

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.

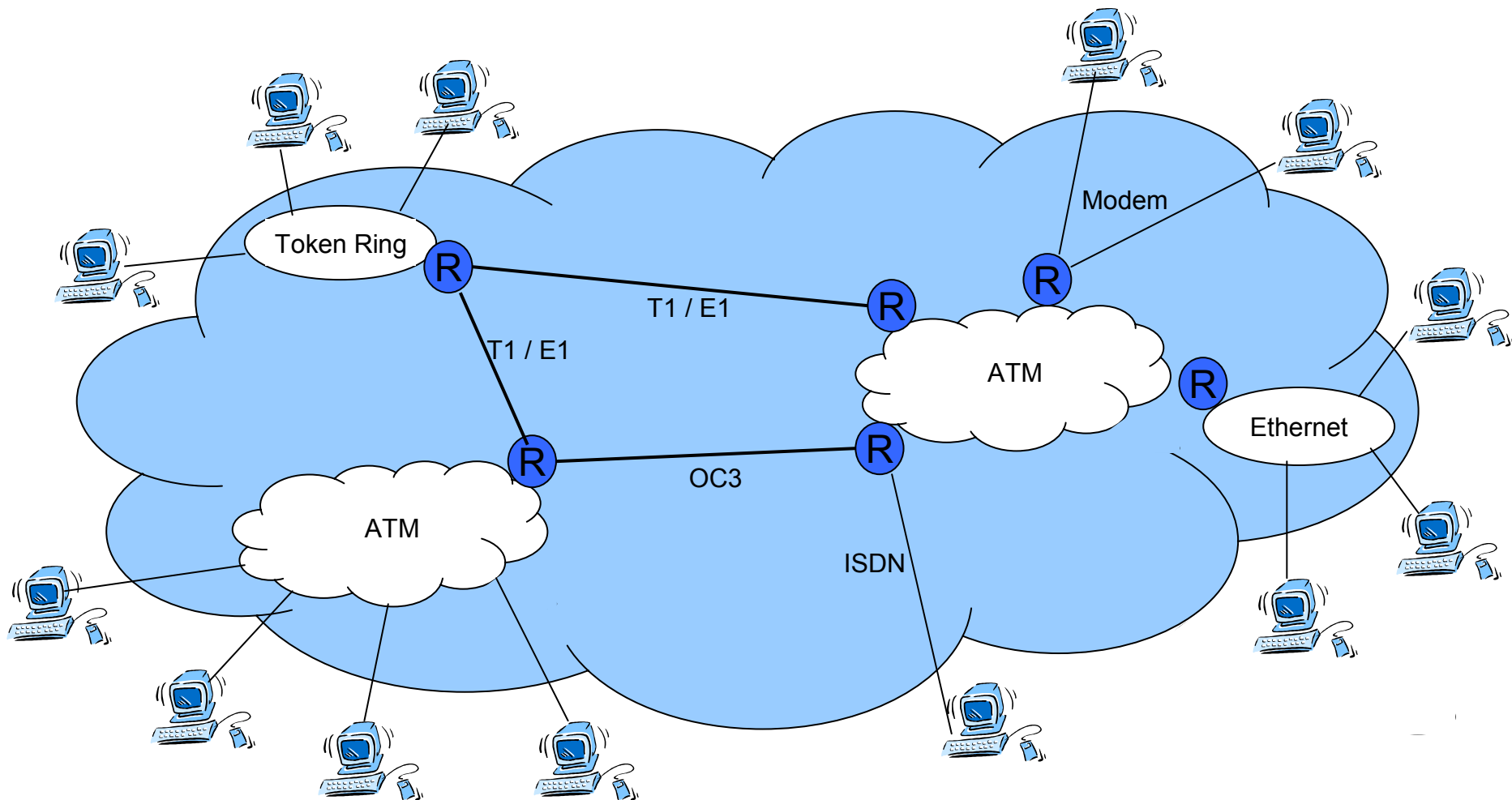


What is the Internet?

- 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.



