



GIAO THỨC SIP

CÔNG NGHỆ TRUYỀN THÔNG ĐA PHƯƠNG TIỆN

ThS. Đỗ Thị Hương Lan

Nội dung chi tiết

- **Giới thiệu về SIP**
- Các thông điệp và bản tin SIP
- Cơ chế hoạt động

SIP (Session Initiation Protocol)

- **SIP (Session Initiation Protocol) (RFC 3261)**

- Giao thức tiêu chuẩn và công khai của IETF (RFC 2543) từ năm 1999
- Thuộc Tầng Ứng dụng (Application Layer)
- Sử dụng để khởi tạo, điều hướng và hủy bỏ các phiên truyền thông đa phương tiện

5 khía cạnh hỗ trợ của SIP

- **Vị trí người dùng (User location):** xác định hệ thống đầu cuối được sử dụng để liên lạc
- **Tính khả dụng của người dùng (User availability):** xác định sự sẵn sàng của bên được gọi để tham gia vào phiên truyền thông
- **Khả năng của người dùng (User capabilities):** xác định các thông số phương tiện (media) và phương tiện sẽ được sử dụng
- **Thiết lập phiên (Session setup):** "đỗ chuông", thiết lập các tham số phiên ở cả bên gọi và bên gọi
- **Quản lý phiên (Session management):** bao gồm thay đổi và chấm dứt (kết thúc) phiên, sửa đổi các tham số phiên và gọi các dịch vụ

Ví dụ: Phiên làm việc với SIP



Gói tin SIP

```
Internet Protocol Version 4, Src: 10.210.200.111 (10.210.200.111), Dst: 10.210.200.112
Transmission Control Protocol, Src Port: sip (5060), Dst Port: sip (5060), Seq: 1, Ack:
Session Initiation Protocol
    □ Status-Line: SIP/2.0 180 Ringing
        Status-Code: 180
        [Resent Packet: False]
    □ Message Header
        □ v: SIP/2.0/TCP 10.210.200.112:5060;branch=z9hG4bK2965924072-14
        □ f: <sip:10.210.200.112>;epid=10021002000112;tag=p1cm_2965924072-15
        □ t: <sip:10.210.200.111>;tag=p1cm_1663913224-7
            i: 2965924072-13
        □ CSeq: 1 INVITE
            k: timer
        □ m: <sip:10.210.200.111:5060;transport=tcp>
            User-Agent: Polycom ViaVideo Release 8.0
            l: 0
```

Figure 1-11. SIP packet

SIP URI

○ SIP URI

- Giản đồ đánh địa chỉ SIP dùng để gọi cho người khác thông qua SIP.
- SIP URI: số điện thoại SIP của người dùng
- SIP URI giống với địa chỉ email và được viết ở dạng sau:

sip:x@y:Port

Trong đó **x = tên người dùng** và **y = máy** (Tên miền hay IP)

- Ví dụ:
 - ***sip:joe.bloggs@212.123.1.213***
 - ***sip:support@phonesystem.3cx.com***
 - ***sip:22444032@phonesystem.3cx.com***
 - ***sip:2003@192.168.1.7:5060***

Nội dung chi tiết

- Giới thiệu về SIP
- **Các thông điệp và bản tin SIP**
- Cơ chế hoạt động

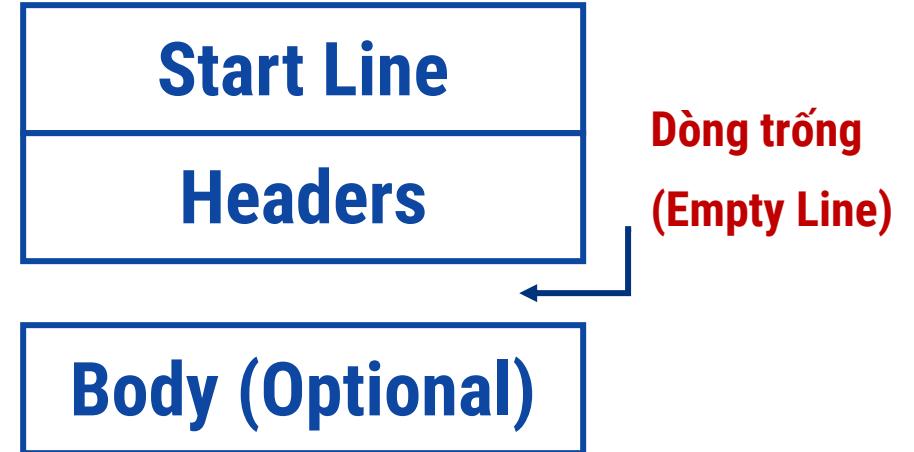
Các thông điệp của SIP

- Hai loại thông điệp:

- Yêu cầu
- Phản hồi

- Thông điệp:

- Dòng khởi đầu (Start Line): Request-Line / Status-Line
- Phần mào đầu/tiêu đề (Headers): Mô tả về phiên truyền thông
- Phần thân (Message Body – Tùy chọn): SDP, ký tự, XML



Các trường tiêu đề (Headers)

Tên trường	Ý nghĩa
From	Người gửi của yêu cầu hoặc phản hồi SIP.
To	Người nhận của yêu cầu hoặc phản hồi SIP.
Call-ID	Định danh duy nhất cho một cuộc đối thoại.
CSeq	Số thứ tự của yêu cầu trong một cuộc đối thoại.
Via	Thông tin định tuyến và liên lạc cho yêu cầu SIP.
Contact	Cách liên lạc với bên gửi của yêu cầu hoặc phản hồi SIP.
Allow	Liệt kê các phương thức SIP được hỗ trợ bởi bên gửi.
Supported	Các tính năng mở rộng của SIP được hỗ trợ bởi bên gửi.
Require	Yêu cầu các tính năng mở rộng của SIP được hỗ trợ bởi bên nhận.
Content-Type	Kiểu dữ liệu nội dung trong yêu cầu hoặc phản hồi SIP.
Content-Length	Độ dài của dữ liệu nội dung trong yêu cầu hoặc phản hồi SIP.

Các trường tiêu đề (Headers)

○ Thông điệp yêu cầu

- **Via**
- **From**
- **To**
- **Call-ID**
- **CSeq**
- **Max-Forwards**

Session Initiation Protocol (REGISTER)

- Request-Line: REGISTER sip:192.168.1.
- Message Header
 - Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.5:60147
 - Max-Forwards: 70
 - Contact: <sip:2003@192.168.1.5:601
 - To: "KhoaHTTT"<sip:2003@192.168.1.
 - From: "KhoaHTTT"<sip:2003@192.168.
 - Call-ID: NGNkMWEzMjAzMmU1NjVkZTY1M
 - [Generated Call-ID: NGNkMWEzMjAzMrr]
 - CSeq: 244 REGISTER
 - Expires: 120
 - Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTION
 - Supported: replaces
 - User-Agent: 3CXPhone 6.0.26523.0
 - Authorization: Digest username="20"
 - Content-Length: 0

Các loại bản tin (METHOD)

- INVITE
- BYE
- ACK
- OPTIONS
- REGISTER
- CANCEL

Session Initiation Protocol (REGISTER)

- ▼ Request-Line: REGISTER sip:192.168.1.7:5060 SIP/2.0
 - Method: REGISTER
- > Request-URI: sip:192.168.1.7:5060
 - [Resent Packet: False]

Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY, INFO

Các loại bản tin (METHOD)

- **INVITE:** Được sử dụng để bắt đầu một cuộc gọi hoặc mời một người dùng tham gia vào một cuộc gọi. Nó khởi đầu một cuộc đối thoại.
- **BYE:** Gửi để kết thúc một cuộc gọi. Nếu được chấp nhận, nó chấm dứt cuộc đối thoại.
- **ACK:** Xác nhận yêu cầu cuối cùng đã được nhận. Thường được sử dụng sau khi một cuộc gọi được chấp nhận.
- **OPTIONS:** Sử dụng để truy vấn chức năng được hỗ trợ bởi một máy chủ hoặc điểm cuối.
- **REGISTER:** Sử dụng để đăng ký với một máy chủ SIP, thông báo cho máy chủ về sự tồn tại và vị trí của một người dùng.
- **CANCEL:** Sử dụng để hủy bỏ một yêu cầu INVITE đang chờ xử lý. Thường được sử dụng khi người gửi không muốn chờ đợi phản hồi lâu

Mã trạng thái

Mã trạng thái	Ý nghĩa	Mô tả
1xx	Provisional	Yêu cầu đã được nhận, tiếp tục xử lý yêu cầu
2xx	Success	Hành động đã được nhận, hiểu và chấp nhận thành công
3xx	Redirection	Cần thực hiện các hành động tiếp theo để hoàn thành yêu cầu
4xx	Client Error	Yêu cầu chứa cú pháp không đúng hoặc không thể được thực hiện tại máy chủ
5xx	Server Error	Máy chủ không thể thực hiện được một yêu cầu hợp lệ
6xx	Global Failure	Yêu cầu không thể được thực hiện tại bất kỳ máy chủ nào

Mã trạng thái

- **100 Trying:** Được gửi để thông báo rằng yêu cầu đã được nhận và đang được xử lý
- **180 Ringing:** Thông báo rằng cuộc gọi đang được chuyển đến và có chuông đang kêu
- **200 OK:** Thông báo rằng yêu cầu đã được chấp nhận và được xử lý thành công
- **301 Moved Permanently:** Thông báo rằng tài nguyên đã được di chuyển vĩnh viễn đến một địa chỉ mới
- **400 Bad Request:** Thông báo rằng yêu cầu không hợp lệ hoặc không thể được hiểu bởi máy chủ
- **401 Unauthorized:** Thông báo rằng yêu cầu yêu cầu xác thực trước khi tiếp tục
- **404 Not Found:** Thông báo rằng tài nguyên được yêu cầu không tồn tại
- **486 Busy Here:** Thông báo rằng người dùng đang bận và không thể chấp nhận cuộc gọi
- **500 Server Internal Error:** Thông báo rằng máy chủ gặp phải lỗi nội bộ khi xử lý yêu cầu
- **503 Service Unavailable:** Thông báo rằng dịch vụ không khả dụng tạm thời, thường là do quá tải hoặc bảo trì

Nội dung chi tiết

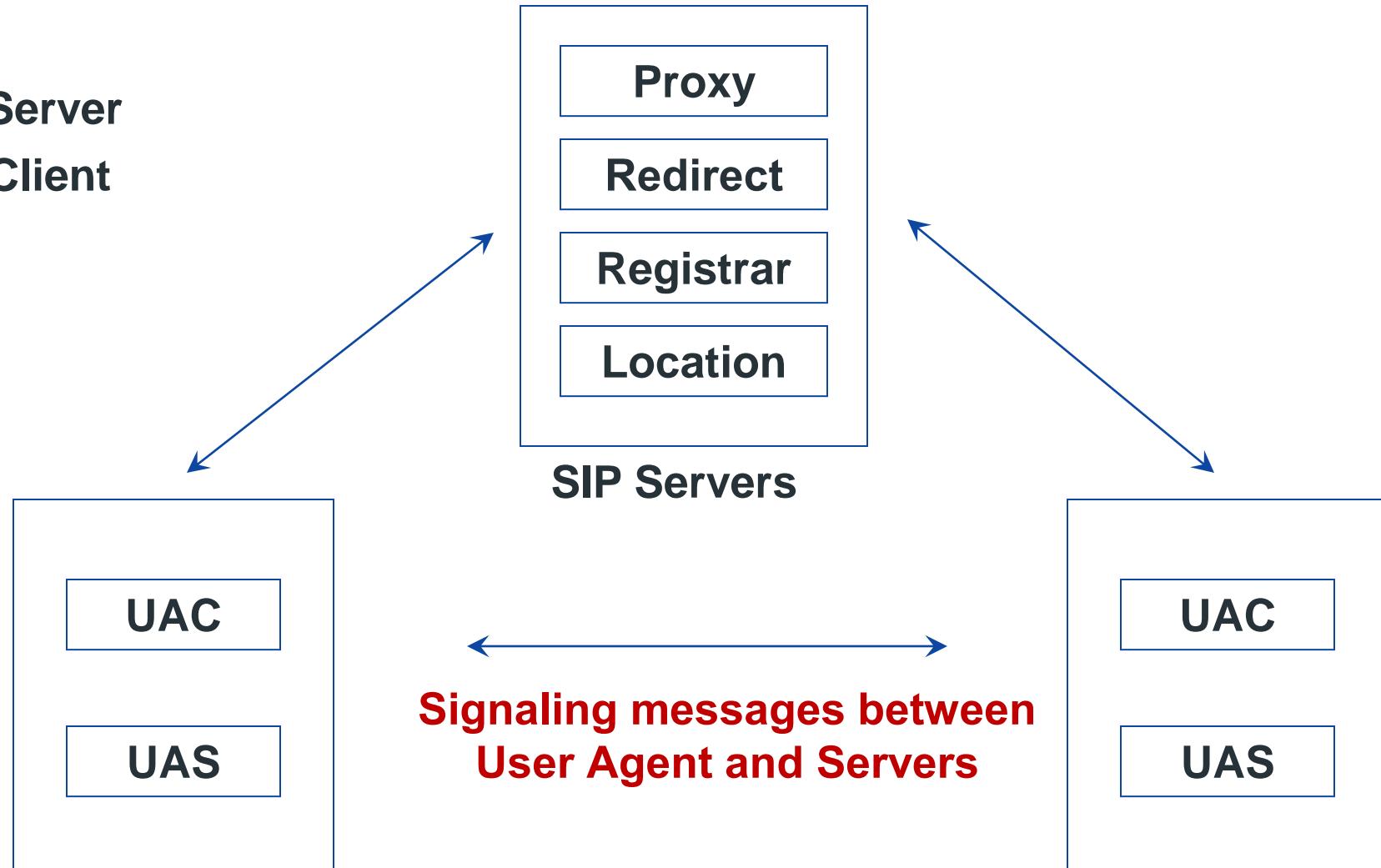
- Giới thiệu về SIP
- Các thông điệp và bản tin SIP
- **Cơ chế hoạt động**

