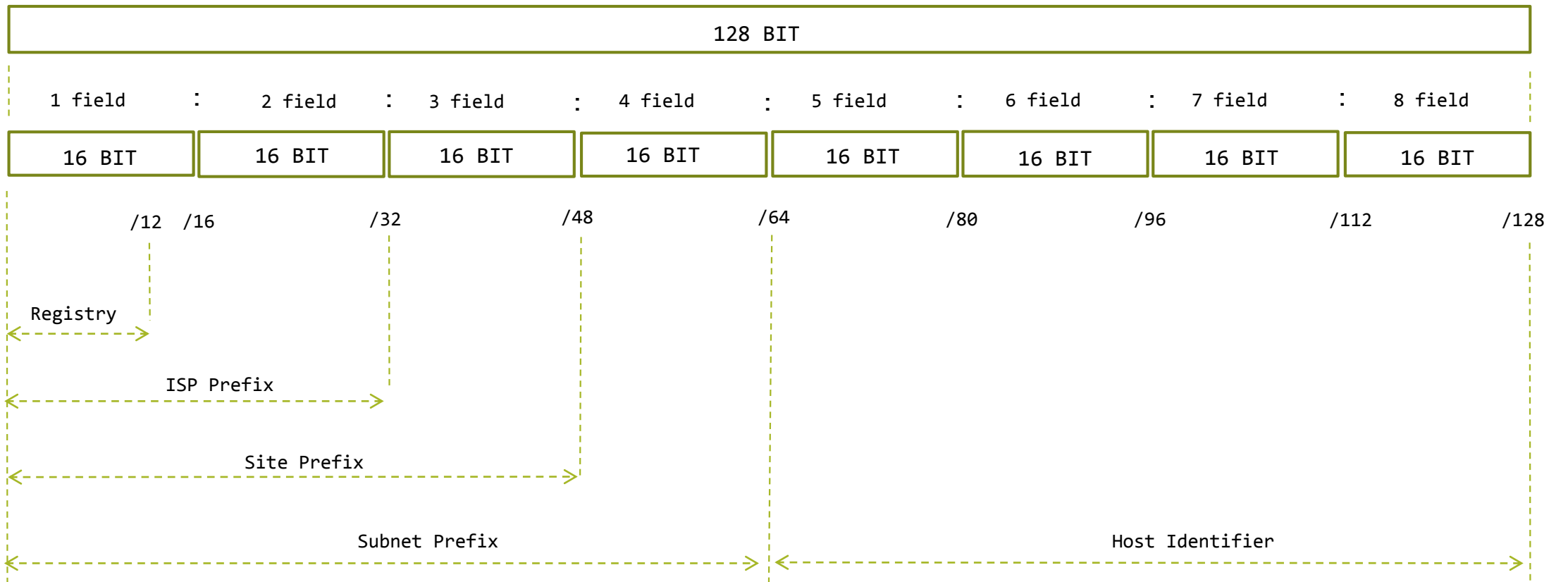


# IPV6 ADDRESSING SCHEME

---

Massimiliano Sbaraglia

# IPv6 Address Scheme



## IPv6 Address Scheme example

Hex            2001        :    0db8        :    c003        :    0001        :    0000        :    0000        :    0000        :    f00d

          1 field        :    2 field        :    3 field        :    4 field        :    5 field        :    6 field        :    7 field        :    8 field



Bin            0010 0000 0000 0001:0000 1101 1011 1000:1100 0000 0000 0011:1100 0000 0000 0011:0000 0000 0000 0000:0000 0000 0000 0000:1111 0000 0000 1101

Hex            2001        :    db8         :    c003        :    0001        : :    f00d

Note:

- Campi successivi di zero possono essere rappresentati in :: ma solo una volta in un indirizzo ipv6
- I zero a sinistra di un campo possono essere opzionali

