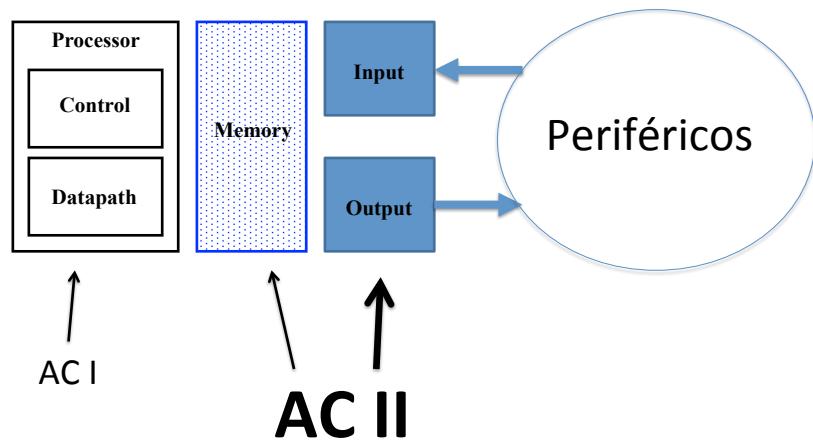


Arquitetura de Computadores II

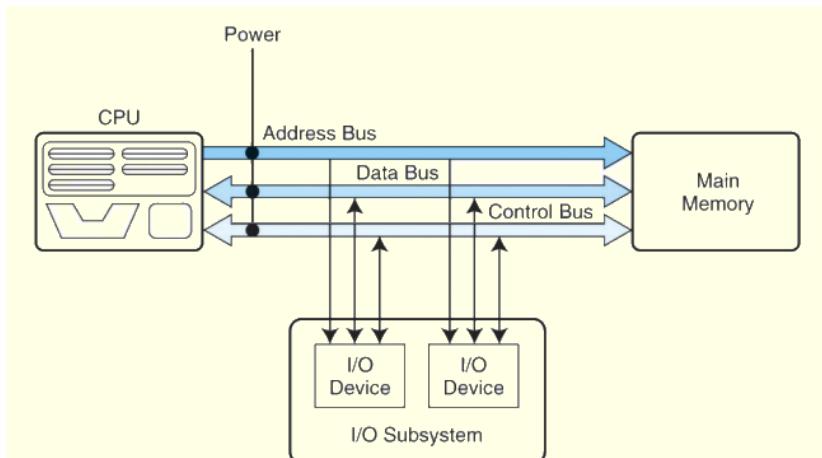
1. Introdução

António de Brito Ferrari
ferrari@ua.pt

Componentes de um sistema de computação



Componentes ligados através de Buses



ABF - AC I Intro

3

Bus

- **Linhas de Dados (Data Bus)** – vias nas quais circula a informação (bits) transmitidos entre os diferentes dispositivos:
 - Processador ↔ Memória
 - Processador ↔ I/O Device
 - Memória ↔ I/O Device
- **Linhas de Endereço (Address Bus)** – determina qual o componente que vai receber ou enviar dados (através do Data Bus)
- **Linhas de Controlo (Control Bus)** determinam:
 - Quando um dispositivo tem acesso ao bus
 - o sentido do fluxo de dados: Processador → I/O Device, I/O Device → Processador, ...