The Internet



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

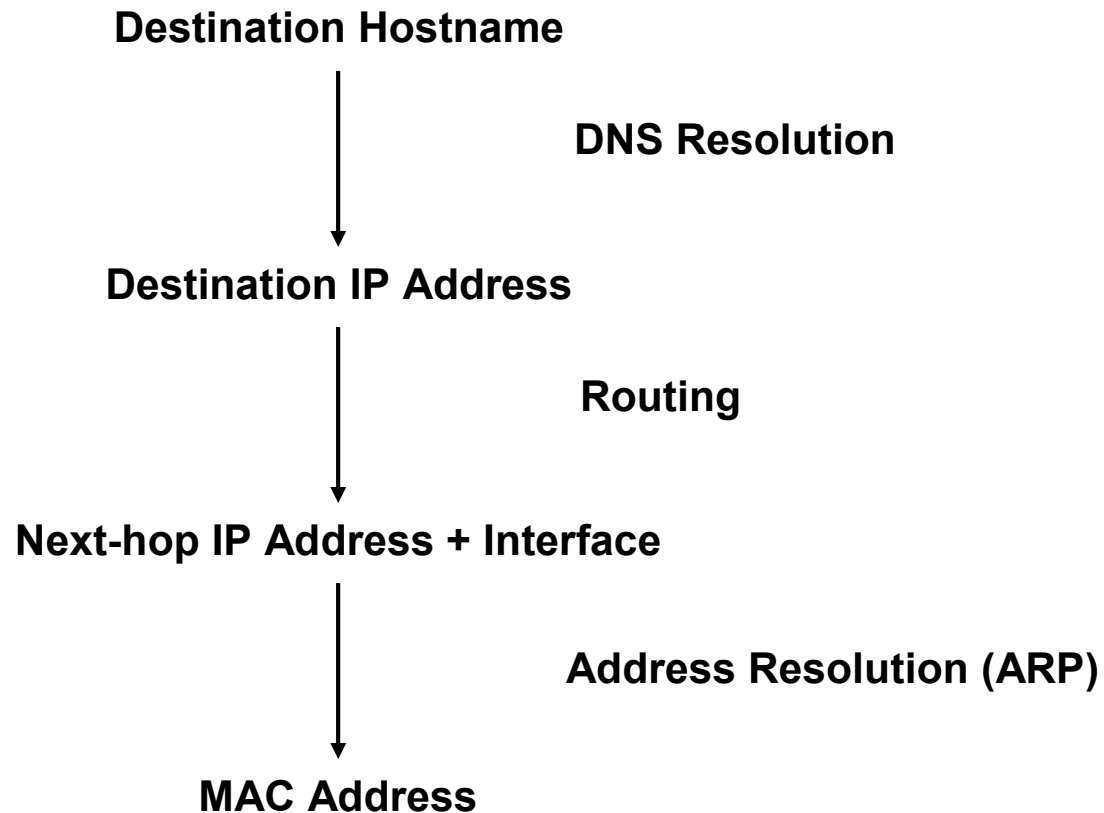
Physical address (es. MAC address)

