

# ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Ολοκληρωμένες Πλατφόρμες Διαχείρισης  
Κατανεμημένων Εφαρμογών στο Internet

Ενοποιημένη Πλατφόρμα Διαχείρισης

Ολοκληρωμένα Εργαλεία Διαχείρισης

Διαχείριση Κατανεμημένων Υπηρεσιών – Nagios

Παρόν & Μέλλον Δικτυακών Υποδομών: Κυριαρχία του Internet

**B. Μάγκλαρης**

[maglaris@netmode.ntua.gr](mailto:maglaris@netmode.ntua.gr)

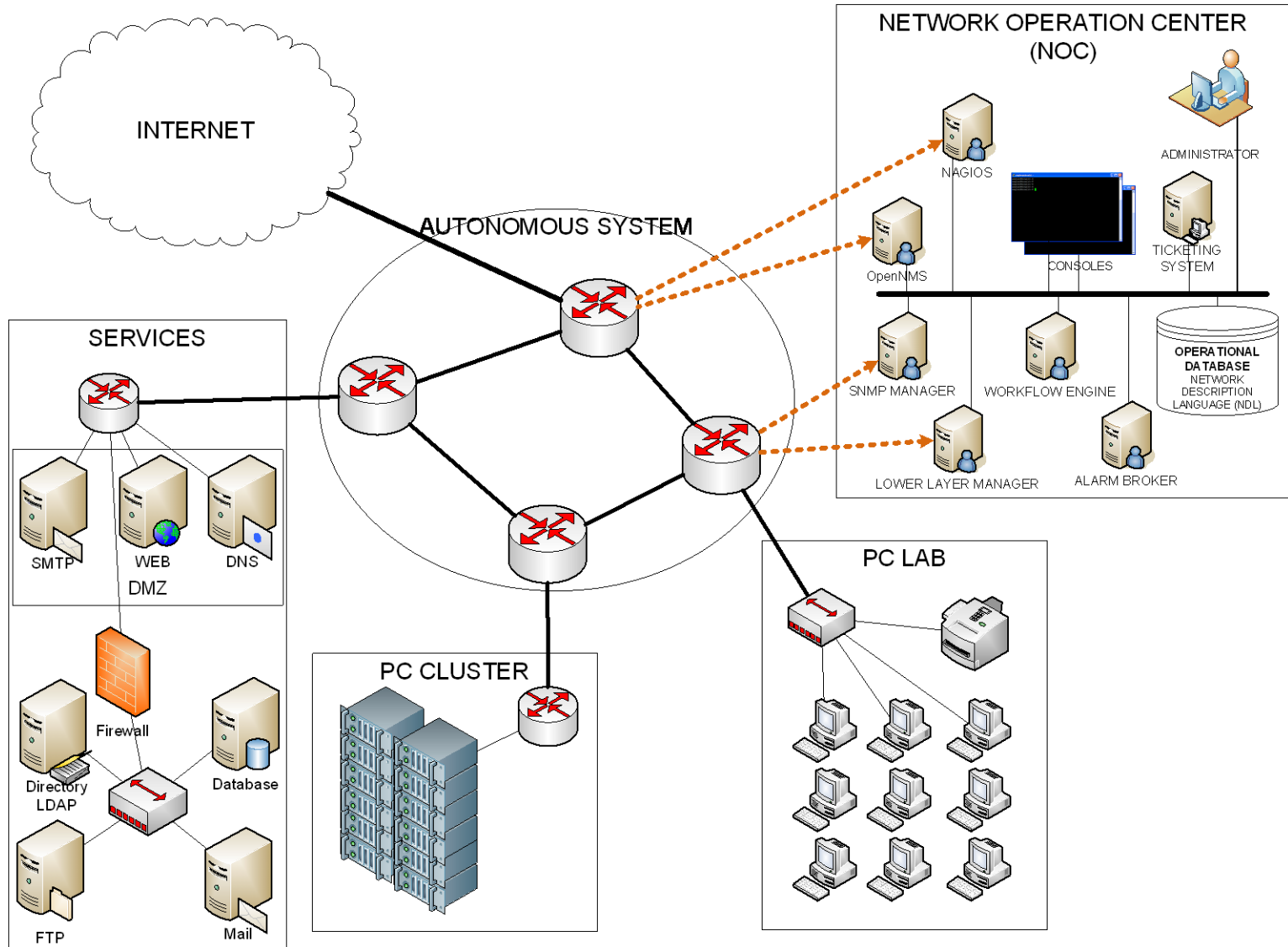
[www.netmode.ntua.gr](http://www.netmode.ntua.gr)

