

Multi Agent Based NOMA System

Gustavo Caltabiano Eichler

9 de dezembro de 2020

- Apresentação do artigo
 - Contextualização
 - Requisitos Finais
 - Desenho Arquitetural
 - Raciocínio dos Agentes
 - Peas
 - Implementação
 - Resultados
 - Conclusões

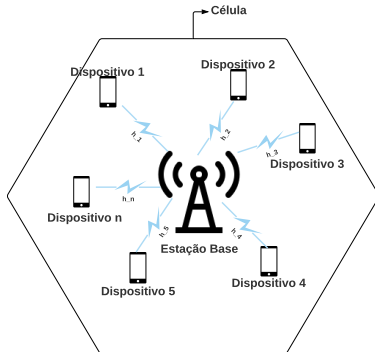


Figura: Contextualização do problema

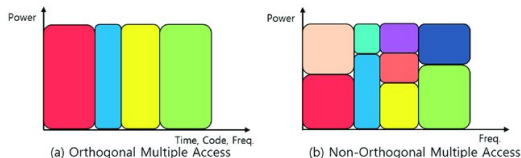
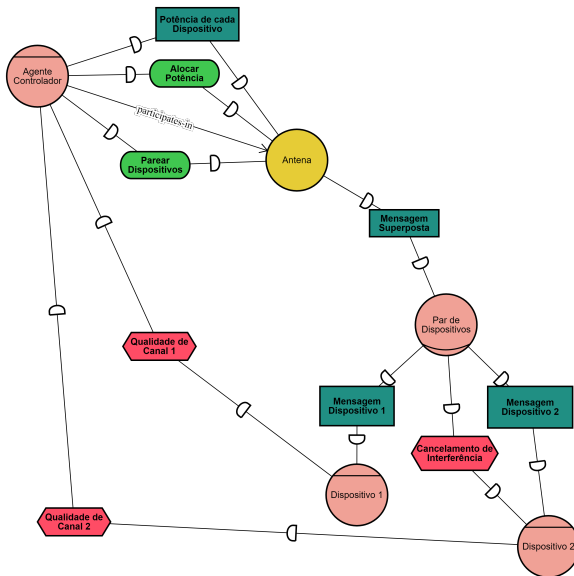


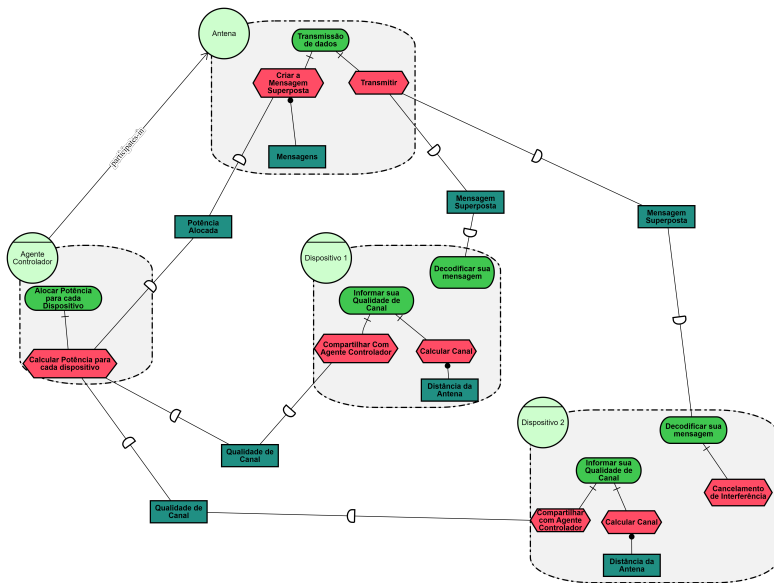
Figura: Contextualização do problema¹

¹Jinyong Cheon e Ho-Shin Cho. "Power Allocation Scheme for Non-Orthogonal Multiple Access in Underwater Acoustic Communications". Em: *Sensors* 17.11 (out. de 2017), p. 2465. ISSN: 1424-8220. DOI: 10.3390/s17112465. URL: <http://www.mdpi.com/1424-8220/17/11/2465>.