the hardware address of an interface card

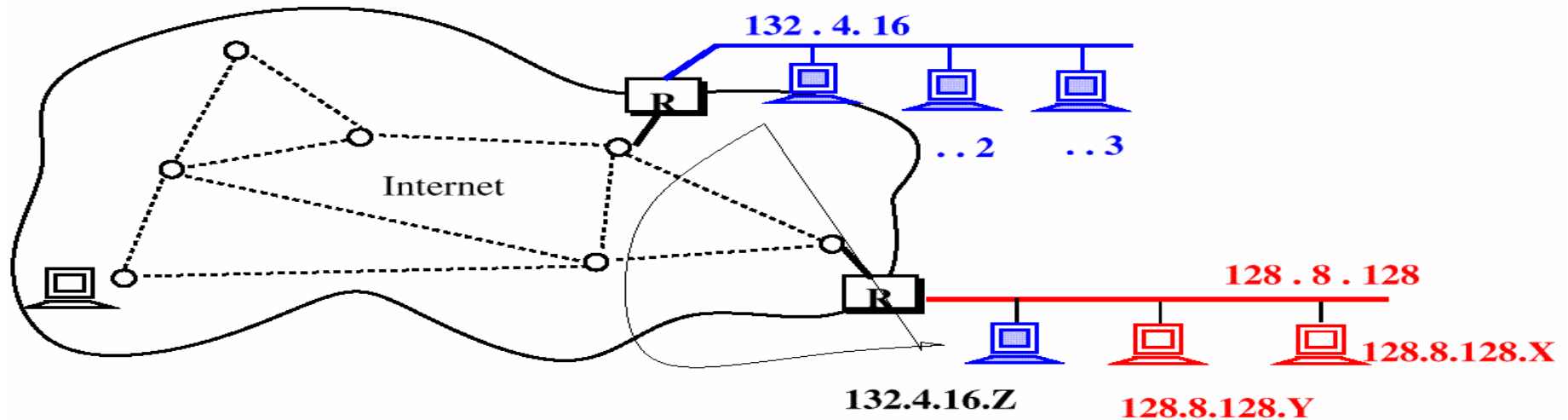
00 B2 24 44 AA F0



Address Resolution and Packet Delivery



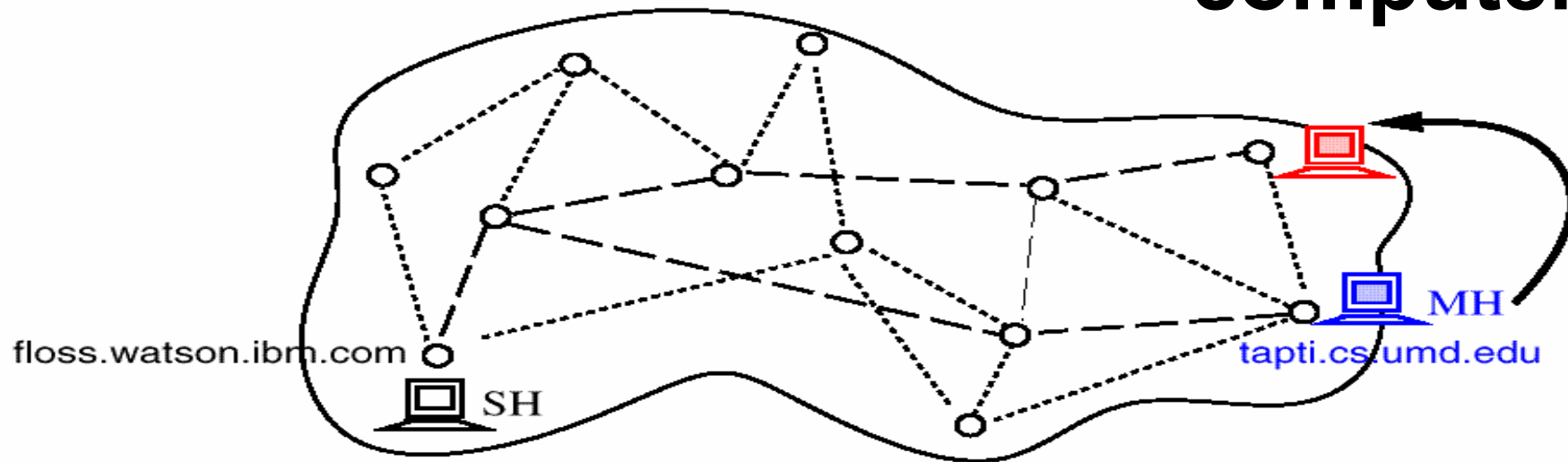
Routing in the Internet



- 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

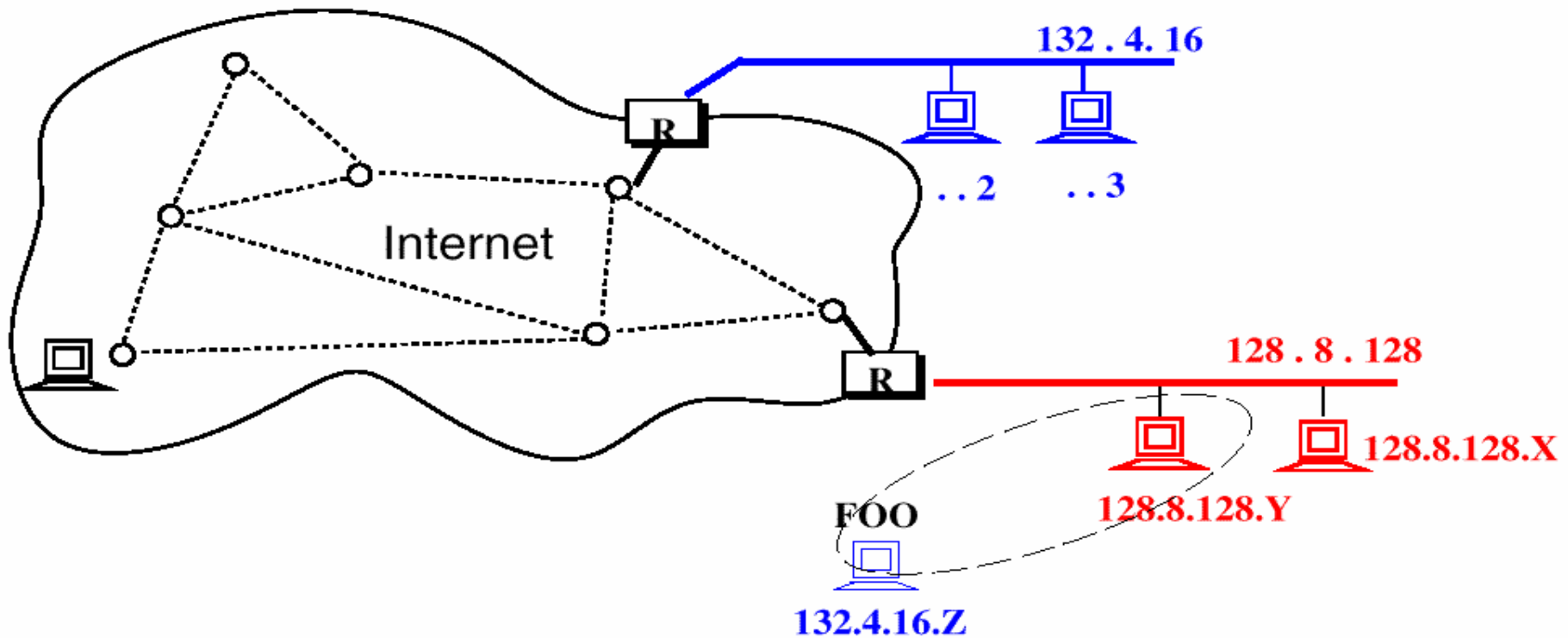