Thành phần trong hệ thống của SIP

Ghi chú: Các SIP Server không nhất thiết phải nằm trong cùng một thiết bị vật lý

UAS: User Agent Server

UAC: User Agent Client



Thành phần trong hệ thống của SIP

- User Agent:

- **UAC (User Agent Client)**: Khởi tạo các yêu cầu và chấp nhận các phản hồi. Thường là điện thoại SIP khởi tạo cuộc gọi
- **UAS (User Agent Server)**: Chấp nhận các yêu cầu và gửi lại các phản hồi

UAC

UAS

- Network Server:

- **Proxy Server**: Xử lý các yêu cầu hoặc chuyển đổi nội dung rồi gửi cho các server khác
- **Location Server**: định vị thuê bao và cung cấp thông tin cho Proxy hoặc Redirect Server
- **Redirect Server**: xác định server chặng tiếp theo rồi thông báo cho client để nó tự gửi yêu cầu. Redirect server không tạo và gửi yêu cầu
- **Registrar Server**: tiếp nhận và xử lý các yêu cầu REGISTER (vd, khi bật máy thuê bao), thực hiện nhận thực thuê bao

Proxy

Redirect

Registrar

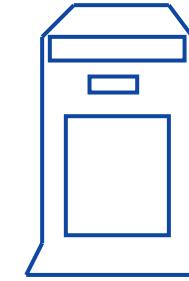
Location

SIP Servers

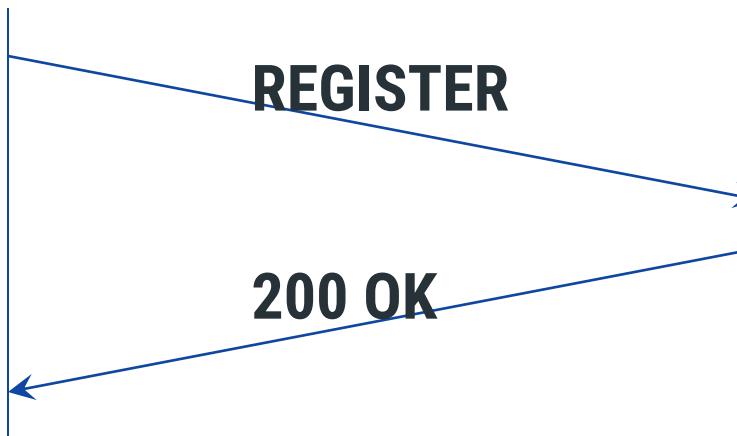
Quá trình Đăng ký (Registration)



User Agent



Registrar server



Ví dụ: Đăng ký với bản tin REGISTER

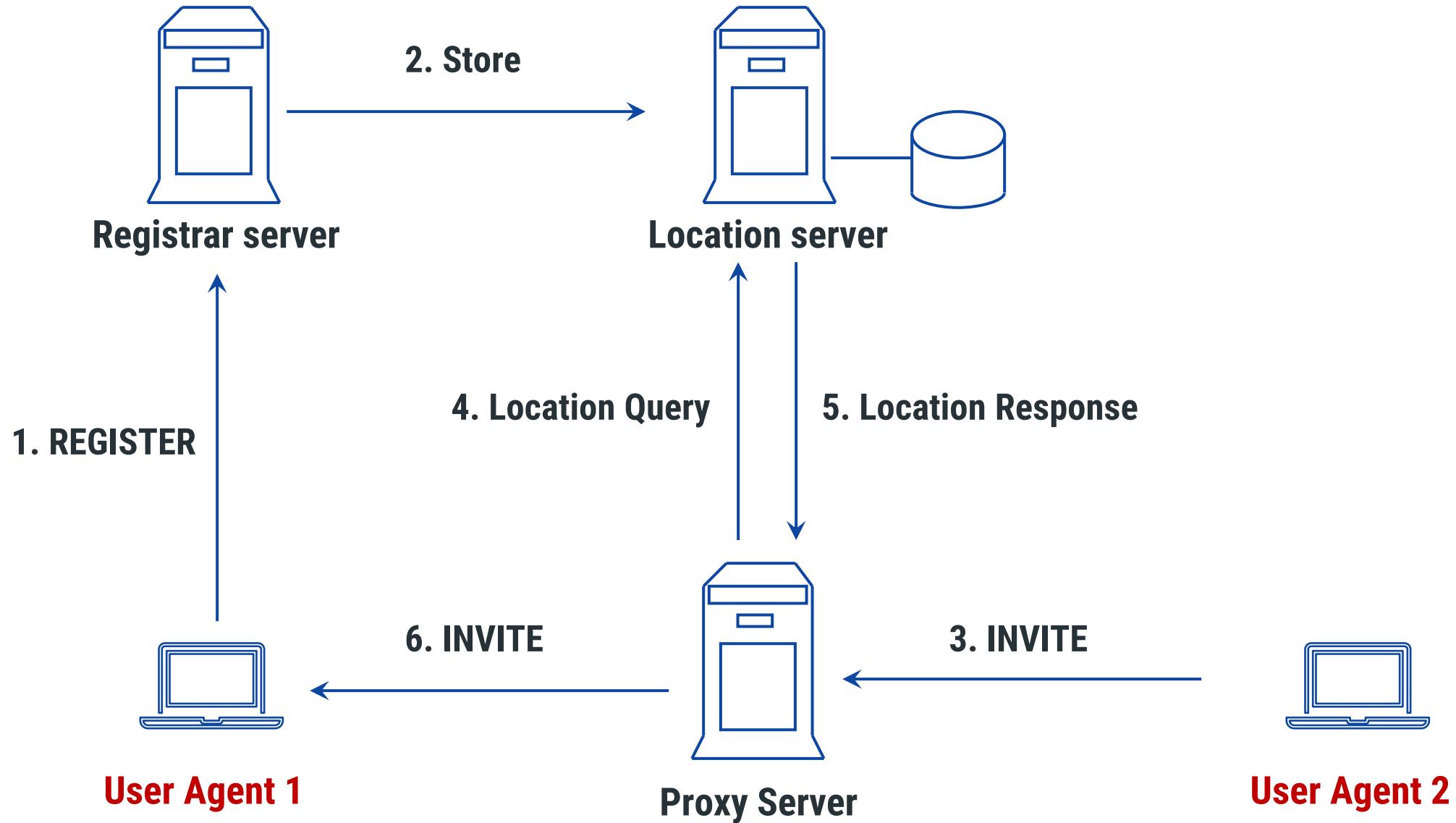
Time	192.168.1.5	192.168.1.7	Comment
53.832638	60147	REGISTER	SIP REGISTER From: "KhoaMang"<sip:2002@192.16...
53.832643	60147	REGISTER	SIP REGISTER From: "KhoaMang"<sip:2002@192.16...
53.834493	60147	401 Unauthorized	SIP Status 401 Unauthorized
53.834503	60147	401 Unauthorized	SIP Status 401 Unauthorized
53.954845	60147	REGISTER	SIP REGISTER From: "KhoaMang"<sip:2002@192.16...
53.954848	60147	REGISTER	SIP REGISTER From: "KhoaMang"<sip:2002@192.16...
53.970396	60147	200 OK	SIP Status 200 OK
53.970411	60147	200 OK	SIP Status 200 OK

Phản hồi 401 Unauthorized

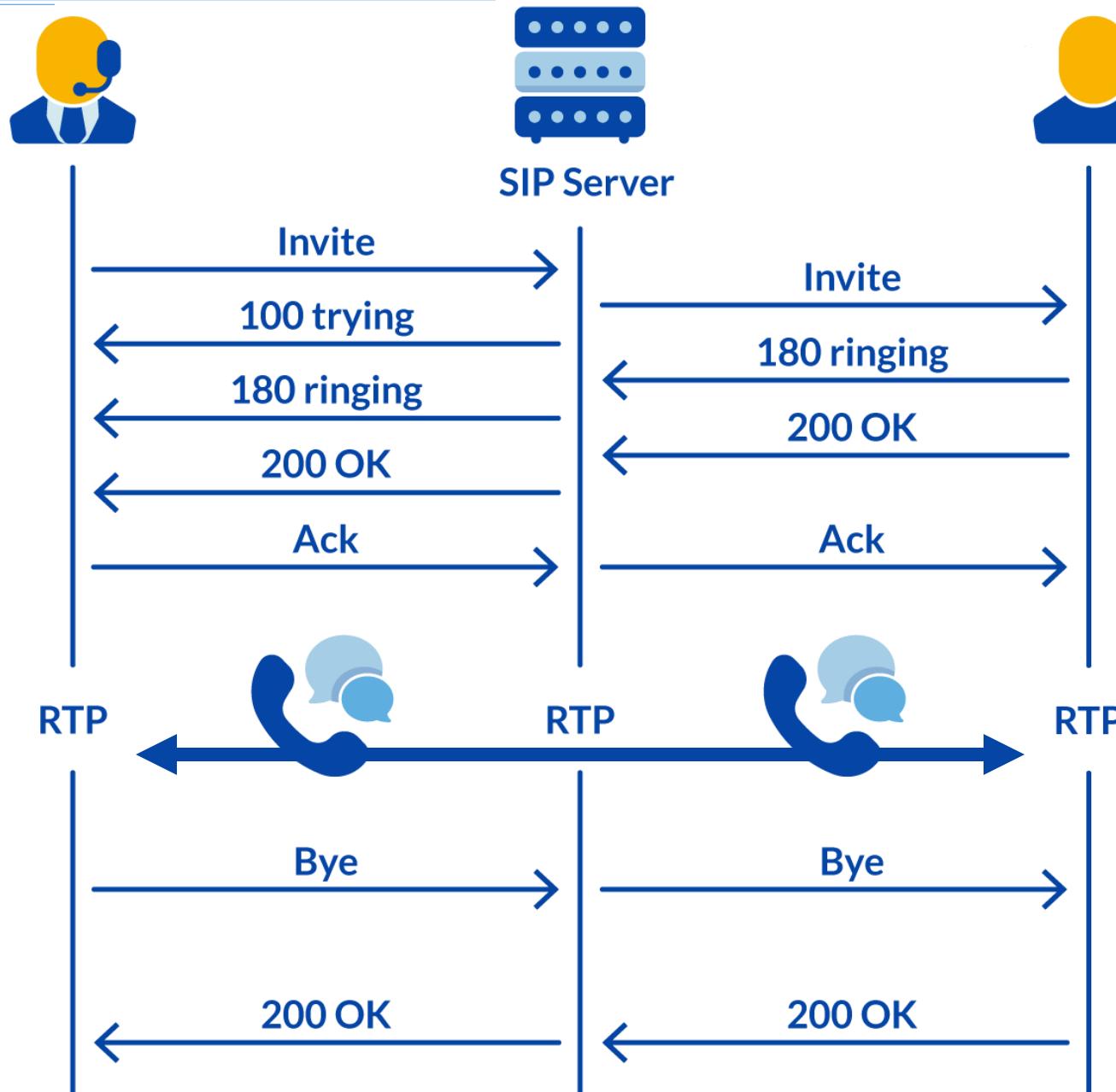
Session Initiation Protocol (401)

- › Status-Line: SIP/2.0 401 Unauthorized
- › Message Header
 - › Via: SIP/2.0/UDP 192.168.1.5:55604;branch=z9hG4bK-524287-1---fcb7d092525f9d5e;received=192.168.1.5;rport=55604
 - › From: <sip:2002@192.168.1.7:5060;transport=UDP>;tag=ea223e25
 - › To: <sip:2002@192.168.1.7:5060;transport=UDP>;tag=as470eeb41
 - Call-ID: 0wHKpKlrly3Yto3guwd1rg..
[Generated Call-ID: 0wHKpKlrly3Yto3guwd1rg..]
 - › CSeq: 1 REGISTER
User-Agent: Asterisk PBX 1.6.0.26-FONCORE-r78
Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY, INFO
Supported: replaces, timer
 - › WWW-Authenticate: Digest algorithm=MD5, realm="asterisk", nonce="104a84e0"
 - Content-Length: 0