**8/1/2018**

# ΣΥΝΟΨΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **Diagnostics**
  - ICMP: ping, traceroute
  - tcpdump, Wireshark (Ethereal)
- **net-snmp** (NMS – Agent/MIB, SMI, BER για UDP PDUs)
  - snmp-get
  - snmp-walk
  - snmp-trap
  - snmp-set
- **NETCONF** (NMS – YANG Core Modules, YANG, XML με SSH ή TLS/SOAP/https)
- **Monitoring protocols & tools** (per-flow statistics, sampling)
  - Netflow
  - sFlow
  - Visualization tools (e.g. open source NTOP)
  - MRTG (RRDtool)
- **Transmission** (DWDM, SDH tools): CMIP, TMN, **Proprietary**
  - TL1, Q3, Corba

# ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ



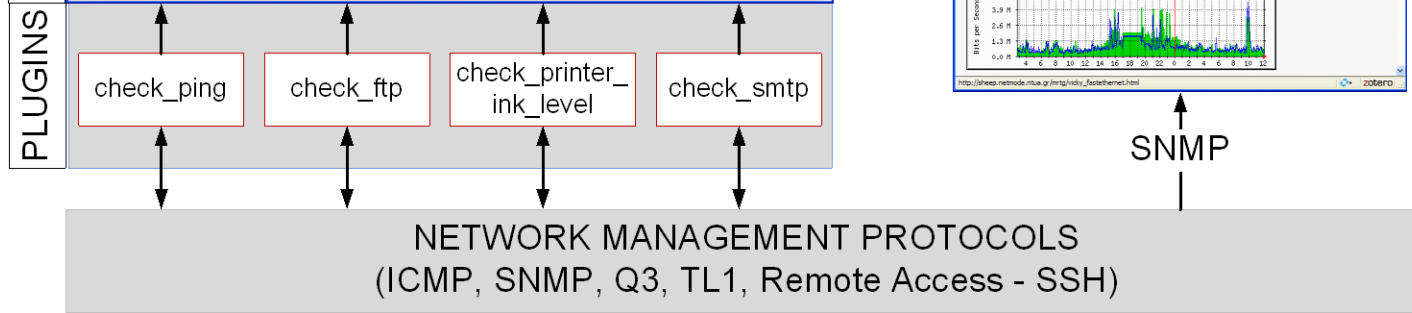
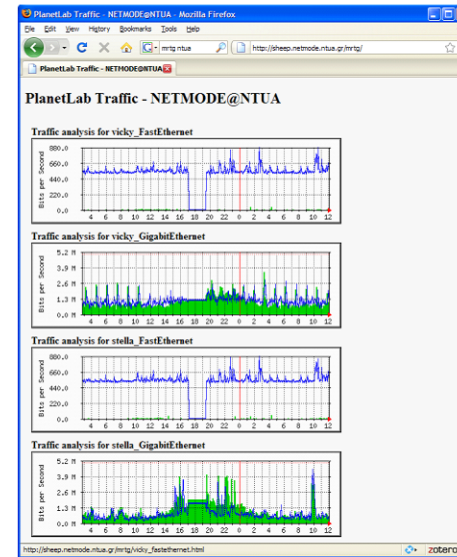
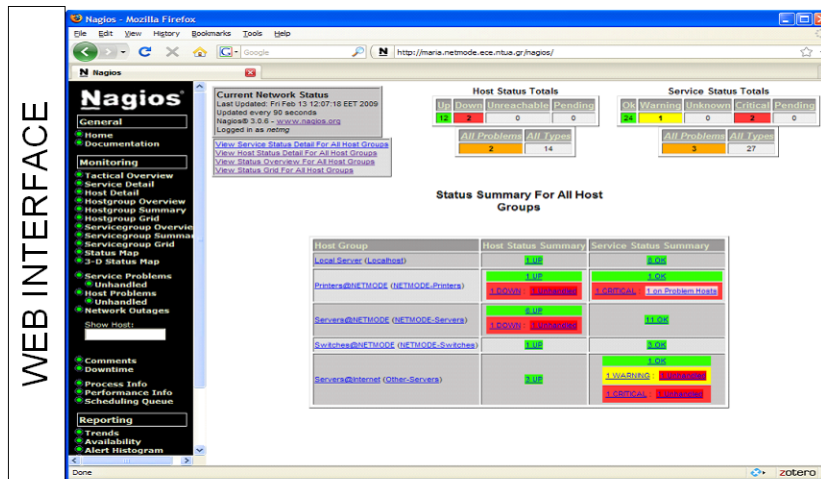
# ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- Αυτοματοποιούν διαδικασίες
- Ομαδοποιούν λειτουργίες
- Open Source
  - Nagios – Service Monitoring <http://www.nagios.org/>
  - OpenNMS – Network Monitoring  
[http://www.opennms.org/index.php/Main\\_Page](http://www.opennms.org/index.php/Main_Page)
  - Cluster Management
    - Linux Heartbeat <http://www.linux-ha.org/doc/users-guide/users-guide.html>
    - Ganglia <http://ganglia.info/>
    - Big Data, Hadoop Clusters <http://hadoop.apache.org/>
- Commercial
  - HP Openview
  - IBM Tivoli
  - CiscoWorks.....

