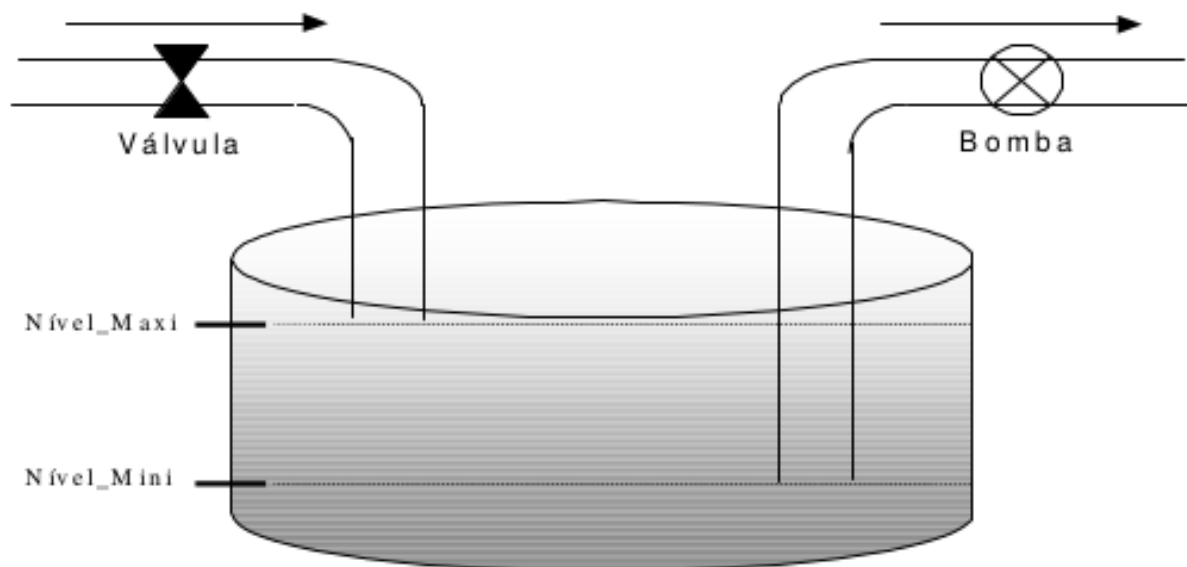


**FACULDADE:** CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UniCEUB  
**CURSO:** ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO  
**DISCIPLINA:** SISTEMAS DE TEMPO REAL E TOLERANTES À FALHA  
**CARGA HORÁRIA:** 75 H. A. **ANO/SEMESTRE:** 2016/01  
**PROFESSOR:** EDUARDO FERREIRA DOS SANTOS  
**HORÁRIOS:** Segundas e Quartas às 09h40

## LISTA DE EXERCÍCIOS 01

### EXERCÍCIO 01

Considere o sistema da [Figura 1](#), que trata da regulação de nível de um reservatório de água. O sistema deve ficar sempre entre os níveis mínimos e máximo. Uma bomba quando ligada tende a esvaziar o reservatório e uma válvula permite enche-lo quando aberta. A informação de nível é fornecida por dois sensores indicando os limites inferior e superior para a água contida no reservatório (respectivamente nível mínimo e nível máximo).



*Figura 1: Esquema de regulação de nível de um reservatório [FARINES, Jean-Marie et al, 2000]*

Levando em consideração o esquema proposto, responda às seguintes perguntas:

- O sistema de controle pode ser considerado de tempo real? Por quê?
- Quais as restrições de tempo que você encontrou para o sistema, se existirem?
- Você considera que a orquestração das tarefas utiliza uma abordagem síncrona ou assíncrona?
- Considere que o sistema pode ser decomposto em dois módulos: controle do nível de água e consumo de água pela bomba. Liste todas as tarefas que puder desenhar para ambos os

### EXERCÍCIO 01

módulos.

- (e) Desenhe o esquema de tarefas como uma máquina de estados, representando todas as dependências.
- (f) Dentre as tarefas modeladas, quais podem ser consideradas periódicas e quais podem ser consideradas aperiódicas?

### EXERCÍCIO 02

Considere o diagrama de fluxo de dados para um veículo de navegação autônoma (AGV – “Automatically Guided Vehicle”) descrito na [Figura 2](#). Veículos com navegação autônoma são usados, por exemplo, para transporte de material no chão da fábrica, para a inspeção em áreas de risco ou depósitos de material tóxico.