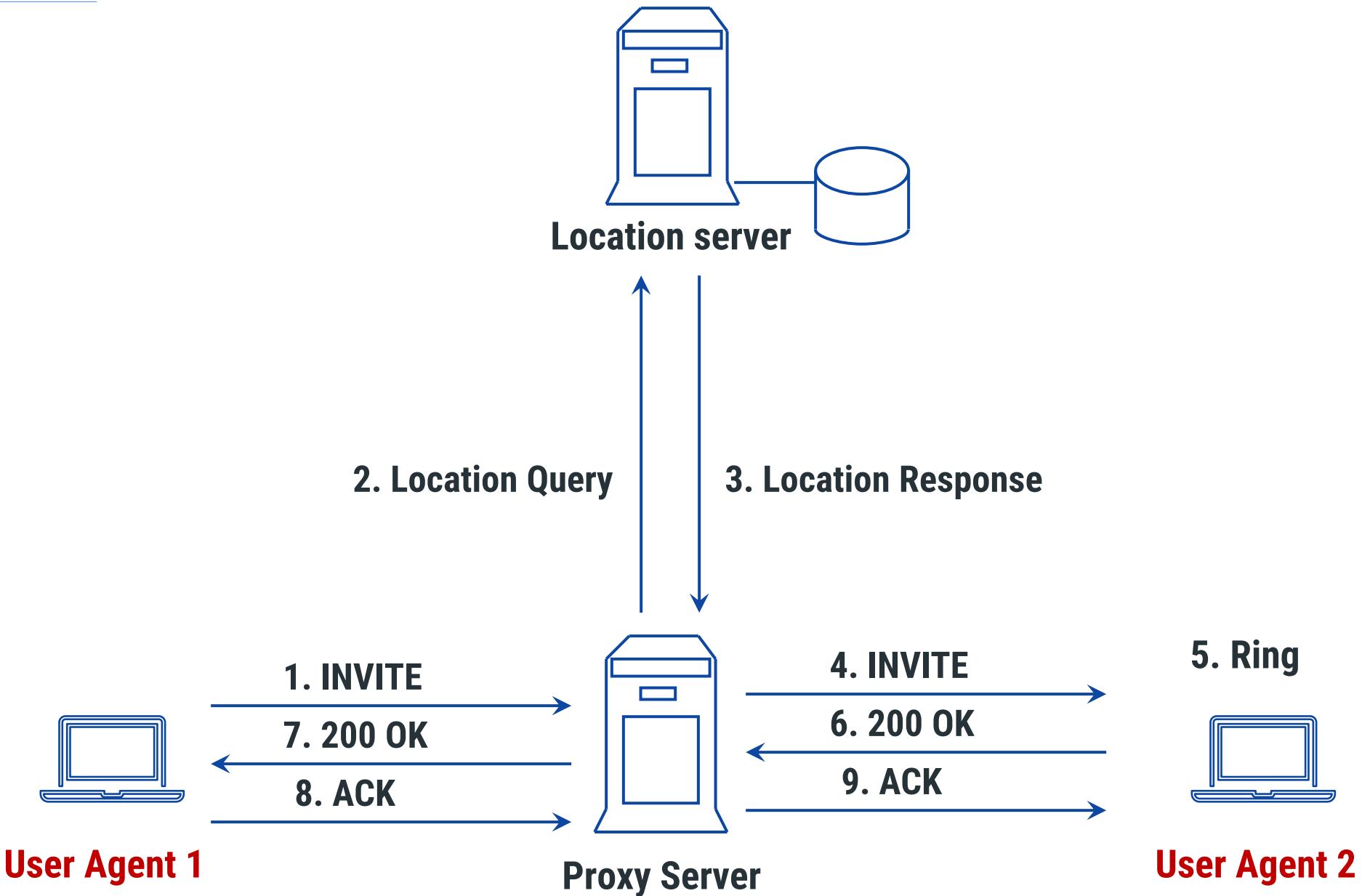
Ví dụ: Registrar Server



SIP trong chế độ PROXY

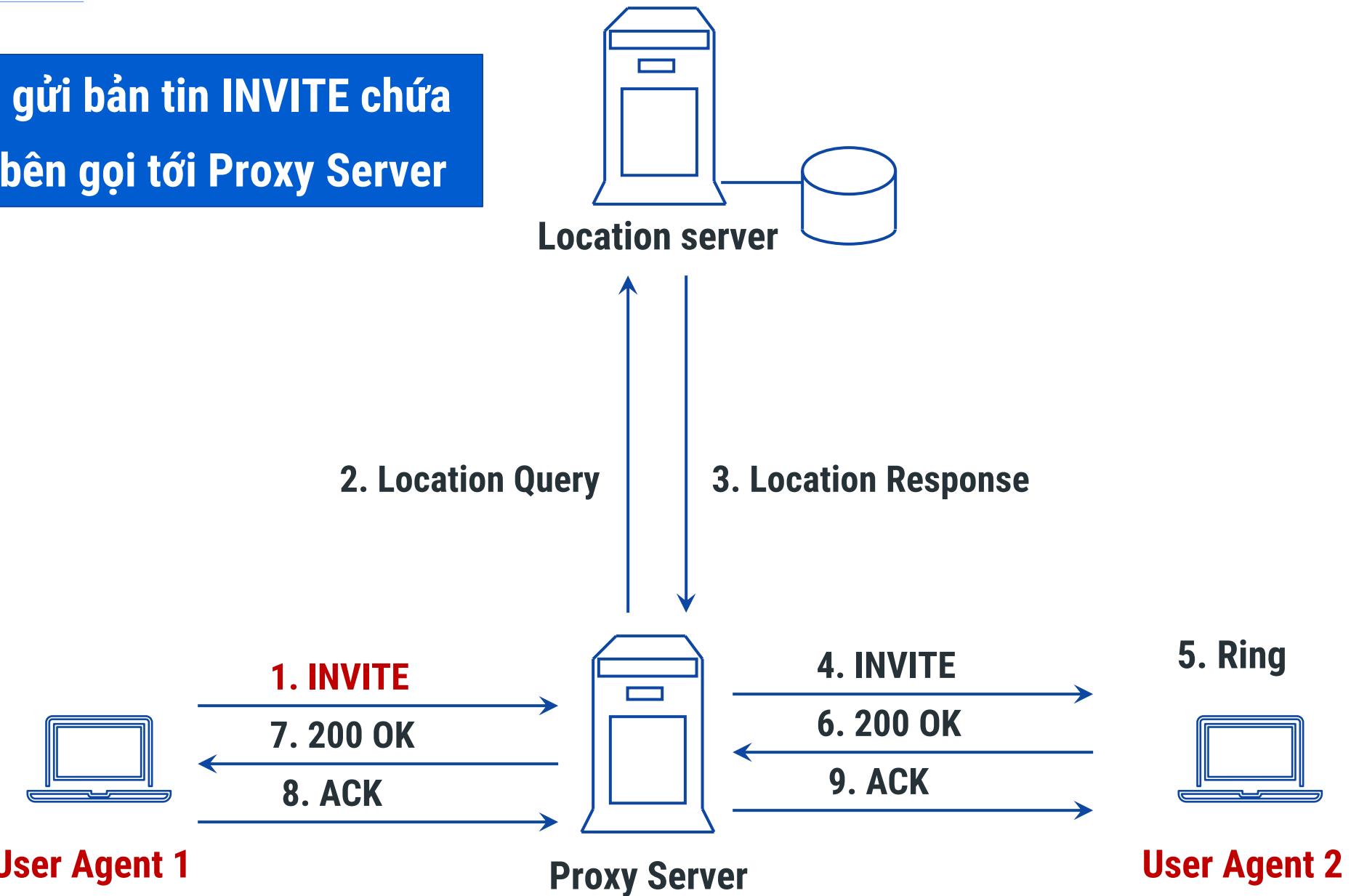


SIP trong chế độ PROXY



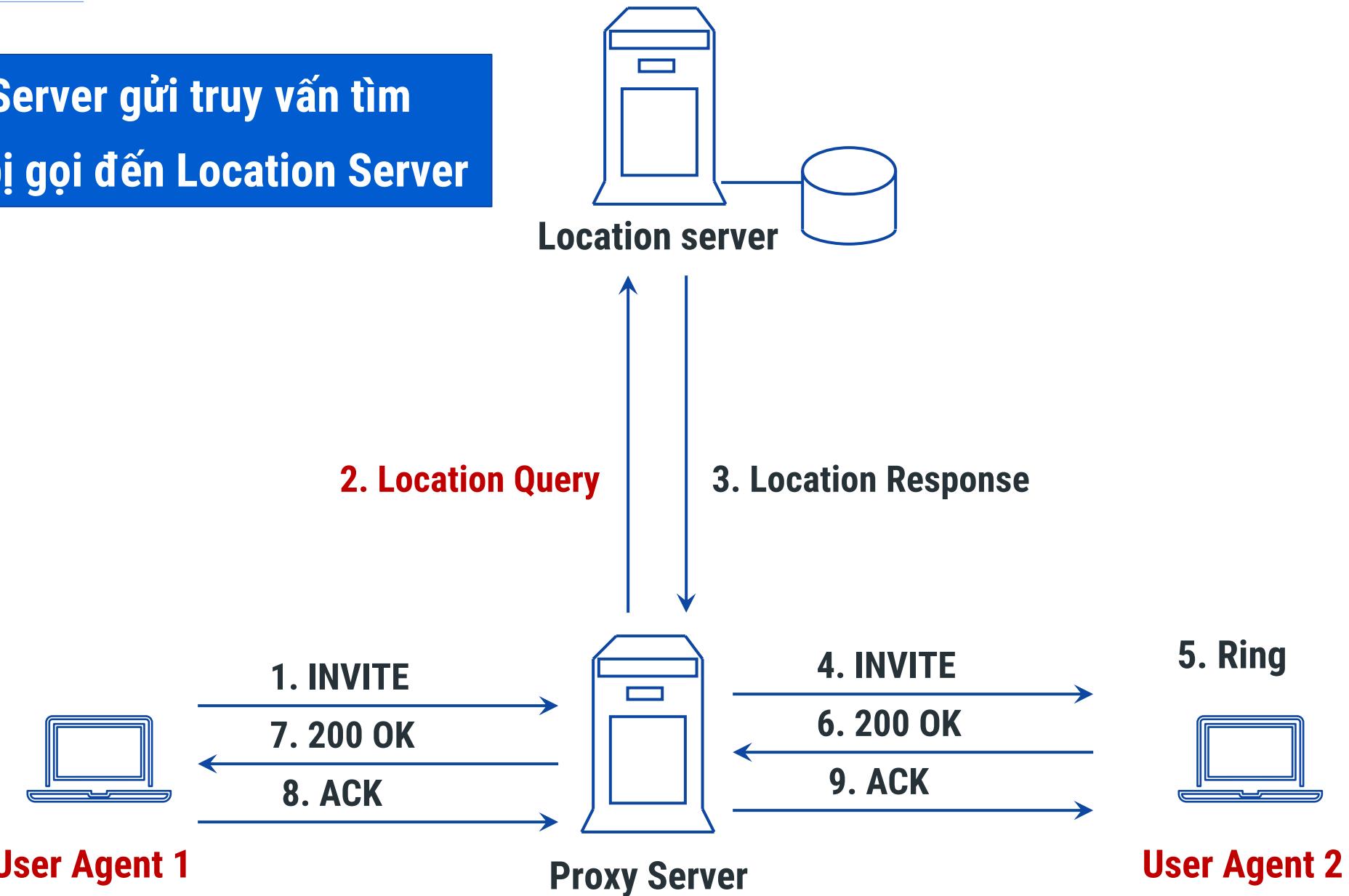
SIP trong chế độ PROXY

(1) Client gửi bản tin INVITE chứa thông tin bên gọi tới Proxy Server



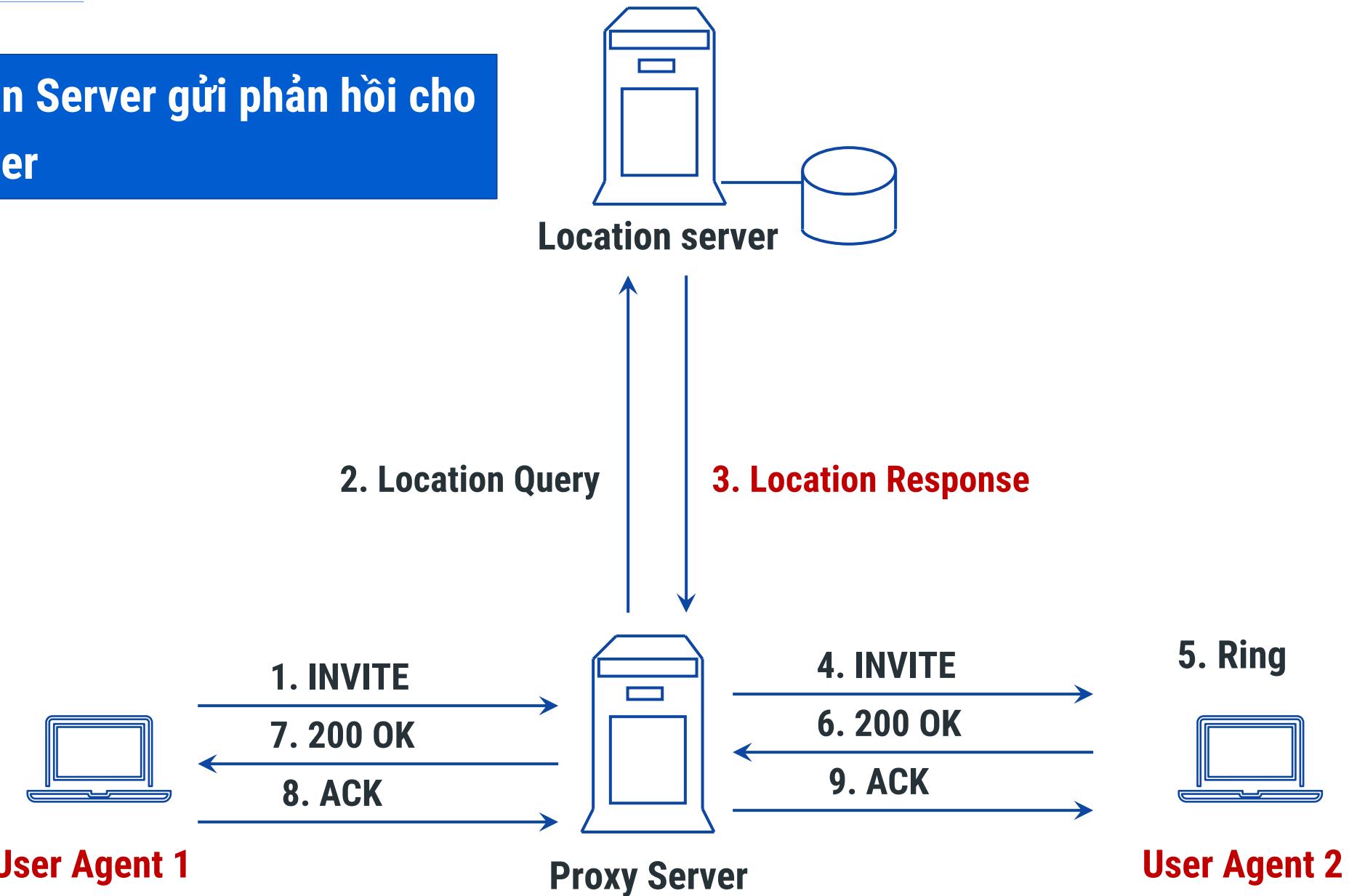
SIP trong chế độ PROXY

