

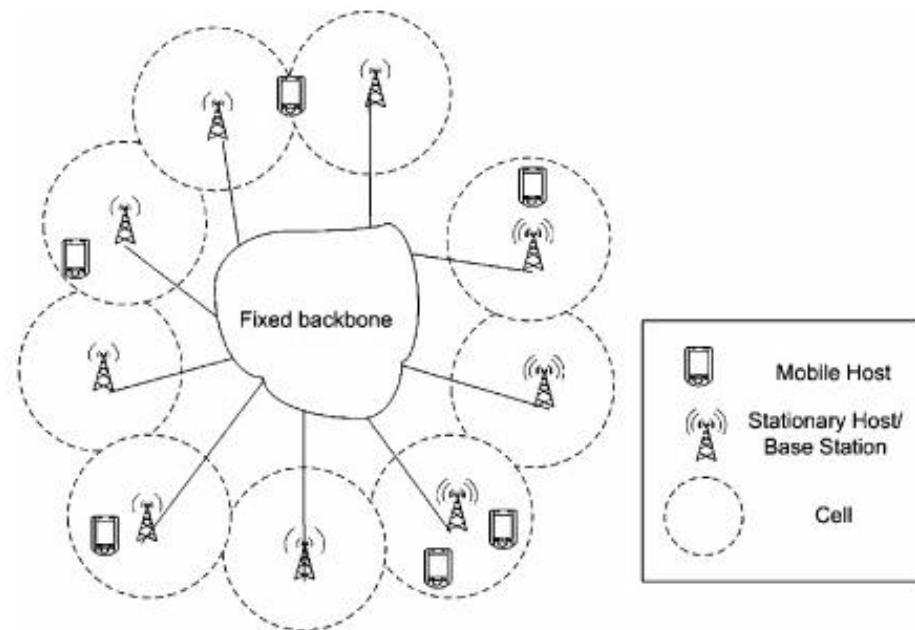
Chương 4: Chuyển giao (handoff), định lại tuyến (rerouting) và quản lý định vị (location management)

- * Chuyển giao và định lại tuyến trong mạng di động
 - * Giới thiệu
 - * Các phương pháp định lại tuyến:
 - * Thiết lập lại hoàn toàn (Full Re-Establishment)
 - * Thiết lập lại từng bước (Incremental Re-Establishment)
- * Các thuật toán phát hiện điểm giao (Crossover point)
 - * Tìm kiếm dựa trên thông tin về đường đi trước (Prior path knowledge discovery)
 - * Tìm kiếm lần ngược (Backward tracking discovery)
- * Quản lý định vị

Chuyển giao và định lại tuyến trong mạng di động

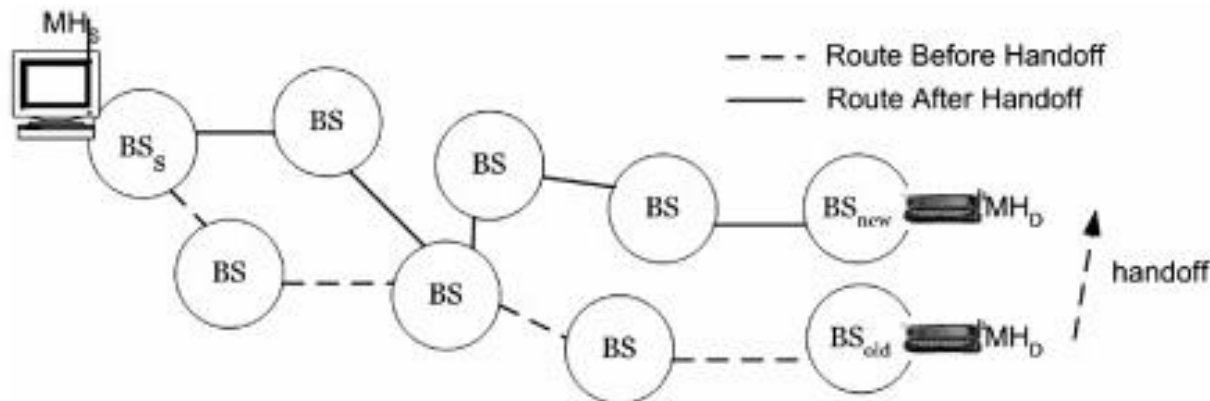
* Giới thiệu

- * Các MH có thể di chuyển giữa các tế bào
- * Khi có một phiên truyền thông diễn ra khi MH chuyển từ một cell sang một cell khác, phiên sẽ bị gián đoạn
- * Chuyển giao là quá trình diễn ra trong mạng di động cho phép các MS khả năng sử dụng dịch vụ không gián đoạn và khả năng di chuyển ra ngoài vùng phủ sóng của một BS
- * Định nghĩa: Handoff là quá trình chuyển giao điều khiển và trách nhiệm duy trì kết nối từ một BS sang một BS



Các phương pháp định lại tuyến

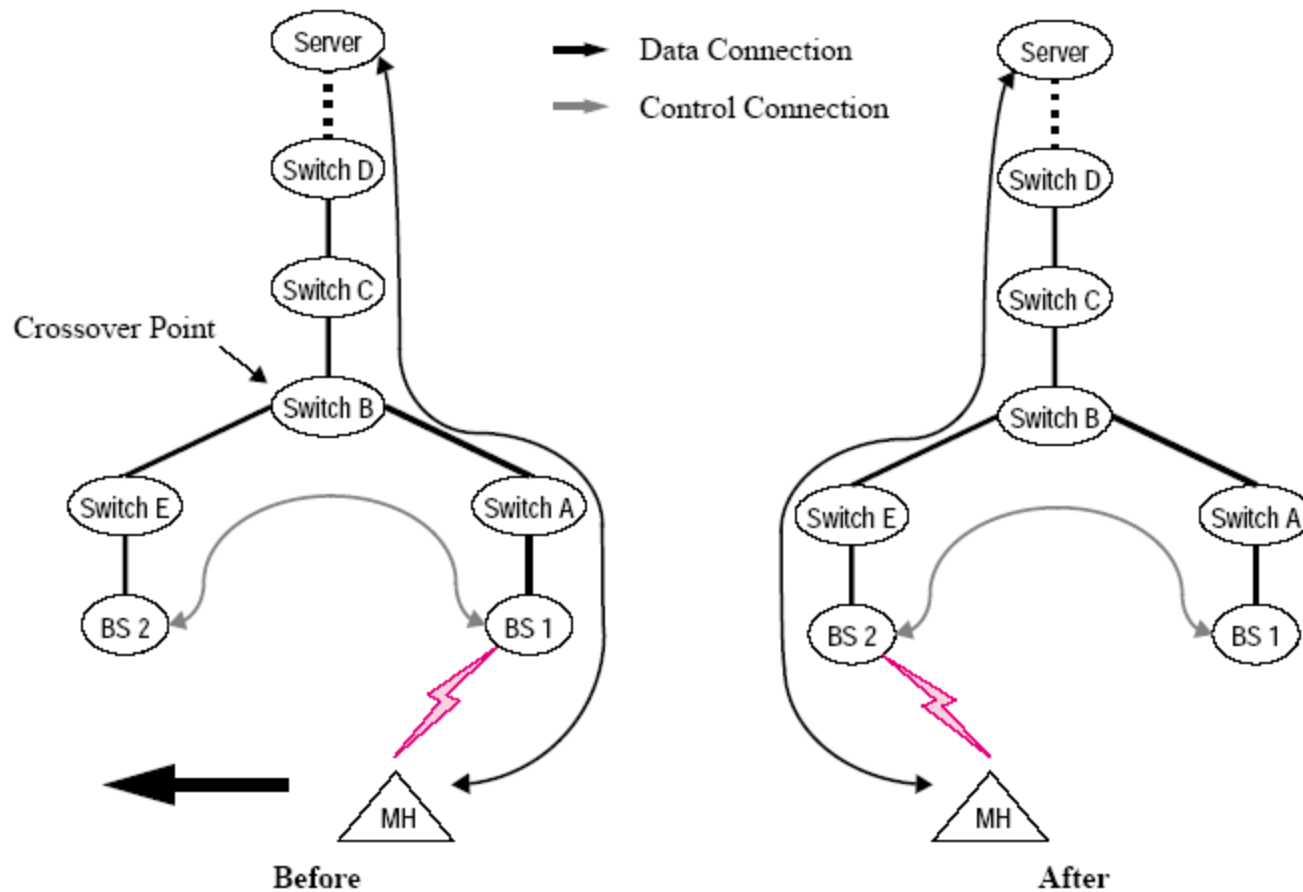
- * Định lại tuyến là kết quả của quá trình chuyển giao
- * Đường đi của các gói tin phải được cập nhật qua BS mới của MH
- * Định nghĩa: Quá trình thiết lập lại một đường đi do kết quả của chuyển giao gọi là định lại tuyến



