

Cenni a Mobile IP e altre reti radiomobili

Renato Lo Cigno
www.dit.unitn.it/locigno/didattica/wn/

...Copyright

Quest'opera è protetta dalla licenza *Creative Commons NoDerivs-NonCommercial*. Per vedere una copia di questa licenza, consultare:
<http://creativecommons.org/licenses/nd-nc/1.0/>
oppure inviare una lettera a:
Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.

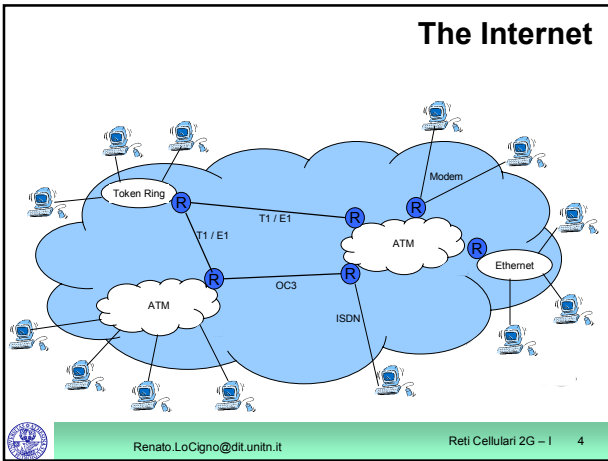
This work is licensed under the *Creative Commons NoDerivs-NonCommercial* License. To view a copy of this license, visit:
<http://creativecommons.org/licenses/nd-nc/1.0/>
or send a letter to
Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA.



What is the Internet?

- A large collection of networks,
 - of various types (e.g. Ethernet, ATM, POS, modem, IEEE 802.11, Bluetooth),
 - broadcast as well as point-to-point,
 - at various speeds (kbit/s - Gbit/s),
- interconnected by routers,
 - all acting on a common protocol: IP,
- with applications running on the end systems (hosts),
 - using either TCP or UDP as a transport protocol,
 - example applications are WWW (using http), email (smtp / pop3 / imap), news (nntp), telnet, ftp.





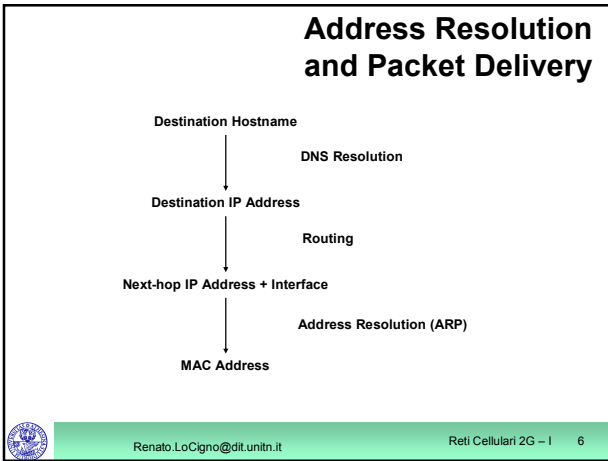
Addressing hierarchy

Domain name (DNS address)
a location independent identifier of a host
locigno.science.unitn.it

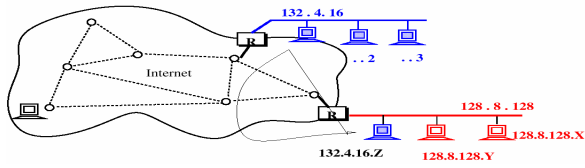
Internet address (IP address)
the logical location of a host (interface)
I.e., (sub)network id followed by host id
130.192.37.2

Physical address (es. MAC address)
the hardware address of an interface card
00 B2 24 44 AA F0

Renato.LoCigno@dit.unitn.it Reti Cellulari 2G – I 5



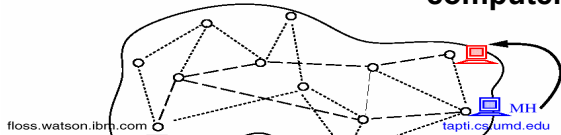
Routing in the Internet



- Packets flow from link (subnetwork) to link via routers
 - Packets are routed individually, based on their IP addresses (not on DNS name)
 - Routing is based on the (sub)network prefix of the IP address
- » A mobile host must be assigned a new address when it moves



