



www.uom.gr  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

# COMPARISON OF FIVE MOBILE OPERATOR NETWORKS IN ASIA-PACIFIC

## ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΕΝΤΕ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΣΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΩΚΕΑΝΙΑ

Μουστάκας Ιωάννης  
Α.Μ 4/06

Πανεπιστήμιο Μακεδονίας  
ΠΜΣ Πληροφοριακά Συστήματα  
Τεχνολογίες Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων  
Καθηγητές: Α.Α. Οικονομίδης & Α. Πομπόρτσης

University of Macedonia  
Master Information Systems  
Networking Technologies  
Professors: A.A. Economides &  
A. Pomportsis

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αυτή τη στιγμή παγκοσμίως υπάρχουν 2,29 δις συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας, η αλλιώς το 35,1% των κατοίκων αυτού του πλανήτη κατέχει μια (ενεργή) συνδρομή σε κάποια εταιρία κινητής τηλεφωνίας. Στην εργασία αυτή θα παρουσιαστούν συνοπτικά πέντε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας στην Ασία και την Ωκεανία, της SingTel, της China Mobile, της NTT DoCoMo, της Telstra και της Telecom Mobile. Στη συνέχεια θα περιγραφούν λίγο πιο εκτεταμένα οι προς μελέτη εταιρίες, όσον αφορά την επέκτασή τους, τις παροχές στους συνδρομητές τους και την πρωτοπορία που παρουσιάζουν, όλα μέσα από το πρίσμα της δικτύωσης και της τεχνολογίας που χρησιμοποιούν. Συγκεκριμένα, θα αναλυθούν οι γενεές της τεχνολογίας της δικτύων αυτών (1G,2G κτλ), και τα standards που χρησιμοποιούν (GSM, CDMA, UMTS κ.α.) στην πορεία εξέλιξής τους ( των εταιριών και των standards).

## INTRODUCTION

Today there are about 2.29 billion mobile phone subscribers, or 35.1% of the people living on this planet own an active subscription in a mobile telephony company. In this assignment, five mobile network operators of Asia and Pacific are going to be introduced: SingTel, China Mobile, NTT DoCoMo, Telstra and Telecom Mobile. Continuing, these companies are going to be studied considering their deployment, services towards their subscribers and action as pioneers in their field, all seen through the prism of the networking and the technology used. In particular, there is going to be an analysis of the network technology generations (1G, 2G etc.) and the standards (GSM, CDMA, UMTS etc.) being used in each company, during their evolution ( of companies and standards).

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή
2. Περιεχόμενα
3. Παρουσίαση των εταιριών
4. Εξέλιξη τεχνολογιών συνοπτικά
5. 1G-τεχνολογία-εταιρίες
6. 2G-τεχνολογία-εταιρίες
7. 3G-τεχνολογία-εταιρίες
8. 4G-τεχνολογία στο μέλλον
9. Συμπεράσματα-Παρατηρήσεις
10. Βιβλιογραφία

# CONTENTS

1. Introduction
2. Contents
3. Presentation of the companies
4. Synopsis of the technologies evolution
5. 1G-technology-companies
6. 2G-technology-companies
7. 3G-technology-companies
8. 4G-future technology
9. Conclusion-Remarks
10. Bibliography

## ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ

### 1) Sing Tel (Σιγκαπούρη)



Αυτή η εταιρία κινητής τηλεφωνίας της Σιγκαπούρης ιδρύθηκε τον Μάρτη του 1992, ενώ σαν εταιρία επικοινωνιών έχει ιστορία 120 ετών. Έχει αναπτύξει ένα διεθνές δίκτυο που παρέχει απευθείας συνδέσεις από την Σιγκαπούρη σε πάνω από 100 χώρες και επενδύει μεγάλα κεφαλαία στην κατασκευή δορυφορικών συστημάτων και υποβρύχιων καλωδίων σε παγκόσμιο επίπεδο. Η Sing Tel Group είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος δορυφορικός λειτουργός στην Ασία και την Ωκεανία. Έχει επενδύσεις σε άλλες εταιρίες κινητής τηλεφωνίας στην Ταϊλάνδη, την Ινδία, τις Φιλιππίνες, το Μπανγκλαντές, την Ινδονησία, την Αυστραλία και αλλού. Αυτή τη στιγμή η Sing Tel μαζί με τις θυγατρικές της έχει πάνω από 19000 εργαζόμενους, 92 εκατομμύρια πελάτες με κέρδη που αγγίζουν τα \$8,12 δις. Ο αριθμός των συνδρομητών της σήμερα την κατατάσσει στην 17<sup>η</sup> θέση παγκοσμίως.

### 2) China Mobile ( Κίνα )



Η China Mobile είναι η μεγαλύτερη παγκοσμίως εταιρία κινητής τηλεφωνίας με 287,2 εκατομμύρια συνδρομητές. Κατέχει πάνω από το 65,6% των συνδρομών κινητής τηλεφωνίας σε ένα υψηλά

ανταγωνιστικό -πλέον- περιβάλλον .Παρότι είναι μια κρατική εταιρία, παρέχει υπηρεσίες υψηλής ποιότητας και στα 31 διαμερίσματα που απαρτίζουν τη Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, ενώ διάφοροι ξένοι πολυεθνικοί κολοσσοί (Ericsson, Motorola κ.α.) έχουν αναλάβει να επεκτείνουν και να εκσυγχρονίσουν-αναβαθμίσουν το δίκτυο της με απώτερο σκοπό την παροχή υπηρεσιών 3G στους πελάτες της.

### 3) NTT DoCoMo (Ιαπωνία)



Η NTT DoCoMo δεν είναι απλά ο μεγαλύτερος λειτουργός κινητής τηλεφωνίας στην Ιαπωνία, αλλά και η πλέον καινοτόμος επιχείρηση στον κλάδο αυτό των τηλεπικοινωνιών. Έχοντας στο επίκεντρο την βέλτιστη παροχή υπηρεσιών, πρωτοπορεί στην εξέλιξη της τεχνολογίας αιχμής της κινητής τηλεφωνίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Πρώτη αυτή εισήγαγε το 3G το 2001, ενώ ήδη υπάρχει πλάνο παράδοσης δικτύου 4G στην Ιαπωνία στα επόμενα 4 χρόνια (2010). Η NTT DoCoMo δραστηριοποιείται επίσης και στην κατασκευή συσκευών κινητών τηλεφώνων υψηλών προδιαγραφών και τεχνολογίας. Τα 52,1 εκατομμύρια των συνδρομητών της, την τοποθετούν στο νούμερο 14 της παγκόσμιας κατάταξης.

### 4) Telstra (Αυστραλία)



Η πρόσφατα πλήρως αποκρατικοποιημένη εταιρία τηλεπικοινωνιών, κατέχει τον κυρίαρχο ρόλο όσον αφορά τους παρόχους κινητής τηλεφωνίας στην Αυστραλία. Η δραστηριοποίηση

της στην τοπική αγορά περιλαμβάνει στρατηγικές συμμαχίες και επιχειρήματα με άλλες εταιρίες (Three) που της δίνουν τον έλεγχο μεγαλύτερου δικτύου (base stations). Επίσης με την ανανέωση του δικτύου της και την εγκαθίδρυση του Telstra Next G επέτυχε εισαγωγή νέων και αξιολογώτερων παροχών στους πελάτες της. Αυτή τη στιγμή η Telstra αριθμεί περί τα 8,5 εκατομμύρια συνδρομητές.