Connection := <129.34.16.43, sh_port #, 128.8.128.45, mh_port #>

- 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

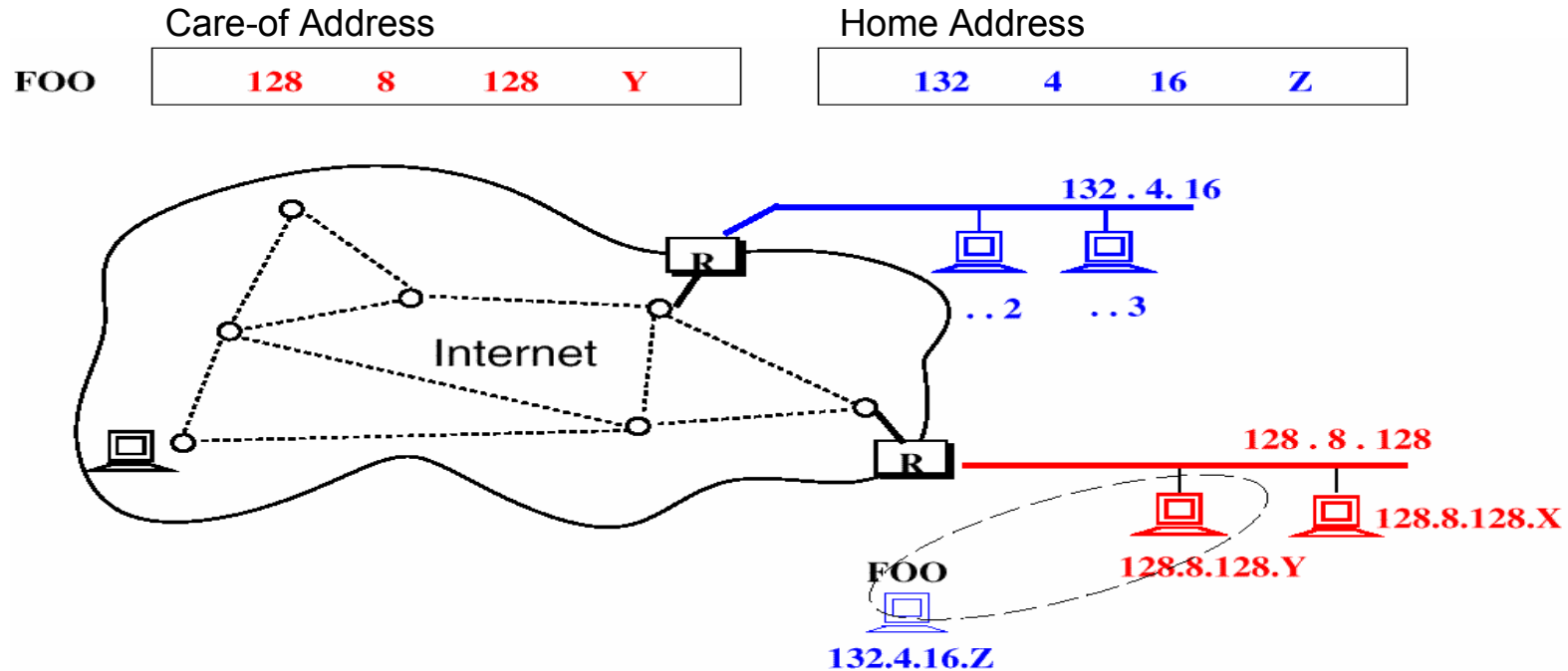


Design constraints for Mobile IP

- 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