Các phương pháp định lại tuyến

- * Giả sử chuyển giao và định lại tuyến được khởi hoạt bởi MH đích, MH nguồn được giả sử là đứng yên
- * MH có thể đo độ mạnh của tín hiệu để biết thời điểm chuyển sang tế bào khác
- * Điểm giao là điểm mà tại đó đường đi của kết nối đến BS mới và BS cũ tách ra
- * Gợi ý là thông báo cho MH về quá trình chuyển giao sắp diễn ra
- * Các thuật toán sẽ tránh việc làm mất thứ tự các gói tin

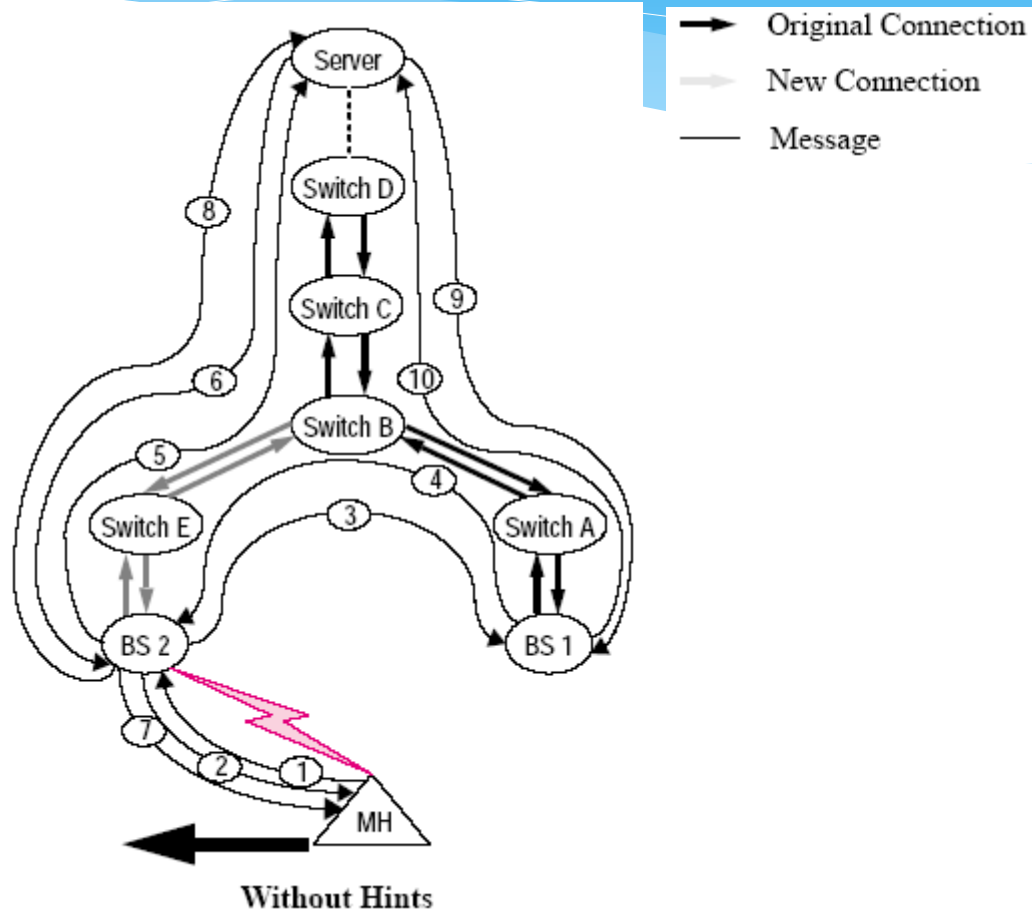
Ví dụ định lại tuyến



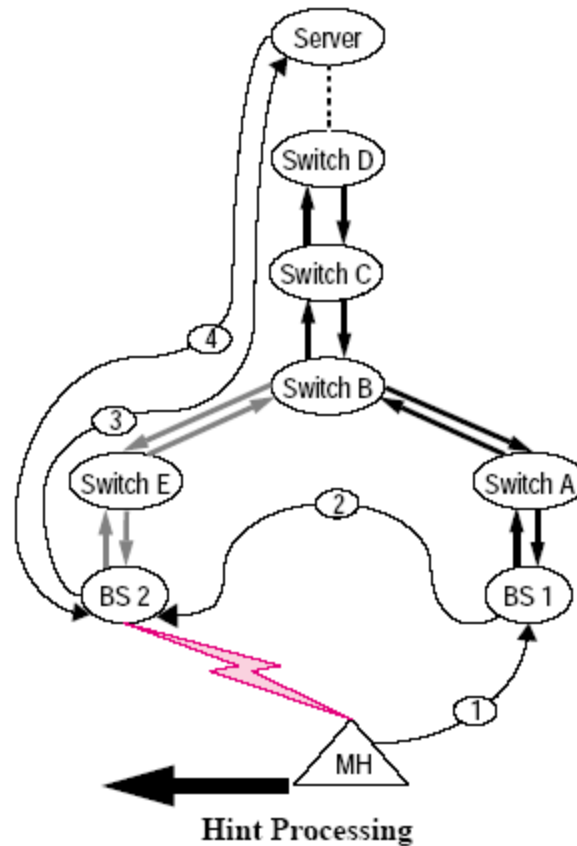
Thiết lập lại hoàn toàn (Full Re-Establishment)

- * FR thực hiện định lại tuyến bằng cách tạo ra các kênh mới hoàn toàn giữa MH và server
- * Thời gian định tuyến lại phụ thuộc vào số các “hop” giữa MH và server

