

A Joint Learning and Communications Framework for Federated Learning Over Wireless Networks

Nickolas Carlos Carvalho Silva¹ Pedro Augusto Serafim Belo¹

¹Instituto de Informática
Universidade Federal de Goiás

2024

Desafios



- **Erros de Transmissão em Redes Sem Fio:** impacto dos erros na qualidade do AF devido à natureza instável das redes sem fio.
- **Limitações de Largura de Banda:** impactos na transmissão de modelos de AF causados pela escassez de largura de banda em algumas redes sem fio.
- **Seleção Eficiente de Usuários:** como definir estratégias de seleção de usuários que minimizem os impactos supracitados.
- **Integração de AF e Métricas de Rede Sem Fio:** necessidade de uma técnica que integre métricas e fatores tanto do AF quanto das redes sem fio para otimizar a comunicação e o aprendizado federado em ambientes sem fio.

Solução Proposta



- Formula os problemas de **alocação de recursos de uplink** e de **seleção de usuários** como um problema de **minimização da função de perda** do AF.
- Formula uma expressão para a **taxa de convergência esperada**.
- Avaliação do **impacto de fatores de rede sem fio** no aprendizado do modelo global.
- Cálculo da **potência de transmissão ótima** para cada usuário, dada uma seleção de usuários e alocação de uplink.

Solução Proposta

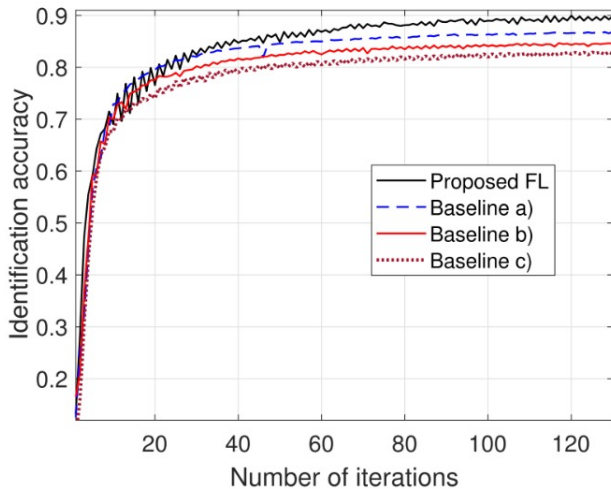


Algoritmo Proposto

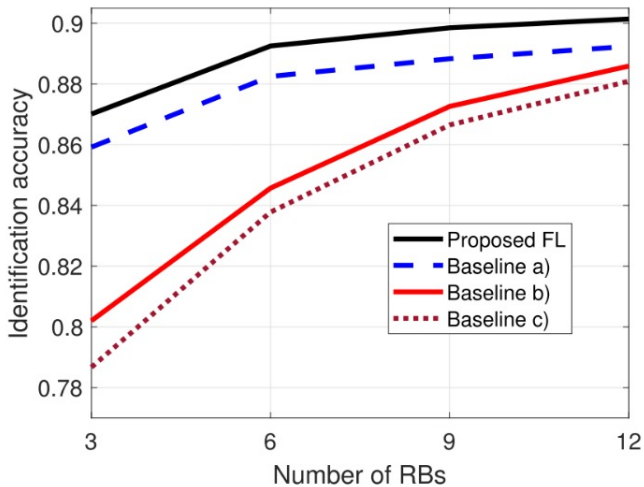
Inicialização: Taxa de dados de cada usuário $c_i^U(r_i, P_i)$ e c_i^D , o tamanho dos dados do modelo de AF local, $Z(w_i)$, taxa de erros de pacote de cada usuário i , $q_i(r_i, P_i)$

1. Analisar as convergências esperadas do AF.
2. Encontrar a potência de transmissão ótima de cada usuário sobre cada RB (Resource Block).
3. Resolver o problema de otimização utilizando um algoritmo húngaro padrão.
4. Implementar o algoritmo de AF utilizando a matriz de alocação ótima de RB (Resource Block) R^* , o vetor de seleção de usuários a^* e o vetor de transmissão de potência P^* .

Resultados



Resultados



Resultados