Connections between Internet computers

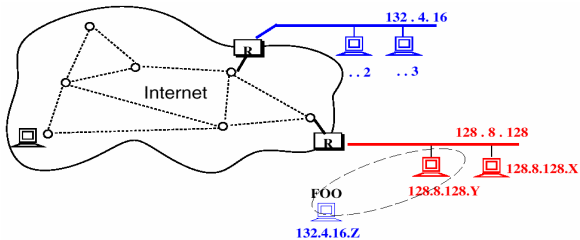


Connection := <129.34.16.43, sh_port #, 128.8.128.45, mh_port #>

- TCP connections are defined by source and destination IP addresses and port numbers
 - **Change of host address would cause the connection to break**
- » Host address must be preserved regardless of a hosts location



The Mobile IP problem



A mobile host must be assigned a new address when it moves ...

Host address must be preserved regardless of a hosts location ...
 ???



Why Mobility at the Network (IP) Layer?

- Network layer is present in all Internet nodes
- Network layer is responsible for routing packets to the proper location
- Mobility across the entire Internet, even changing physical medium is possible
- Application transparent
- Universal solution for all applications

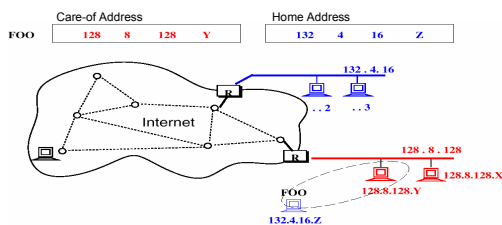


Design constraints for Mobile IP

- Interoperability with the TCP/IP protocol suite
- Existing networking applications should run unmodified on mobile hosts
- System should provide Internet wide mobility
- No modifications to existing routing infrastructure required
- No modifications to existing protocols required
- Independence of wireless hardware technology
- Good scaling properties

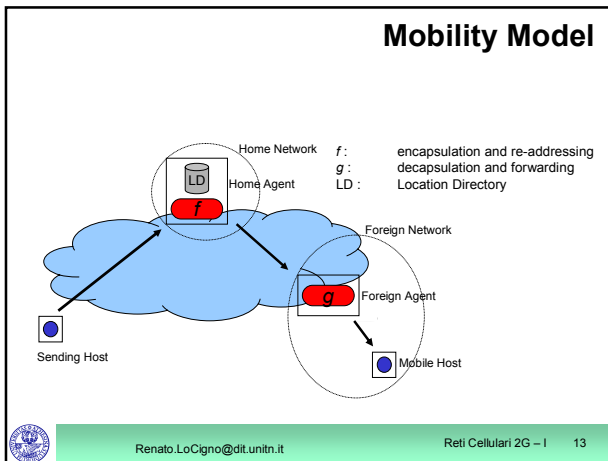


Mobile IP: Basics



- A mobile host keeps its *home address*, but on a foreign network, it borrows a *care-of address*
- Mobile IP takes care of all issue related to the mapping of the care-of address to the home address





- ### 3 Parts of Mobile IP
- Advertising Care-of Addresses
 - Registration
 - Tunneling
- Renato.LoCigno@dit.unin.it Reti Cellulari 2G - I 14

- ### Advertising Care-of Addresses
- A mobility agent is either a foreign agent or a home agent or both***
- Mobility agents broadcast agent advertisements (ICMP messages)
 - Mobile hosts can solicit for an advertisement
 - Advertisements contain:
 - mobility agent address
 - care-of addresses
 - lifetime
 - flags
- Renato.LoCigno@dit.unin.it Reti Cellulari 2G - I 15

Home Network & Move Detection

- Home Network is detected if:
- Network Prefix IP Source Address advertisement = Network Prefix Home Address
- Move is detected if:
- No advertisement has been received within Lifetime
 - Network Prefixes have changed
- no advertisements --> use promiscuous mode assistance from higher / lower layers

