

Protocolo da Rede P2P para Resolução de Sudoku

1. Mensagem de Join

Comando: join

Descrição: Usado por um nó novo para se juntar à rede P2P.

Estrutura da Mensagem:

```
{  
  "command": "join",  
  "peer": "<endereço_do_nó>"  
}
```

Exemplo:

```
{  
  "command": "join",  
  "peer": "192.168.0.2:5000"  
}
```

2. Mensagem de Ping

Comando: ping

Descrição: Usado para verificar se um nó está ativo.

Estrutura da Mensagem:

```
{  
  "command": "ping"  
}
```

Resposta Esperada:

```
{  
  "command": "pong"  
}
```

3. Mensagem de Solução Parcial

Comando: solve

Descrição: Usado para solicitar a resolução parcial de um puzzle de Sudoku.

Estrutura da Mensagem:

```
{
  "command": "solve",
  "peer": "<endereço_do_nó_de_origem>",
  "sudoku": [[<inteiros_de_0_a_9>]],
  "start_index": <índice_inicial>,
  "depth": <índice_final>
}
```

Exemplo:

```
{
  "command": "solve",
  "peer": "192.168.0.2:5000",
  "sudoku": [
    [5, 3, 0, 0, 7, 0, 0, 0, 0],
    [6, 0, 0, 1, 9, 5, 0, 0, 0],
    [0, 9, 8, 0, 0, 0, 0, 6, 0],
    [8, 0, 0, 0, 6, 0, 0, 0, 3],
    [4, 0, 0, 8, 0, 3, 0, 0, 1],
    [7, 0, 0, 0, 2, 0, 0, 0, 6],
    [0, 6, 0, 0, 0, 0, 2, 8, 0],
    [0, 0, 0, 4, 1, 9, 0, 0, 5],
    [0, 0, 0, 0, 8, 0, 0, 7, 9]
  ],
  "start_index": 0,
  "depth": 5
}
```

4. Mensagem de Resposta de Solução Parcial

Comando: solve_answer

Descrição: Usado para enviar a solução parcial de volta para o nó de origem.

Estrutura da Mensagem:

```
{
  "command": "solve_answer",
  "peer": "<endereço_do_nó_de_origem>",
  "sudoku": [[<inteiros_de_0_a_9>]],
  "start_index": <índice_inicial>,
  "validations": <número_de_validações>
}
```

Exemplo:

```
{
  "command": "solve_answer",
  "peer": "192.168.0.2:5000",
  "sudoku": [
    [5, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 1, 2],
    [6, 7, 2, 1, 9, 5, 3, 4, 8],
    [1, 9, 8, 3, 4, 2, 5, 6, 7],
    [8, 5, 9, 7, 6, 1, 4, 2, 3],
    [4, 2, 6, 8, 5, 3, 7, 9, 1],
    [7, 1, 3, 9, 2, 4, 8, 5, 6],
    [9, 6, 1, 5, 3, 7, 2, 8, 4],
    [2, 8, 7, 4, 1, 9, 6, 3, 5],
    [3, 4, 5, 2, 8, 6, 1, 7, 9]
  ],
  "start_index": 0,
  "validations": 120
}
```

5. Mensagem de Atualização da Rede

Comando: network_update

Descrição: Usado para atualizar todos os nós sobre a estrutura atual da rede.

Estrutura da Mensagem:

```
{
  "command": "network_update",
  "network": {
    "<endereço_do_nó>": ["<endereços_dos_nós_conectados>"]
  }
}
```

Exemplo:

```
{
  "command": "network_update",
  "network": {
    "192.168.0.1:5000": ["192.168.0.2:5000"],
    "192.168.0.2:5000": ["192.168.0.1:5000", "192.168.0.3:5000"],
    "192.168.0.3:5000": ["192.168.0.2:5000"]
  }
}
```

6. Mensagem de Atualização de Estatísticas

Comando: stats_update

Descrição: Usado para atualizar todos os nós sobre as estatísticas atuais.

Estrutura da Mensagem:

```
{
  "command": "stats_update",
  "stats": {
    "all": {
      "solved": <número_de_puzzles_resolvidos>,
      "validations": <número_total_de_validações>
    },
    "nodes": [
      {
        "address": "<endereço_do_nó>",
        "validations": <número_de_validações_realizadas_pelo_nó>
      }
    ]
  }
}
```

Exemplo:

```
{
  "command": "stats_update",
  "stats": {
    "all": {
      "solved": 5,
      "validations": 600
    },
    "nodes": [
      {
        "address": "192.168.0.1:5000",
        "validations": 200
      },
      {
        "address": "192.168.0.2:5000",
        "validations": 300
      },
      {
        "address": "192.168.0.3:5000",
        "validations": 100
      }
    ]
  }
}
```