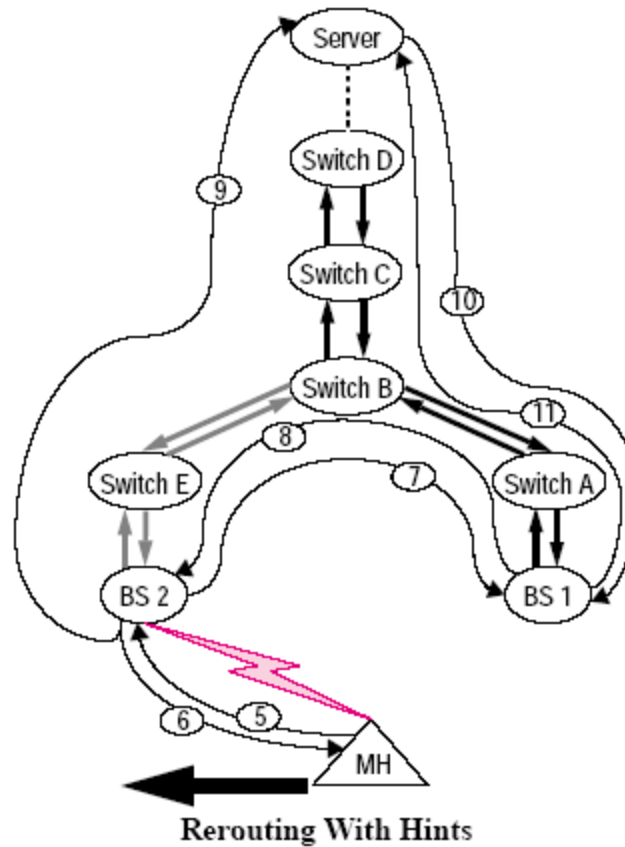
Thiết lập lại hoàn toàn không có gợi ý



Thiết lập lại hoàn toàn có gợi ý



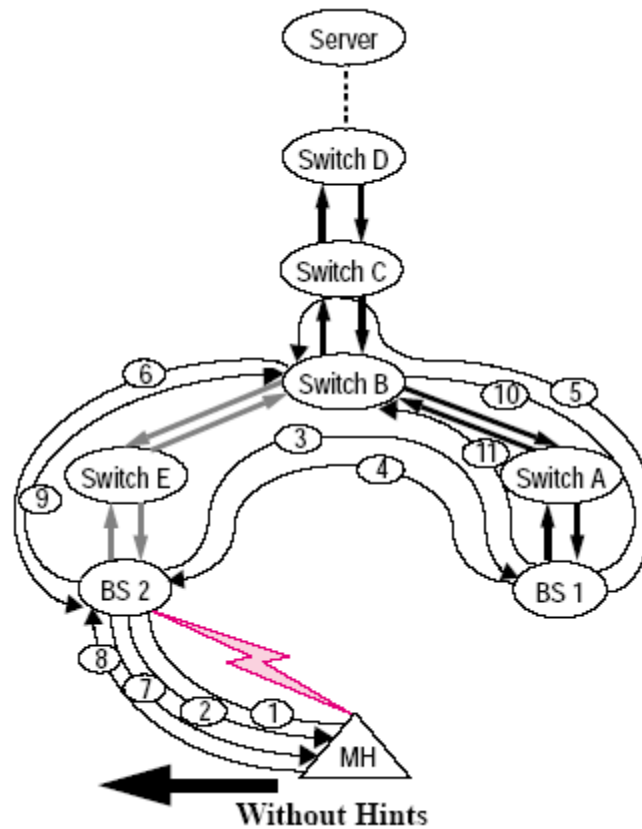
Thiết lập lại hoàn toàn có gợi ý



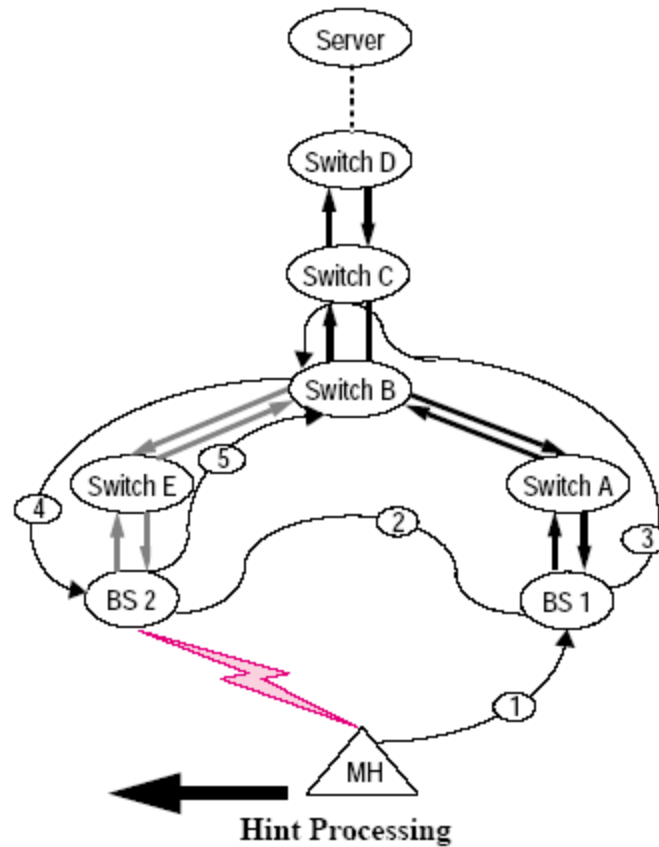
Thiết lập lại từng bước (Incremental Re-Establishment)

- * IR cố gắng tận dụng lại nhiều nhất kết nối đã thiết lập
- * Thời gian định tuyến lại phụ thuộc vào khoảng cách giữa điểm giao và các BS

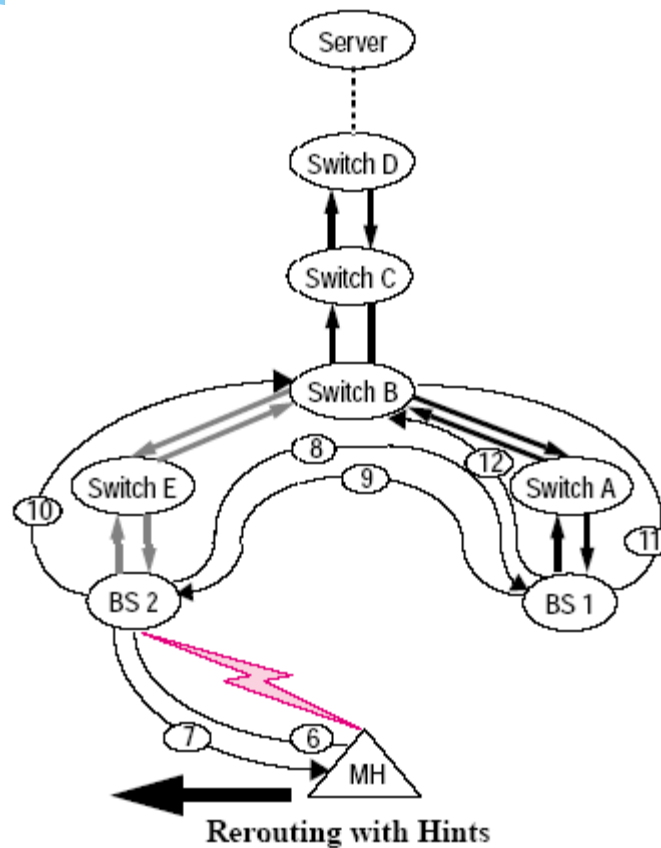
Thiết lập lại từng bước không có gợi ý



Thiết lập lại từng bước có gợi ý



Thiết lập lại từng bước có gợi ý

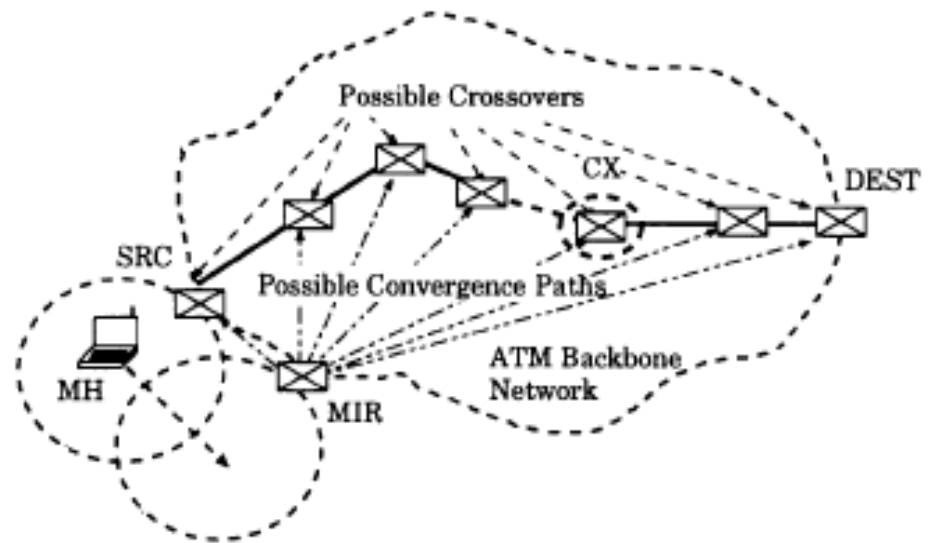


Xác định điểm giao

- * Tìm hiểu 2 thuật toán xác định điểm giao
 - * Prior path knowledge discovery (tìm kiếm dựa trên thông tin về đường đi trước)
 - * Backward tracking discovery (tìm kiếm lần ngược)
- * Ký hiệu
 - * MIR: là switch mà MH chuyển đến
 - * DEST: là switch của MH đích
 - * SRC: chỉ switch cũ của MH
 - * CX: Crossover switch