(2) Proxy Server gửi truy vấn tìm vị trí bên bị gọi đến Location Server



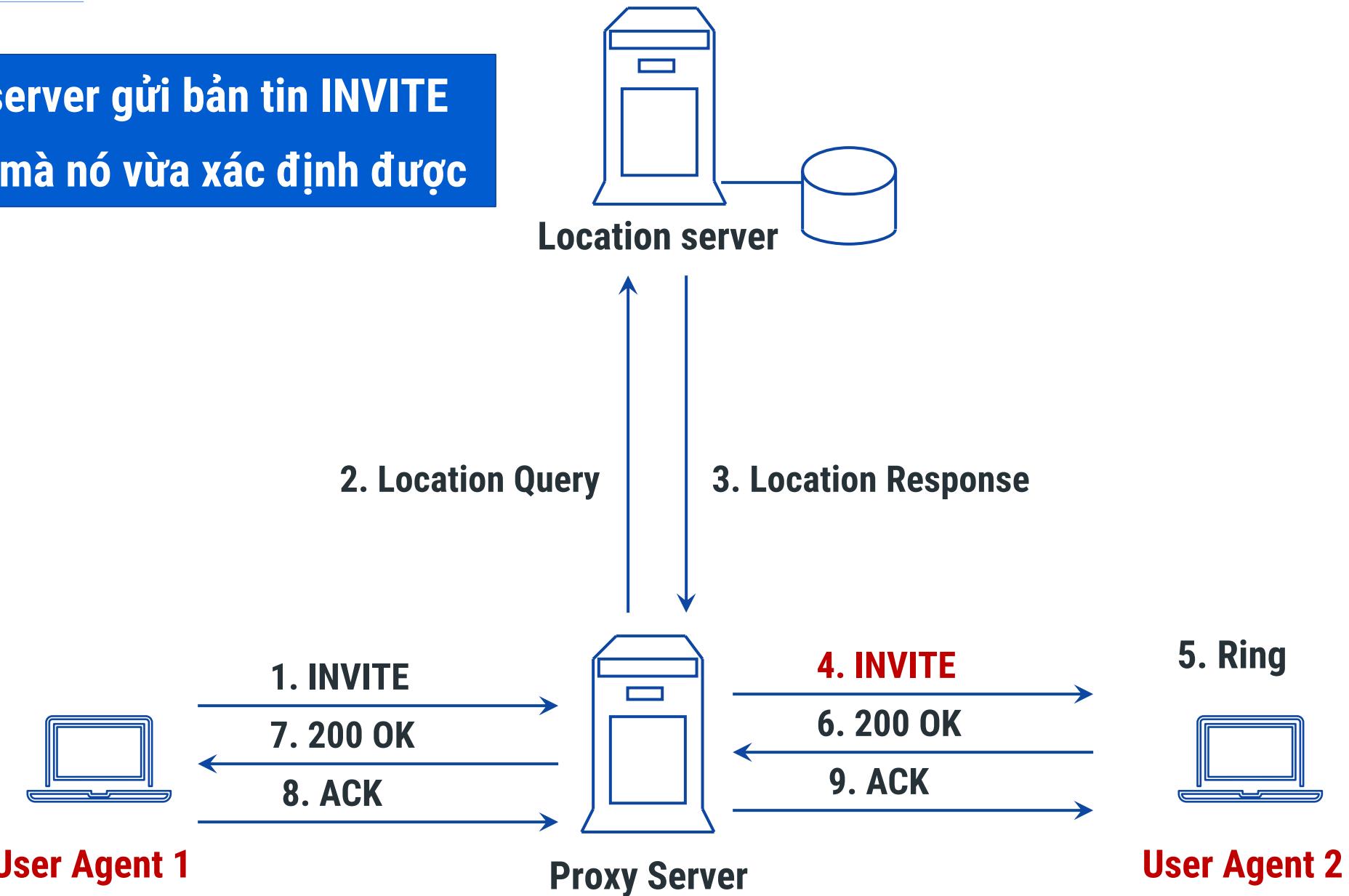
SIP trong chế độ PROXY

(3) Location Server gửi phản hồi cho Proxy Server



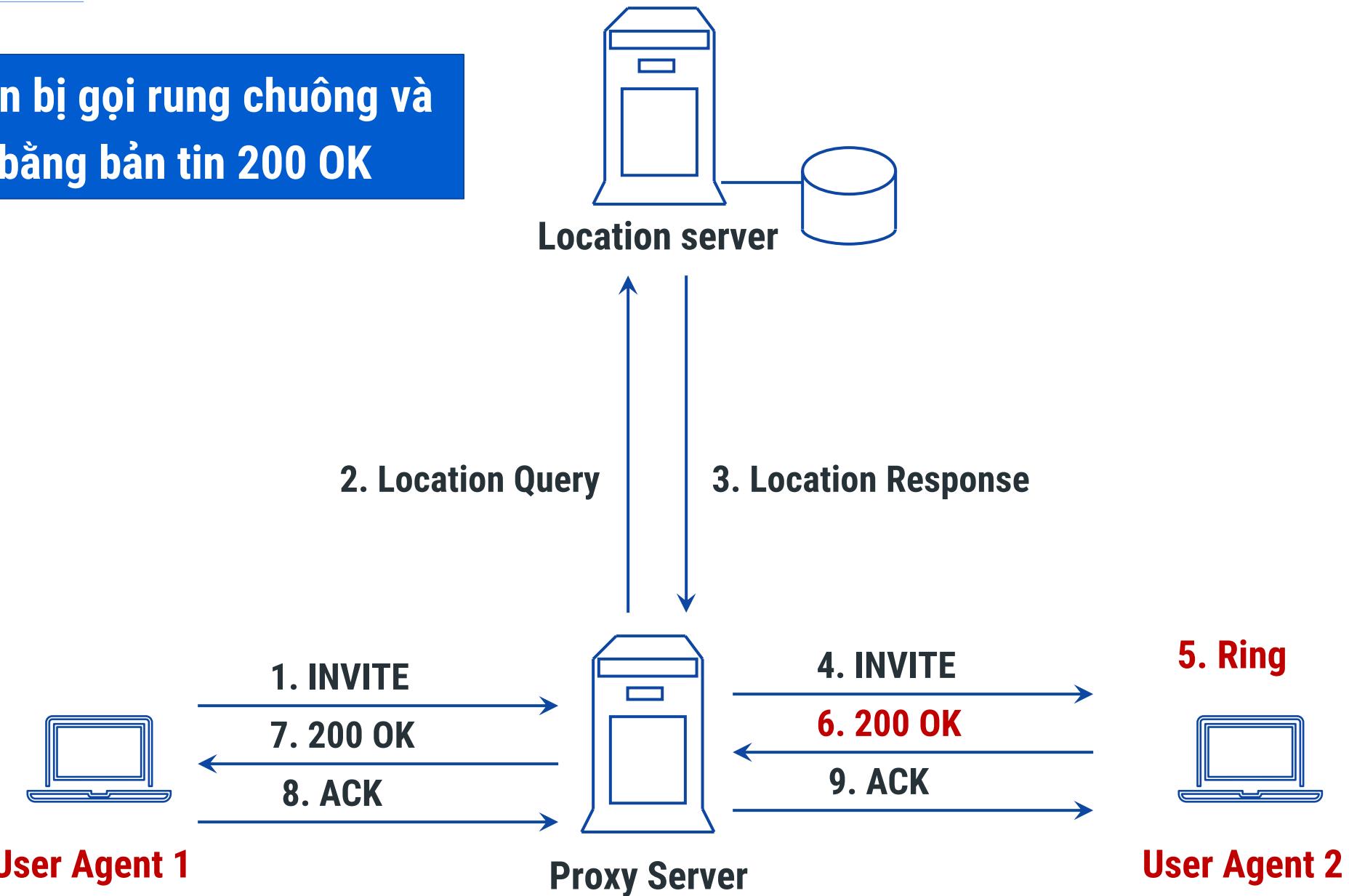
SIP trong chế độ PROXY

(4) Proxy server gửi bản tin INVITE
tới địa chỉ mà nó vừa xác định được



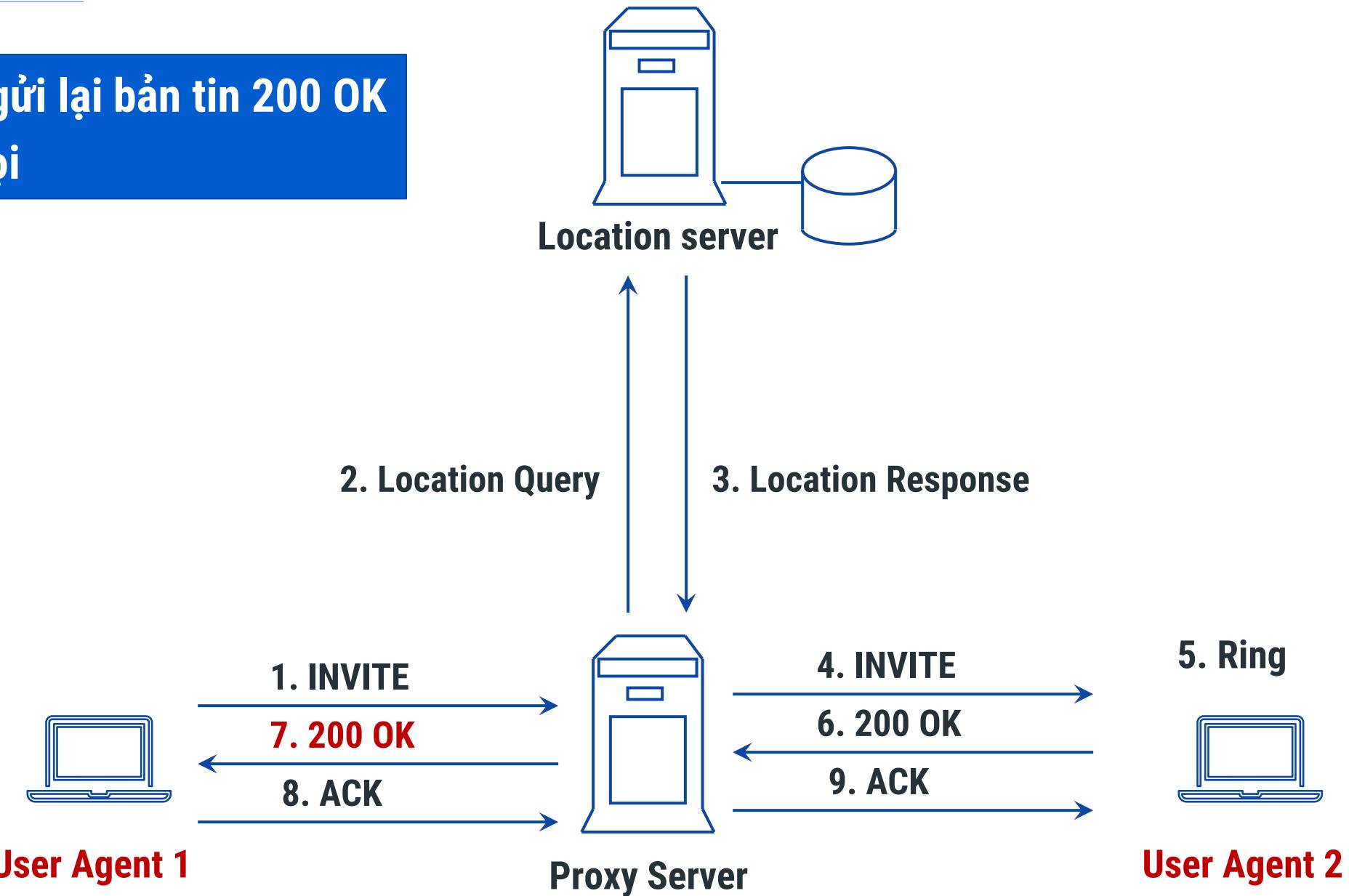