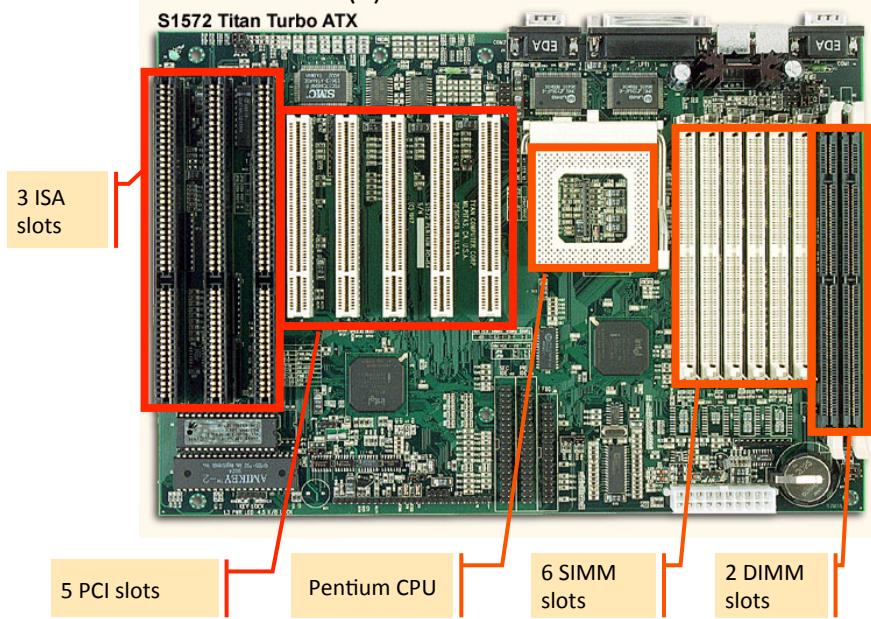
ABF - AC I Intro

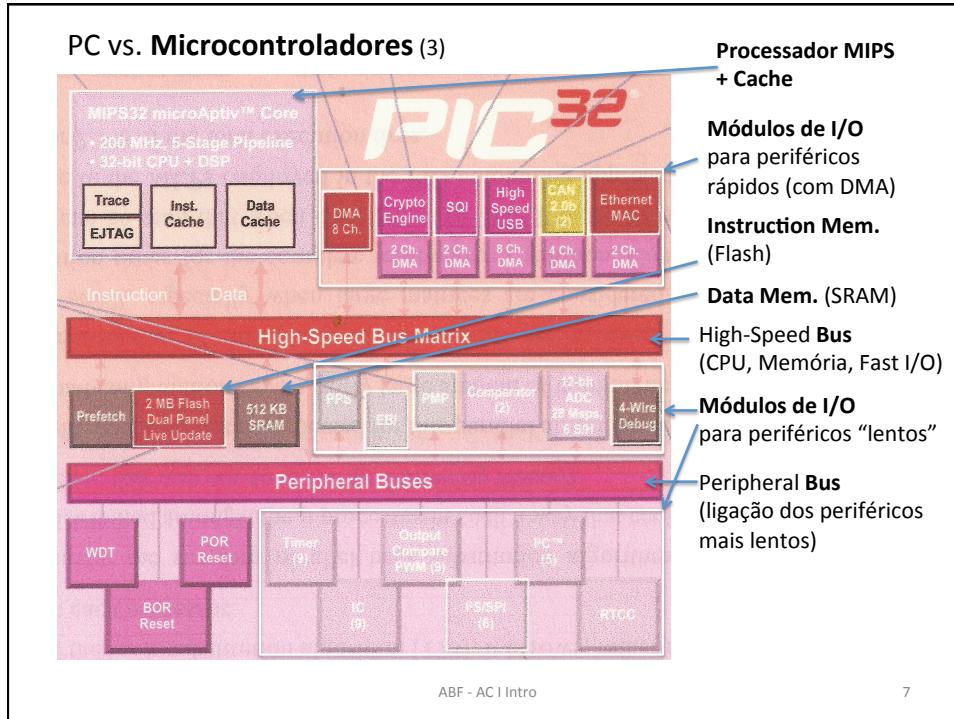
4

PCs vs. Microcontroladores

- **PC:** Processador, Memória, Módulos de I/O implementados em diferentes ICs (circuitos integrados) montados numa placa de circuito impresso; buses são as pistas de ligação impressas na placa
- **Microcontrolador:** Computador integrado num único circuito integrado (*μ C*): Processador + Memória + Módulos de I/O (+ Bus(es) de interligação)
 - basicamente um computador dedicado utilizado em sistemas embedidos (*Embedded Microcontroller*)
 - Utilizados numa gama muito diversa de sistemas: automóveis, controle de máquinas-ferramentas, produtos eletrónicos de consumo

PC vs. Microcontroladores (2)





Sistemas Embebidos vs. PCs

- **Sistema Embebido** – um computador (**Microcontrolador**) incluído como parte de um sistema que inclui outros componentes, elétricos ou mecânicos, em que desempenha um função específica, fixa
 - **Essencial a ligação ao mundo exterior**
- **PC** – sistema de computação flexível, desenhado para satisfazer necessidades muito diversas dos utilizadores

AC II - Objetivos

- Compreender a organização do sistema de entradas/saídas (**I/O**) de um sistema de computação e a sua programação.
- Adquirir familiaridade com a arquitectura e programação de microcontroladores, essencial para a conceção de **sistemas embebidos**. Plataforma usada: **PIC32 – microcontrolador de arquitetura MIPS**
- Conhecer a estrutura e a tecnologia dos principais periféricos e suas infra-estruturas de interligação.
- Compreender e utilizar microprocessadores/**microcontroladores** no contexto de sistemas de tempo real.