Requisitos Finais



Desenho Arquitetural



- Agente Controlador:

- *Throughput* individual de cada usuário presente na rede:

$$R_i = \log_2(1 + SINR_i)$$

- Realção Sinal Ruído de cada usuário presente na rede:

$$SINR_i = \frac{|h_i|^2 P_i}{|h_i|^2 \sum_{k=i+1}^N P_k + \sigma^2}$$

- Função Utilidade do agente:

$$\max_{P_i} \left(\frac{\sum_i^N R_i}{N} \right)$$

- Agente Dispositivo:
 - Qualidade de canal:

$$h_i = \sqrt{d_i^{-\gamma}} * \left(\frac{1 * randn(1, N) + i * randn(1, N)}{\sqrt{2}} \right)$$

Peas do Agente Controlador

Performance	Maximizar a média <i>dethroughput</i>
Environment	Observável, Não determinístico, Não sequencial, Estático e Contínuo.
Actuators	Antena de Transmissão
Sensors	Recepção das mensagens dos Agentes dispositivos

Tabela: Tabela PEAS do Agente Controlador

Peas do Agente Dispositivo

Performance	Não possui um indicador de performance
Environment	Parcialmente observável, Não determinístico, Não sequencial, Estático e Contínuo.
Actuators	Envio de Mensagens ao Agente Controlador
Sensors	Possui um sensor que deve identificar a distância em que o agente se encontra da Estação Base

Tabela: Tabela PEAS do Agente Controlador

- A implementação do sistema Multi Agente foi feita utilizando a plataforma PADE, desenvolvido pelo Grupo de Redes Elétricas Inteligentes (GREI) do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará.
- Para o raciocínio do Agente Controlador, no que diz respeito ao calculo de *throughput* e qual a média obtida para cada par foi utilizado o Matlab.