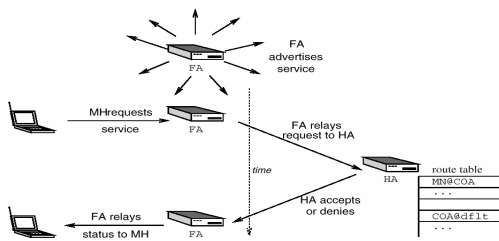


3 Parts of Mobile IP

- Advertising Care-of Addresses
- Registration
- Tunneling



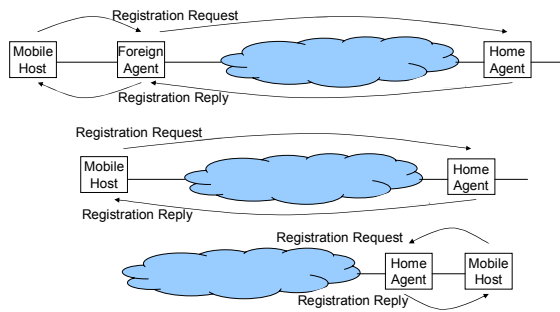
Registration



- binding : (home address, care-of address, lifetime)
- registration is needed to update the binding
- registration requires authentication
- registration uses UDP



Registration Scenarios



Simultaneous Bindings

- A Mobile Node may register multiple bindings simultaneously
- The Home Agent makes multiple copies of packets destined for the mobile host, and tunnels a copy to each care-of address
- Simultaneous bindings may be used to
 - facilitate seamless hand-off
 - avoid too frequent registrations



Home Agent Address Discovery

- Mobile Node sends Registration Request as home network directed broadcast (network-prefix.11111...1)
- Home Agents reply with a negative Registration Reply (registration denied)
- Mobile Node learns Home Agent address from the reply, and initiates a registration



3 Parts of Mobile IP

- Advertising Care-of Addresses
- Registration
- Tunneling



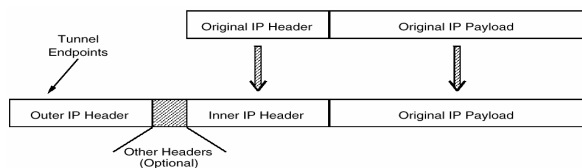
Tunneling

- Packet destined to the mobile node are routed to the home network (normal IP operation)
- Home Agent intercepts packets on the home network
- Home Agent encapsulates packets, and tunnels them to the care-of address
- At the care-of address (either Foreign Agent or co-located), the packet is decapsulated, and delivered to the mobile node



Tunneling

- Home agent tunnels (encapsulates) packets to care-of address
- Tunnel source is the home agent's address
- Tunnel destination is the care-of address
- IP within IP (other ways exist):



Reti Ad Hoc

- Sono reti che vengono costituite dagli utenti stessi della rete, ad esempio tramite le funzioni BSS delle reti 802.11
- Supportano (in genere) una comunita` chiusa nello spazio e nel tempo
- Hanno caratteristiche molto specifiche, legate alla necessita` di costruire topologicamente la rete nel momento in cui serve



Reti di Sensori

- Sono reti ad Hoc studiate specificatamente per il supporto di strumenti di misura
- Oltre ai comuni problemi delle reti ad hoc devono anche ottimizzare l'aspetto energetico, perche` in genere sono alimentate a batteria
- Applicazioni (ed esigenze) piu` disparate dal monitoraggio ambientale all'allarme domestico senza fili

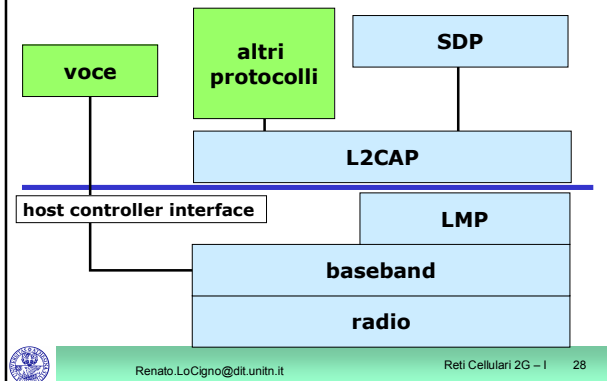


Reti "personali"

- PAN "personal area network"
- Reti a cortissimo raggio (1-5m) e bassissima potenza
- Dedicate a collegare tra loro i dispositivi "personali"
 - auricolare con cellulare
 - PDA, cellulare, orologio, sveglia ...
 - mouse e laptop
 - ...