SIP trong chế độ PROXY

(5)(6) Bên bị gọi rung chuông và
đáp ứng bằng bản tin 200 OK



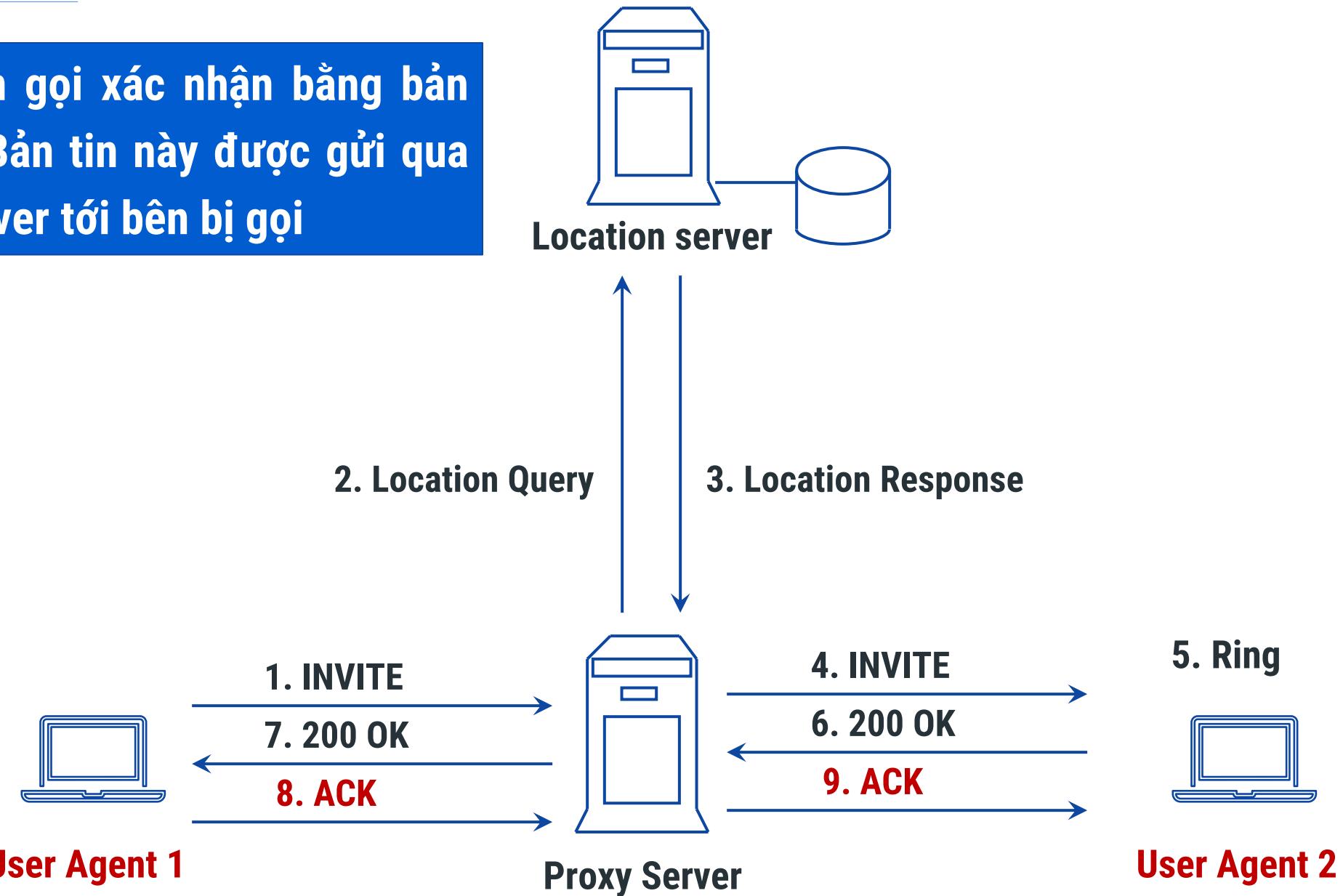
SIP trong chế độ PROXY

(7) Proxy gửi lại bản tin 200 OK
cho bên gọi

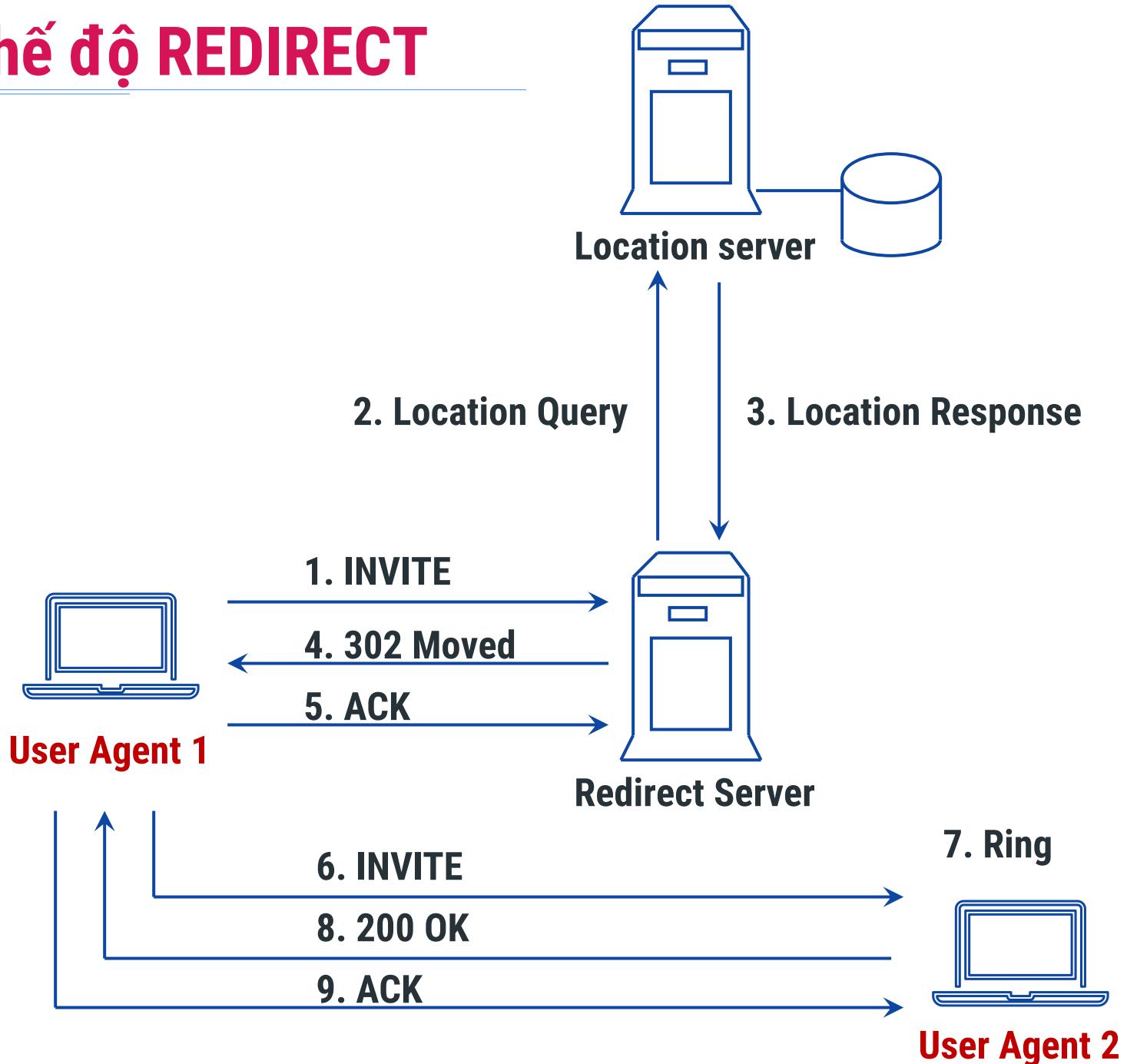


SIP trong chế độ PROXY

(8)(9) Bên gọi xác nhận bằng bản tin ACK. Bản tin này được gửi qua Proxy Server tới bên bị gọi

