

# Aplicações Móveis

Ano lectivo 2023-24

Rascunho - Será reorganizado e actualizado

## Lab#05: WiFi Direct no Android

**João José da Costa**

[joao.costa@isptec.co.ao](mailto:joao.costa@isptec.co.ao)

Novembro de 2023

**Coordenação de Engenharia Informática**

Departamento de Engenharias e Tecnologias

Instituto Superior Politécnico de Tecnologias e Ciências



## WiFi Direct

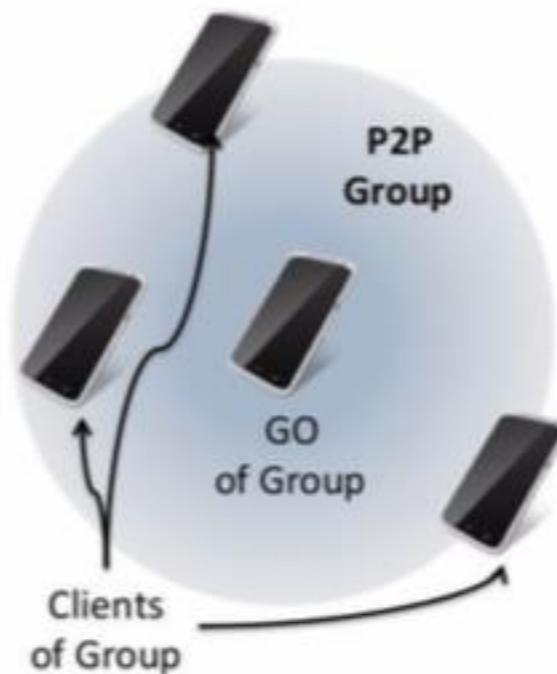
# O que é ?

- O Wi-Fi Direct permite que os dispositivos se conectem directamente entre si utilizando métodos semelhantes ao Wi-Fi tradicional, excepto sem um ponto de acesso pré-estabelecido.
  - Em vez disso, negociam para estabelecer um dispositivo par para actuar como um ponto de acesso de software para todos os outros dispositivos do grupo