Bluetooth: architettura generale



Bluetooth - radio

- Come 802.11b lavora nella banda libera a 2.4 GHz
- Modulazione GFSK con tecniche di "frequency hopping" per allargare lo spettro
- Potenze limitate a
 - 20dBm per gli apparati di classe 1 distanza ~100 m (equivalenti a 802.11)
 - 4dBm per gli apparati di classe 2 (~10m)
 - 0dBm per gli apparati di classe 3 (~10cm)

Bluetooth - baseband

- Definisce le comunicazioni all'interno di una "piconet", cioè una unità base di comunicazione formata da un dispositivo master e vari dispositivi slave
- Ciascun dispositivo può essere master o slave, il master viene designato alla formazione della piconet
- Definisce funzionalità di livello 1 e 2 OSI

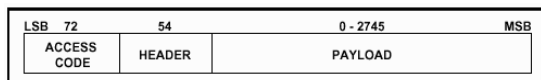
Bluetooth - baseband

- Un dispositivo puo` partecipare a piu` di una piconet ed essere master in una e slave nell'altra
- Un dispositivo che partecipa a piu` di una piconet puo` anche fare da bridge tra le due
- Un insieme di piconet interconnesse viene detta "scatternet"



Bluetooth - baseband

- Il pacchetto ha formato e dimensioni variabili
- Il payload puo` contenere dati, voce o entrambi



Bluetooth - LMP

- **Link Manager Protocol**
- Funzioni "avanzate" di livello 2 OSI
- Autenticazione, sicurezza
- Controllo di potenza
- Gestione della qualita` del collegamento
- Supervisione, gestione degli errori



Bluetooth – L2CAP

- Logical Link Control and Adaptation Protocol
- Completa il livello collegamento (2) OSI
- Multiploazione di protocollo e servizio
- Segmentazione e riassetblaggio dei pacchetti di livello superiore
- Integrazione alla gestione della QoS
- Gestione dei "canali" tra dispositivi bluetooth



Bluetooth – L2CAP

- Logical Link Control and Adaptation Protocol
- Completa il livello collegamento (2) OSI
- Multiploazione di protocollo e servizio
- Segmentazione e riassetblaggio dei pacchetti di livello superiore
- Integrazione alla gestione della QoS
- Gestione dei "canali" tra dispositivi bluetooth



Bluetooth - HCI

- Host Controller Interface
- Insieme di comandi per il controllo hardware e software di un dispositivo Bluetooth
- Interfaccia standard per la gestione dei dispositivi
- Permette la costruzione di strumenti di gestione automatici/grafici e remoti



Bluetooth - SDP

- **Service Discovery Protocol**
- La natura dinamica delle reti bluetooth (i dispositivi possono entrare e abbandonare le piconet dinamicamente) rende particolarmente critica la gestione del servizio
- In presenza di scatternet complesse vi e` anche un problema di instradamento dei messaggi



Bluetooth - SDP

- SDP fornisce continuamente e dinamicamente un servizio di "browsing" dei servizi disponibili in rete
- Costruisce una lista di servizi con i loro attributi ad uso delle applicazioni di gestione dell'host equipaggiato con bluetooth



Bluetooth o 802.15

- Lo standard IEEE 802.15 riprende le caratteristiche tecniche del sistema noto come Bluetooth
- Sistema dedicato alla realizzazione di reti PAN o comunque di reti ad-hoc
- Connessione di periferiche senza fili
- Reti di sensori
- Comunicazioni con reti costruite dinamicamente in base alle necessita`