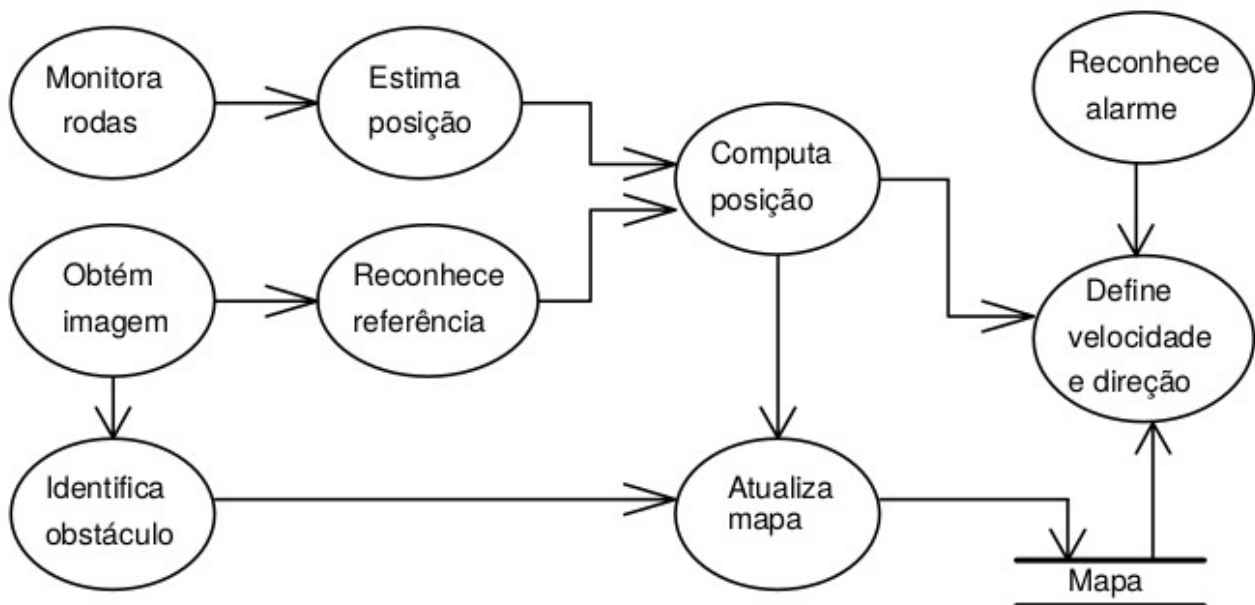


Figura 2: Sistema de navegação de um veículo de navegação autônoma [FARINES, Jean-Marie et al, 2000]

No projeto em questão a navegação utiliza uma combinação de três informações: monitoração do movimento das rodas, observação de pontos de referência no ambiente e conhecimento prévio de um mapa básico do ambiente. O movimento das rodas é medido e marcado sobre o mapa do ambiente, o qual foi carregado previamente. A estimativa da posição do veículo a partir do movimento das rodas torna-se mais imprecisa na medida que a distância percorrida aumenta. O erro retorna para zero quando a observação de pontos de referência no ambiente permite determinar com exatidão a posição do veículo. Além disto, obstáculos podem ser observados e, neste caso, o mapa do ambiente é atualizado. A partir da posição, velocidade e direção atuais do veículo, e do plano a ser seguido, são definidas a nova direção e velocidade a serem

### EXERCÍCIO 02

implementadas.

Levando em consideração o esquema proposto, responda às seguintes perguntas:

- (a) O sistema de controle pode ser considerado de tempo real? Por quê?
- (b) Quais as restrições de tempo que você encontrou para o sistema, se existirem?
- (c) Você considera que a orquestração das tarefas utiliza uma abordagem síncrona ou assíncrona?
- (d) Considere que o sistema pode ser decomposto em dois módulos: controle do nível de água e consumo de água pela bomba. Liste todas as tarefas que puder desenhar para ambos os módulos.
- (e) Desenhe o esquema de tarefas como uma máquina de estados, representando todas as dependências.
- (f) Dentre as tarefas modeladas, quais podem ser consideradas periódicas e quais podem ser consideradas aperiódicas?

### EXERCÍCIO 03

Considerando os algoritmos de escalabilidade que você já conhece para tarefas periódicas, é possível determinar se o conjunto de tarefas definido é escalonável? Quais conjuntos de tarefas são escalonáveis?

### 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.

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

## **BIBLIOGRAFIA**

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.