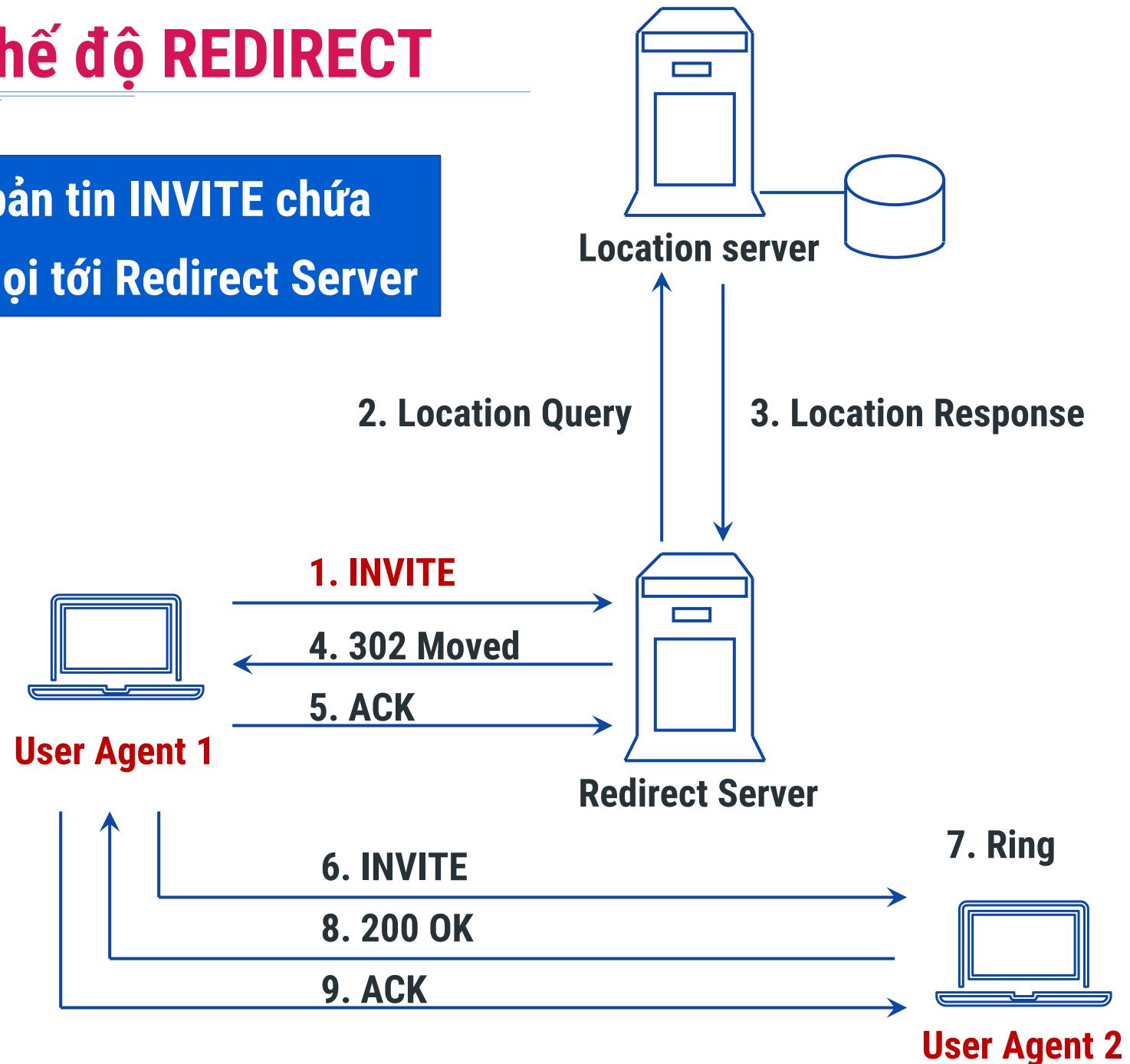


SIP trong chế độ REDIRECT



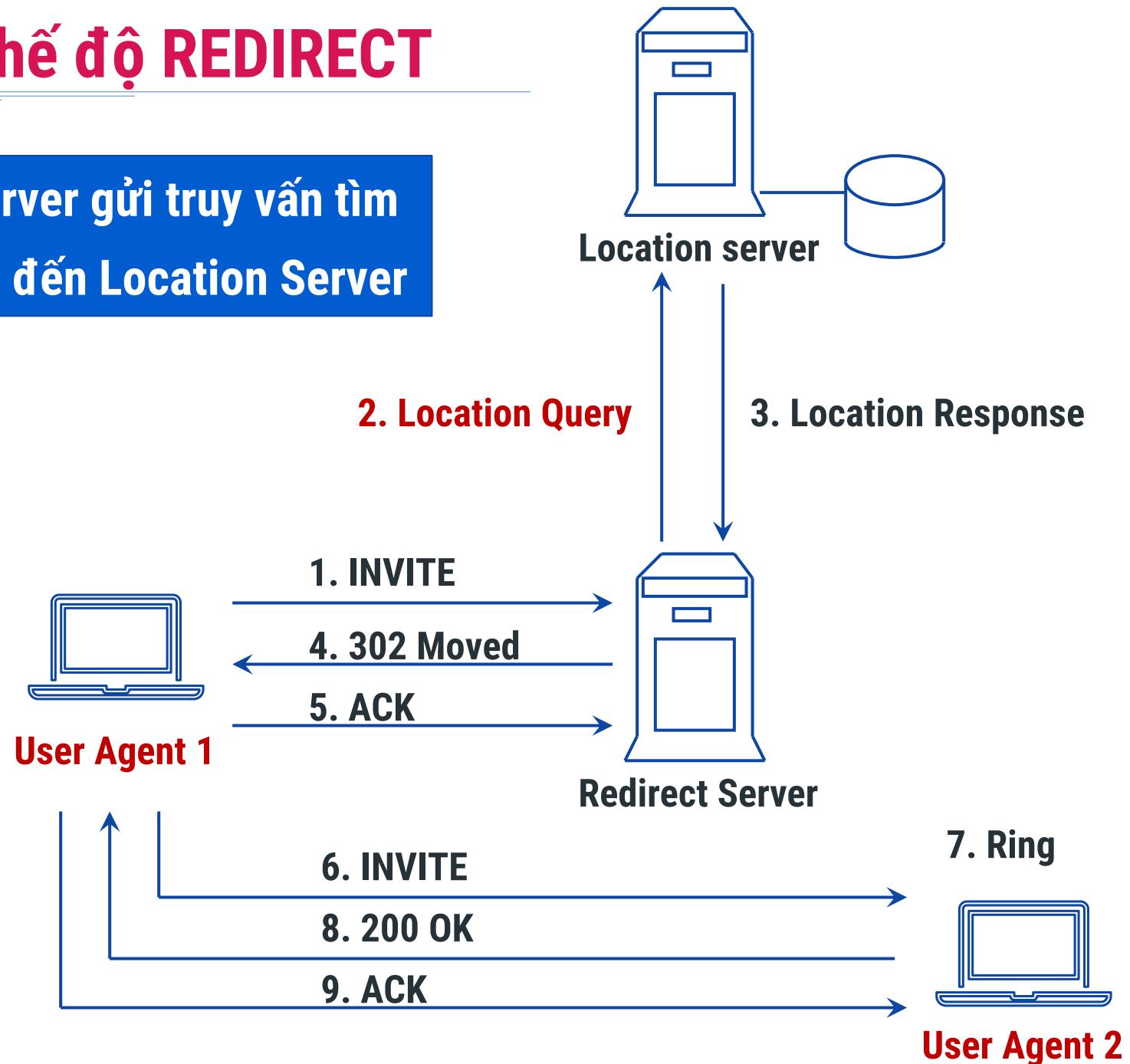
SIP trong chế độ REDIRECT

(1) Client gửi bản tin INVITE chứa thông tin bên gọi tới Redirect Server



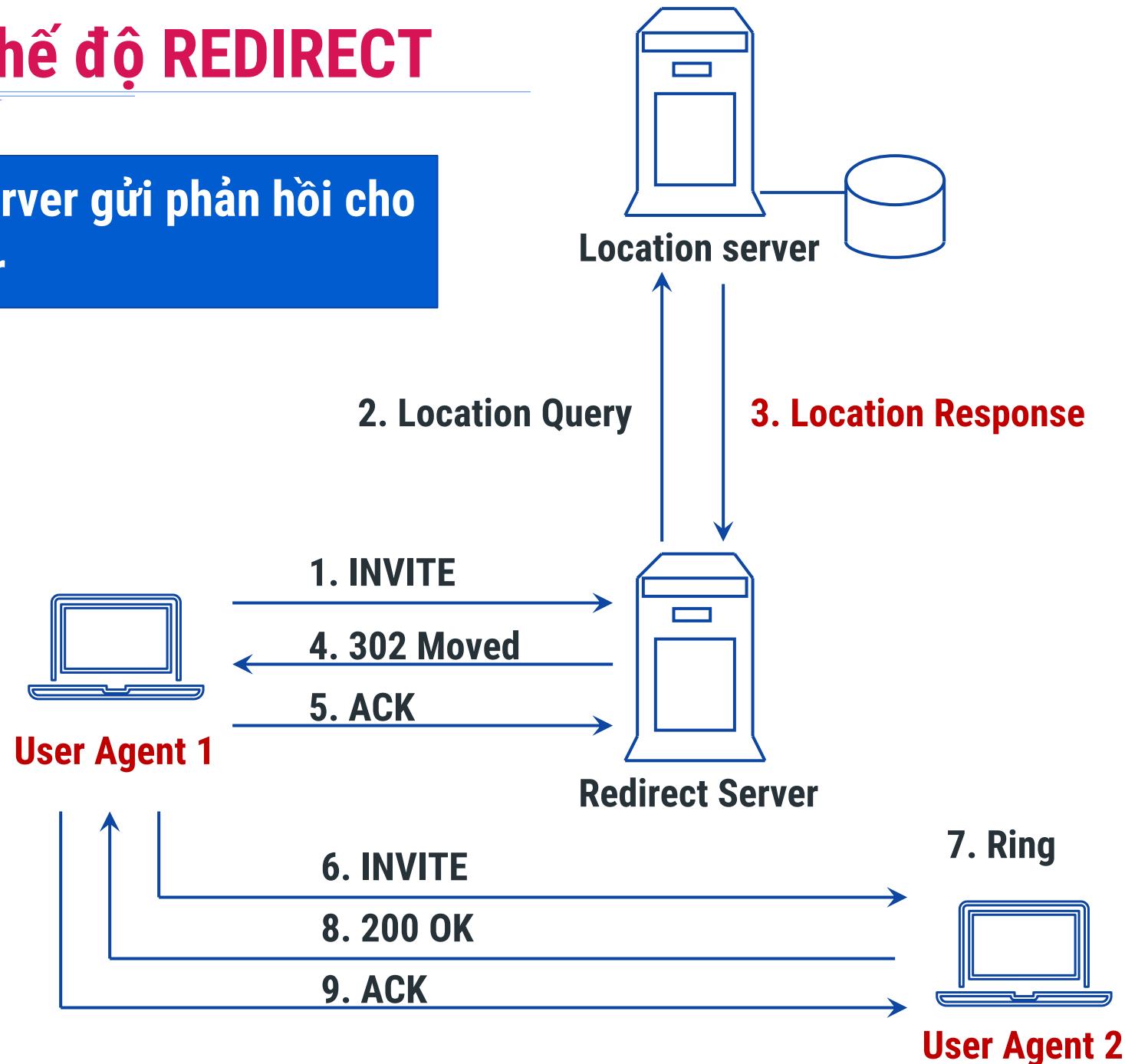
SIP trong chế độ REDIRECT

(2) Redirect Server gửi truy vấn tìm vị trí bên bị gọi đến Location Server



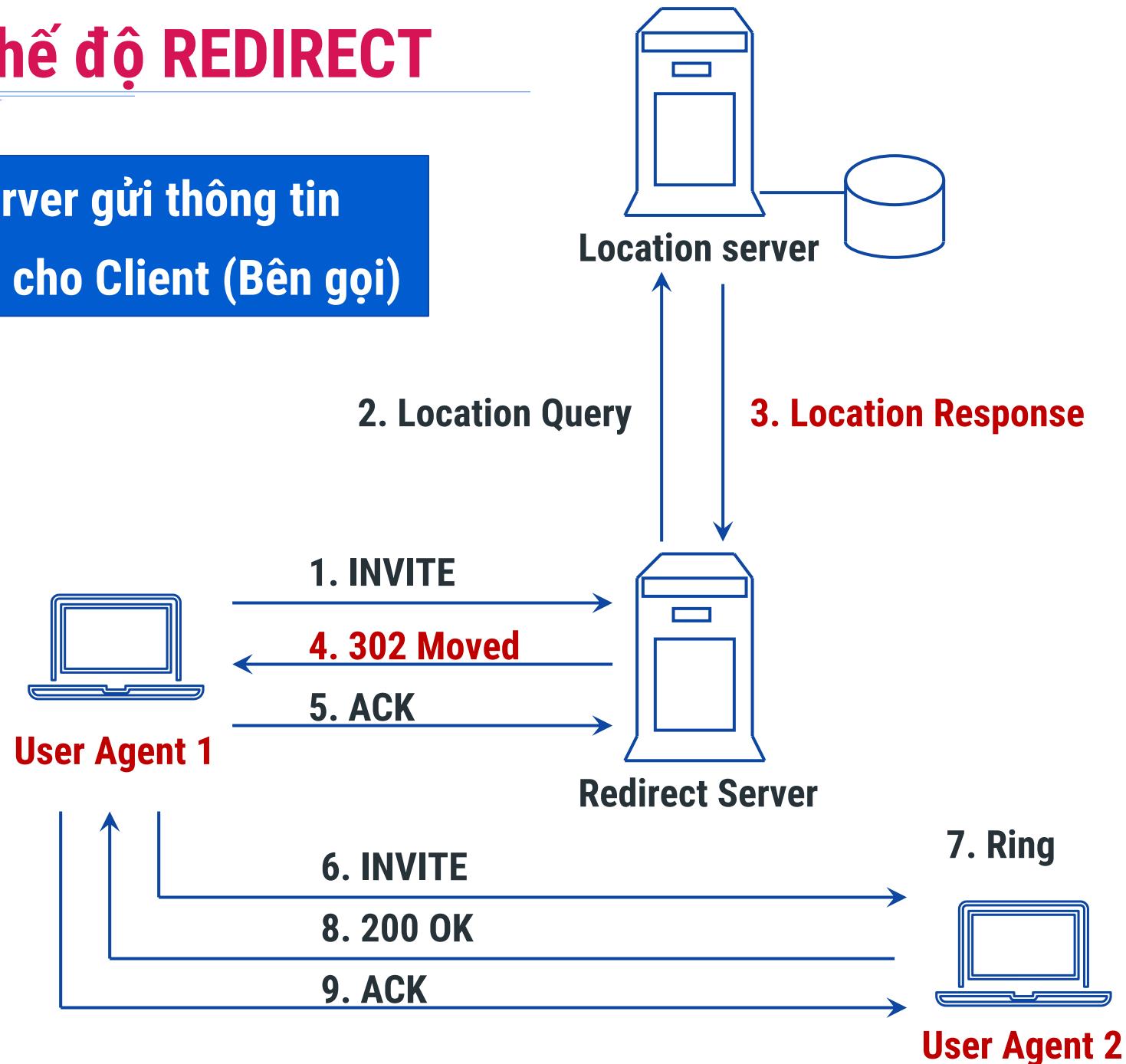
SIP trong chế độ REDIRECT

(3) Location Server gửi phản hồi cho Redirect Server



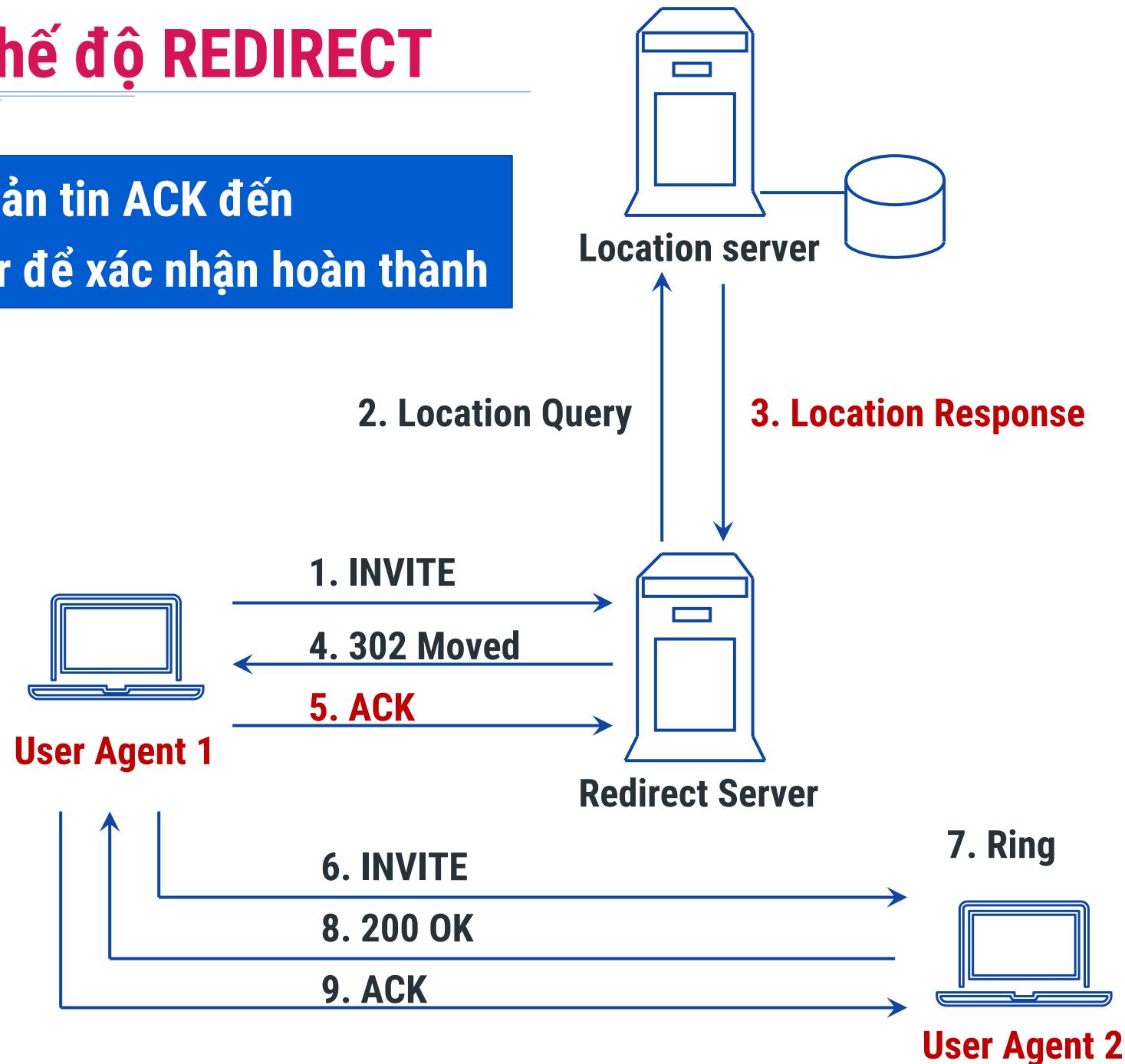
SIP trong chế độ REDIRECT

(4) Redirect Server gửi thông tin
vị trí bên bị gọi cho Client (Bên gọi)



