



**Universidade Federal de Uberlândia
Campus Patos de Minas
Engenharia Eletrônica e de Telecomunicações**

Capítulo 0:

Apresentação da disciplina de Microprocessadores

Prof. Alan Petrônio Pinheiro



Docente

Microprocessadores

Capítulo 0:

Apresentação do curso

- **Docente:**

- Geral
- Políticas docente

- Disciplina

- A Eletrônica
- Microprocessadores no curso
- Ementa/Objetivos
- Aulas práticas
- O que será estudado na prática?
- Avaliação
- Livros
- Metodologia aprendizagem

– Alan Petrônio Pinheiro

- Contato: alan@elétrica.ufu.br

– Horário atendimento e local

- quartas-feiras: 09:00 às 10:30 e 16:40 às 18:20
- Local: LaPSE da MJ, sala 503

– Cadastro lista

- www.alan.eng.br/cadastro_discente.ht



Microprocessadores

Capítulo 0:

Apresentação do curso

- Docente:

- Geral
- Políticas docente

- Disciplina

- A Eletrônica
- Microprocessadores no curso
- Ementa/Objetivos
- Aulas práticas
- O que será estudado na prática?
- Avaliação
- Livros
- Metodologia aprendizagem

- Políticas docente:

- Frequências:

- Diária, mas tirou nota, passou! Não tirou nota, reprova por frequência!