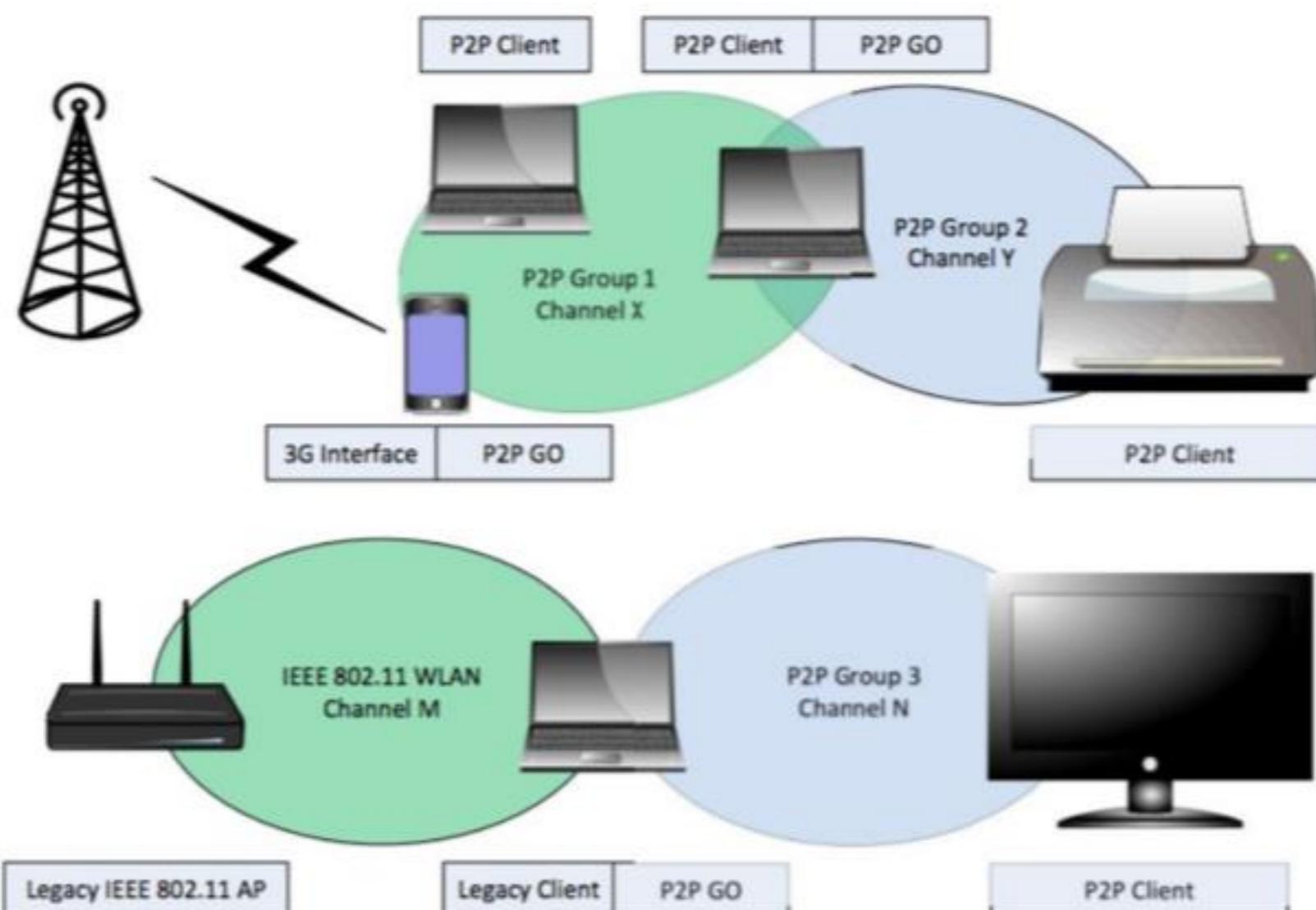
# Grupos P2P

- Funções do dispositivo WiFi Direct.
  - Cliente e Ponto de acesso (AP, Access point)
- Dispositivos de grupos P2P.
  - Proprietário do grupo (GO, Group Owner) é o AP
  - Os clientes se conectam ao GO
  - O GO atribui IPs aos clientes



