
# Rilevazione di disservizi nella connettività di rete

Candidato:
Daniel Casenove

Relatore:
Luca Deri

# Sviluppo delle reti e traffico

- Numero di dispositivi connessi in aumento:
  - Smartphone
  - Tablet
  - Dispositivi IoT
- Cambio del mezzo trasmissivo in favore del Wi-Fi
- Nuovi paradigmi per la fruizione dei servizi:
  - Streaming
  - Cloud storage
- Necessità di monitorare reti locali per disservizi

# Come viene effettuato il monitoraggio?

- Dispositivi di natura professionale
- Software proprietario
- Necessità di personale specializzato

# Soluzione proposta

- Open-Source
- Multipiattaforma
- Bassi requisiti di memoria e calcolo
- Monitoraggio della rete
  - Attivo
  - Passivo
- Pensata per l’utilizzo su reti domestiche

# ArpScanner

- Monitoraggio attivo
- Effettua Arp Scan sulla rete in analisi
  - Assegna indirizzi MAC ad indirizzi IPv4
- Arp Ping
  - Calcolo del RTT dei pacchetti inviati
  - Metrica utile per dispositivi cablati e Wi-Fi
- Fornisce dati utili alla libreria WiFi-Topology

# WiFi-Topology

- Monitoraggio passivo
- Cattura del traffico 802.11
  - Ricostruzione della topologia della rete
  - Calcolo della potenza del segnale Wi-Fi
- Utilizzo di euristiche per determinare:
  - Access point
  - Repeater

# 802.11 Frames

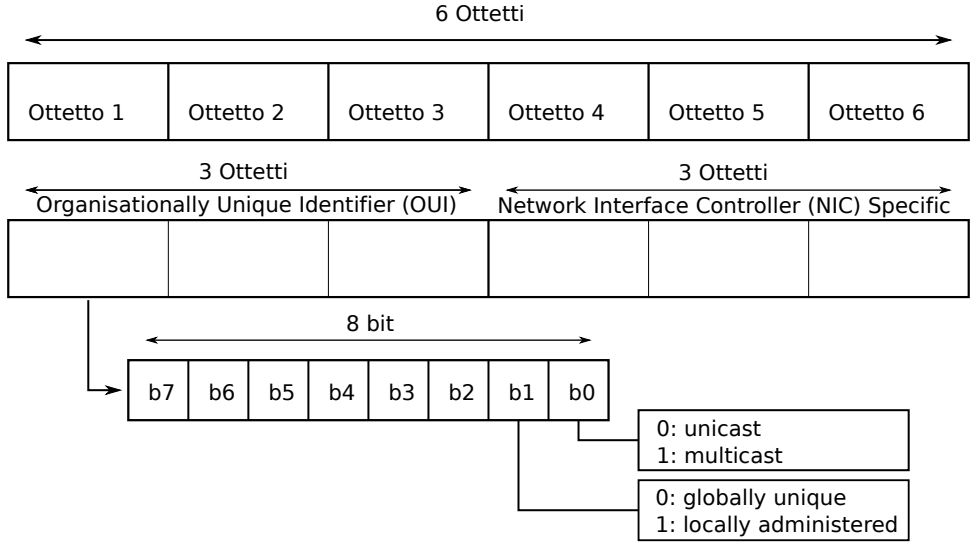
- FC:
  - Tipi di frame
    - Management frame
    - Control frame
    - Data frame
  - Sottotipi di frame
  - To DS
  - From DS
- Indirizzi MAC
- Frame body
- FCS

| Octects : 2 | 2 | 6 | 6 | 6 | 2 | 6 | 2 | 2 | Variable | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frame Control | Duration \ID | Address 1 | Address 2 | Address 3 | Sequence Control | Address 4 | QoS Control | HT Control | Frame Body | FCS |

| Bits : 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Protocol Version | Type | Subtype | To DS | From DS | More Frag | Retry | Power Mgmt | More Data | Prot. Frame | Order |

# Indirizzi MAC

- Identificano unicamente una scheda di rete
- Suddivisi in due gruppi di ottetti:
  - OUI: Assegnato dall’ IEEE
  - NIC: Scelto dal produttore
- Il primo ottetto determina:
  - Globally Assigned
  - Locally Assigned
  - Unicast
  - Multicast