- Agenda da disciplina

- Publicação das notas

- www.alan.eng.br/notas.pdf

- Vista das notas

- Horário atendimento: qualquer período do ano



Disciplina de Microprocessadores

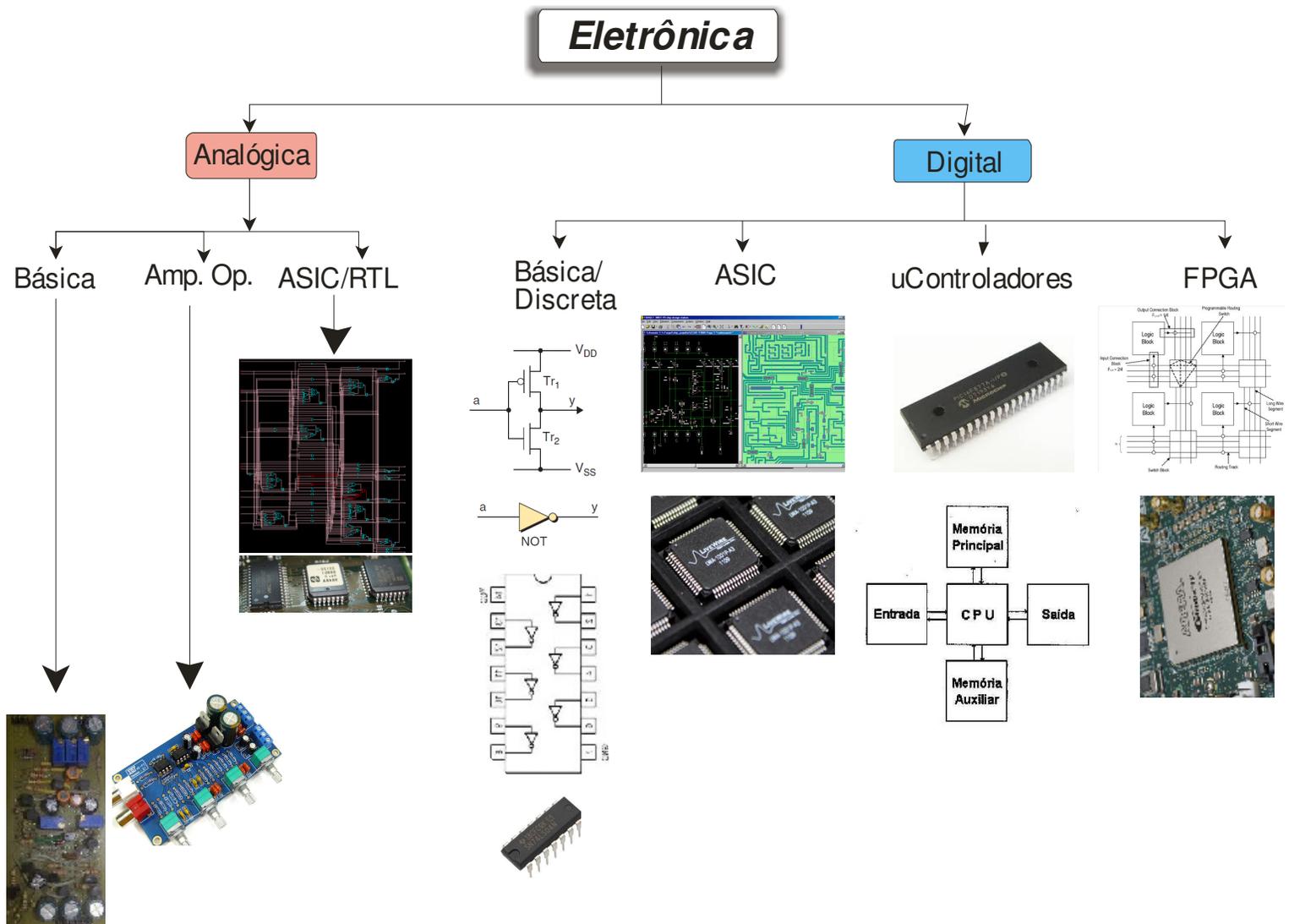
Microprocessadores

Capítulo 0: Apresentação do curso

- Docente:
 - Geral
 - Políticas docente

• Disciplina

- A Eletrônica
- Microprocessadores no curso
- Ementa/Objetivos
- Aulas práticas
- O que será estudado na prática?
- Avaliação
- Livros
- Metodologia aprendizagem

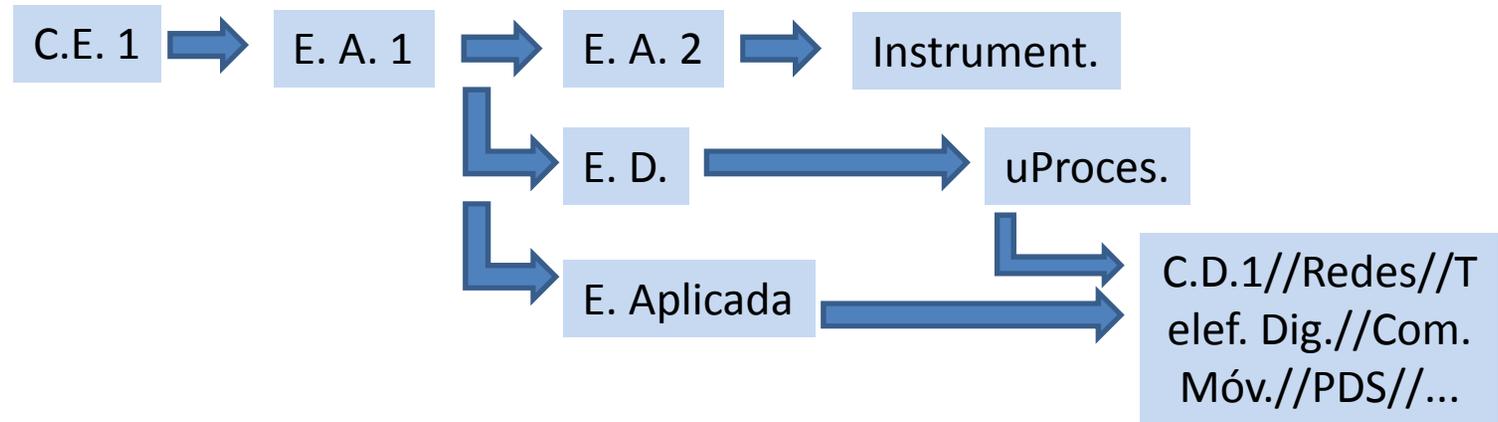




Microprocessadores

Capítulo 0: Apresentação do curso

- Docente:
 - Geral
 - Políticas docente
- **Disciplina**
 - A Eletrônica
 - **Microprocessadores no curso**
 - Ementa/Objetivos
 - Aulas práticas
 - O que será estudado na prática?
 - Avaliação
 - Livros
 - Metodologia aprendizagem





