

**FACULDADE:** CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB  
**CURSO:** CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
**DISCIPLINA:** SISTEMAS DE TEMPO REAL E TOLERANTES À FALHA  
**CARGA HORÁRIA:** 75 H. A. **ANO/SEMESTRE:** 2017/01  
**PROFESSOR:** EDUARDO FERREIRA DOS SANTOS  
**HORÁRIOS:** Terças e Quartas às 07h40

## PROJETO – SISTEMAS DE TEMPO REAL

### RESUMO

Sistemas de Tempo Real são sistemas computacionais especializados capazes de reagir a estímulos oriundos de seu ambiente em prazos específicos, ou seja, para garantir a corretude do sistema é necessário atender as restrições temporais. O projeto final da disciplina propõe a aplicação dos conceitos de tempo real a um problema prático, de interesse dos alunos. A implementação proposta deve apresentar uma das possíveis soluções para o problema, trazendo os conceitos trabalhados em sala de aula e a prova de que as restrições temporais foram atendidas.

### OBJETIVOS

#### Objetivo Geral

Compreender os elementos conceituais fundamentais de sistemas de tempo real e de tolerância à falha.

#### Objetivos Específicos

1. Definir sistemas de tempo real e suas aplicações;
2. Trabalhar os conceitos de tempo real em linguagens de programação de baixo nível;
3. Construir uma prova de que a solução proposta resolve o problema.

### ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

#### Grupos

- O trabalho poderá ser realizado em grupos de até **3 alunos**, a serem definidos até o dia **14/03/2017**.
- Apesar do trabalho ser em grupo, a produção deve ser individual. Assim, deve ficar **claro e explícito** em todas as etapas do trabalho a contribuição individual de cada um.

### METODOLOGIA

#### Requisitos

O projeto deverá ser implementado utilizando um kit Arduíno a ser adquirido pelo grupo. Ainda que somente um kit por grupo seja necessário para executar o trabalho, é recomendado que cada

## METODOLOGIA

aluno possua o seu para melhor aproveitar a disciplina.

- O kit pode ser adquirido através do site HU Infinito:  
<http://www.huinfinito.com.br/kits/524-kit-basico-v1-arduino-328.html>

### Definição do Problema

Os alunos devem se organizar em grupos e definir um problema de tempo real a ser implementado ao longo de semestre.

- Não há restrição ao problema, desde que possua restrições temporais a serem implementadas em um sistema de tempo real.
- A definição do problema deverá ser realizada em uma única sentença, capaz de descrever claramente o problema a ser abordado.

### Modelo de Projeto

O modelo de projeto contém a organização da execução do trabalho, além dos conceitos de desenvolvimento adotados pelos alunos. Algumas perguntas a serem respondidas no modelo

- Como será desenvolvido o trabalho?
- Como será a distribuição de tarefas?
- Como será organizado o desenvolvimento?
- A entrega de um cronograma de execução é **obrigatória** para essa etapa.
- Não é necessário utilizar uma abordagem de modelagem formal, mas quem quiser pode utilizar alguma das referências:  
[http://www.cin.ufpe.br/~kiev/IF682/13\\_Projeto\\_Sistemas\\_Tempo\\_Real.pdf](http://www.cin.ufpe.br/~kiev/IF682/13_Projeto_Sistemas_Tempo_Real.pdf)
- O modelo será apresentado em um seminário curto de no máximo **15 minutos**.

### Trabalho Escrito

Ao final do Projeto os alunos devem apresentar um artigo contendo entre **4-8 páginas** descrevendo o problema e a solução proposta, que deve ser organização da seguinte forma:

- **Resumo:** um parágrafo contendo os seguintes itens:
  - (a) Identificação do problema;
  - (b) Conceitos abordados para a solução do problema;
  - (c) Qual é a solução proposta pelo trabalho.
- 1. **Introdução:** um capítulo contendo os seguintes itens
  - (a) Breve introdução aos conceitos utilizados no trabalho;
  - (b) Descrição do problema;
  - (c) Objetivo geral: o que esse trabalho quer fazer e porquê;
  - (d) Objetivos específicos: outras metas atingidas durante o desenvolvimento do trabalho.
- 2. **Referencial teórico:** todos os conceitos utilizados no trabalho. Os seguintes são obrigatórios:
  - (a) Sistemas de tempo real;
  - (b) Tolerância a falhas;
  - (c) Restrições de tempo;
  - (d) Paradigmas de programação para sistemas de tempo real.
- 3. **Desenvolvimento:** descrição do trabalho realizado para a solução do problema.