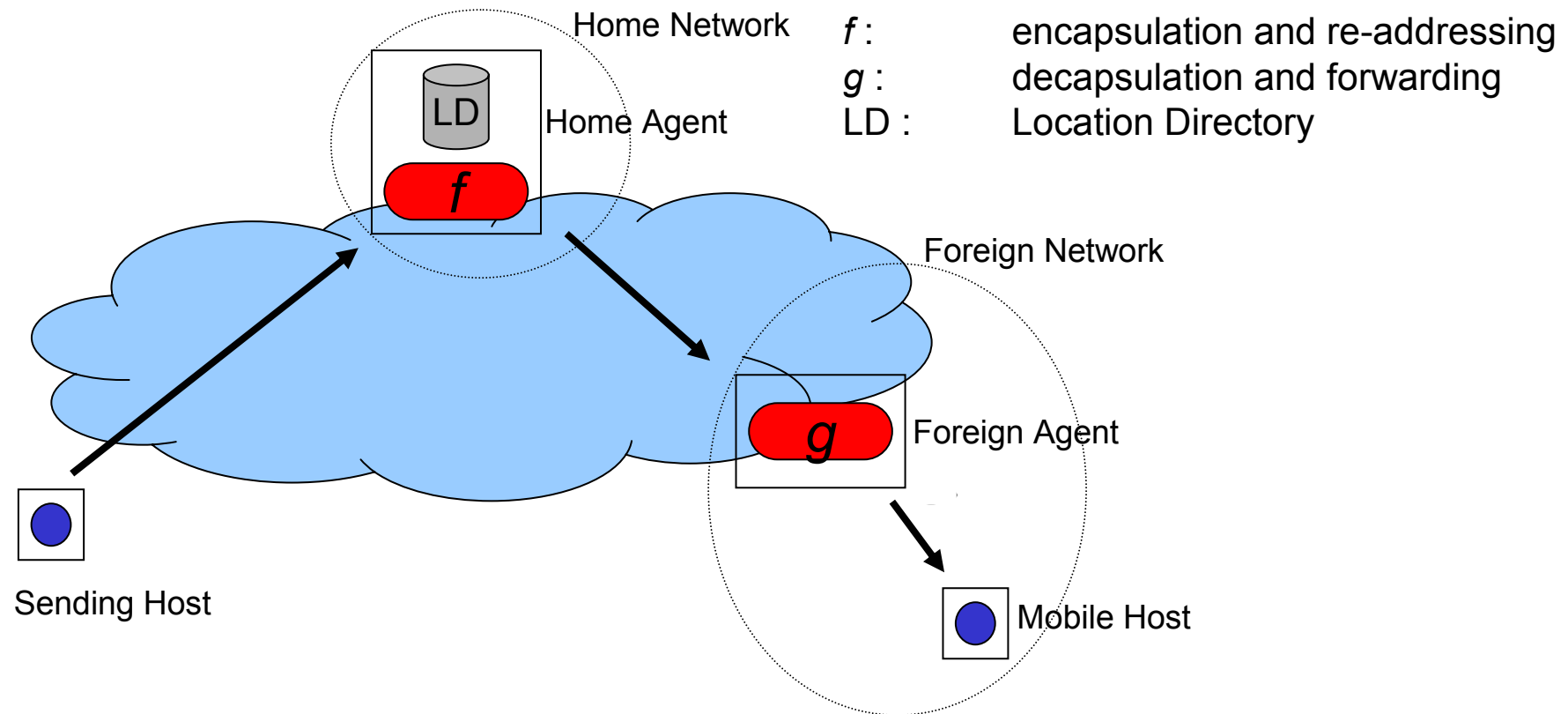
Mobile IP: Basics



- 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



Mobility Model



3 Parts of Mobile IP

- Advertising Care-of Addresses
- Registration
- Tunneling



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



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