# Tecnologias

- O WiFi Direct suporta muitas tecnologias



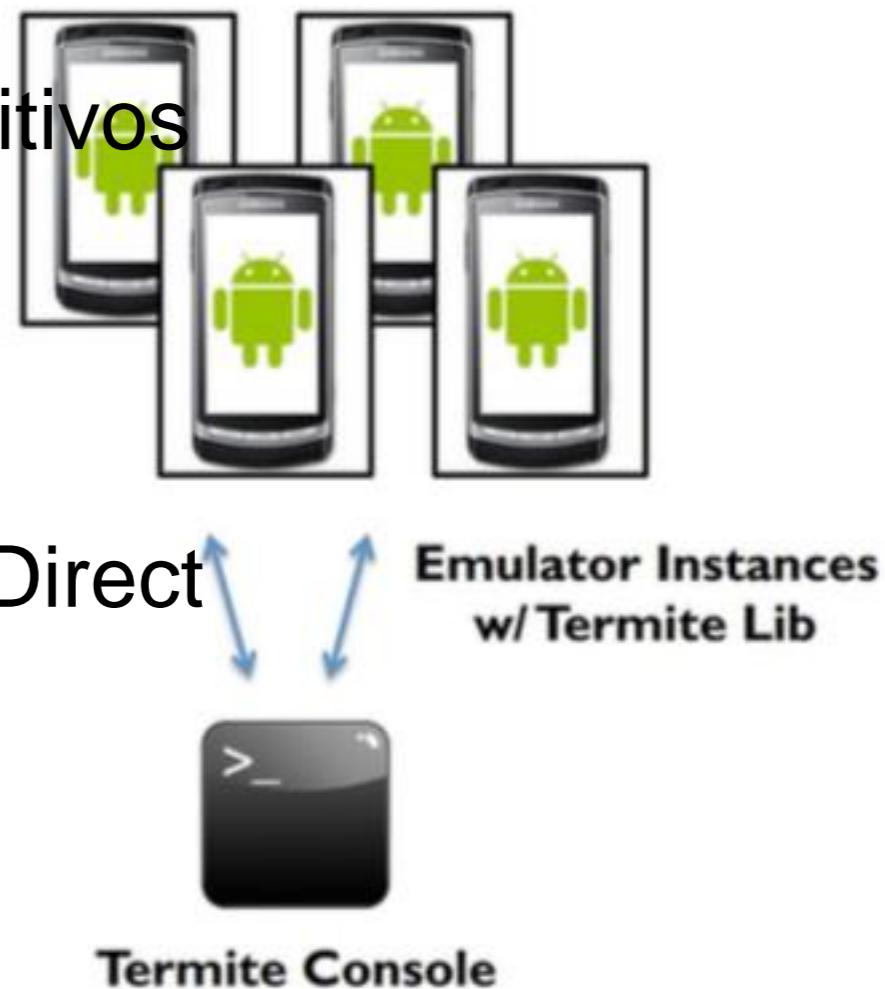
# Tecnologias

- Grupos P2P devem ser geridos por desenvolvedores de aplicações



# Termite Testbed

- Simulador Wi-Fi Direct
- Wi-Fi Direct testável apenas com dispositivos reais
  - Emulador não emula Wi-Fi Direct
- Utilize Termite para emular redes Wi-Fi Direct
  - Termite consiste de:
    - Console standalone
    - Biblioteca empacotada com as aplicações



# Termite Testbed

- Funcionamento do Termite
  - Console utiliza script de topologia de rede
  - Dispara eventos de rede para instâncias do emulador
  - Biblioteca emula eventos Wi-Fi Direct
  - A aplicação captura e manipula eventos simulados de Wi-Fi Direct

Docs: <https://nuno-santos.github.io/termite/wiki-docs/Home.html>

# Termite Testbed

Docs: <https://nuno-santos.github.io/termite/wiki-docs/Home.html>

- Tutoriais e scripts de apoio

The screenshot shows the Termite documentation website. At the top, there is a navigation bar with links: Termite (selected), Overview, Installation, App Developer, Termite Developer, and Contacts. Below the navigation bar is a network diagram where a central node labeled "Termite" is connected to six peripheral nodes, each containing a smartphone icon.

**Termite**

Termite is a software emulation testbed that allows developers to run Android applications on virtual encounter networks.

Here you'll find documentation about the features that Termite offers to developers, as well as documentation on its API. This information is further explained with concrete examples that feature not only source code but also visual representation on the interactions between the entities involved in a Termite testing environment.