## METODOLOGIA

4. **Apresentação dos resultados:** apresentação dos resultados obtidos durante o trabalho. Todas as tabelas, gráficos e fontes desenvolvidos devem ser apresentados nessa seção.
5. **Conclusão:** dado o problema atacado e os resultados obtidos, quais conclusões podem ser tiradas? Como o seu trabalho se compara a outros similares que você estudou?

Observações de ordem geral:

- As seções 4 e 5 podem ser fundidas a critério dos alunos;
- Todos os trabalhos devem utilizar um dos templates para artigo da Sociedade Brasileira de Computação – SBC: <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/169-templates-para-artigos-e-capitulos-de-livros/878-modelosparapublicaodeartigos>
- Independente do formato de escrita escolhido, todos os artigos devem ser entregues no **formato PDF**
- Cada grupo deve entregar um artigo contendo o nome de cada um dos componentes, conforme descrito no template.

### Apresentação

Junto com o trabalho escrito, cada grupo deverá realizar uma apresentação de no máximo **30 minutos** contendo os mesmos itens do trabalho escrito.

- No tempo da apresentação está incluído o espaço para apresentação da implementação realizada pelos alunos.
- Durante a apresentação cada grupo deve identificar a contribuição individual de cada componente no desenvolvimento do trabalho;
- Após a apresentação será disponibilizado um espaço de 15min para perguntas do professor e dos colegas.

### Código-fonte e/ou projeto de hardware

Juntamente com o trabalho escrito o grupo deve apresentar a implementação realizada, junto com todos os componentes que o grupo julgar necessário para avaliação do trabalho por parte do professor.

- Ainda que o projeto não esteja 100% funcional é de fundamental importância no processo de avaliação por parte do professor os processos mentais utilizados para construir a solução;
- Todo o material que o grupo entender como necessário para organização do trabalho, tais como diagramas, equações e outros, devem estar no trabalho escrito.

## CALENDÁRIO

O trabalho será realizado em etapas, todas constantes do processo de avaliação para a disciplina.

- **Definição do problema: 29/03/2017**
  - Definir qual o problema a ser tratado no decorrer do Projeto
- **Modelo do Projeto: 18/04/2017**
  - Apresentação de 15min sobre o modelo de desenvolvimento escolhido para o Projeto;

## CALENDÁRIO

- Cronograma de execução.
- **Primeira versão do artigo: 02/05/2017**
  - Versão contendo somente os capítulos 1 (Introdução) e 2 (Referencial Teórico).
  - O artigo já deve estar utilizando o modelo SBC.
- **Segunda versão do artigo: 30/05/2017**
  - Versão contendo os capítulos 1 (Introdução), 2 (Referencial Teórico) e 3 (Desenvolvimento);
  - Nessa versão o experimento planejado já precisa ter sido realizado ao menos uma vez.
- **Entrega dos artigos e apresentações: a partir de 20/06/2017**
  - A ordem de apresentação será definida mediante sorteio na primeira semana de junho;
  - Os grupos podem escolher data de apresentação em comum acordo;
  - Todos os artigos devem ser entregues no dia 20/06/2017, independente da ordem de apresentação.

## RECURSOS DIDÁTICOS

### Comunicação entre aluno e professor

- E-mail: [eduardo@eduardosan.com](mailto:eduardo@eduardosan.com)
- Whatsapp
- Portal do professor: <http://www.eduardosan.com/str>
- O espaço aluno será utilizado para comunicar informações sobre: datas das avaliações, plano de ensino, menção do aluno, faltas do aluno e possíveis ausências ou atrasos do professor.
- O portal do professor será utilizado para comunicar informações sobre: plano de ensino, datas das avaliações, lista de exercícios, módulos de ensino (ME), trabalhos, aplicativos e materiais de ensino em geral.

## BIBLIOGRAFIA

### BÁSICA

SHAW, Alan C. Sistemas e Software de Tempo Real. Porto Alegre: Bookman, 2003.s

FARINES, Jean-Marie et al. Sistemas de Tempo Real. São Paulo: IME-USP, 2000. v. 1.  
(<http://lattes.cnpq.br/4953705856223870>)

QING, Li et al. Real-time Concepts for Embedded System. San Francisco: CMP Books, 2003.

### COMPLEMENTAR

MOORE, Michael et al. Principles of Real-time Software Engineering. Toronto: Wall & Emerson, 1998.

## BIBLIOGRAFIA

LIU, Jane W. S. Real-time systems. New Jersey: Prentice Hall, 2000.

DEREK, Hatley et al. Strategies for Real-time System Specification. Oxford: Dorset House, 1988.

WILLIAMS, R. Real-time Systems Development. [S. l.]: Butterworth-Heinemann, 2005.

OLDEROG, E. R.; DIERKS, H. Real-time Systems: formal specification and automatic verification. Cambridge: Cambridge Press, 2008.