Prior path knowledge discovery

- * Dựa vào thông tin về các nút trên tuyến từ SRC đến DST
- * MIR chọn CX
- * Mỗi nút trên tuyến từ SRC đến DST được coi là một điểm đích
 - * Đường đi ngắn nhất theo số bước từ MIR đến từng nút được tính
 - * Nút nào có tuyến ngắn nhất giữa các nút được chọn là CX



Prior path knowledge discovery

Giả sử $G=(V,E)$ biểu diễn mạng ATM (ngoại trừ BS)

Giả sử tuyến kết nối từ $SRC \rightarrow DEST$ là O , trong đó O là tập con của G và

$V(O)=\{O_i = SRC, O_2, \dots, O_y = DEST\}$

Begin

Cho thông tin về các nút trong tuyến $SRC \rightarrow DEST$,

For each , trong đó $\{i = 1, 2, \dots, y\}$

Tính toán đường đi ngắn nhất theo bước từ $MIR \rightarrow O_i$

Giả sử các đường đi này là M_i

If ($M_i \neq o$)

Begin

Tính toán O_x , trong đó $M_x = \text{Ngắn nhất } \{M_i\}$

Từ đây $CX = O_x$

Or

#Trường hợp có nhiều đường ngắn nhất

Begin

If Ngắn nhất $\{M_i\} = \{M_x, M_y, \dots, M_z\}$

Prior path knowledge discovery

hay là $|Mx| = |My| = \dots = |Mz|$

Begin

Tính toán các đường đi ngắn nhất từ

SRC đến $\{Ox, Oy, \dots, Oz\}$

Giả sử các đường đó là St

Khi đó $CX = Ok$ nếu $Ok = \text{Ngắn nhất}\{St\}$,

trong đó $t = \{x, y, \dots, z\}$

có nghĩa là chọn CX gần với SRC nhất

End

End

End

Else

Begin

G bị phân mảnh

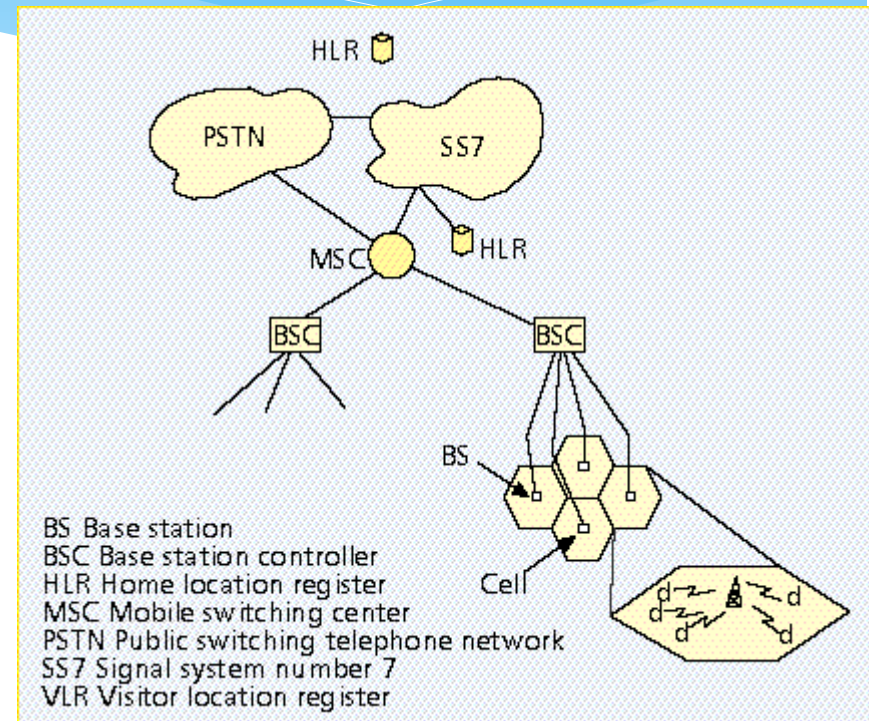
hay là CX không thể tới được từ MIR

End

End

Quản lý định vị: mô hình kiến trúc mạng

- * Một số trạm cơ sở (BS) kết nối đến bộ điều khiển trạm cơ sở (BSC)
- * Chức năng chính của BSC: quản lý tài nguyên radio như thực hiện chuyển giao (handoff) và cấp phát kênh radio cho các MT (mobile terminal) hay là MH
- * BSC kết nối với MSC
- * Chức năng của MSC là chuyển mạch, điều phối đăng ký định vị và phân phát cuộc gọi
- * MSC kết nối đến cả mạng PSTN (Public Switched Telephone Network) và mạng tín hiệu SS7 (Signaling System No. 7)

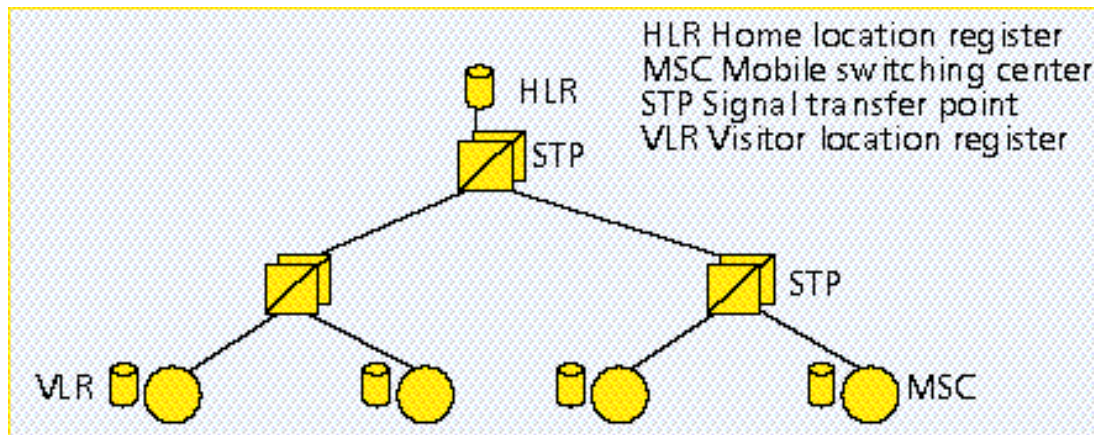


Quản lý định vị: mô hình kiến trúc mạng

- * Chế độ hiện tại của quản lý định vị dựa trên phân rã hai cấp, trong đó có hai loại CSDL: HLR (Home Location Register) và VLR (Visitor Location Register) để theo dõi MT
- * Có ít nhất một HLR và người dùng liên kết vĩnh viễn với một HLR
- * Có nhiều VLR, mỗi VLR lưu thông tin của MT (lấy xuống từ HLR) đang trong vùng quản lý của mình

Quản lý định vị: SS7

- * Các chức năng mức quản lý mạng như xử lý cuộc gọi và đăng ký định vị đều thực hiện nhờ trao đổi các thông điệp tín hiệu (signaling messages) qua mạng SS7
- * Mỗi VLR liên kết với một hoặc nhiều MSC và liên lạc với MSC qua SS7
- * HLR kết nối với mạng với SS7 qua STP