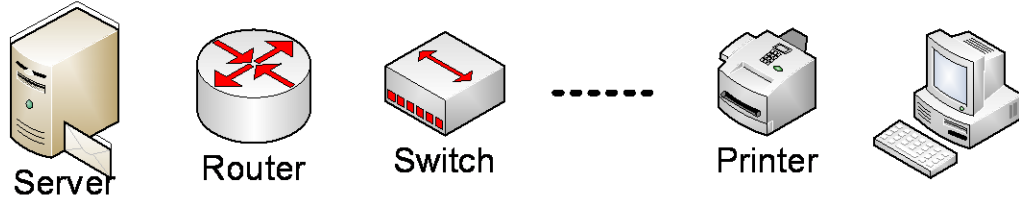
# ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

## NAGIOS

## MRTG



SNMP



# NAGIOS PLUGINS

Plugin Return Code	Service State	Host State
0	OK	UP
1	WARNING	UP or DOWN/UNREACHABLE
2	CRITICAL	DOWN/UNREACHABLE
3	UNKNOWN	DOWN/UNREACHABLE

RETURN CODE | TEXT OUTPUT |  
OPTIONAL PERFDATA | LONG TEXT LINE ... | PERFDATA ...

0 | PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.15 ms

0 | DISK OK - free space: / 3326 MB (56%); | /=2643MB;5948;5958;0;5968

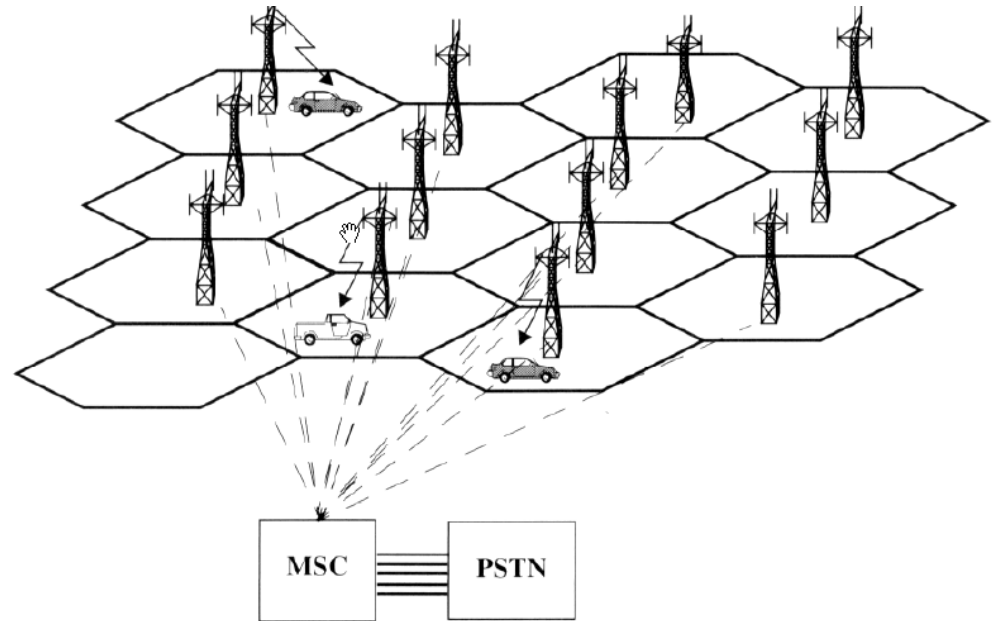
## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ NAGIOS PLUGINS

