**Pós-Graduação em Modelagem Computacional**

GA-038 Processamento Digital de Sinais

**Primeira Lista de Exercícios**

(**Prazo de entrega: dia 13 de outubro)**

**Indique a linha de raciocínio pela qual chegou às soluções e embase as suas respostas com argumentações e justificativas adequadas.**

**Exercício 1**

Classifique os sinais abaixo quanto à dimensão.

1. , com
2. , com
3. , com e

**Exercício 2**

Para os exemplos abaixo descritos, classifique os sinais quanto à natureza do domínio (contínuo vs discreto) e a da imagem (contínua ou analógica vs discreta ou digital). Justifique suas respostas.

1. O sinal elétrico aplicado aos terminais de uma lâmpada de uma lanterna doméstica, quando acesa.
2. O sinal indicador do percentual de realização de certa tarefa durante dado intervalo de tempo, tal como mostrado na Figura 1.



Figura1. Representação gráfica do percentual realizado de certa tarefa.

1. O sinal indicador do percentual de realização de certa tarefa durante dado intervalo de tempo, tal como mostrado na Figura 2.



Figura 2. Representação gráfica do percentual realizado de certa tarefa.

1. Em uma planta industrial, o nível médio de álcool em um reservatório é monitorado continuamente por um sensor analógico de nível ao longo do tempo. Com base nessa informação, um controlador automático fornece comandos para acionar uma bomba hidráulica que alimenta o reservatório com álcool. Quando o nível medido cai abaixo de dado limiar pré-estabelecido, a bomba é ligada e assim permanece até que o nível ultrapasse uma altura máxima pré-estabelecida, quando então a bomba é desligada. Para a situação descrita, classifique os seguintes sinais quanto à natureza do domínio e imagem:
   1. O sinal fornecido pelo sensor de nível ao longo do tempo.
   2. O sinal emitido pelo controlador ao longo do tempo.
2. Toda manhã, um paciente diabético monitora o nível de glicose em seu sangue através de um medidor portátil. Pelas especificações técnicas do medidor, tais quais fornecidas pelo fabricante, constata-se que: a faixa de medição é de 10 a 600 mg/dL (miligramas por decilitro); o resultado de cada medição é apresentado em um mostrador digital com 3 (três) dígitos e armazenado, com igual precisão, em uma memória interna com capacidade para registrar 500 medidas. Classifique quanto à natureza do domínio e imagem o sinal que representa o conjunto de medidas feitas pelo paciente durante um período de 30 dias.

**Exercício 3**

Em dado processo industrial, a temperatura de um gás presente no interior de uma tubulação é medida por meio de um termopar, i.e., um transdutor que converte temperatura em tensão elétrica. Suponha que, para o processo em questão, a saída analógica do termopar só possa variar de -5 mV a 5 mV (milivolts). No mais, deseja-se discretizar o sinal de saída de tal sensor, ou seja, a imagem do sinal, através de um conversor analógico-digital (A/D). Aqui, é irrelevante a discretização do domínio do sinal, também realizada pelo A/D. Para tal propósito dispõe-se de:

1. Um A/D *midtread* de bits, com faixa de entrada entre -5 V e 5 V;
2. Um amplificador linear de tensão com ganho ajustável .

Considerando como ideais os dispositivos acima, especifique valores para e de modo que se possa efetivamente discretizar a faixa de tensão de saída do termopar, com no mínimo 100 valores uniformemente distribuídos dentro do intervalo. Justifique suas escolhas de projeto.

**Exercício 4**

Encontre uma representação funcional (expressão matemática) para a seguinte seqüência:

**Exercício 5**

Verifique se os sinais abaixo listados são periódicos e, em caso afirmativo, calcule o período fundamental.



**Exercício 6**

Para cada um dos sinais abaixo, verifique se são de potência e/ou energia e calcule sua energia e a potência média.

2. com
3. com