Ementa

Microprocessadores

Capítulo 0: Apresentação do curso

- Docente:
 - Geral
 - Políticas docente
- **Disciplina**
 - A Eletrônica
 - Microprocessadores no curso
 - Ementa/Objetivos
 - Aulas práticas
 - O que será estudado na prática?
 - Avaliação
 - Livros
 - Metodologia aprendizagem

1. Sistemas de numeração

- 1.1. Binário
- 1.2. Octal
- 1.3. Hexadecimal
- 1.4. Mudança de base

2. Representação numérica de dados

- 2.1. Números inteiros com e sem sinal
- 2.2. Números reais em ponto fixo
- 2.3. Operações aritméticas nas várias categorias de representação

3. Memórias

- 3.1. ROM (ROM, PROM, EPROM, EEPROM)
- 3.2. RAM (SRAM, DRAM)
- 3.3. Configuração dos barramentos (serial, paralelo, acesso simples ou duplo)
- 3.4. Decodificação de endereços de memória
- 3.5. Circuitos integrados usuais
- 3.6. Projeto de bancos de memória

4. Microprocessador

- 4.1. Diagrama de blocos (arquitetura interna, registradores, ALU, etc.)
- 4.2. Barramentos externos (dados, endereço e controle)
- 4.3. Interfaceamento CPU-memória e CPU-periféricos
 - 4.3.1. Demultiplexação dados-endereço
 - 4.3.2. Decodificação de endereços
 - 4.3.3. Periféricos mapeados como memória
 - 4.3.4. Aspectos elétricos (“fan in, fan out”)
- 4.4. Busca e execução de instruções
- 4.5. Diagramas de temporização das instruções
- 4.6. Estudo de um sistema mínimo realizável (kit de laboratório)

5. Linguagem de Montagem (“Assembly”)

- 5.1. Mnemônicos
- 5.2. Códigos de máquina
- 5.3. Montagem de programas
- 5.4. Utilização de montadores (“assemblers”)
- 5.5. Instruções de movimento
- 5.6. Instruções aritméticas
- 5.7. Instruções lógicas
- 5.8. Instruções de acesso à memória
- 5.9. Instruções de acesso a periféricos
- 5.10. Desvios no fluxo de processamento
- 5.11. Ponteiros
- 5.12. Pilha
- 5.13. Chamada e retorno de subrotinas
- 5.14. Interrupções de software
- 5.15. Algoritmos básicos

6. Sistemas de entrada e saída

- 6.1. Dispositivos seriais e paralelos
- 6.2. Periféricos básicos
 - 6.2.1. Teclado
 - 6.2.2. Display
 - 6.2.3. Portas E/S programáveis
 - 6.2.4. Temporizadores e contadores
 - 6.2.5. Conversores A/D e D/A
- 6.3. Entrada e saída programada
- 6.4. Interrupção de hardware
 - 6.4.1. Condições de chamada
 - 6.4.2. Prioridade
 - 6.4.3. Mascaramento
- 6.5. Entrada e saída via interrupção de hardware
- 6.6. Entrada e saída via DMA (“Direct Memory Access”)



Microprocessadores

Capítulo 0:

Apresentação do curso

- Docente:
 - Geral
 - Políticas docente
- **Disciplina**
 - A Eletrônica
 - Microprocessadores no curso
 - **Ementa/Objetivos**
 - Aulas práticas
 - O que será estudado na prática?
 - Avaliação
 - Livros
 - Metodologia aprendizagem

- **Objetivos:**
 - analisar, identificar, especificar e utilizar microprocessadores;
 - projetar e implementar o “hardware” de um sistema mínimo de computador (cpu, memórias e periféricos) e elaborar o respectivo “software”, capacitando o sistema mínimo a prover soluções computacionais na área de engenharia elétrica;
 - utilizar ferramentas computacionais para a programação e simulação de microprocessadores.
 - Entender os conceitos básicos de arquitetura de sistemas microprocessados e microcontrolados
 - Trabalhar com ciclo de projetos e módulos de desenvolvimento



Microprocessadores

Capítulo 0:

Apresentação do curso

- Docente:
 - Geral
 - Políticas docente
- Disciplina
 - A Eletrônica
 - Microprocessadores no curso
 - Ementa/Objetivos
 - Aulas práticas
 - O que será estudado na prática?
 - Avaliação
 - Livros
 - Metodologia aprendizagem