Quản lý định vị

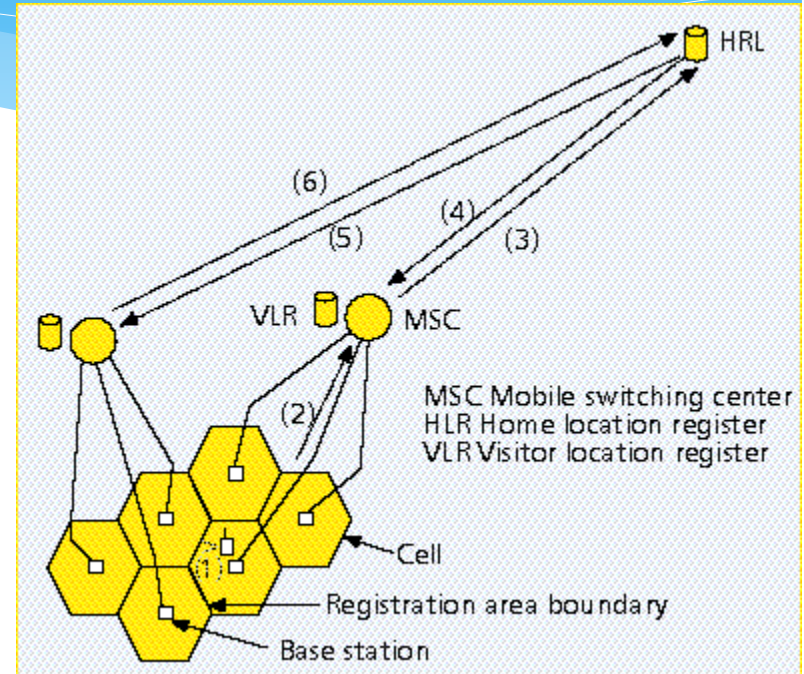
- * Quản lý định vị bao gồm 2 nhiệm vụ chính: đăng ký định vị và phân phối cuộc gọi
- * Các thủ tục đăng ký định vị cập nhật các CSDL định vị HLR và VLR, xác minh MT
- * Các thủ tục phân phối cuộc gọi xác định vị trí của MT dựa trên thông tin có trong HLR và VLR

Quản lý định vị: đăng ký định vị

- * Để có thể phân phối cuộc gọi, mạng cần theo dõi được vị trí của mỗi MT
- * Thông tin định vị lưu trong 2 CSDL: HLR và VLR
- * Khi MT di chuyển trong mạng cần cập nhật CSDL bằng các thông tin mới
- * Quá trình cập nhật gọi là đăng ký định vị
- * Mạng được chia ra thành nhiều vùng đăng ký RA (Registration Area), mỗi vùng gồm nhiều cell và đều kết nối đến cùng một MSC
- * Khi MT đi vào một RA, nếu RA thuộc cùng một VLR, ID của RA mới được cập nhật trong VLR. Nếu khác:
 - * Đăng ký MT với VLR mới
 - * Cập nhật HLR với ID của VLR mới
 - * Xoá đăng ký tại VLR cũ

Quản lý định vị: đăng ký định vị

- * Các thủ tục đăng ký định vị
 - * MT đi vào RA mới và truyền thông điệp cập nhật định vị cho BS mới
 - * BS chuyển thông điệp này đến MSC, MSC khởi tạo một truy vấn đăng ký đến VLR của nó
 - * VLR cập nhật bản ghi của MT. Nếu RA của một VLR mới thì VLR mới xác định địa chỉ của HLR của MT qua MIN (Mobile Identification Number). VLR mới gửi thông điệp đăng ký định vị cho HLR. Nếu không thì việc đăng ký kết thúc



Quản lý định vị: đăng ký định vị

- * HLR thực hiện các thủ tục cần thiết để xác minh MT và ghi lại ID của VLR mới. HLR gửi thông điệp báo nhận đã đăng ký cho VLR mới
- * HLR gửi thông điệp kết thúc đăng ký cho VLR cũ
- * VLR cũ xoá đi bản ghi của MT và gửi thông điệp báo nhận đã kết thúc cho HLR

Quản lý định vị: phân phối cuộc gọi

- * Hai bước chính liên quan đến phân phối cuộc gọi:
 - * Xác định VLR phục vụ cho MT được gọi
 - * Xác định vị trí của cell của MT được gọi
- * Xác định VLR phục vụ cho MT được gọi liên quan đến các thủ tục tìm kiếm CSDL
 - * MT gọi gửi tín hiệu khởi tạo cuộc gọi đến cho MSC qua BS
 - * MSC xác định địa chỉ của HLR của MT được gọi và gửi thông điệp yêu cầu định vị đến cho HLR
 - * HLR xác định VLR của MT được gọi và gửi thông điệp yêu cầu tuyến đến cho VLR. VLR chuyển tiếp thông điệp đến cho MSC phục vụ MT
 - * MSC tạo ra TLDN (temporary local directory number) gửi trả lời cho HLR cùng với TLDN
 - * HLR chuyển tiếp thông tin cho MSC của MT gọi
 - * MSC gọi yêu cầu thiết lập cuộc gọi cho MSC được gọi qua SS7

Quản lý định vị: phân trang

- * Do mỗi MSC liên kết với một RA, mỗi RA có nhiều cell, cần có cơ chế để xác định cell của MT được gọi
- * Phân trang (paging) là thủ tục truyền toả tín hiệu cho tất cả các cell trong RA của MT được gọi
- * Khi nhận được tín hiệu, MT trả lời để MSC có thể xác định được cell của MT

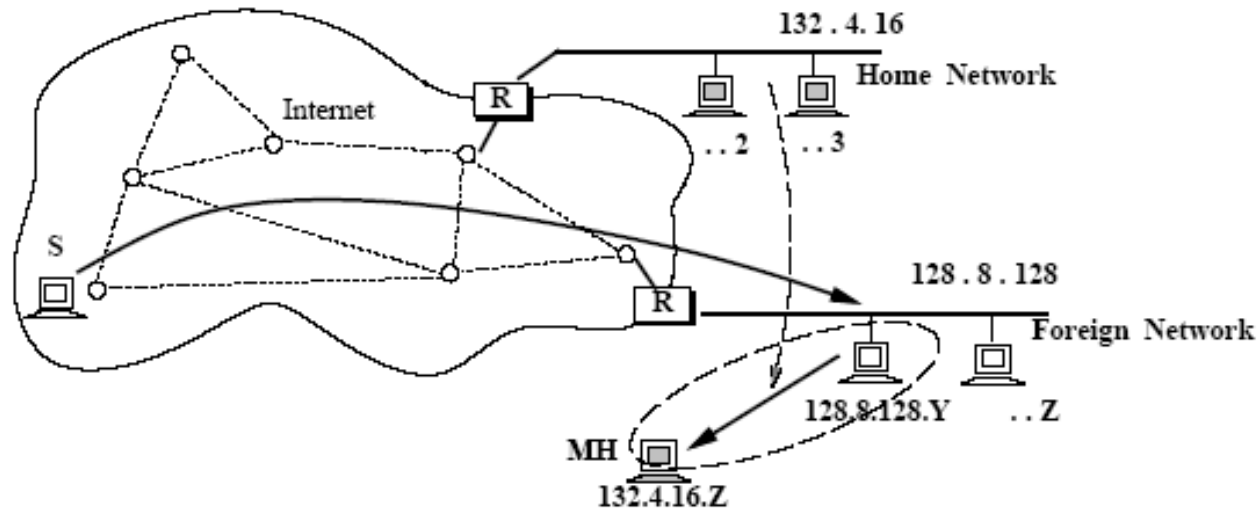
Các vấn đề của sự di động vĩ mô với IP

- * Các MH có thể di chuyển và thay đổi vị trí kết nối vào mạng
- * Các dịch vụ dựa trên TCP/IP bị gián đoạn khi MH chuyển từ mạng này sang mạng khác

Các vấn đề của sự di động vĩ mô với IP

* Cách đánh địa chỉ của Internet

- * Mỗi host được gán một địa chỉ IP 32 bit gồm hai phần: phần id của mạng và phần id của host
- * Để Internet có thể định tuyến cho các gói tin khi một MH di chuyển đến một mạng mới, MH cần được gán một địa chỉ mới