**Termite**

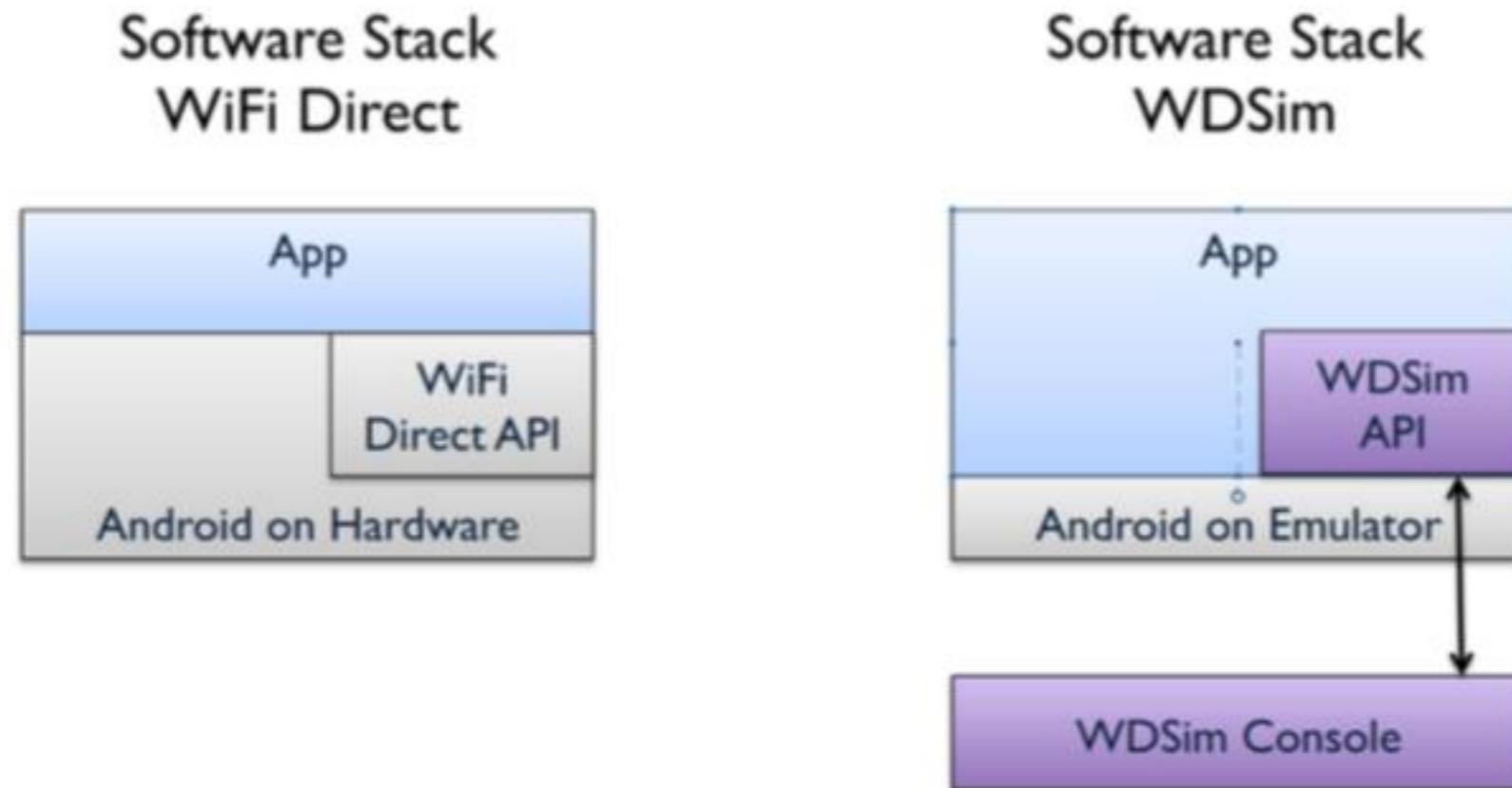
**Termite architecture**

**Tutorials**

- [Lesson 1 - Configuring Termite](#)
- [Lesson 2 - Detecting devices with WiFi Direct](#)
- [Lesson 3 - Simulating device movement](#)

# Arquitectura

- Arquitectura de Software do Termite



**Aviso:** a API Termite não é totalmente compatível com a API Android Wi-Fi Direct!

# Android

- **Encontrar dispositivos próximos**
- Existem dois métodos para encontrar pares próximos:
  - **Peer discovery** encontra todos os pares próximos com Wi-Fi Direct activado
  - **Service Discovery** encontra todos os pares próximos com Wi-Fi Direct que estão a executar a mesma aplicação