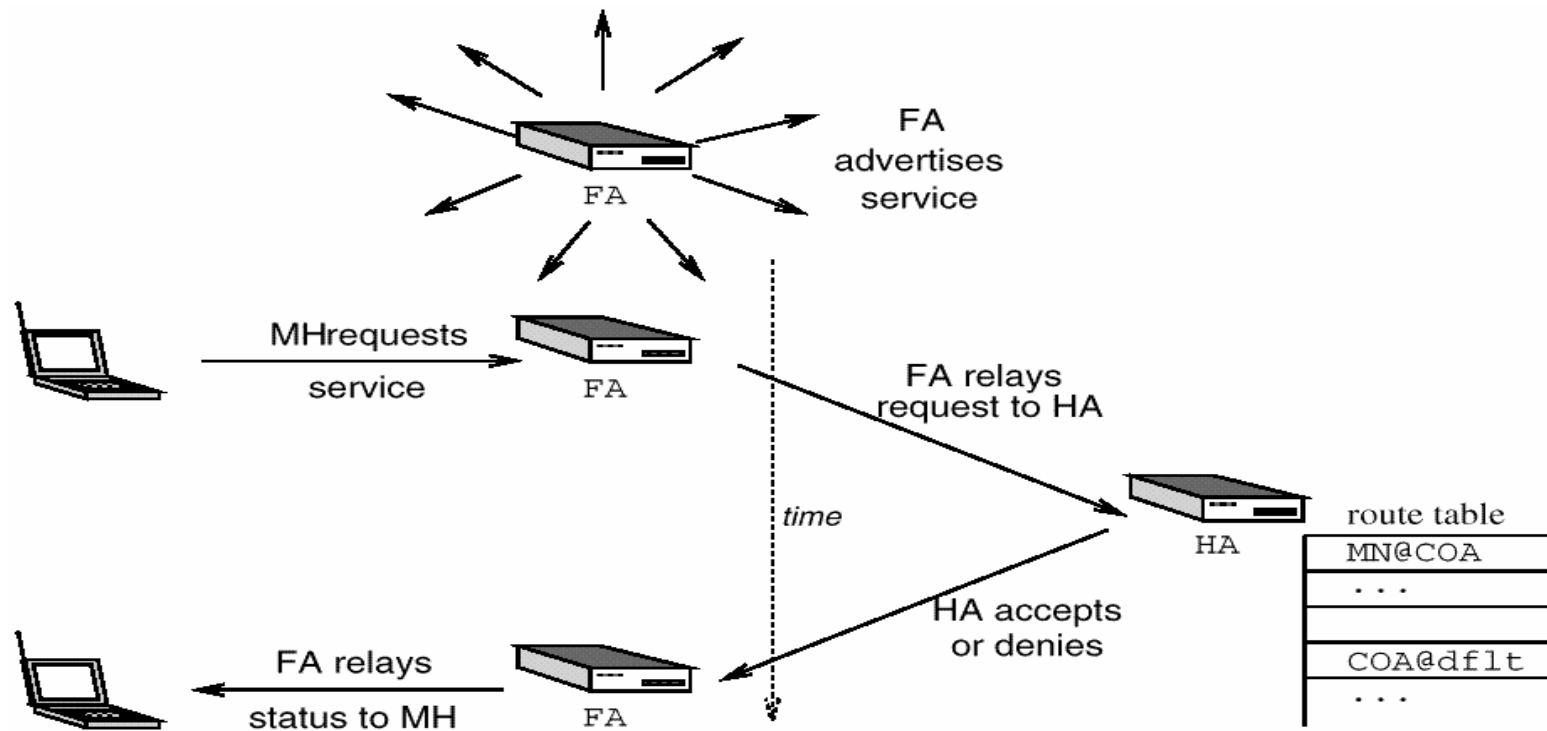


3 Parts of Mobile IP

- Advertising Care-of Addresses
- **Registration**
- Tunneling



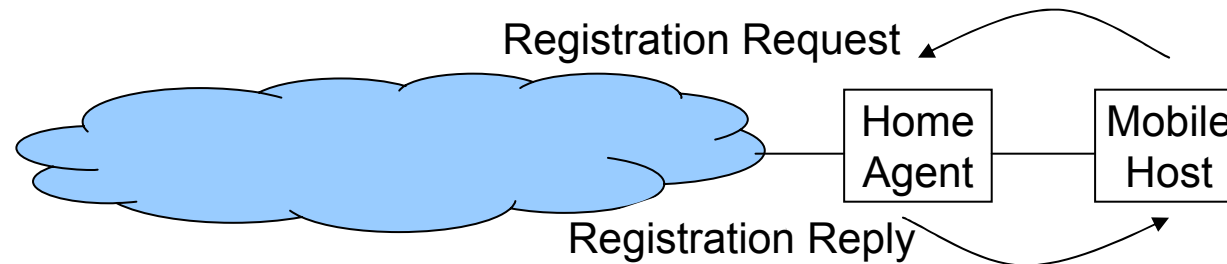
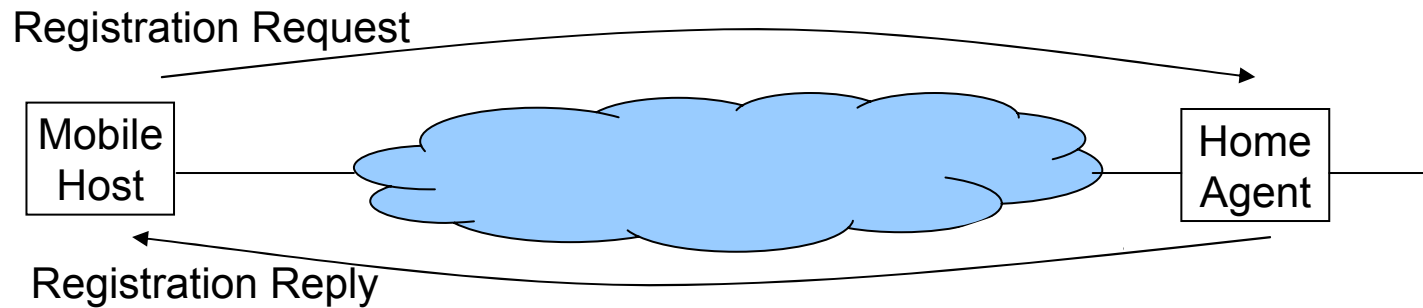
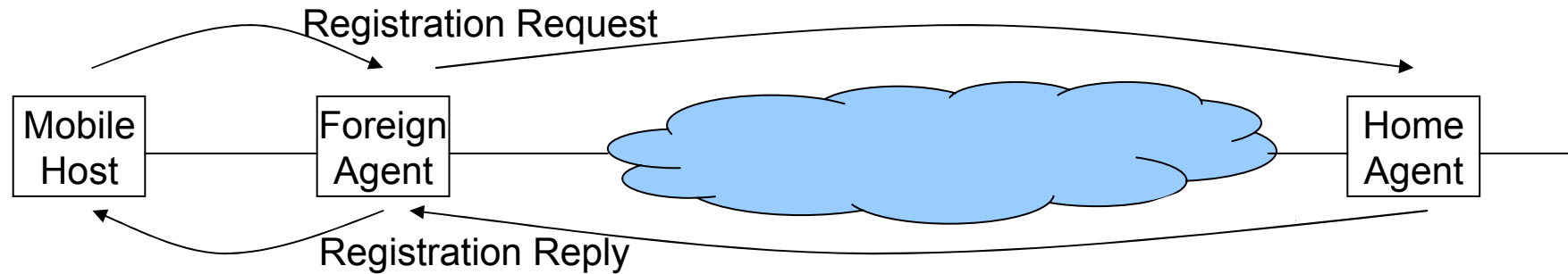
Registration