Sistema Embebido

- Sistema de Computação com uma função específica, dedicada, num sistema maior, mais complexo:
 - Automóveis (ABS, sistema de controle da estabilidade, controle do motor, ...)
 - Sistemas de telecomunicações (centrais telefónicas, network routers, telemóveis, ...)
 - Produtos eletrónicos de consumo (DVDs, máquinas fotográficas, camaras de vídeo, ...)
- Essencial a ligação ao mundo exterior

AC II – Programa Teórico

1. O Sistema de Entradas/Saídas (I/O system)
 - Interrupções
 - DMA
2. Buses e Interfaces de comunicação
 - Buses internos
 - Interfaces de comunicação: **RS-232C, USB, CAN, I2C, SPI**
3. Comunicação com os periféricos: *device drivers*
4. Organização da memória
 - A hierarquia de memória e as diferentes tecnologias de memória. SRAM e DRAM.
 - Memória central e DRAM
 - Cache
 - Armazenamento de massa – memória *flash* e unidades de disco
 - Memória virtual
5. Análise comparativa de diferentes arquiteturas: CISC e RISC. Arquiteturas x86 e ARM

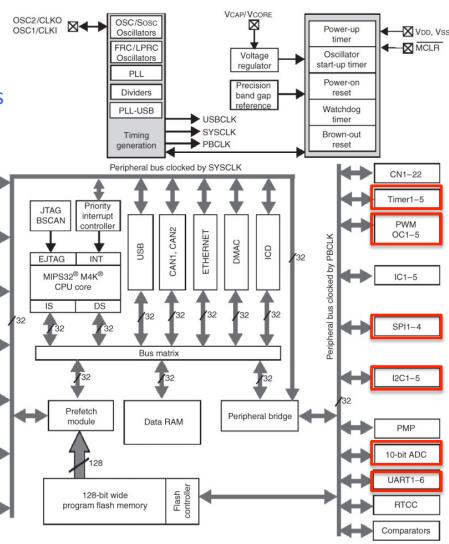
AC II – Trabalhos Práticos

Programação (em Assembly e C) de módulos de I/O do PIC32:

- Configuração e programação de **portas de I/O**
- Aquisição de dados através de conversor analógico-digital (**ADC**)
- Programação e utilização de **timers**
- Programação sob **interrupção**
- Programação de transferências de dados através de **UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)**
- Comunicação através de módulo **SPI**
- Comunicação através de módulo **I2C**

Diagrama de Blocos do PIC32

Módulos a programar nas práticas assinalados a vermelho



ABF - AC I Intro

13

Bibliografia Principal

- W. Stallings, *Computer Organization and Architecture*
 - Capítulos:
 - *Input/Output*
 - *Interconnections*
 - *Internal Memory*
 - *External Memory*
 - *Cache Memory*
- D.M.Harris, S.L.Harris, *Digital Design and Computer Architecture*
 - Capítulo 8, Secção 5.5, Apêndice C
- D. Patterson, J. Hennessy, *Computer Organization and Design*
 - Capítulos:
 - ***Large and Fast: exploiting Memory Hierarchy***
 - ***Interfacing Processors and Peripherals*** (só na 2^a edição)

ABF - AC I Intro

14

AC II – Trabalho exigido

- 8 ECTS = 216 horas de trabalho
- Aulas: 5h * 15 semanas = 75h
- $216 - 75 = \mathbf{141\text{h de trabalho extra aulas}}$
(para quem assiste às aulas; mais para os outros)

➤ Práticas: essencial preparar o trabalho antes da aula

Avaliação (ver Guião no Moodle)

Nota final = $0.5 \times \text{Nota Teórica} + 0.5 \times \text{Nota Prática}$

Nota Teórica = Nota obtida no exame escrito realizado na época de exames

Nota Prática = $0.3 \times T1 + 0.5 \times T2 + 0.2 \times AC$

T1 e T2 – testes práticos

AC = (i) a resolução de problemas sobre a matéria teórica colocados no Moodle
(ii) participação nas aulas práticas
(iii) análise da preparação e execução do trabalho das aulas práticas.

A aprovação à disciplina implica uma avaliação global superior ou igual a **9,5 valores** sendo que em nenhuma das componentes (teórica e prática) a nota correspondente pode ser inferior a **8,0 valores**.

Quem tenha obtido avaliação positiva na componente prática no ano letivo de 2014/2015 pode conservar a respectiva nota a menos que se tenha inscrito numa das turmas práticas. Neste caso perde automaticamente a nota prática obtida anteriormente se não anular a inscrição até **18.2.2016**

Avaliação Trabalhadores-Estudantes (ver Guião no Moodle)

Os alunos com o estatuto de trabalhador-estudante que pretendam usufruir do mesmo modelo de avaliação dos estudantes em regime ordinário, deverão declará-lo por escrito, entregando a respectiva declaração, o mais tardar até à segunda aula prática, ficando obrigados a assistir e participar em, pelo menos, 80% das aulas práticas.

Docentes

Aulas Teóricas:

António Ferrari ferrari@ua.pt **Gabinete:** no IEETA

Aulas práticas:

António Nunes da Cruz	(cruz@ua.pt)	P05, P09, P17, P21
António Navarro	(navarro@ua.pt)	P16, P18, P22
Ernesto Martins	(evm@ua.pt)	P06, P10
José Alberto Fonseca	(jaf@ua.pt)	P20, P24
Pedro Cabral	(pcabral@ua.pt)	P02
Pedro Lavrador	(plavrador@ua.pt)	P04, P07, P11