# Android

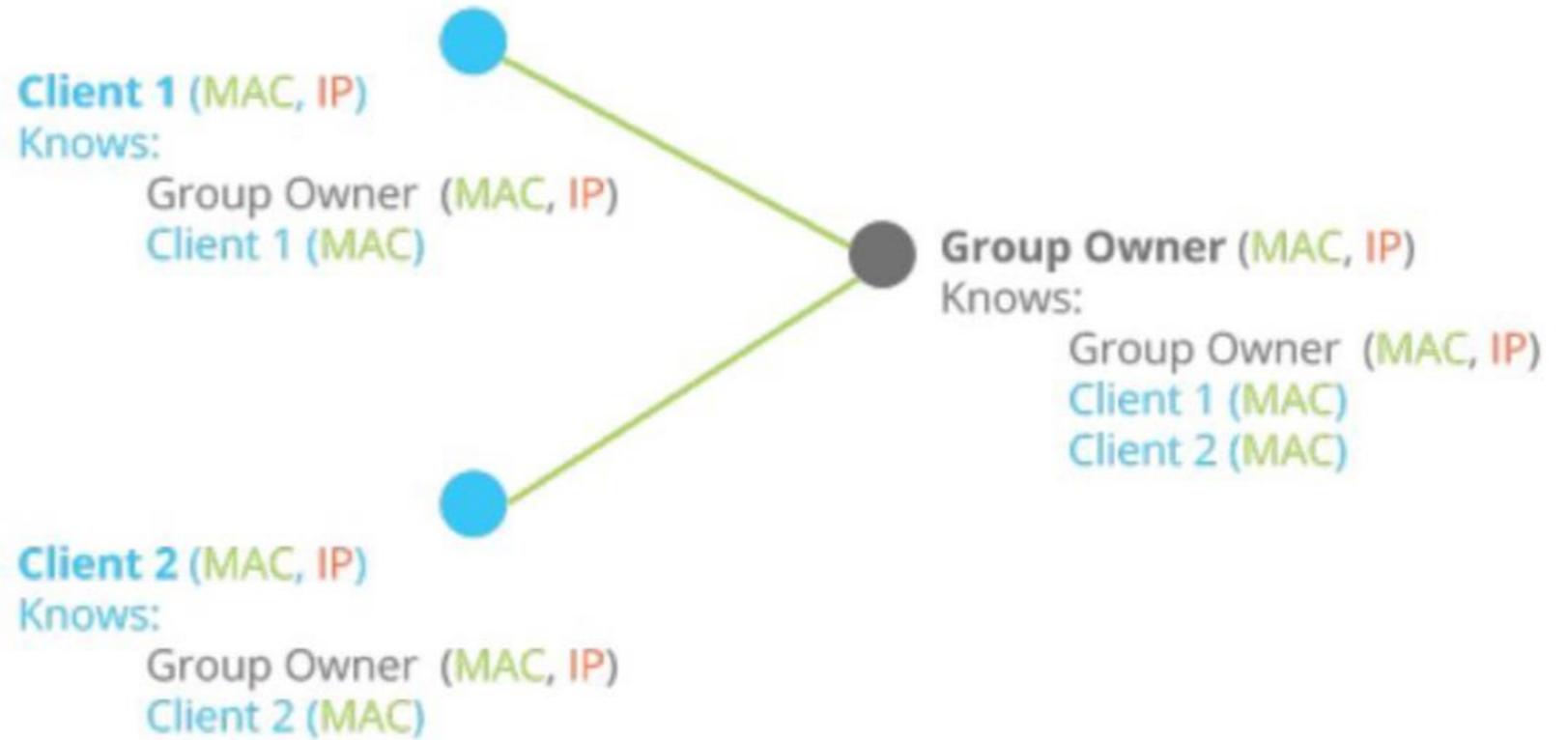
- Peculiaridades se utilizar o segundo método
  - Para encontrar um ao outro, ambos os dispositivos devem chamar **WiFiP2pManager.discoverServices**, não apenas um.
  - Esse método coloca os dispositivos na fase **FIND**, na qual anunciam e escutam serviços próximos. Se não chamar WiFiP2pManager.discoverServices, seu dispositivo não se anunciará e outros dispositivos não poderão encontrá-lo.