- check\_http
- check\_snmp
- check\_icmp
- check\_ntp
- check\_ifoperstatus
- check\_mrtg
- check\_ssh
- check\_ifstatus
- check\_ntp\_time
- check\_imap
- check\_ups
- check\_ftp

```
check_ping -H <host> -w <wrta>,<wpl>% -c  
  <crta>,<cpl>%
```

# ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

Ψηφιακές Γενιές **GSM (2G, 1988) - UMTS (3G, 2000) - LTE (4G, 2010)**  
(επανάληψη)



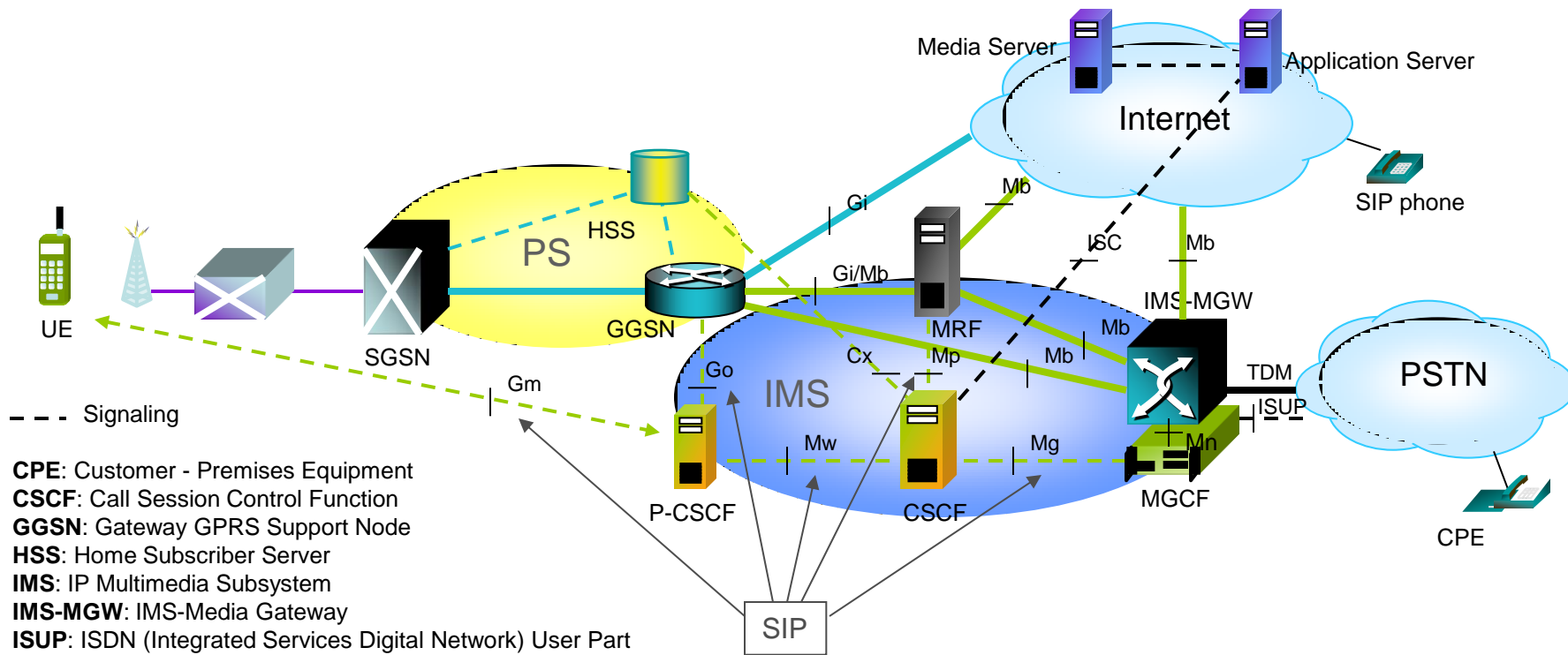
**MSC:** Mobile Switching Center (Κέντρο Μεταγωγής Κινητής Τηλεφωνίας)