- *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



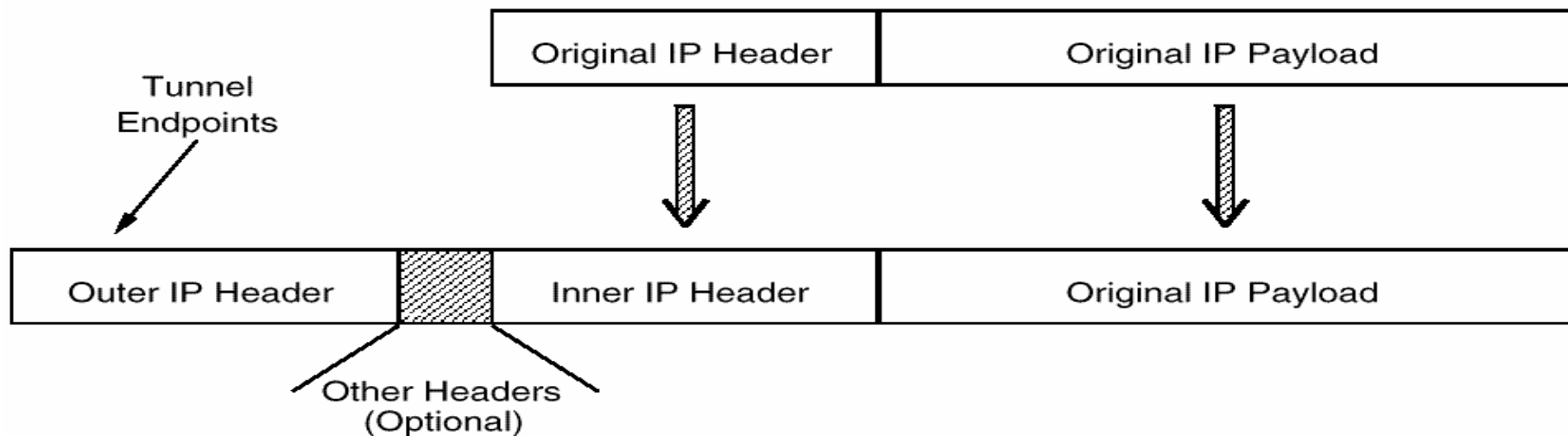
Tunneling

- 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 comunità chiusa nello spazio e nel tempo
- Hanno caratteristiche molto specifiche, legate alla necessità 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