# Android

- Segue o guia seguinte:
  - <https://developer.android.com/guide/topics/connectivity/wifip2p.html>
- Peculiaridades
  - Se já tiver uma conexão pendente com um par, não poderá tentar se conectar a um segundo par. Se deseja se conectar automaticamente a todos os pares que descobrir, deverá adicionar os dispositivos a uma fila e conectar-se a eles um de cada vez. Recomendamos classificar os pares em três filas:
    - disponível
    - conectando (tamanho máximo = 1)
    - conectado

# Android

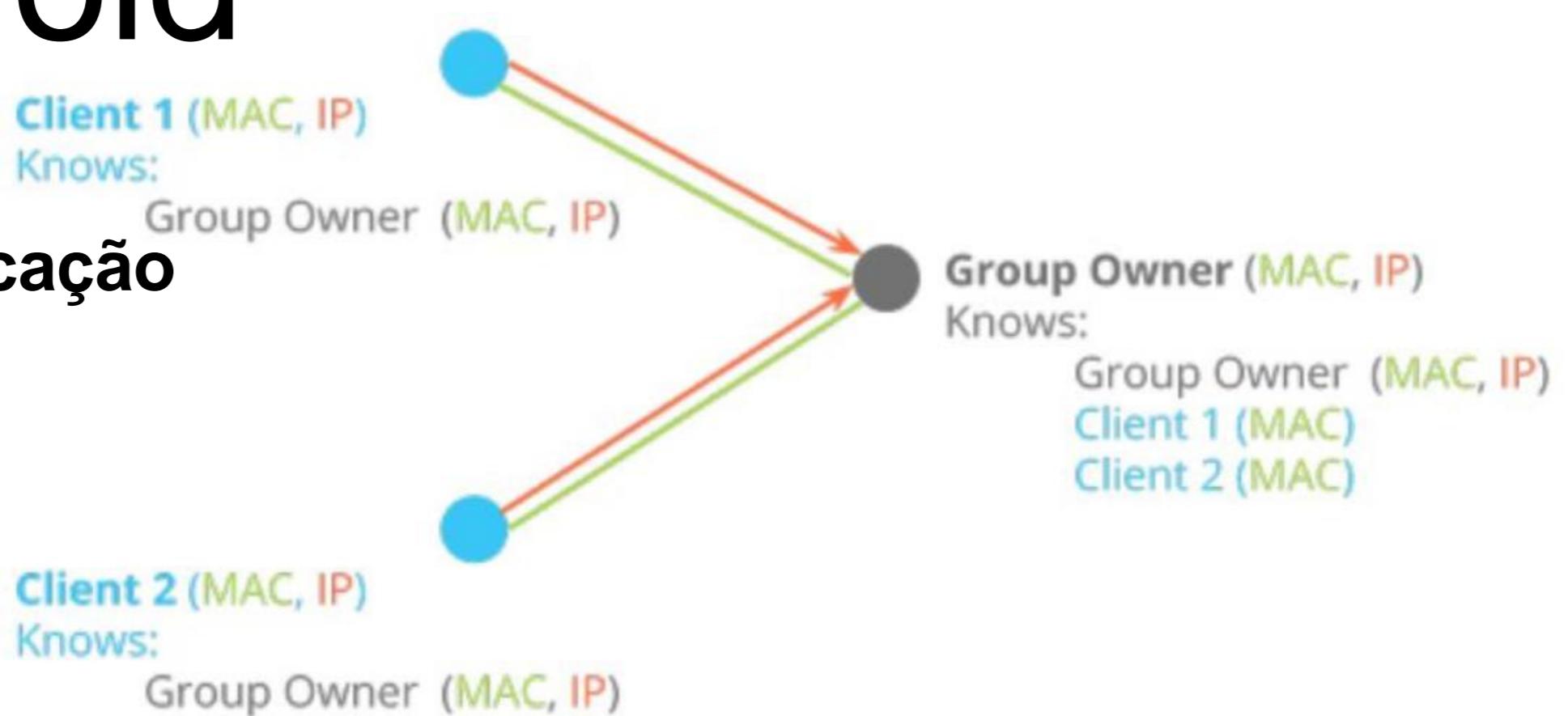
- **Comunicação**



- Cada telemóvel tem um endereço MAC e um endereço IP. Pela natureza da conexão WiFi Direct, o proprietário do grupo está ciente de todos os endereços MAC dos clientes, mas os clientes não estão cientes uns dos outros.
- Para que os clientes conversem entre si, devem estar cientes uns dos outros. Para resolver esse problema, precisávamos fazer com que o proprietário do grupo distribuísse uma lista dos endereços MAC e IP dos clientes para todos os clients