## Conversion decimal – hexadecimal - binary

Decimale	Esadecimale	Binario
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
10	A	1010
11	B	1011
12	C	1100
13	D	1101
14	E	1110
15	F	1111

## IPv6 Address Unicast

- Unspecified
- Loopback
- IPv4 compatible
- IPv4 mapped
- Aggregatable Address
- Address Scoped
  - Link Local
  - Site Local

## IPv6 Address Unicast Unspecified

- Formato: `0:0:0:0:0:0:0:0` (semplicemente `::`)
- Indica assenza di indirizzo
- Può essere utilizzato per richiedere un indirizzo via DHCP
- Duplicate Address Detection (DAD)
- Nello stesso modo di IPv4 (`0.0.0.0`) la rotta di default è indicata come `::/0`

## IPv6 Address Unicast Loopback

- Formato `0:0:0:0:0:0:0:1` (semplicemente `::1`)
- Indica il nodo stesso
- Nello stesso modo di un nodo IPv4 (`127.0.0.1`) la loopback IPv6 rappresenta il localhost
- Per verificare il funzionamento di uno stack IPv6
  - `ping6 ::1`

## IPv6 Address Unicast IPv4 compatibile

- Formato
  - I primi 96 bit sono posti tutti a 0
  - I restanti 32 bit sono rappresentati dall'indirizzo IPv4
    - Esempio 0:0:0:0:0:0:192.168.0.1
    - Esempio ::192.168.0.1
    - Esempio C0A8:1E01
- Permettono di inserire indirizzi IPv4 in indirizzi IPv6
- Utilizzati per la transizione da IPv4 a IPv6



## IPv6 Address Unicast IPv4 mapped

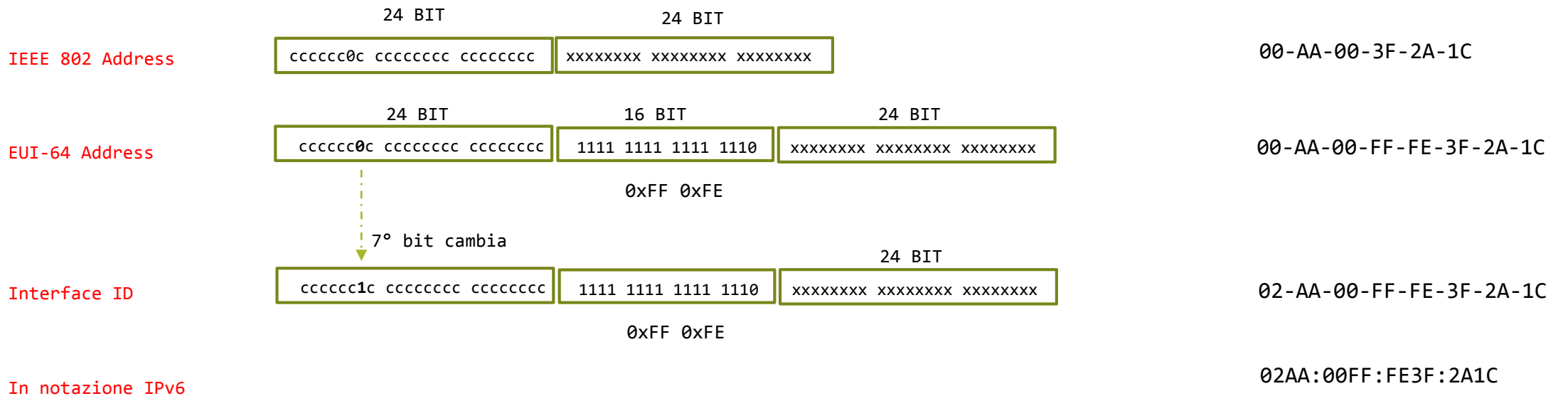
- Formato
  - I primi 80 bit sono posti tutti a 0
  - I successivi 16 bit sono posti tutti a 1 (FFFF)
  - I restanti 32 bit sono rappresentati dall'indirizzo IPv4
    - Esempio 0:0:0:0:0:FFFF:192.168.0.1
    - Esempio ::FFFF:192.168.0.1
    - Esempio ::FFFF:C0A8:1E01
- Permettono di definire indirizzi IPv6 per nodi che supportano solo IPv4
- Utilizzati per la transizione da IPv4 a IPv6