Implementação

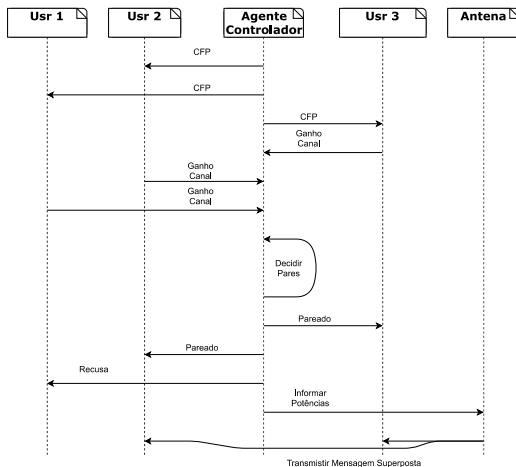


Figura: Protocolo Contract Net

Implementação

```
[ams@localhost:8000] 09/12/2020 09:09:29.683 --> PADE AMS service running right now....
[ams@localhost:8000] 09/12/2020 09:09:31.389 --> Agent sniffer@localhost:8001 successfully identified.
[sniffer@localhost:8001] 09/12/2020 09:09:31.394 --> Identification process done.
[ams@localhost:8000] 09/12/2020 09:09:33.848 --> Agent AgenteDispositivo1@localhost:3704 successfully identified.
[ams@localhost:8000] 09/12/2020 09:09:33.849 --> Agent AgenteDispositivo2@localhost:4704 successfully identified.
[ams@localhost:8000] 09/12/2020 09:09:33.871 --> Agent AgenteControlador@localhost:2704 successfully identified.
[ams@localhost:8000] 09/12/2020 09:09:33.872 --> Agent AgenteDispositivo3@localhost:5704 successfully identified.
[AgenteDispositivo1@localhost:3704] 09/12/2020 09:09:33.872 --> Identification process done.
[AgenteDispositivo2@localhost:4704] 09/12/2020 09:09:33.873 --> Identification process done.
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:33.874 --> Identification process done.
[AgenteDispositivo3@localhost:5704] 09/12/2020 09:09:33.874 --> Identification process done.
[AgenteDispositivo3@localhost:5704] 09/12/2020 09:09:42.857 --> CFP Recebida
[AgenteDispositivo3@localhost:5704] 09/12/2020 09:09:42.858 --> O meu ganho de canal é -52.87980832507635
[AgenteDispositivo3@localhost:5704] 09/12/2020 09:09:42.858 --> CFP Recebida
[AgenteDispositivo2@localhost:4704] 09/12/2020 09:09:42.859 --> O meu ganho de canal é -62.79924655834257
[AgenteDispositivo2@localhost:4704] 09/12/2020 09:09:42.859 --> CFP Recebida
[AgenteDispositivo1@localhost:3704] 09/12/2020 09:09:42.859 --> O meu ganho de canal é -47.31534834696852
[AgenteDispositivo1@localhost:3704] 09/12/2020 09:09:42.861 --> PROPOSTA recebida de: AgenteDispositivo2
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:42.862 --> PROPOSTA recebida de: AgenteDispositivo3
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:42.863 --> PROPOSTA recebida de: AgenteDispositivo1
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:42.863 --> Analyzing proposals...
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:42.863 --> As propostas enviadas foram ['-62.79924655834257', '-52.87980832507635', '-47.31534834696852']
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.384 --> Analisando a proposta 1
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.384 --> Ganho de Canal: -62.79924655834257
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.385 --> Analisando a proposta 2
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.385 --> Ganho de Canal: -52.87980832507635
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.386 --> Analisando a proposta 3
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.386 --> Ganho de Canal: -47.31534834696852
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.386 --> Os usuários pareados foram AgenteDispositivo1 e AgenteDispositivo3
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.387 --> Enviando PROPOSTA REJEITADA para o usuário não pareado...
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.388 --> Enviando PROPOSTA ACEITA para os usuários pareados...
[AgenteDispositivo2@localhost:4704] 09/12/2020 09:09:46.393 --> mensagem de PROPOSTA REJEITADA recebida
[AgenteDispositivo1@localhost:3704] 09/12/2020 09:09:46.394 --> mensagem de PROPOSTA ACEITA recebida
[AgenteDispositivo3@localhost:5704] 09/12/2020 09:09:46.413 --> mensagem de PROPOSTA ACEITA recebida
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.417 --> INFORM message received
[AgenteControlador@localhost:2704] 09/12/2020 09:09:46.418 --> INFORM message received
```

Figura: Implementação utilizando o framework PADE

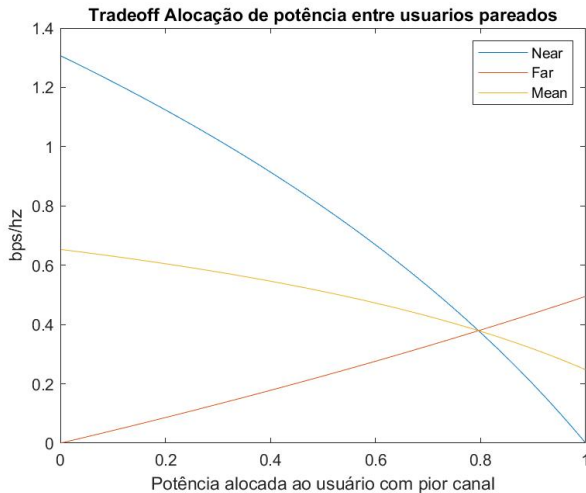


Figura: Tradeoff de alocação de potência entre os usuários

Resultados

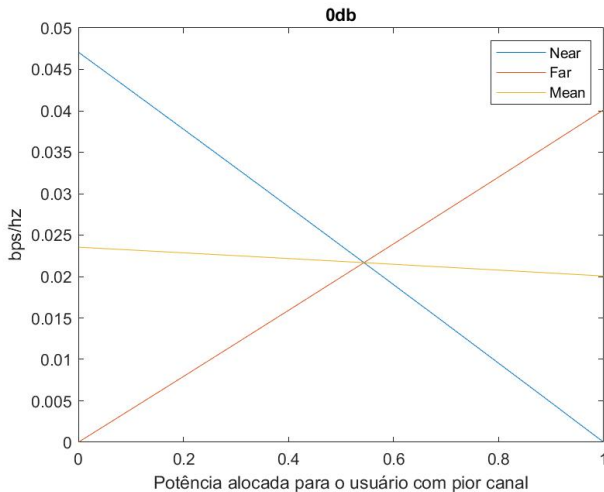


Figura: Tradeoff de alocação de potência entre os usuários com a potencia de transmissão em 0dB