# Android

- **Comunicação**



- Infelizmente, a API Wi-Fi Direct não dá ao proprietário do grupo acesso directo aos endereços IP dos clientes. O proprietário do grupo só tem acesso ao endereço MAC de seus clientes. Para acessar os endereços IP dos clientes, é necessário iniciar uma conexão de soquete do cliente ao proprietário do grupo

# Android

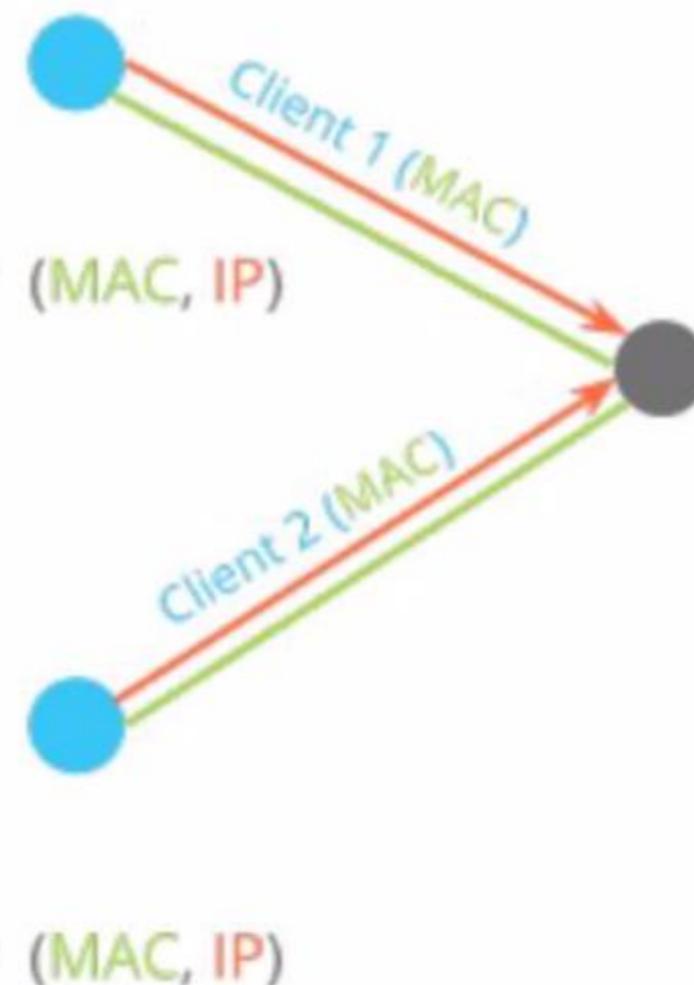
Client 1 (MAC, IP)  
Knows:

Group Owner (MAC, IP)

- **Comunicação**

Client 2 (MAC, IP)  
Knows:

Group Owner (MAC, IP)