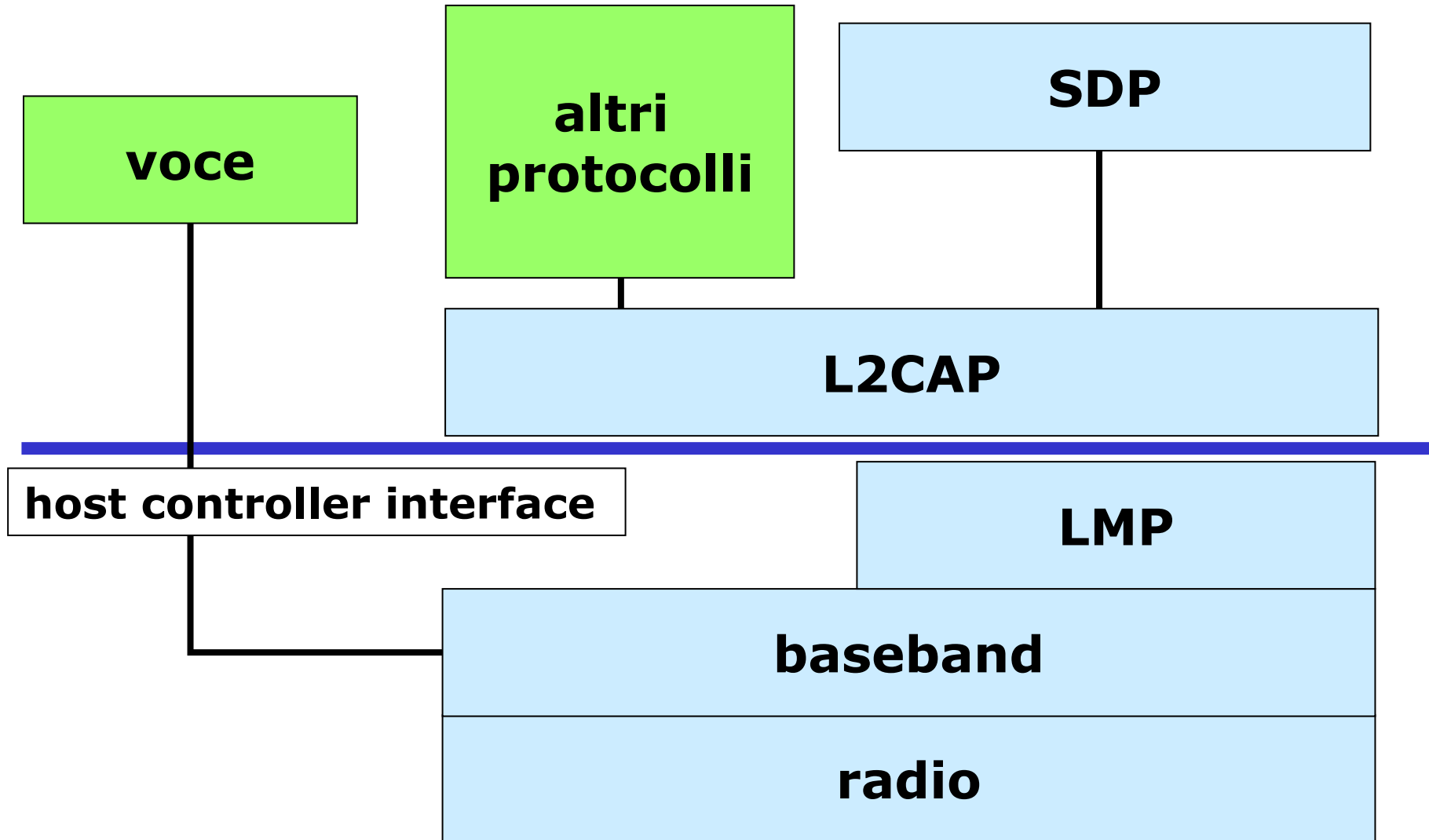


Reti “personali”

- PAN “personal area network”
- Reti a cortissimo raggio (1-5m) e bassissima potenza
- Dedicato 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



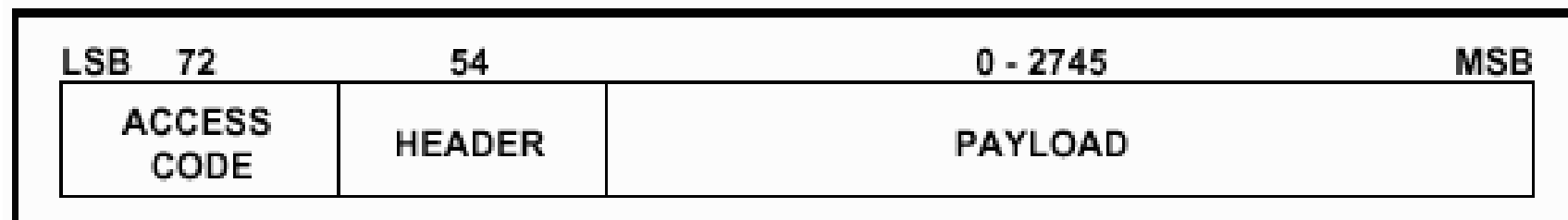
Bluetooth - baseband

- 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 qualità` del collegamento
- Supervisione, gestione degli errori



Bluetooth – L2CAP

- *Logical Link Control and Adaptation Protocol*
- Completa il livello collegamento (2) OSI
- Multiplazione 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
- Multiplazione di protocollo e servizio
- Segmentazione e riassemblaggio 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`