**PSTN:** Public Switched Telephone Network (Δημόσιο Τηλεφωνικό Δίκτυο)



# ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ IMS (IP Multimedia Subsystem)

Άποψη της ITU-T & Τηλεπικοινωνιακών Παρόχων (TELCO Operators) για Converged Networking (επανάληψη)



--- Signaling

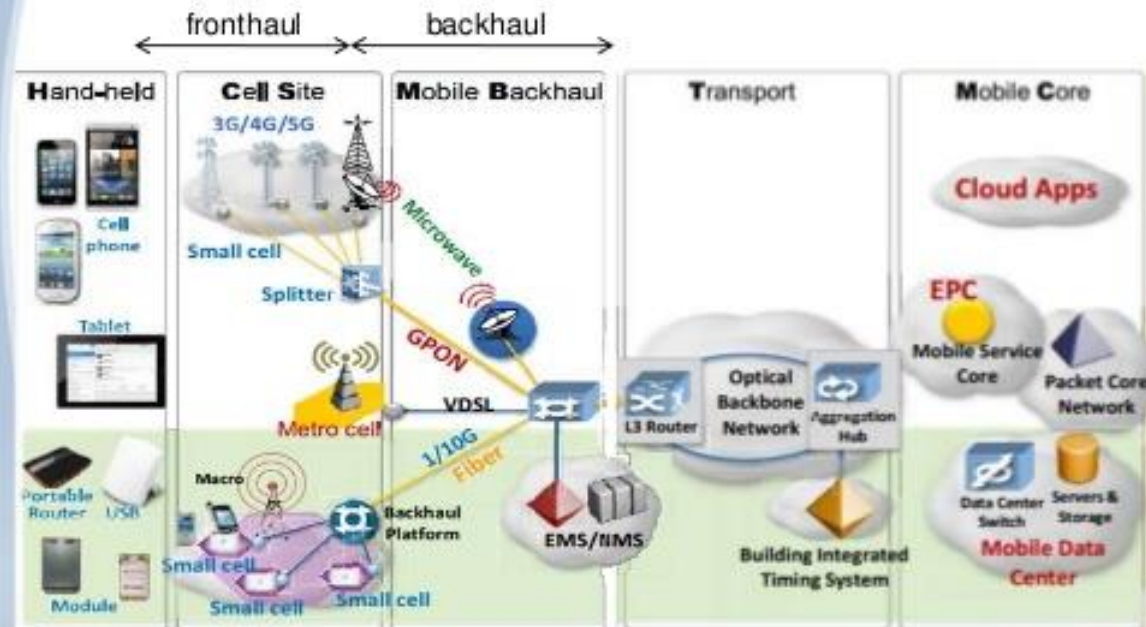
- CPE:** Customer - Premises Equipment
- CSCF:** Call Session Control Function
- GGSN:** Gateway GPRS Support Node
- HSS:** Home Subscriber Server
- IMS:** IP Multimedia Subsystem
- IMS-MGW:** IMS-Media Gateway
- ISUP:** ISDN (Integrated Services Digital Network) User Part
- MGCF:** Media Gateway Control Function
- MRF:** Media Resource Function
- P-CSCF:** Proxy - Call Session Support Function
- PS:** Packet Switching domain
- PSTN:** Public Switched Telephone Network
- SIP:** Session Initiation Protocol
- SGSN:** Serving GPRS Support Node
- UE:** User Equipment

# Η 5<sup>η</sup> ΓΕΝΙΑ ΚΙΝΗΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

## Το Ενοποιημένο Internet του Μέλλοντος (2020)

(επανάληψη)

