

## PLANO DE ENSINO

<b>Disciplina:</b>	Fundamentos de Tolerância a Falhas
<b>Código:</b>	INF01209
<b>Pré-requisitos:</b>	Sistemas Operacionais I
<b>Carga Horária:</b>	4
<b>Créditos:</b>	4
<b>Semestre:</b>	2009 / 2
<b>Professor:</b>	Taisy Silva Weber - turma A e B

**Súmula:** Conceitos básicos de segurança de funcionamento (dependabilidade). Aplicações de tolerância a falhas. Técnicas para aumento de confiabilidade e disponibilidade. Identificação e seleção de técnicas de projeto tolerante a falhas. Tolerância a falhas em sistemas distribuídos e arquiteturas paralelas. Medidas e ferramentas para avaliação e simulação de sistemas tolerantes a falhas. Arquiteturas de sistemas tolerantes a falhas.

**Objetivos:** Esta disciplina visa introduzir conceitos e técnicas empregadas para atingir segurança de funcionamento (dependabilidade) em sistemas que exijam um alto grau de confiabilidade e disponibilidade. Ao final da disciplina, o aluno deve estar apto para selecionar técnicas a serem utilizadas em uma vasta gama de sistemas computacionais, considerando, além da aplicação, parâmetros como custo e desempenho para alcançar a confiabilidade e disponibilidade desejada.

### Conteúdo programático:

Conceitos e terminologia de segurança de funcionamento	Falhas: físicas, humanas, intencionais; falhas de software e de hardware. Erros e defeitos. Atributos de dependabilidade: confiabilidade, disponibilidade, segurança funcional (safety). Taxonomia geral
Técnicas de tolerância a falhas	Mecanismos de controle de falhas: detecção, confinamento, avaliação, recuperação de erros, tratamento de falhas Técnicas de controle de respostas sob falha Redundância de hardware, software e temporal Códigos para detecção e correção de erros Tolerância a falhas em sistemas operacionais
Medidas de confiabilidade e disponibilidade	Cálculo de confiabilidade e disponibilidade Medidas: MTTF, MTBF, MTTR, cobertura Modelagem, modelos de confiabilidade de software Análise experimental de dependabilidade
Aplicações	Sistemas de alta disponibilidade Sistemas de vida longa Computação crítica Exemplos de sistemas por área de aplicação
Segurança funcional crítica	Risco, redução de risco, nível de segurança funcional Segurança em sistemas de controle, embarcados e embutidos Funções de segurança em sistemas críticos Normas de certificação
Arquiteturas tolerantes a falhas	Sistemas de alta disponibilidade Servidores e mainframes Sistemas críticos

## PLANO DE ENSINO

Tolerância a falhas em sistemas distribuídos	Falhas em sistemas distribuídos Modelos de sistemas distribuídos, blocos básicos e serviços Concordância bizantina, comunicação de grupo Replicação e recuperação Clusters de alta disponibilidade
--	--

### Técnicas de ensino (experiências de aprendizagem):

Aulas teórico-práticas. Trabalhos de pesquisa sobre produtos tolerantes a falhas, análise de artigos e questionários para exercitar conceitos estudados na disciplina. Apresentação de seminários pelos alunos sobre tópicos previstos na súmula da disciplina.

### Sistema de avaliação:

Provas	2 provas escritas, presenciais, com datas conforme cronograma.
Trabalhos	Questionários sobre artigos analisados em aula, pesquisa sobre produtos tolerantes a falhas e seminários. Cada trabalho entregue na data tem peso 1. Trabalhos entregues com atraso de até uma semana valem 0,5. Após uma semana os trabalhos têm peso reduzido para 0,2. A entrega de todos os trabalhos é obrigatória.
Frequência	75% de frequência exigida de acordo com regimento da UFRGS. Alunos com 100% de frequência recebem extra 0,5 ponto na média final.
Conceitos	Cada prova é computada como 40% do conceito final. O conjunto dos trabalhos é computado em 20%. Serão considerados aprovados alunos com conceito A, B ou C (A = 9 a 10, B = 7,5 até 9, C = 6,5 até 7,5) e mais do que 75% de frequência. Alunos com mais faltas de 7 faltas recebem FF.
Divulgação dos resultados	Os prazos para divulgação dos resultados das provas e trabalhos seguirão os seguintes critérios: Provas realizadas no sistema Moodle: divulgação em até uma semana após a realização das provas por todas as turmas. Provas em papel: divulgação em até três semanas após a realização das provas por todas as turmas. Trabalhos: divulgação em até duas semanas após a entrega dos trabalhos. Observações: situações imprevistas poderão estender os prazos estabelecidos acima.

### Atividades de recuperação:

Recuperação por falta justificada	Nos casos de ausência justificada de acordo com o Regimento da Universidade através da junta médica, o aluno poderá recuperar uma das duas provas em data, horário e local a serem marcados pelo professor.
Recuperação de conceito D	O aluno que obtiver conceito final D, não apresentar nenhuma nota de prova inferior a 4 e entregou todos os trabalhos poderá recuperar o conceito realizando uma prova de recuperação versando sobre todo o conteúdo do programa. Se a nota obtida nessa prova for igual ou superior a 6,5 o conceito mudará para C.

### Bibliografia:

Bibliografia básica	Pradhan, D. K., Fault-Tolerant System Design. Prentice Hall, New Jersey, 1996. Apostila (texto em pdf)
Bibliografia complementar	Birman, K. Reliable distributed systems. Springer, 2005 Dunn, Willian R. Practical design of safety critical computer systems. Reliability Press. 2002. Jalote, P. Fault tolerance in distributed systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1994.