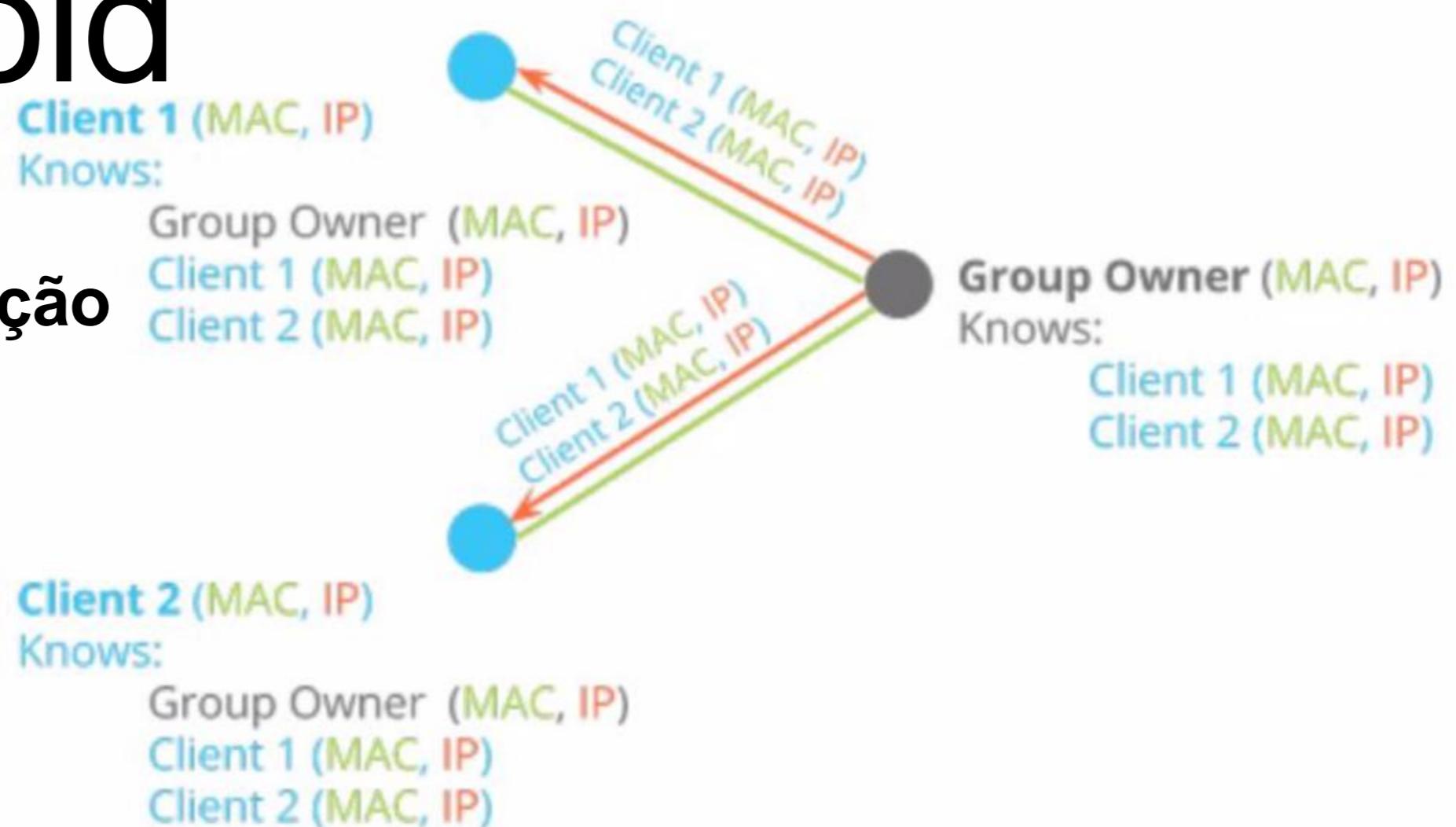
Group Owner (MAC, IP)  
Knows:

Group Owner (MAC, IP)  
Client 1 (MAC, IP)  
Client 2 (MAC, IP)

- Uma vez estabelecida essa conexão de soquete, o cliente pode enviar uma string contendo seu endereço MAC para o proprietário do grupo, para que o proprietário do grupo possa adicionar o IP da conexão do soquete ao MAC conhecido do cliente, criando assim um MAC- par IP.

# Android

- **Comunicação**



- O proprietário do grupo pode armazenar todos os pares de endereços IP-MAC em um hashmap e distribuir esse hashmap via conexão de soquete de volta para todos os clients.

# Android

- **Indicadores relevantes**

android.net.wifi.p2p

<https://developer.android.com/reference/android/net/wifi/p2p/package-summary>

# Obrigado