### 5G Backhaul, Fronthaul network



# ΣΥΓΚΛΗΣΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

(επανάληψη)

- Υπηρεσίες **Triple-Play** (Internet, Voice, Video) πάνω σε **ενοποιημένα δίκτυα IP**
- **IP Multimedia System (IMS)**: Σχέδιο Σύγκλησης της **3G.IP** (forum κατασκευαστών κινητής τηλεφωνίας, μετέπειτα **3GPP**) από το **1999** που υιοθετήθηκε από τις **TELCO (PNO, Public Network Operators)** και την **ITU-T** (International Telecommunication Union)
- Το μέλλον των Ενοποιημένων Επικοινωνιών: Η σημερινή άποψη της **Fixed-Mobile Convergence** με την **Αρχιτεκτονική 5<sup>ης</sup> Γενιάς (5G)** και το αναμενόμενο τσουνάμι των **Sensor Networks → Internet of Things (IoT)**
- Διασύνδεση Σηματοδοσίας - Επιπέδων Ελέγχου σε **ομοσπονδιακό περιβάλλον πολλαπλών διαχειριστικών περιοχών;**

**ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΟΛΛΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΗΜΑΤΟΔΟΣΙΑΣ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΥΤΟΝΟΜΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ (Multi-domain Control Protocols) ΟΙ ΜΟΝΕΣ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΠΕΤΥΧΕΙ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ (Success Stories) ΕΙΝΑΙ ΔΥΟ:**

**SS7 (διεθνής τηλεφωνία)**  
**BGP (Internet)**

# ΟΙ ΠΑΤΡΙΑΡΧΕΣ ΤΟΥ Internet

**Paul Baran** (1926 –2011): Δίκτυα Υπολογιστών, Μεταγωγή Πακέτου  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Paul\\_Baran](https://en.wikipedia.org/wiki/Paul_Baran)



**Leonard Kleinrock** (1934): Δίκτυα Υπολογιστών, Μεταγωγή Πακέτου  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Leonard\\_Kleinrock](https://en.wikipedia.org/wiki/Leonard_Kleinrock)



**Larry Roberts** (1937): Δίκτυα Υπολογιστών, Μεταγωγή Πακέτου, ARPAnet  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Lawrence\\_Roberts\\_\(scientist\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Lawrence_Roberts_(scientist))



**Bob Kahn** (1938): Μεταγωγή Πακέτου, ARPAnet, Πρωτόκολλα TCP/IP  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Bob\\_Kahn](https://en.wikipedia.org/wiki/Bob_Kahn)



**Vint Cerf** (1943): Πρωτόκολλα TCP/IP, Παγκοσμιοποίηση του Internet  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Vint\\_Cerf](https://en.wikipedia.org/wiki/Vint_Cerf)



**Bob Metcalfe** (1946): Τοπικά Δίκτυα Ethernet  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Robert\\_Metcalfe](https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Metcalfe)



**Tim Berners-Lee** (1955): Πρωτόκολλα HTTP, WWW  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Tim\\_Berners-Lee](https://en.wikipedia.org/wiki/Tim_Berners-Lee)



## Η Νέα Γενιά της Εξάπλωσης του Internet

**Bill Gates** (1973): Microsoft  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Bill\\_Gates](https://en.wikipedia.org/wiki/Bill_Gates)



**Steve Jobs** (1955 -2011): Apple  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Steve\\_Jobs](https://en.wikipedia.org/wiki/Steve_Jobs)