Resultados

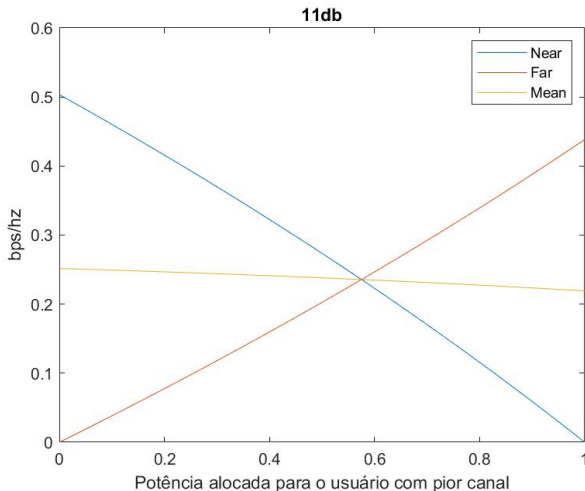


Figura: Tradeoff de alocação de potência entre os usuários com a potencia de transmissão em 11dB

Resultados

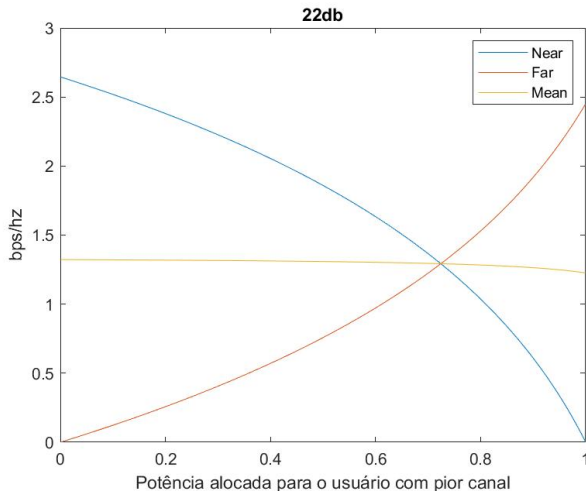


Figura: Tradeoff de alocação de potência entre os usuários com a potencia de transmissão em 22dB

Resultados

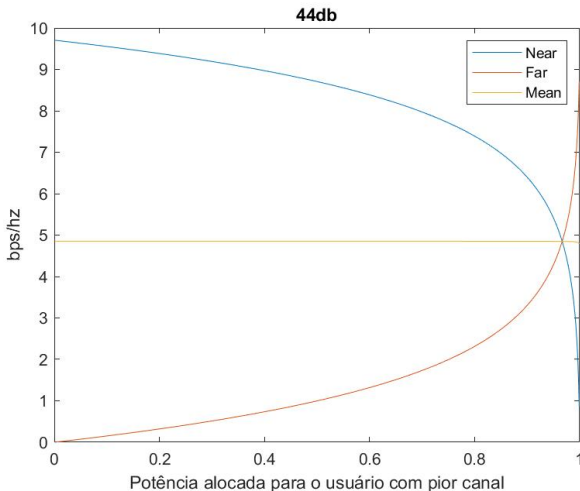


Figura: Tradeoff de alocação de potência entre os usuários com a potencia de transmissão em 44dB

- Para a alocação de potência é razoável escolher métricas que trabalhem a justiça entre os usuários;
- Sem justiça, pode ocorrer uma interrupção de cobertura, onde toda a potência é alocada para um só usuário;
- A alocação de potência, assim como as taxas individuais dependem da potência de transmissão disponível na antena;
- Uma alocação dinâmica da potência atenderia melhor o sistema, do que fixar um único valor.

Obrigado pela presença!

Duvidas?

Pergunte!