• Abordagem:

Aulas teóricas

- Capítulo 0: memórias
- Capítulo 1: Arquitetura von Neumann e Harvard para sistemas microprocessados
 - E modelos atuais de microcontroladores
- Capítulo 2: Arquitetura PIC
 - Principais periféricos e recursos
 - E outras importantes
- Capítulo 3: Ciclos de projeto
- Capítulo 4: Assembly

Aulas práticas

- P0=I/O
- P1=teclado
- P2=timer
- P3=display
- P4=conv. AD
- P5=RS232
- P6=PWM
- P7=SPI
- assistência ao projeto!



Microprocessadores

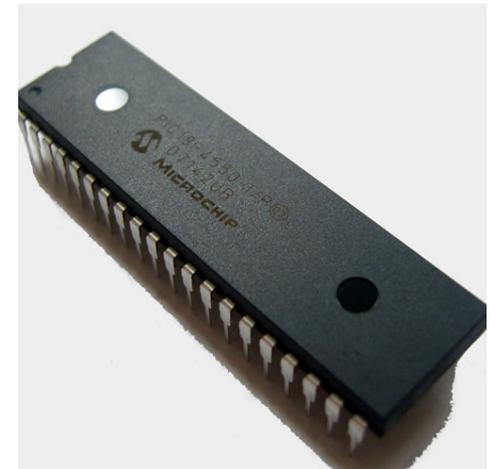
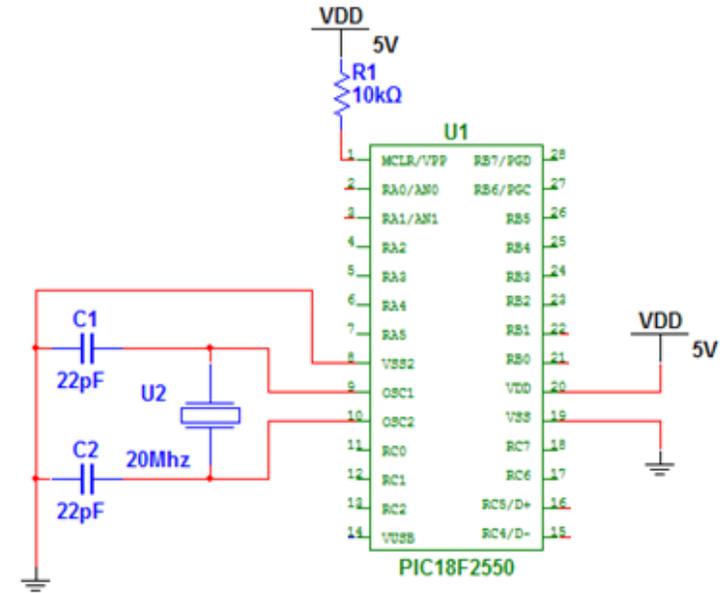
Capítulo 0: Apresentação do curso

- Docente:
 - Geral
 - Políticas docente
- Disciplina
 - A Eletrônica
 - Microprocessadores no curso
 - Ementa/Objetivos
 - Aulas práticas
 - O que será estudado na prática?
 - Avaliação
 - Livros
 - Metodologia aprendizagem

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

void main()
{
    setup_adc_ports(NO);
    setup_adc(ADC_OFF);
    setup_psp(PSP_DISABLED);
    setup_spi(SPI_SS_DISABLED);
    setup_wdt(WDT_OFF);
    setup_timer_0(RTCC_INTERNAL);
    setup_timer_1(T1_DISABLED);
    setup_timer_2(T2_DISABLED, 0, 1);
    setup_timer_3(T3_DISABLED|T3_DIV_BY_1);
    setup_comparator(NC_NC_NC_NC);
    setup_vref(FALSE);

    // TODO: USER CODE!!
}
```





Microprocessadores

Capítulo 0:

Apresentação do curso

- Docente:
 - Geral
 - Políticas docente
- Disciplina
 - A Eletrônica
 - Microprocessadores no curso
 - Ementa/Objetivos
 - Aulas práticas
 - O que será estudado na prática?
 - Avaliação
 - Livros
 - Metodologia aprendizagem

```
#include <PicUSB2.h>
char character;    int valor_AD;