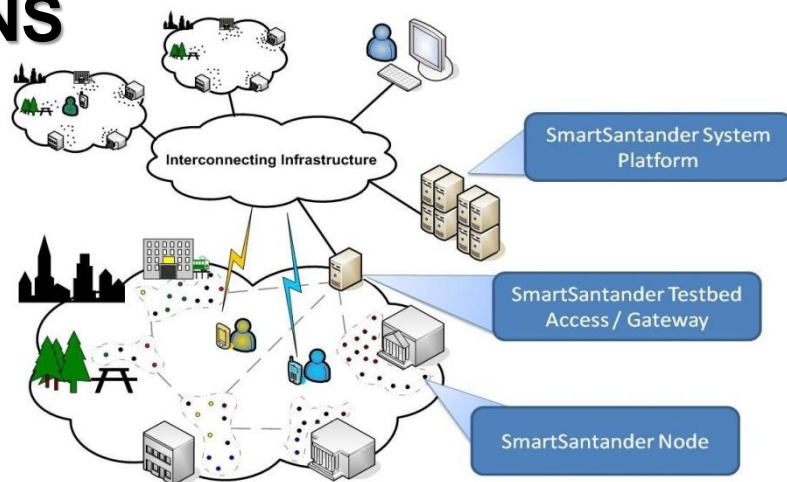
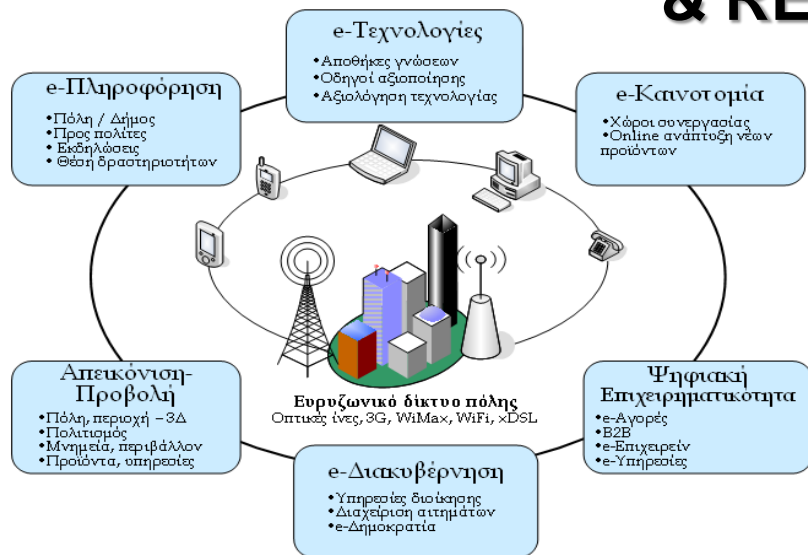
**Larry Page** (1973): Google  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Larry\\_Page](https://en.wikipedia.org/wiki/Larry_Page)



**Mark Zuckerberg** (1984): Facebook  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Mark\\_Zuckerberg](https://en.wikipedia.org/wiki/Mark_Zuckerberg)



# SENSOR NETWORKS, IoT - Internet of Things, SMART CITIES & REGIONS



## Η Ευφυής Πόλη Santander, B.A. Ισπανία

Δίκτυα Πρόσβασης με 12.000 Αισθητήρες (Wireless Sensors)

Καταμεμημένες Εφαρμογές σε Υπολογιστικά Νέφη (Clouds)

<http://www.smartsantander.eu/>

## Ευφυείς Πόλεις: Υποδομές & Εφαρμογές

Tsarchopoulos, P. (2006) Evaluating Scenarios for Digital Cities

### Η εποχή του Διαδικτύου του Μέλλοντος (Future Internet) έχει ξεκινήσει:

- **Οπτικά & Ασύρματα Δίκτυα Κορμού** σε παγκόσμια κλίμακα (εξέλιξη του Internet)
- **Ασύρματα Δίκτυα Πρόσβασης Αισθητήρων** (Wireless Sensor Networks), 35 δισεκατομμύρια τελικοί κόμβοι (πρόβλεψη για το 2020)
- **Σύγκλιση Δικτυακών Τεχνολογιών:** Ευρωζωνικές οπτικές & δορυφορικές ζεύξεις, ασύρματα δίκτυα (GPRS, GSM, LTE), τοπικά δίκτυα Ethernet & WiFi, επικοινωνίες μικρής εμβέλειας Bluetooth, IR, RFID...
- **Νέες Τεχνολογίες Ασύρματων Δικτύων Αισθητήρων** χαμηλής ισχύος & κόστους (Zigbee, Bluetooth, SigFox, LoRa, NB-IoT / Narrow Band Internet of Things)
- **Πρόσβαση σε Εικονικά Υπολογιστικά Περιβάλλοντα**, private – public clouds ευφυών ψηφιακών εφαρμογών και υπηρεσιών triple play

**Οι 4 μεγαλύτεροι κατασκευαστές τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού**