**Disciplina:** Fundamentos de Tolerância a Falhas  
**Código:** INF01209  
**Período:** 2009/2  
**Professor:** Taisy Weber

S.	Turma A	Conteúdo	Aula
1	17/08/2009	Apresentação da disciplina, motivação, conceitos básicos	1
	19/08/2009	Leitura e análise de artigos: exercícios conceitos básicos (lab)	2
2	24/08/2009	Conceitos básicos e terminologia. Classificação de falhas, erros e defeitos	3
	26/08/2009	Validação, prevenção, tolerância a falhas, técnicas de TF	4
3	31/08/2009	Deteção, confinamento, recuperação, localização, reparo	5
	02/09/2009	Leitura e análise de artigos: exercícios erros de software (lab)	6
4	07/09/2009	FERIADO	
	09/09/2009	Mecanismos de controle de falhas: redundância	7
5	14/09/2009	Técnicas de redundância: hardware, software, informação, tempo	8
	16/09/2009	Programação diversitária, blocos de recuperação	9
6	21/09/2009	Leitura e análise de artigos: software (lab)	10
	23/09/2009	Códigos de deteção e correção de erros	11
7	28/09/2009	Medidas de dependabilidade	12
	30/09/2009	Modelagem de dependabilidade	13
8	05/10/2009	<b>Primeira Verificação</b>	14
	07/10/2009	Leitura e análise de artigos: arquiteturas (lab)	15
9	12/10/2009	FERIADO	
	14/10/2009	Arquiteturas de alta disponibilidade	16
10	19/10/2009	Sistemas de alta disponibilidade e ultra confiabilidade	17
	21/10/2009	Sistemas de segurança críticos, segurança funcional	18
11	26/10/2009	FERIADO	
	28/10/2009	Leitura e análise de artigos: exercícios sobre safety (lab)	19
12	02/11/2009	FERIADO	
	04/11/2009	Segurança funcional.	20
13	09/11/2009	Segurança funcional.	21
	11/11/2009	Tolerância da falhas em sistemas distribuídos:conceitos básicos	22
14	16/11/2009	Sistemas distribuídos: consenso bizantino; multicast confiável	23
	18/11/2009	Leitura e análise de artigos: sistemas distribuídos (lab)	24
15	23/11/2009	Sistemas distribuídos: recuperação	25
	25/11/2009	Sistemas distribuídos: replicação	26
16	23/11/2009	Agregados de alta disponibilidade	27
	25/11/2009	Pesquisa de produtos: servidores, CLPs e clusters (lab)	28
17	30/11/2009	Seminários: apresentação da pesquisa	29
	02/12/2009	Seminários: apresentação da pesquisa	30
18	07/12/2009	<b>Segunda Verificação</b>	31
	09/12/2009	sem atividades didáticas	
	14/12/2009	Recuperação de prova ou conceito	32

**Disciplina:** Fundamentos de Tolerância a Falhas  
**Código:** INFO1209  
**Período:** 2009/2  
**Professor:** Taisy Weber

<b>TurmaB</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Aula</b>
18/08/2009	Apresentação da disciplina, motivação, conceitos básicos	1
20/08/2009	Leitura e análise de artigos: exercícios conceitos básicos (lab)	2
25/08/2009	Conceitos básicos e terminologia. Classificação de falhas, erros e defeitos	3
27/08/2009	Validação, prevenção, tolerância a falhas, técnicas de TF	4
01/09/2009	Deteção, confinamento, recuperação, localização, reparo	5
03/09/2009	Leitura e análise de artigos: exercícios erros de software (lab)	6
08/09/2009	Feriado solidário	
10/09/2009	Mecanismos de controle de falhas: redundância	7
15/09/2009	Técnicas de redundância: hardware, software, informação, tempo	8
17/09/2009	Programação diversitária, blocos de recuperação	9
22/09/2009	Leitura e análise de artigos: software (lab)	10
24/09/2009	Códigos de deteção e correção de erros	11
29/09/2009	Medidas de dependabilidade	12
01/10/2009	Modelagem de dependabilidade	13
06/10/2009	<b>Primeira Verificação</b>	14
08/10/2009	Leitura e análise de artigos: arquiteturas (lab)	15
13/10/2009	Arquiteturas de alta disponibilidade	16
15/10/2009	Sistemas de alta disponibilidade e ultra confiabilidade	17
20/10/2009	Semana Acadêmica	
22/10/2009	Semana Acadêmica	
27/10/2009	Sistemas de segurança críticos, segurança funcional	18
29/10/2009	Leitura e análise de artigos: exercícios sobre safety (lab)	19
03/11/2009	Feriado solidário	
05/11/2009	Segurança funcional.	20
10/11/2009	Segurança funcional.	21
12/11/2009	Tolerância da falhas em sistemas distribuídos:conceitos básicos	22
17/11/2009	Sistemas distribuídos: consenso bizantino; multicast confiável	23
19/11/2009	Leitura e análise de artigos: sistemas distribuídos (lab)	24
24/11/2009	Sistemas distribuídos: recuperação	25
26/11/2009	Sistemas distribuídos: replicação	26
24/11/2009	Agregados de alta disponibilidade	27
26/11/2009	Pesquisa de produtos: servidores, CLPs e clusters (lab)	28
01/12/2009	Seminários: apresentação da pesquisa	29
03/12/2009	Seminários: apresentação da pesquisa	30
08/12/2009	<b>Segunda Verificação</b>	31
10/12/2009	sem atividades didáticas	
15/12/2009	Recuperação de prova ou conceito	32