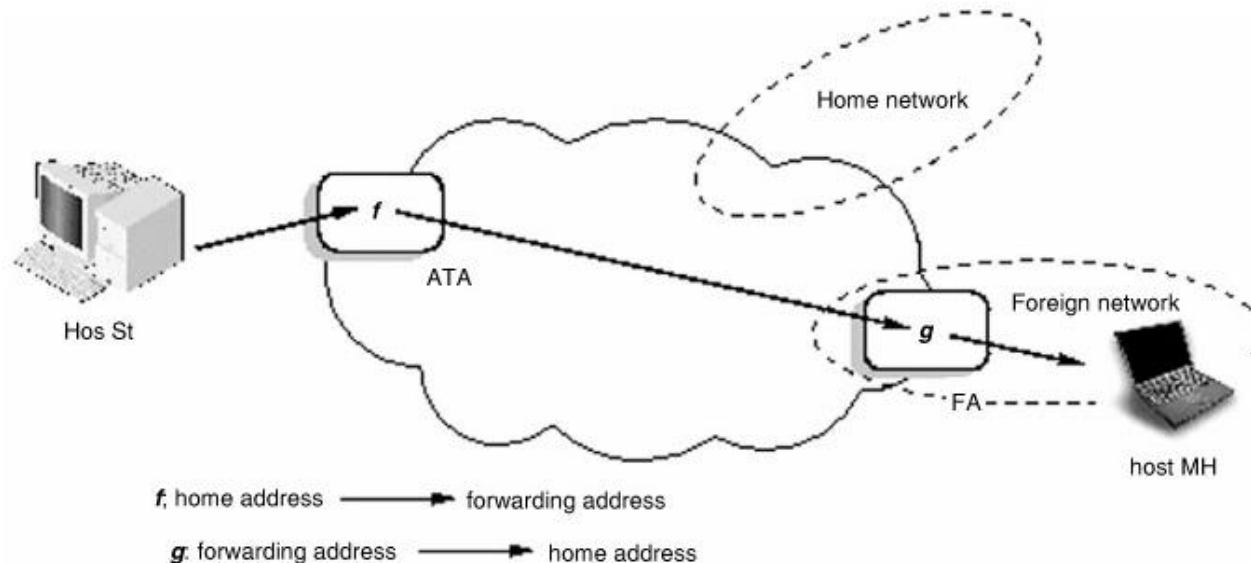
Các vấn đề của sự di động vĩ mô với IP

- * Một kết nối TCP được xác định dựa trên bộ 4 giá trị <source IP address, source TCP port, destination IP address, destination TCP port>
- * Khi một trong hai đầu di chuyển:
 - * Nếu MH nhận địa chỉ IP mới: kết nối TCP bị ngắt
 - * Nếu MH giữ nguyên địa chỉ IP: mạng không thể định tuyến các gói tin đến nơi mới
- * Địa chỉ IP phải được giữ nguyên bất kể vị trí mà MH gắn vào mạng

Các vấn đề của sự di động vĩ mô với IP

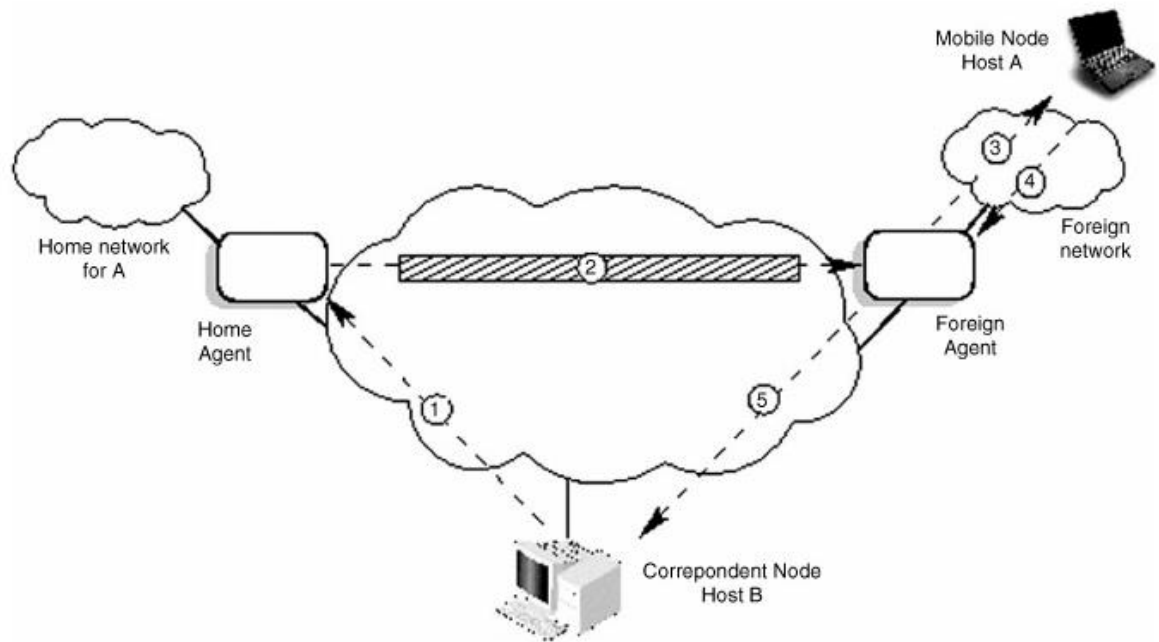
- * Chuyển đổi địa chỉ

- * ATA: Address Translation Agent
- * FA: Forwarding Agent



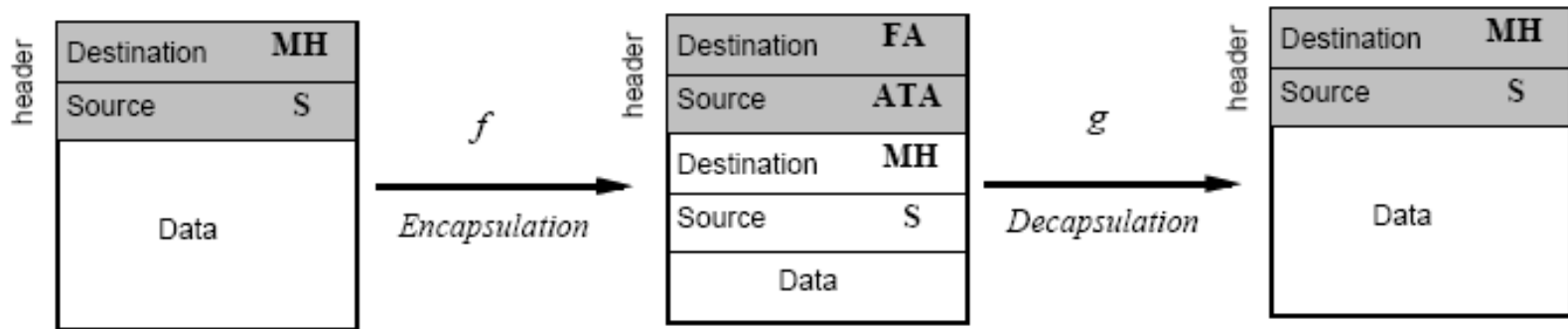
Mobile IP

- * Nút di động Mobile node
- * Mạng thường trú Home network
- * Agent thường trú Home agent
- ☐ Mạng tạm trú Foreign network
- ☐ Agent tạm trú Foreign agent
- ☐ Nút trao đổi Correspondent node
- ☐ Địa chỉ chuyển tiếp Care of address



Đóng gói Encapsulation

- * Toàn bộ gói tin được đóng vào một gói tin bao bên ngoài
- * Địa chỉ của gói bên ngoài là địa chỉ chuyển tiếp
- * Internet dựa vào địa chỉ của gói tin trong phần tiêu đề để chuyển đến địa chỉ chuyển tiếp



