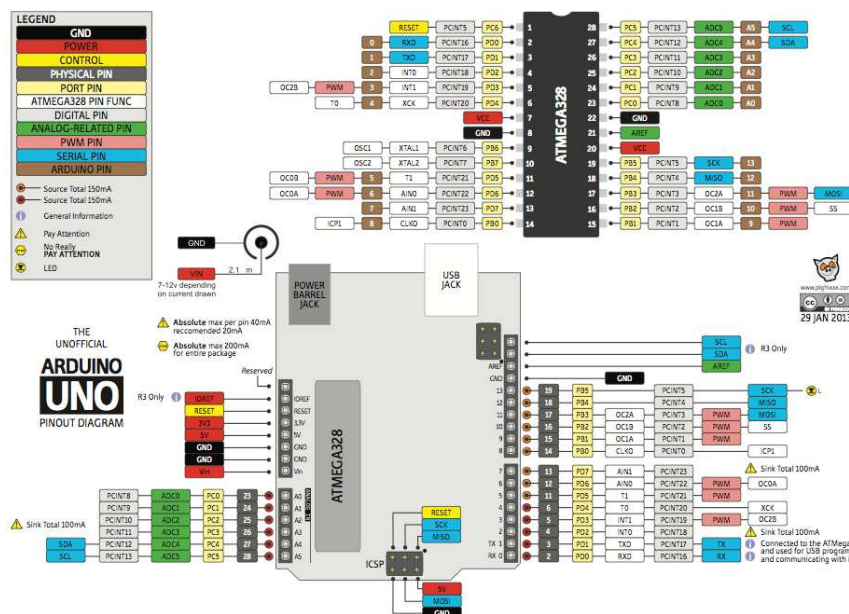
Arquitecturas Avanzada del Computador

27



1.4. Lenguajes de programación. Sistema de desarrollo. Herramientas computacionales para el desarrollo de aplicaciones.

Arduino Uno



A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

28

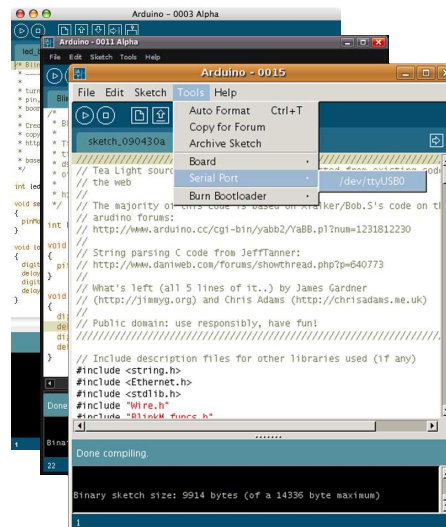


1.4. Lenguajes de programación. Sistema de desarrollo. Herramientas computacionales para el desarrollo de aplicaciones.

Entorno de Desarrollo para Arduino

El entorno de Desarrollo Arduino está constituido por un editor de texto para escribir el código, un área de mensajes, una consola de texto, una barra de herramientas con botones para las funciones comunes, y una serie de menús. Permite la conexión con el hardware de Arduino para cargar los programas y comunicarse con ellos.

<http://arduino.cc/es/Guide/HomePage>



1.4. Lenguajes de programación. Sistema de desarrollo. Herramientas computacionales para el desarrollo de aplicaciones.

Structure

- setup()
- loop()

Control Structures

- if
- if...else
- for
- switch case
- while
- do... while
- break
- continue
- return
- goto

Further Syntax

- ; (semicolon)
- {} (curly braces)
- // (single line comment)
- /* */ (multi-line comment)

Variables

Constants

- HIGH | LOW
- INPUT | OUTPUT | INPUT_PULLUP
- true | false
- integer constants
- floating point constants

Data Types

- void
- boolean
- char
- unsigned char
- byte
- int
- unsigned int
- word
- long
- unsigned long
- short
- float

Functions

Digital I/O

- pinMode()
- digitalWrite()
- digitalRead()

Analog I/O

- analogReference()
- analogRead()
- analogWrite() - PWM

Due only

- analogReadResolution()
- analogWriteResolution()

Advanced I/O

- tone()
- noTone()
- shiftOut()
- shiftIn()
- pulseIn()

<http://arduino.cc/es/Guide/HomePage>



1.4. Lenguajes de programación. Sistema de desarrollo. Herramientas computacionales para el desarrollo de aplicaciones.

Simulador libre de Arduino para Windows



Downloads

VirtualBreadboard

Installation

The Virtual Breadboard Installer is a self-contained Windows Setup Installer. Unzip and execute the setup.exe

Dependencies

VBB has the following dependencies which will be downloaded and installed by the setup program if they are not available on your computer..