## IPv6 format EUI-64

- EUI-64 si basa sul concetto di MAC-Address di cui è l'evoluzione
  - Identifica il produttore ed il numero di serie con 64 bit
  - Esiste una procedura che consente di passare da EUI-48 (mac-address) a EUI-64
- L'interface ID identifica
  - Univocamente un interfaccia
  - Univoco all'interno di un link
  - Può essere ricavato a partire dall'identificatore EUI-64

## IPv6 Interface ID da Mac-Address

- A partire dal MAC-ADDRESS (EUI-48) si procede inserendo dopo i primi 24 bit la sequenza FFFE



## IPv6 concetto di Link e Site

- **Link indentifica**
  - Una rete fisica unica (ad esempio una LAN)
  - Un collegamento punto punto
  - Nodi sullo stesso link sono detti Neighbor (vicini)
- **Site indentifica**
  - Un gruppo di link gestiti da una unica autorità

## IPv6 concetto di Link Local

- **Link Local**
  - È un indirizzo di tipo «scoped address» (LAN, VLAN,..)
  - Può essere usato solo da nodi dello stesso link
  - Non può essere ruotato
- Fornisce ad ogni nodo un indirizzo IPv6 per cominciare la comunicazione
- Formato **FE80:0:0:0:interface\_identifier**
- Automaticamente configurato su ogni interfaccia
  - Usa l'interface identifier basato su Mac-Address

## IPv6 concetto di Site Local

- **Site Local**

- È un indirizzo di tipo «scoped address» (una rete di link)
- Può essere usato solo da nodi dello stesso site
- Non può essere usato da nodi al di fuori del site
- Molto simile al concetto di indirizzi privati IPv4

- Non configurato di default

- Formato **FEC0:0:0:subnet\_ID:interface\_ID**

- Permette un piano di indirizzamento per un intero site

- Numerazione di un site prima di connetterlo all'esterno del site
- Indirizzamento privato

## IPv6 Multicast Address

- Non esiste broadcast in IPv6
- Scoped address: sostituisce il TTL di IPv4
- Formato **FF\_flag\_scope::group-ID**
  - **Flag**
    - 0 = permanente
    - 1 = temporaneo
  - **Scope**
    - 1 = node
    - 2 = link
    - 5 = site
    - 8 = organization
    - E = global
  - **Group-ID**
    - Identifica un gruppo multicast in un dato scope

## IPv6 Multicast Address example

- FF01::1 partecipano tutte le interfacce sullo stesso nodo
- FF02::1 partecipano tutte le interfacce sullo stesso link
- FF05::1 partecipano tutte le interfacce sullo stesso site
- FF0E::1 partecipano tutte le interfacce su global (internet)

ADDRESS	SCOPE	GROUP ID
FF01::1	NODE	ALL NODES
FF02::1	LINK	ALL NODES
FF01::2	NODE	ALL ROUTERS
FF02::2	LINK	ALL ROUTERS
FF05::2	SITE	ALL ROUTERS
FF02::2:1:FFXX:XXXX	LINK	SOLICITED NODE



## IPv6 Anycast Address

- Non sono distinguibili dagli indirizzi di tipo unicast
  - Sono di fatti indirizzi unicast assegnati ad un insieme di interfacce di nodi diversi
  - Ai nodi bisogna istruirli che gli si sta dando un indirizzo di tipo anycast
- Indicano il server più vicino ad un mittente
- Alcuni indirizzi anycast sono riservati
  - Router subnet
  - Mobile IPv6 home-agent discovery