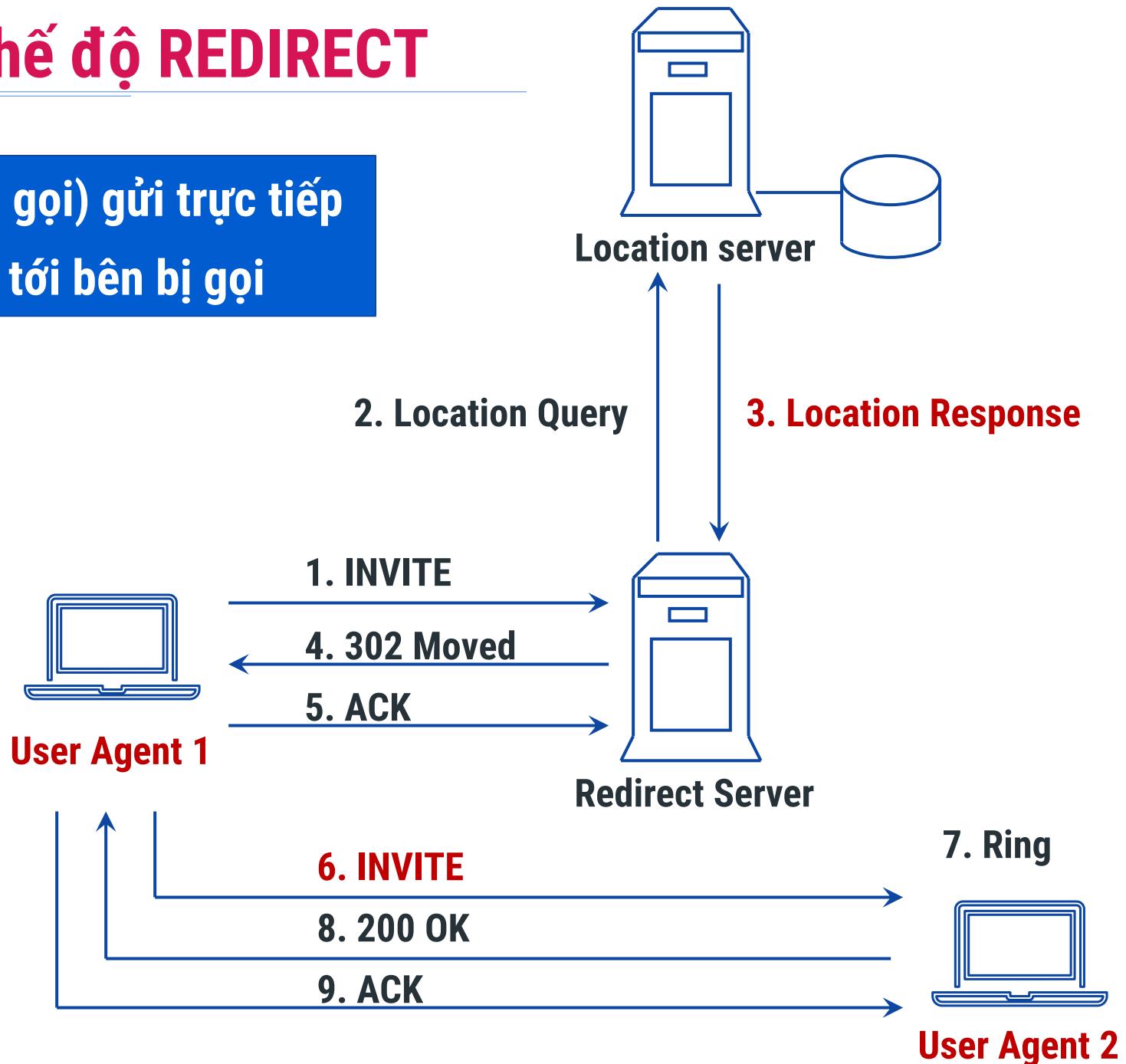
SIP trong chế độ REDIRECT

(5) Client gửi bản tin ACK đến Redirect Server để xác nhận hoàn thành



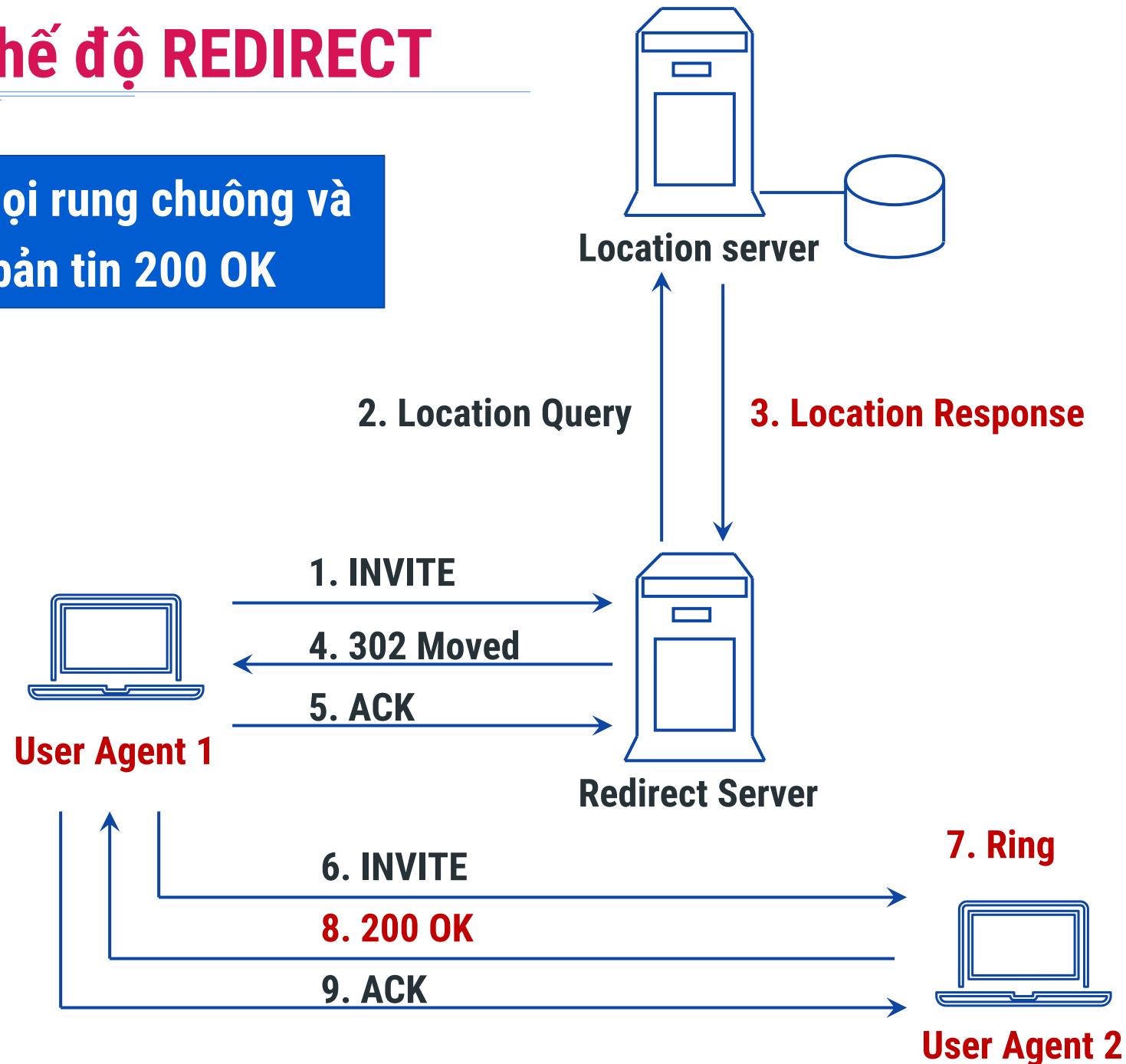
SIP trong chế độ REDIRECT

(6) Client (Bên gọi) gửi trực tiếp bản tin INVITE tới bên bị gọi



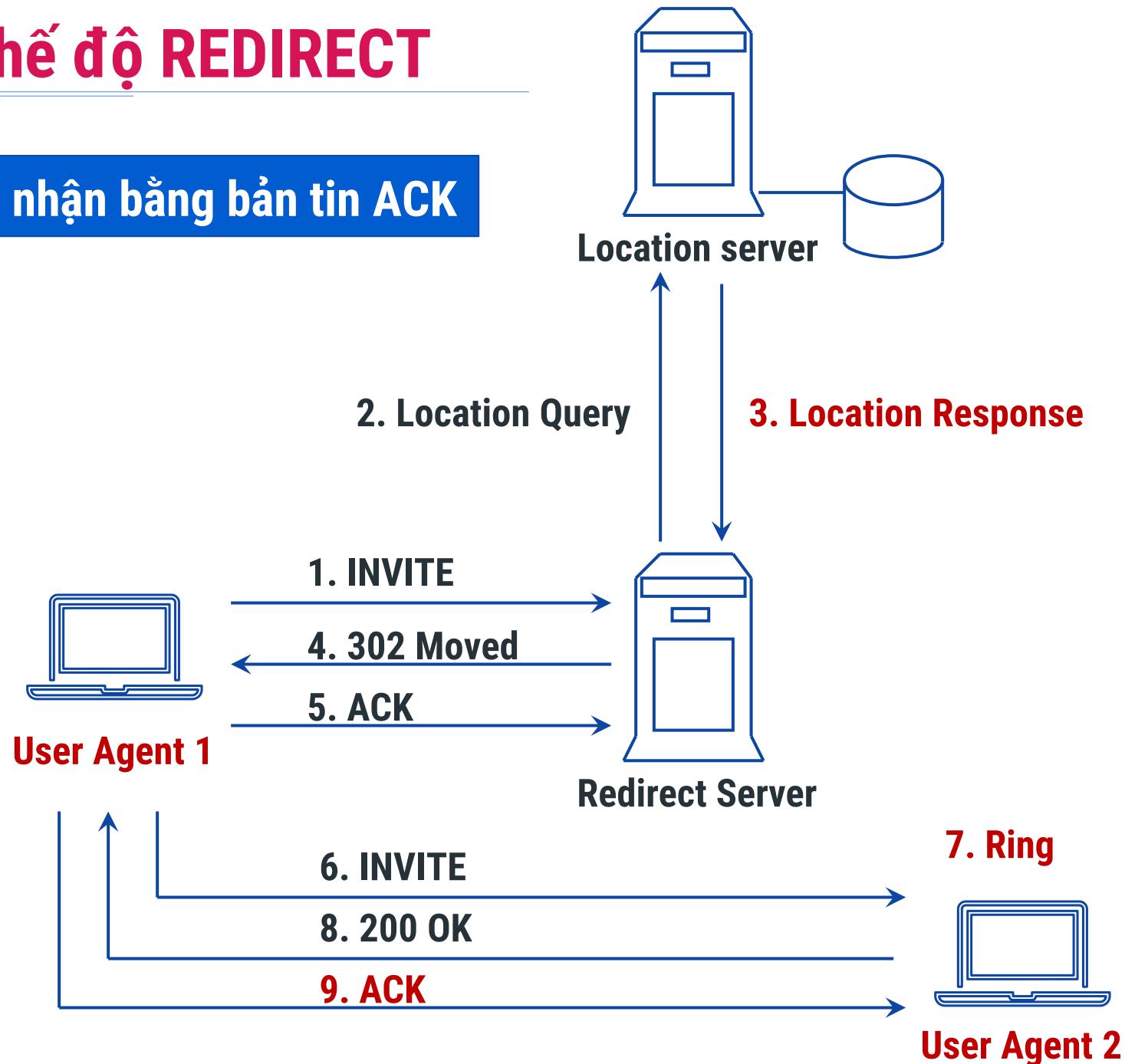
SIP trong chế độ REDIRECT

(7) (8) Bên bị gọi rung chuông và
đáp ứng bằng bản tin 200 OK



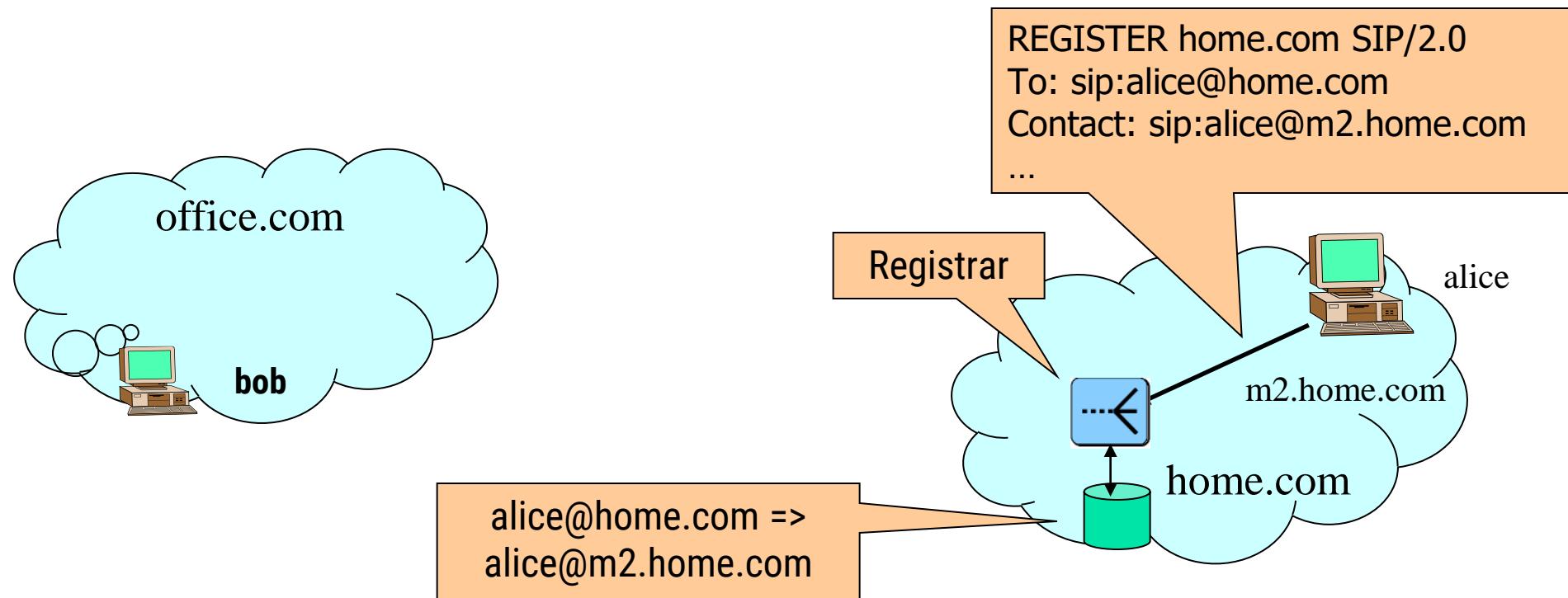
SIP trong chế độ REDIRECT

(9) Bên gọi xác nhận bằng bản tin ACK



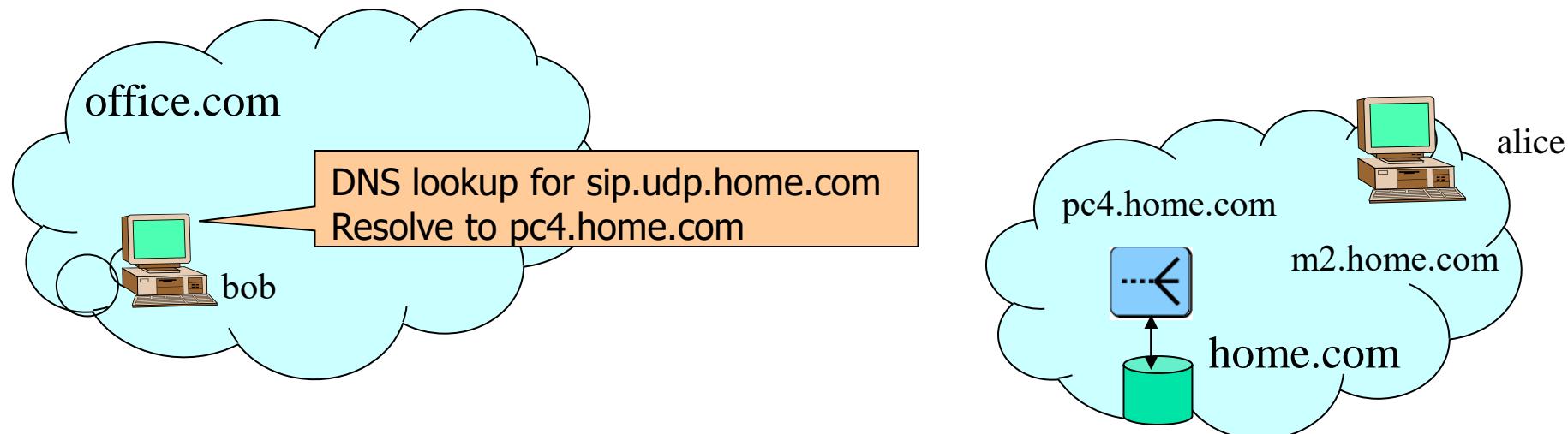
Thiết lập cuộc gọi cơ bản

- Tên nhận dạng giống địa chỉ email: <sip:alice@home.com>
- Softphone của Alice đăng ký với home.com



