

# Distributed Sudoku Solver

## Overview

O objetivo deste projeto é desenvolver um sistema distribuído capaz de resolver um puzzle Sudoku. Durante este trabalho deve ser desenvolvida uma aplicação distribuída peer-to-peer que vai tentar descobrir a solução correta no menor tempo possível.

## Função

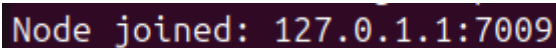
A função responsável por lidar com o servidor p2p é a função `handle_p2p_client`, esta função recebe dois argumentos, sendo estes o argumento **self** e **cliente\_socket**, o `cliente_socket` é a socket do cliente manipulado.

Esta função contém um bloco `try`, neste bloco o servidor irá receber respostas do cliente usando a função `receive_full_response`. Assim, decodificando e guarda uma mensagem JSON no dicionário `message`.

# Message Types

## Join

A mensagem 'join' é usada para novos nós entrarem na rede P2P. Quando o servidor recebe uma mensagem 'join', este vai extrair o endereço IP do novo nó e o adiciona-lo à sua lista de nós conhecidos. Em seguida, o servidor responde ao novo nó com uma mensagem contendo a lista atualizada de nós na rede. Isso permite que o novo nó conheça outros participantes e se integre à rede de forma eficaz.

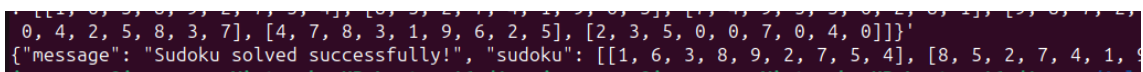


```
Node joined: 127.0.1.1:7009
```

Figura 1: Node a dar Join

## Solve:

A mensagem 'solve' é utilizada para solicitar a resolução de um Sudoku. Quando um cliente envia essa mensagem para o servidor, ele está requisitando que o servidor resolva um Sudoku específico. O servidor, ao receber essa mensagem, extrai os dados do Sudoku contidos nela e tenta resolver o quebra-cabeça usando seus próprios métodos de solução. Se o servidor for capaz de resolver o Sudoku, ele envia a solução de volta para o cliente que solicitou.



```
[[[0, 4, 2, 5, 8, 3, 7], [4, 7, 8, 3, 1, 9, 6, 2, 5], [2, 3, 5, 0, 0, 7, 0, 4, 0]]]'\n{"message": "Sudoku solved successfully!", "sudoku": [[1, 6, 3, 8, 9, 2, 7, 5, 4], [8, 5, 2, 7, 4, 1, 9, 0, 0], [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]]}'
```

Figura 2: Sudoku Resolvido

## Solve\_Part

A mensagem 'solve\_part' é enviada para solicitar a resolução de uma parte específica de um Sudoku. Esta mensagem é usada para a resolução distribuída do sudoku após a mensagem solve. Quando o servidor recebe essa mensagem, ele extrai a parte específica do Sudoku que deve resolver e tenta encontrar soluções para essa parte. Em seguida, retorna as soluções que serão futuramente combinadas de modo a formar um sudoku resolvido.

```
Solutions: [[[1, 6, 3, 8, 9, 2, 7, 5, 4], [8, 5, 2, 7, 4, 1, 9, 6, 3], [7, 4, 9, 5, 3, 6, 2, 8, 1], [9, 8, 2], [6, 9, 1, 4, 2, 5, 8, 3, 7], [4, 7, 8, 3, 1, 9, 6, 2, 5], [2, 3, 5, 6, 8, 7, 1, 4, 9]]], Validations  
Combining solutions...
```

Figura 3: Mensagem das soluções possíveis

## Stats

A mensagem 'stats' é utilizada para solicitar estatísticas sobre os nós da rede, sendo estes o número de validações, mais o número de sudokus feito pela rede. Se o nó que recebe essa mensagem for o nó âncora, ele coleta estatísticas de todos os nós na rede, como quantos Sudokus foram resolvidos e quantas validações foram feitas por cada nó. Caso contrário, o nó responde com suas próprias estatísticas.

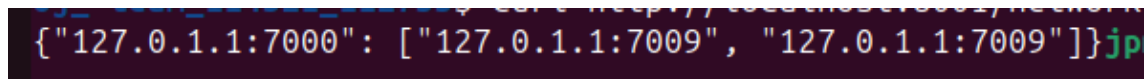
```
jpmarques@jpmarques-Victus-by-HP-Laptop-16-d1xxx:~/Aulas/CD/cd2024_proj_-team_114321_112733$ curl http://localhost:8001/stats  
{\"all\": {\"solved\": 3, \"validations\": 66961566}, \"nodes\": [{\"address\": \"127.0.1.1:7000\", \"validations\": 66961566}]}jpmarques@jpmarques-Victus-by-HP-Laptop-16-d1xxx:~/Aulas/CD/cd2024_proj_-team_114321_112733$
```

Figura 4: Mensagem Stats

# Network

A mensagem 'network' é usada para obter informações sobre a rede, como uma lista de todos os nós ativos na rede P2P.

Quando um nó envia essa mensagem para o servidor, ele está a solicitar uma visão geral da rede, incluindo informações sobre outros nós ativos. O servidor responde a essa mensagem fornecendo uma lista de todos os nós ativos na rede, permitindo que o nó que fez a solicitação conheça outros participantes e se comunique com eles conforme necessário.



```
{ "127.0.1.1:7000": [ "127.0.1.1:7009", "127.0.1.1:7009" ] }
```

Figura 5: Mensagem Network