#INT_RTCC
void RTCC_isr(void)
{
    usb_task();
    if(usb_enumerated())
    {
        valor_AD = read_adc();
        printf(usb_cdc_putc, "%u",
valor_AD);
    }
}

#INT_TIMER1
void TIMER1_isr(void)
{
    if(usb_cdc_kbhit())
    {
        character = usb_cdc_getc();
        switch (character)
        {
            case '1': output_high(PIN_D0);
                    break;
            case '2': output_low(PIN_D0);
                    break;
        }
    }
}
```

```
void main()
{
    setup_adc_ports(AN0);
    setup_adc(ADC_CLOCK_DIV_2|ADC_TAD_MUL_0);
    setup_timer_0(RTCC_INTERNAL|RTCC_DIV_256);
    setup_timer_1(T1_INTERNAL|T1_DIV_BY_8);
    enable_interrupts(INT_RTCC);
    enable_interrupts(INT_TIMER1);
    usb_init();
    enable_interrupts(GLOBAL);

    while(TRUE)
    {
        output_high(PIN_D3);
        delay_ms(5000);
        output_low(PIN_D3);
        delay_ms(5000);
    }
}
```



Microprocessadores

Capítulo 0:

Apresentação do curso

- Docente:

- Geral
- Políticas docente

- **Disciplina**

- A Eletrônica
- Microprocessadores no curso
- Ementa/Objetivos
- Aulas práticas
- O que será estudado na prática?
- **Avaliação**
- Livros
- Metodologia aprendizagem

- **Avaliação**

- 2 Provas (20% + 20%)
- Aproximadamente 7 práticas (0%)
- 1 Projeto (60%)
- **Nota Final= P1 + P2 + Proj**
 - Obs: Nota_projeto = Nota_protótipo (30pts) + Nota_documentacao_proj (30pts)
 - » Em caso de projeto em grupos, o prof. poderá aplicar uma prova escrita cujo tema será o seu protótipo e a nota será individual. A nota da documentacao_proj é comum ao grupo neste caso.
 - » Notas individuais (**até do projeto!**)

- **Datas:** www.alan.eng.br/calendario

- **Laboratório**

- Parte 1: Montagem “manual”
- Parte 2: Montagem “KIT”
- Parte 3: Acompanhamento dos projetos



Microprocessadores

Capítulo 0: Apresentação do curso

- Docente:
 - Geral
 - Políticas docente
- Disciplina
 - A Eletrônica
 - Microprocessadores no curso
 - Ementa/Objetivos
 - Aulas práticas
 - O que será estudado na prática?
 - Avaliação
 - Livros
 - Metodologia aprendizagem

Hardware genérico:

- CRISP, J. Introduction to microprocessors and microcontrollers, Newnes, 2004.
- Malvino. Microcomputadores e microprocessadores, McGraw-hill, 1985.
- DAVIES, J. H. MSP430 Microcontroller basics, Newnes, 2008.
- BAER, J-L. Arquitetura de microprocessadores - do simples pipeline ao multiprocessador em chip, LTC, 2013.

PIC:

- Wagner da Silva Zanco. Microcontroladores PIC: técnicas de software e hardware para projetos de circuitos eletrônicos. Érica, 2 ed. ,2010.
- SOUSA, D. J. Desbravando o PIC, Érica, 12 ed., 2007.
- Alberto Nobou Miyadaira. Microcontroladores PIC18, Érica, 2010.

Programação PIC:

- Fábio Pereira. PIC: programação em C, Érica, 7 ed, 2010.



Microprocessadores

Capítulo 0:

Apresentação do curso

- Docente:
 - Geral
 - Políticas docente
- **Disciplina**
 - A Eletrônica
 - Microprocessadores no curso
 - Ementa/Objetivos
 - Aulas práticas
 - O que será estudado na prática?
 - Avaliação
 - Livros
 - Metodologia aprendizagem

• Metodologia aprendizagem:

- 1ª Parte: conhecimentos de arquitetura gerais
- 2ª Parte: conhecimentos prático **Microchip PIC**
- Foco no uso prático de módulos do microcontrolador
- Programação C
- Ciclos de projeto / 'design house' / projeto interdisciplinar

• Já vão pensando em seus projetos!