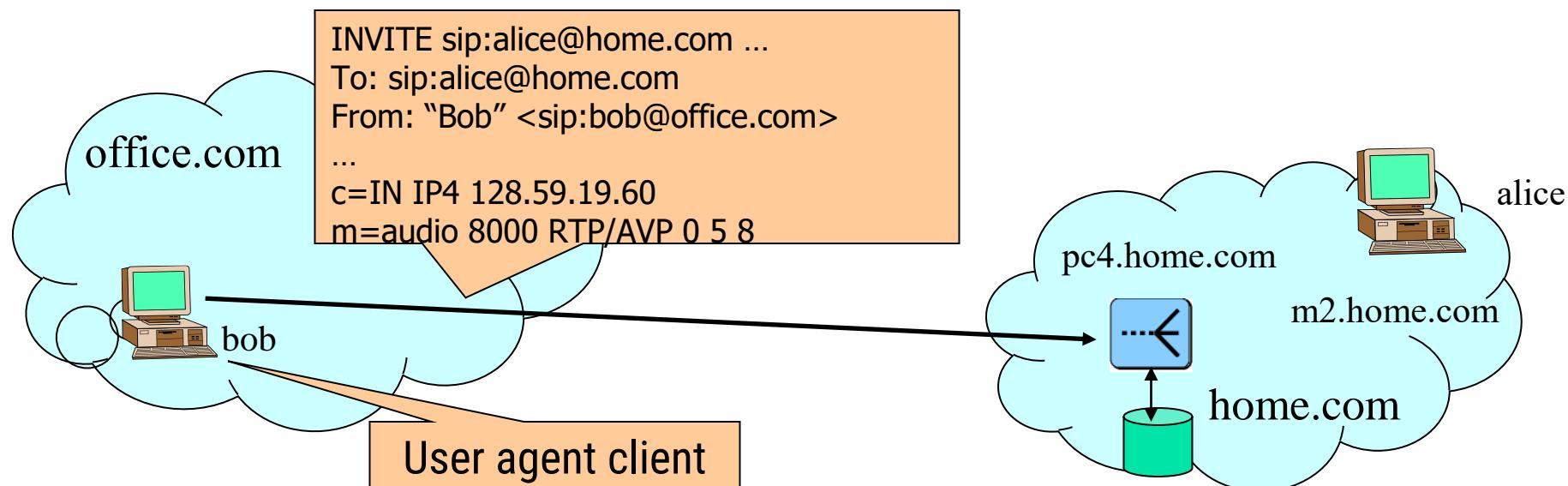
Thiết lập cuộc gọi cơ bản

- Bob quay số alice@home.com; softphone thực hiện DNS



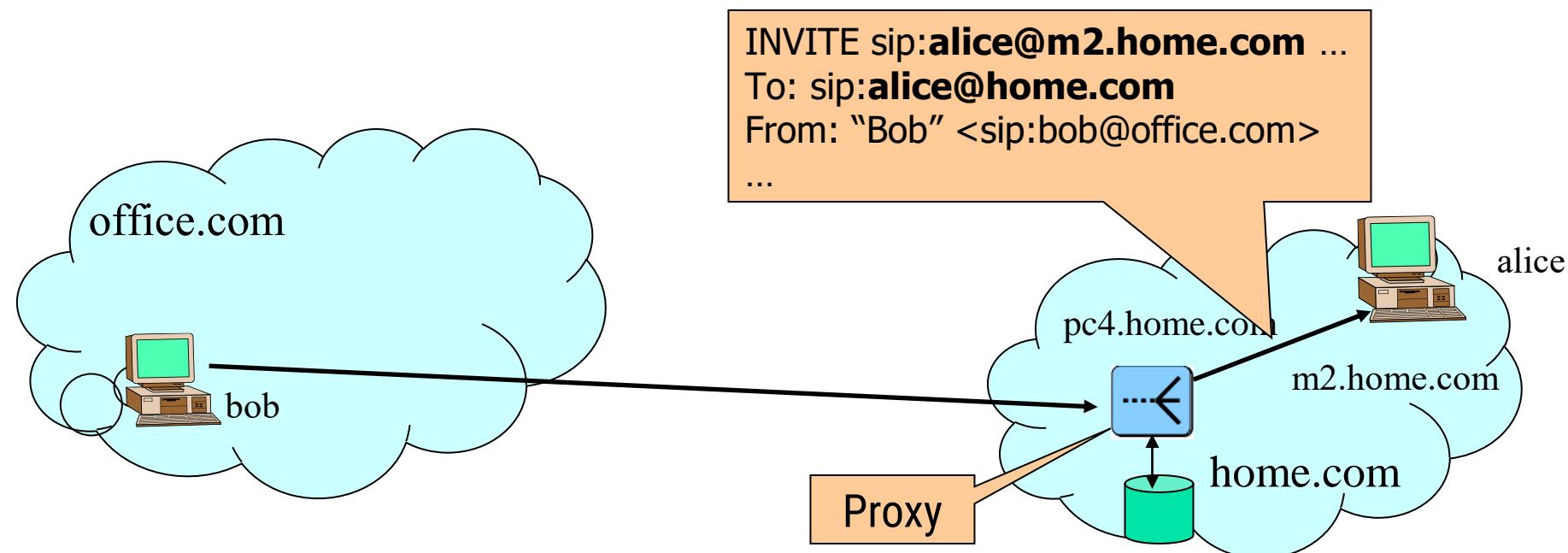
Thiết lập cuộc gọi cơ bản

- Phone gửi INVITE; hoạt động như UAC



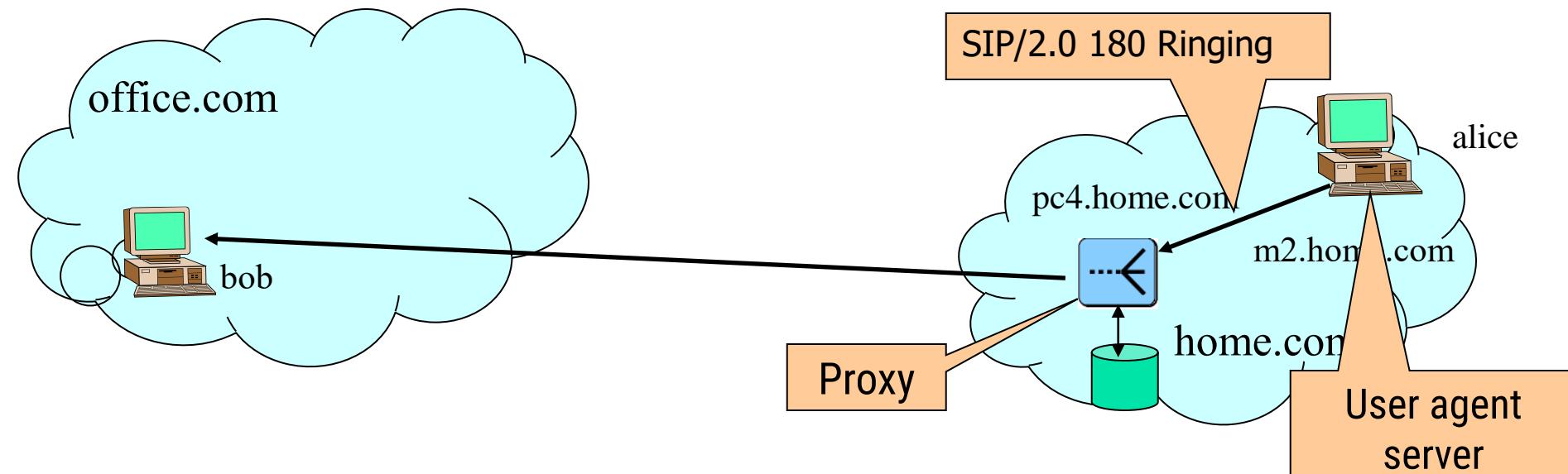
Thiết lập cuộc gọi cơ bản

- Server có thể proxy cuộc gọi đến vị trí hiện tại



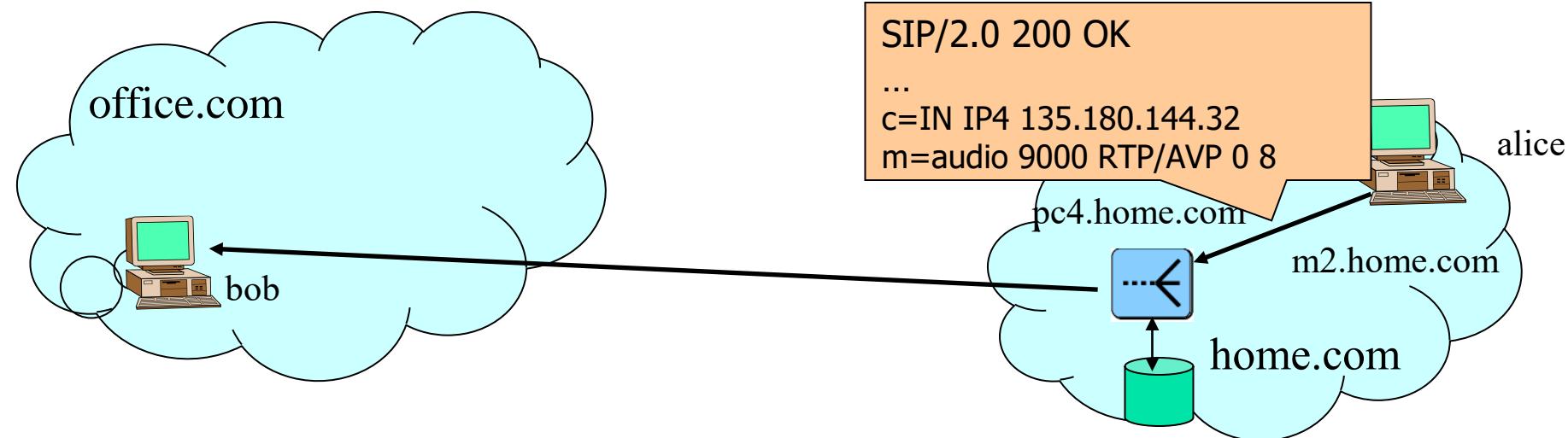
Thiết lập cuộc gọi cơ bản

- Softphone của Alice rung chuông; hoạt động như một UAS



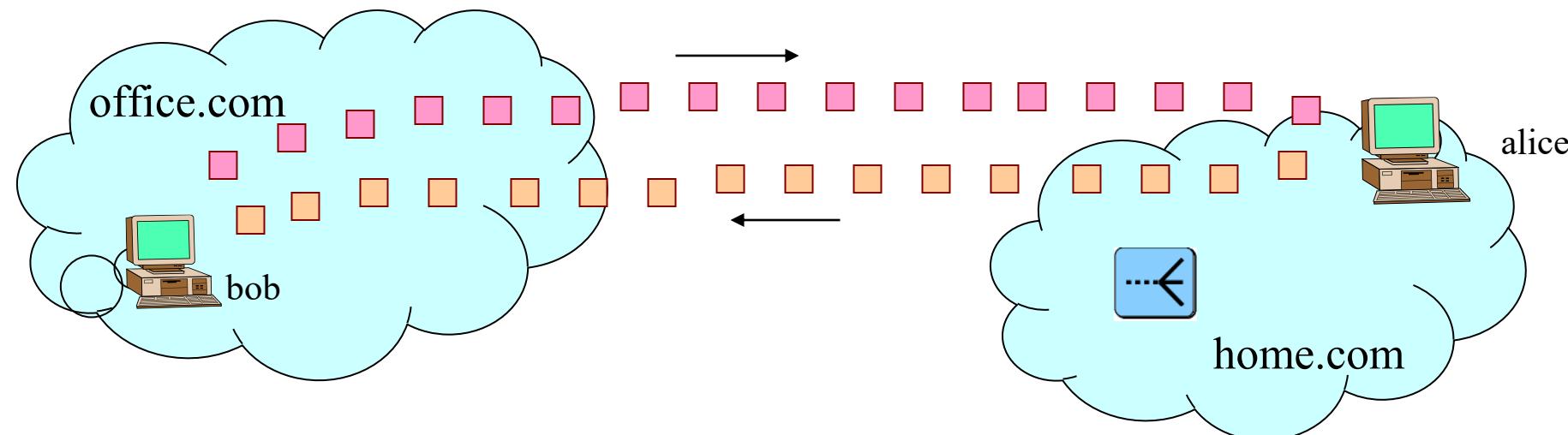
Thiết lập cuộc gọi cơ bản

- Khi Alice nhấc máy, cuộc gọi được tiếp nhận và softphone của Bob gửi tín hiệu ACK để hoàn tất thiết lập cuộc gọi



Thiết lập cuộc gọi cơ bản

- Các gọi thoại đã mã hoá được gửi qua RTP



Thiết lập cuộc gọi cơ bản

- Khi một trong hai bên cúp máy, BYE được gửi