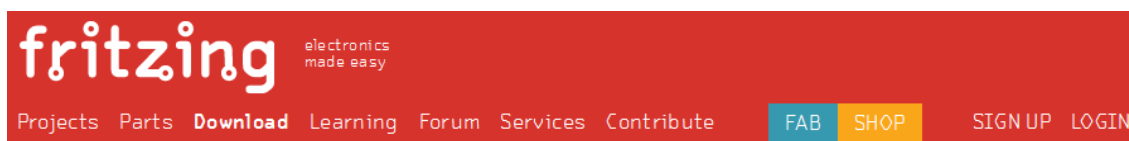
- .Net 2.0 Redistributable
- Microsoft J# redistributable.

<http://www.virtualbreadboard.com/>



1.4. Lenguajes de programación. Sistema de desarrollo. Herramientas computacionales para el desarrollo de aplicaciones.

Aplicación de software libre

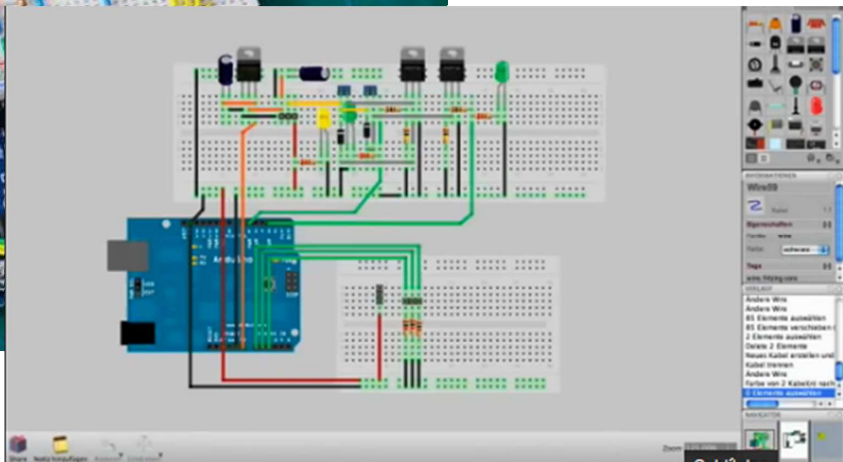
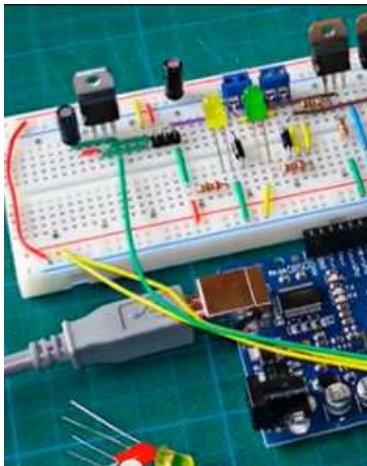


Fritzing es una aplicación de software libre que sirve para dibujar esquemáticos de forma muy visual, se puede visualizar el esquema real, simbólico y trazar las pistas para crear nuestro PCB.

<http://fritzing.org/download/>



1.4. Lenguajes de programación. Sistema de desarrollo. Herramientas computacionales para el desarrollo de aplicaciones.



<http://fritzing.org/download/>



1.4. Lenguajes de programación. Sistema de desarrollo. Herramientas computacionales para el desarrollo de aplicaciones.

ArduLab

Laboratorio Virtual con Arduino

ArduLab es un entorno de trabajo que permite interactuar con una placa Arduino (Diecimila, Duemilanove o UNO) para conseguir crear un laboratorio virtual. Mediante **ArduLab** podemos realizar una serie de actividades y experimentos orientados principalmente al aprendizaje de conceptos sencillos relacionados con la tecnología (principalmente electrónica y robótica).

ArduLab no es un entorno de programación, es un Laboratorio Virtual de Experimentación que permite al usuario, aprender, probar y conocer como paso previo a la programación de sistemas, con sensores y actuadores, basados en Arduino.

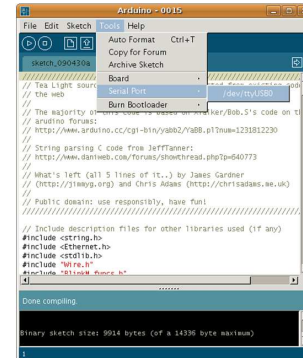
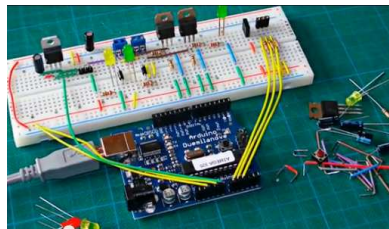
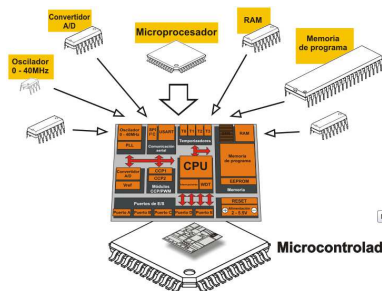
<http://complubot.educa.madrid.org/proyectos/arduino/ardulab/ayuda/ardulab.html>



FIN

UNIDAD I

CONTEXTO EN ARQUITECTURAS AVANZADAS DEL COMPUTADOR



A. Alfonsi

Arquitecturas Avanzada del Computador

35