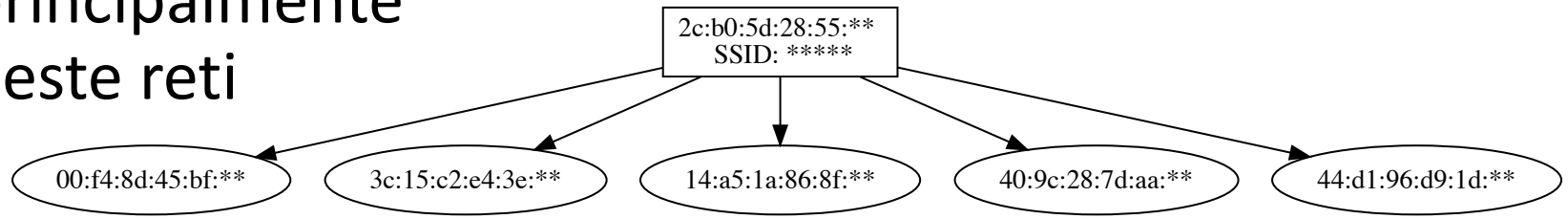


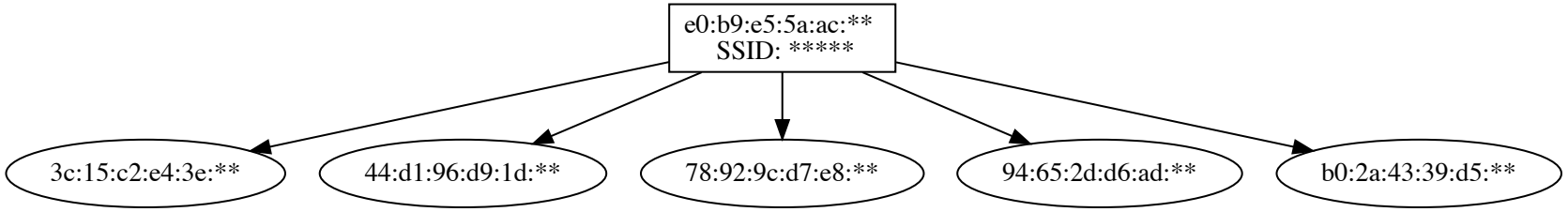
# Analisi ed euristiche

- Gestione di indirizzi:
  - Globalmente assegnati / Localmente assegnati
  - Unicast / Multicast
- Euristiche:
  - Access Point
  - Repeater

# Validazione su reti semplici

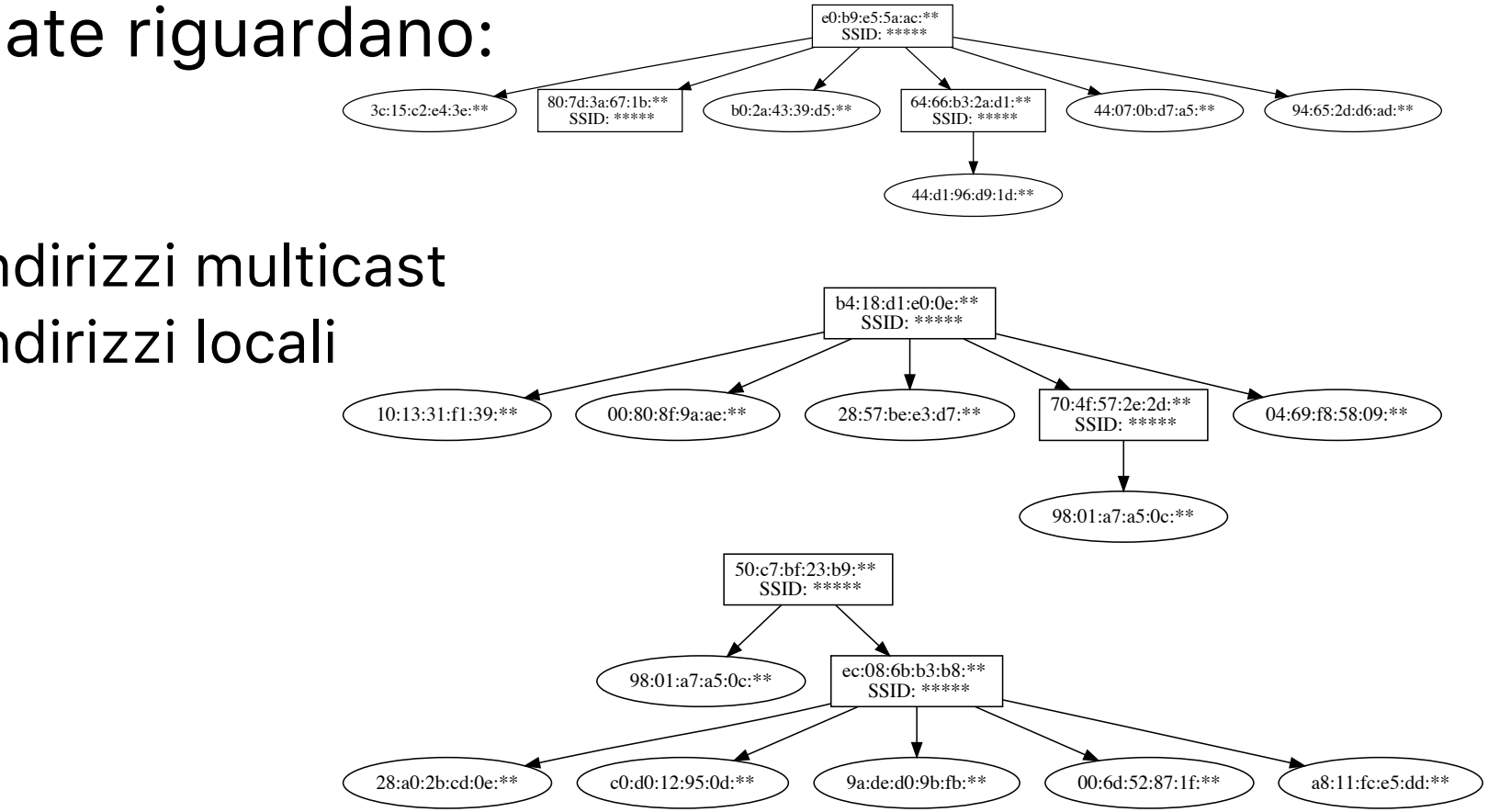
- Le euristiche principalmente utilizzate in queste reti riguardano:
  - Access Point
  - Risoluzione di indirizzi multicast
  - Risoluzione di indirizzi locali