Mobile IP

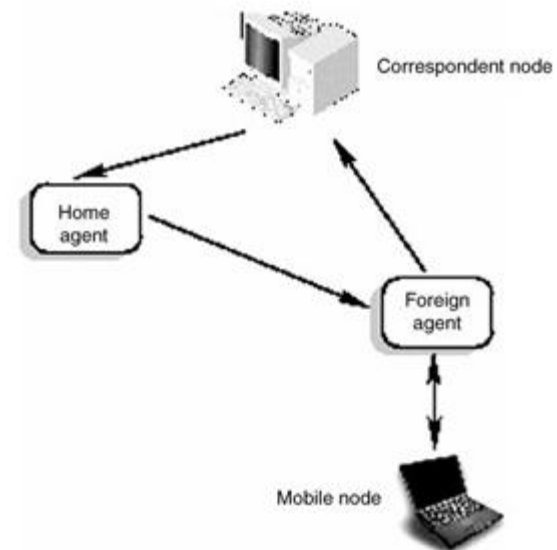
- * Phát hiện agent
 - * HA và FA quảng cáo sự tồn tại của dịch vụ
 - * MH có thể yêu cầu dịch vụ
- * Đăng ký
 - * Khi MH di chuyển đến nơi khác, MH đăng ký địa chỉ chuyển giúp
- * MH dựa vào quảng cáo để xác định mạng hiện tại: thường trú hay tạm trú
- * Khi đang ở mạng thường trú,
 - * MH không dùng đến dịch vụ di động
 - * Nếu trở về, MH thông báo ngừng dịch vụ với HA
- * Khi phát hiện ra mạng tạm trú
 - * MH nhận địa chỉ chuyển giúp
 - * Địa chỉ của FA
 - * Địa chỉ do mạng tạm trú cấp cho MH
- * Đăng ký địa chỉ chuyển giúp với HA

Mobile IP

- * Khi nốt trao đổi gửi các gói tin cho MH
 - * HA nhận gói tin
 - * Đóng gói đến địa chỉ chuyển giúp
 - * Từ địa chỉ chuyển giúp, FA hoặc MH, gói tin được giao cho tiến trình nhận của MH
- * Các gói tin trả lời từ MH gửi thẳng đến địa chỉ nốt trao đổi
- * Khi địa chỉ chuyển giúp là
 - * FA: FA nhận gói tin đã đóng gói và chuyển cho MH sử dụng dịch vụ của tầng liên kết link layer
 - * MH: MH tự tháo dỡ gói tin chuyển đến

Vấn đề định tuyến hình tam giác của Mobile IP

- * Mobile IP có thể dẫn đến định tuyến không hiệu quả hay còn gọi là định tuyến hình tam giác
 - * Các datagram được định tuyến qua HA nên có đường đi dài
 - * Vd. Nếu MH và CH nằm trên cùng một mạng thì các datagram vẫn phải đi đến HA
 - * Định tuyến gián tiếp làm tăng độ trễ và thêm gánh nặng xử lý cho các bộ định tuyến

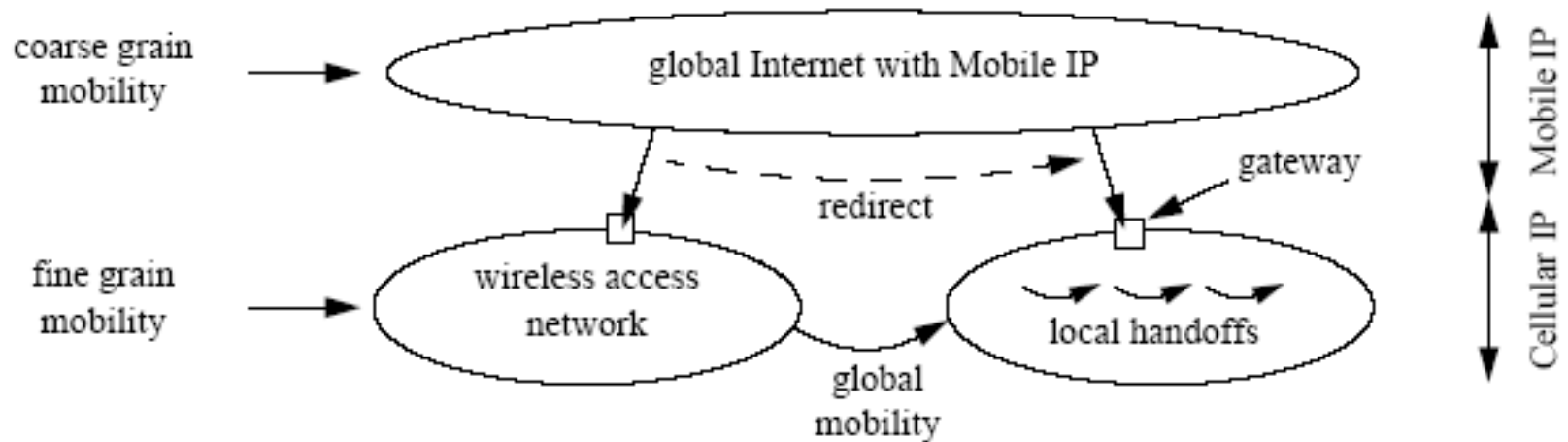


Sự di động vi mô Micro-Mobility

- * Cell nhỏ hơn, người sử dụng nhiều hơn, sự di chuyển nhanh hơn
- * Mobile IP không thích hợp khi các MH di chuyển nhanh và khi chuyển giao xảy ra thường xuyên
 - * Mobile IP yêu cầu nhận địa chỉ cục bộ và liên lạc với HA mỗi khi di chuyển

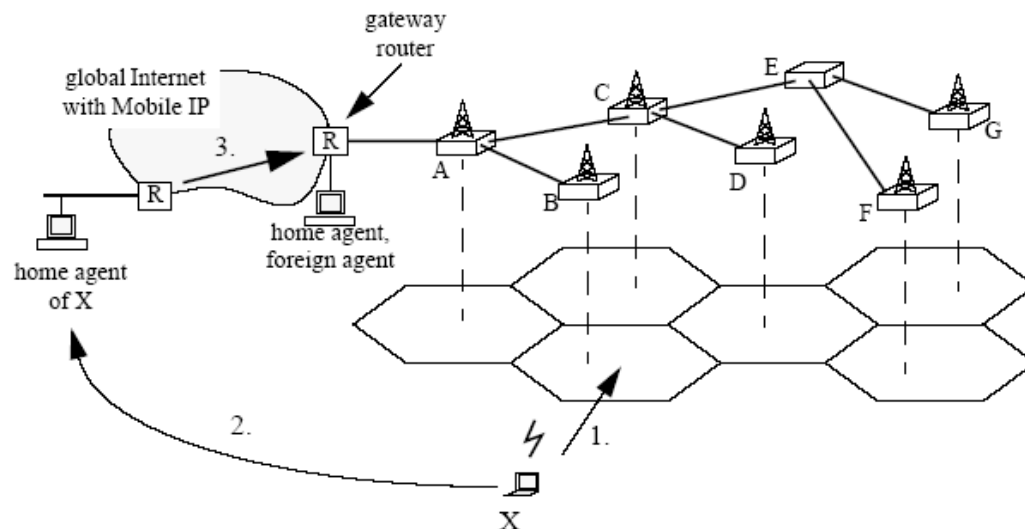
Cellular IP

- * Xử lý chuyển giao theo mô hình:
 - * Mạng truy nhập không dây xử lý sự di động vi mô
 - * Internet xử lý sự di động vĩ mô



