



## Processamento de Sinais em Arranjos de Sensores

Nome: \_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_

### Instruções para a prova

- A consulta à internet é permitida, porém sem **comunicação** pela internet (WiFi e transmissão de dados desligadas).
- Conversa em sala durante a prova não é permitida.
- A prova é **com consulta** livre.
- Ao receber a prova **assine** e coloque o **número de matrícula em todas as folhas**.
- **Dúvidas ou quaisquer problemas**, por favor, levante o braço e **espere** o professor.
- A prova tem **duas horas** de duração.
- Apesar da prova ser conceitual é importante sempre fazer referência às equações utilizadas para resolver a questão bem como definir as variáveis do problema antes de iniciar a resolução. Finalmente, soluções sem apresentar a modelagem matemática do problema não serão consideradas.
- Boa sorte!

**1ª questão** (2,5 pontos): Explique o funcionamento das técnicas Eigenfilter e reconstrução de sinal com o ESPRIT. Em quais casos são preferíveis aplicar cada uma destas técnicas para fins de beamforming?

**2ª questão** (2,5 pontos): Explique como a remoção de ruído pode ser aplicada com base nos quatro subespaços do sinal dada a ordem do modelo.

**3ª questão** (2,5 pontos): Dado um tensor de terceira ordem, que segue o modelo de dados PARAFAC, e a ordem do modelo, calcule as matrizes de fatores por meio do Closed-Form PARAFAC obtendo primeiramente matriz de fator da terceira dimensão. Em caso de haver mais de uma solução para o problema, comente.

**4ª questão** (2,5 pontos): Proponha três soluções para estimação de matrizes de fatores dado tensor de dados, dada a ordem do modelo e dada uma das matrizes de fatores.

**1ª questão extra (2,0 pontos):** Sistemas de RADAR phased-array por serem baseados em arranjo de antenas são particularmente interessantes, pois os seus diagramas de irradiação variam eletronicamente sem necessitar de movimentos mecânicos. Além disso, por não depender de componentes mecânicos, o tempo para mapeamento de uma região é bem mais rápido. Proponha um sistema de estimação de sinais de RADAR utilizando um arranjo retangular uniforme (URA). No caso do RADAR, as componentes de maior energia, conhecidas como artefatos, são causadas por ondas do mar ou então por obstáculos que fazem parte do ambiente. Mostre como separar os artefatos de alta energia das componentes de sinal.

**2ª questão extra (2,0 pontos):** Proponha um sistema de localização de SNIPER utilizando arranjo de microfones. Leve em conta particularidades do tipo de sinal.

**3ª questão extra (2,0 pontos):** Proponha um esquema de equalização para sistemas de comunicações móveis SISO dado que o canal de comunicação varia com o tempo.

## Folha de soluções



departamento  
de engenharia  
**elétrica**

Prof. Dr.-Ing. João Paulo C. Lustosa da Costa  
Laboratório de Processamento de Sinais em Arranjos  
<http://www.lasp.unb.br/>



**Universidade de Brasília**

## **Folha de soluções**



departamento  
de engenharia  
**elétrica**

Prof. Dr.-Ing. João Paulo C. Lustosa da Costa  
Laboratório de Processamento de Sinais em Arranjos  
<http://www.lasp.unb.br/>



**Universidade de Brasília**

## **Folha de soluções**



departamento  
de engenharia  
**elétrica**

Prof. Dr.-Ing. João Paulo C. Lustosa da Costa  
Laboratório de Processamento de Sinais em Arranjos  
<http://www.lasp.unb.br/>



**Universidade de Brasília**

## **Folha de soluções**



departamento  
de engenharia  
**elétrica**

Prof. Dr.-Ing. João Paulo C. Lustosa da Costa  
Laboratório de Processamento de Sinais em Arranjos  
<http://www.lasp.unb.br/>



**Universidade de Brasília**

## **Folha de soluções**