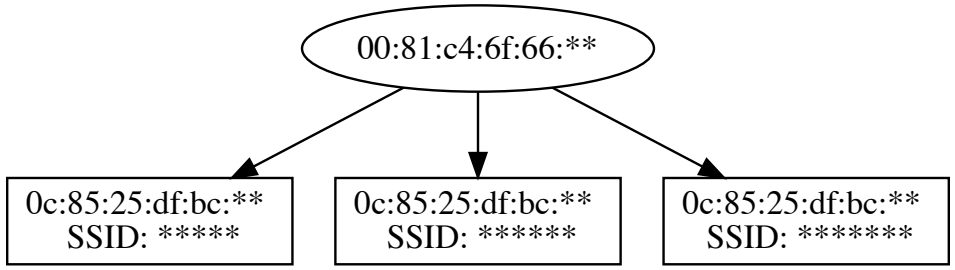
# Validazione su reti con repeater

- Euristiche utilizzate riguardano:
  - Access Point
  - Repeater
  - Risoluzione di indirizzi multicast
  - Risoluzione di indirizzi locali



# Validazione su reti professionali

- Corretta identificazione di più reti Wi-Fi per access point
- Difficile da validare:
  - Alto numero di dispositivi
  - Topologia non conosciuta a priori



# Rilevazione di disservizi

- Round Trip Time (RTT)
  - < 1ms all'interno della rete
- Signal to Noise Ratio (SNR)
  - Differenza tra potenza segnale e rumore di fondo
- Rilevazione del nodo specifico affetto da disservizio
  - Topologia rilevata più misure di bontà del segnale

| SNR (dB)A | Segnale | Velocità |
|---|---|---|
| >40 | Eccellente | Massima |
| 25-40 | Molto buono | Ottima |
| 15-25 | Basso | Buona |
| 10-15 | Molto basso | Bassa |
| <10 | Assente | Assente |

# Analisi della performance

- Uso di memoria dipendente dal traffico
  - ~20MB per 30,000 pacchetti catturati ed analizzati
  - Generalmente ~5MB per catture live di 15 secondi
- Tempo di calcolo principalmente dovuto alla cattura
  - Cattura costante
  - Cattura programmata per una durata a scelta
- Soluzione implementabile su:
  - Router
  - Smartphone
  - SBC

# Lavori futuri

- Estendere il supporto di WiFi-Topology a reti professionali
  - Analisi dei frame destinati a Wireless Distribution Systems (WDS)
- Aggiunta di euristiche riguardanti canali Wi-Fi
- Calcolo di statistiche TCP
  - Perdita pacchetti
  - Pacchetti out of order
  - Ritrasmissioni
- Implementazione di tecniche per il service discovery
- Database di indirizzi MAC

# Conclusioni

- Sviluppo ed implementazione di una soluzione open-source
  - ArpScanner
  - WiFi-Topology
- Validata correttamente su diversi tipi di reti:
  - Semplici
  - Complesse
- Rilevamento specifico di nodi affetti da disservizi
- Contenuto utilizzo di risorse
- Estendibile a reti di tipo professionale

# Grazie per l’attenzione