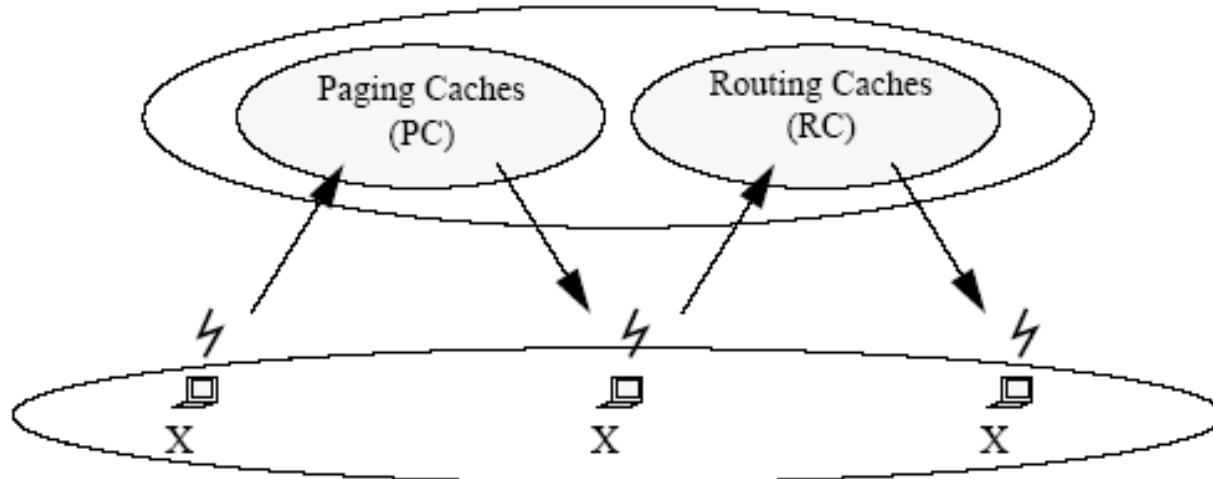
Cellular IP

- * Mạng truy nhập không dây áp dụng Cellular IP
- * Mạng Cellular IP kết nối với Internet qua một bộ định tuyến cửa ngõ (gateway router)
- * Sự di động giữa các bộ định tuyến cửa ngõ quản lý bởi Mobile IP
- * Khi vào mạng truy nhập (1), MH X đăng ký với HA (2), HA gửi chuyển tiếp các gói tin cho MH (3)



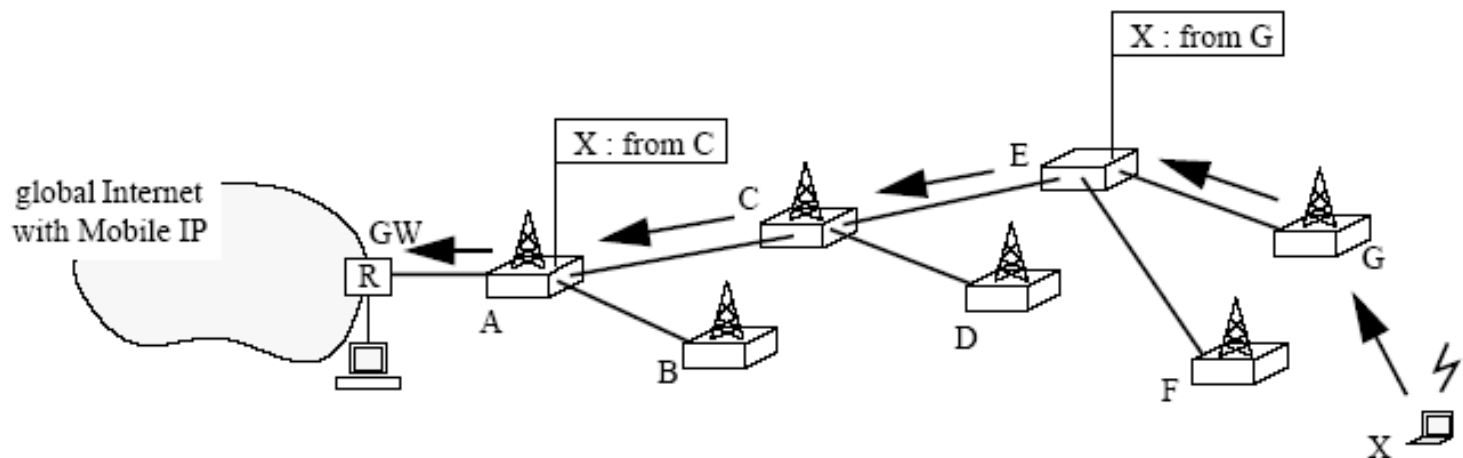
Cellular IP: Định tuyến

- * Gateway đều đặn truyền rộng gói tin báo hiệu (beacon packet) trong mạng truy nhập không dây
 - * BH ghi lại giao diện đến của gói tin để định tuyến các gói tin đến gateway
- * Mỗi BS duy trì một lưu đệm định tuyến (routing cache)



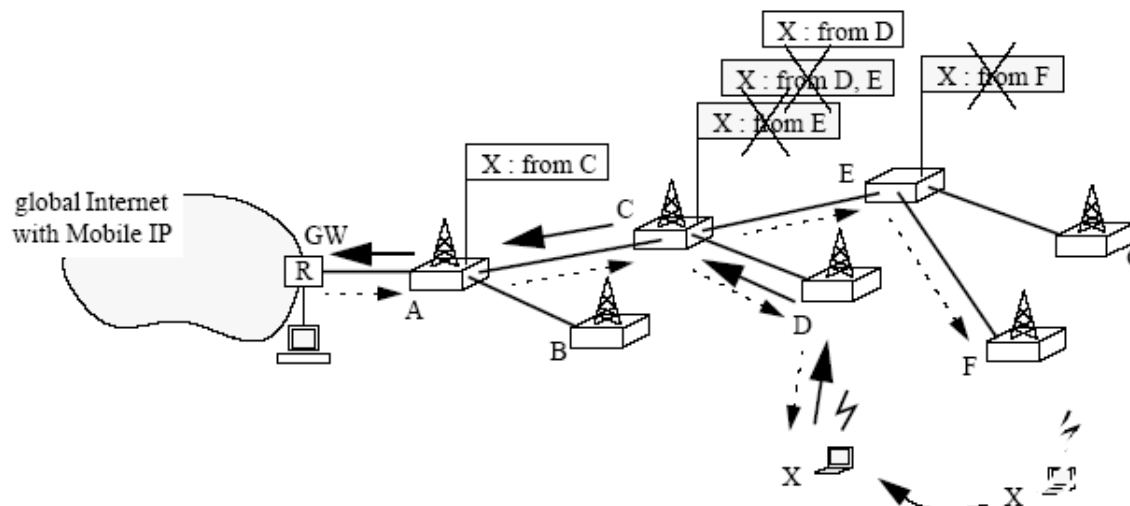
Cellular IP: Định tuyến

- * Mỗi khi gói tin định tuyến đến gateway giao diện đến và địa chỉ IP được ghi cập nhật vào lưu đệm định tuyến
- * Ảnh xạ này được giữ trong khoảng timeout và được làm mới mỗi khi có gói tin đến
- * Khi MH không gửi dữ liệu nhưng cần duy trì định tuyến, MH đều đặn gửi các gói tin cập nhật định tuyến (route-update packet) đến gateway



Cellular IP: Chuyển giao

- * Chuyển giao bắt đầu từ MH
- * MH chuyển radio sang BS mới và gửi gói tin cập nhật định tuyến
 - * Tạo ra các ánh xạ lưu đệm định tuyến đến gateway
- * Thời gian chuyển giao bắt đầu kết thúc khi gói tin đầu tiên theo tuyến mới đến MH
 - * Có thể xảy ra mất gói tin nếu thời gian chuyển giao ngắn
- * Trước khi timeout cho ánh xạ kết thúc, các gói tin sẽ đến cả hai MH



Cellular IP: Phân trang

- * Khi MH đang rảnh, không nhận và gửi dữ liệu, MH gửi đều đặn các gói tin cập nhật phân trang (paging update packet)
- * Gói tin cập nhật định tuyến đi đến gateway và cập nhật lưu đệm phân trang tại các BS
- * Timeout của ánh xạ phân trang dài hơn của ánh xạ định tuyến
- * Lưu đệm phân trang được cập nhật bởi mọi gói tin đến gateway
- * Khi có dữ liệu gửi đến MH rảnh, định tuyến sử dụng lưu đệm phân trang

