



Processamento de Sinais em Arranjos de Sensores

Nome: _____

Matrícula: _____

Instruções para a prova

- A consulta à internet e a **comunicação** pela internet é permitida.
- 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): Redes de sensores são utilizadas em diversas aplicações que variam desde agricultura e biomédica até a área militar. Sabe-se que as comunicações entre os sensores são responsáveis por mais de 60 % do consumo de energia de uma rede. Em muitas aplicações é impossível se substituir os sensores, logo quando sensores em posições estratégicas se descarregam, a rede pode perder totalmente a interconectividade.

Soluções clássicas de comunicações de redes de sensores são do tipo single hop e multi hop. No caso single hop o nó de destino se comunica diretamente com o nó de destino, e já no caso multi hop os dados são transmitidos pelos sensores que estão entre o sensor origem e o sensor destino.

Uma solução utilizada na literatura científica é conhecida como MIMO cooperativo. Nesta solução o nó de origem recruta sensores próximos para que eles trabalhem como um cluster de origem, enquanto que o nó de destino recruta sensores próximos para que estes trabalhem como um cluster de destino. Uma vez formados os clusters de origem e de destino, a comunicação é feita de forma similar a um sistema com arranjos de antenas no transmissor e no receptor.



Proponha um framework completo de MIMO cooperativo para redes de sensores. Considere dois casos em que a posição dos sensores é conhecida e em que as posições dos sensores são desconhecidas. Leve em conta especificidades da aplicação na solução proposta.

2ª questão (2,5 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.

3ª questão (2,5 pontos): Proponha um sistema de localização de SNIPER utilizando arranjo de microfones. Leve em conta particularidades do tipo de sinal.

4ª questão (2,5 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.redes.unb.br/lasp/>



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.redes.unb.br/lasp/>



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.redes.unb.br/lasp/>



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.redes.unb.br/lasp/>



Universidade de Brasília

Folha de soluções