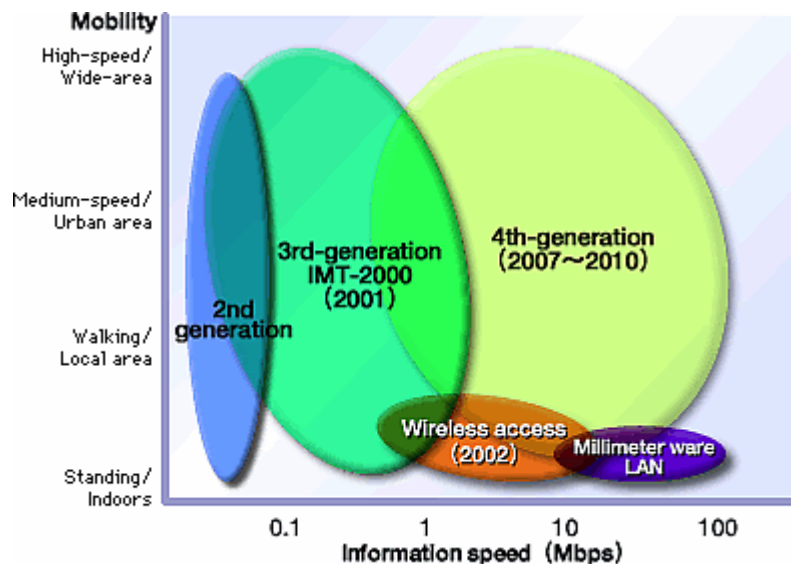
#### 5) Telecom Mobile (Νέα Ζηλανδία)



Η Telecom ιδρύθηκε το 1987 ως το τμήμα τηλεπικοινωνιών των αντιστοιχών «ΕΛΤΑ» της Νέας Ζηλανδίας και το 1990 υπήρξε η πρώτη παγκοσμίως εταιρία τηλεπικοινωνιών που αποκρατικοποιήθηκε. Έκτοτε, έχει να επιδείξει μεγάλες επενδύσεις (σύνδεση της Ν. Ζηλανδίας με οπτικές ίνες με την Αυστραλία και την Β. Αμερική) και μεγάλη ανάπτυξη ύστερα από στρατηγικές συμμαχίες με εταιρίες (Alcatel) για την αναβάθμιση του δικτύου της. Σήμερα έχει 1,7 εκατομμύρια συνδρομητές στη Ν. Ζηλανδία, ενώ από το 2001 δραστηριοποιείται και στην Αυστραλία ως μεγαλομέτοχος της Three.

---

# ΕΞΕΛΙΞΗ



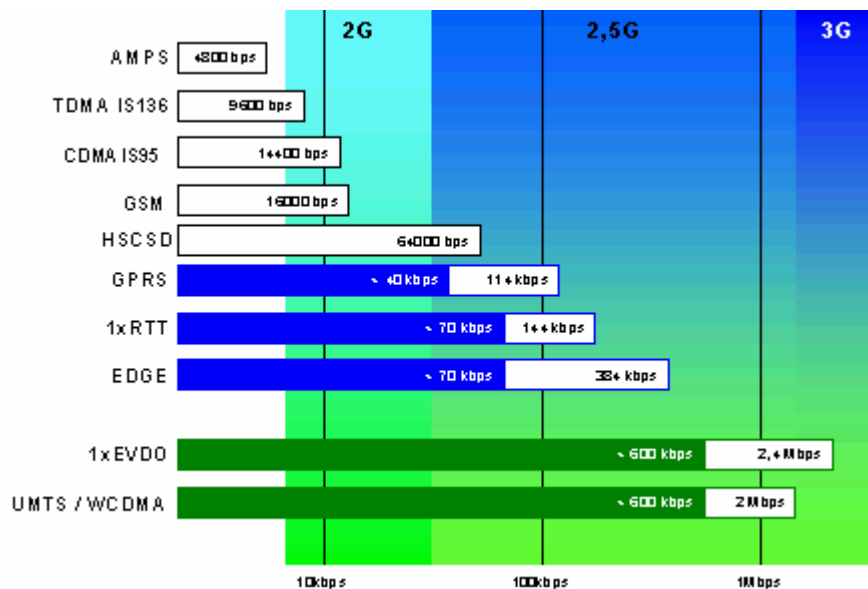
Πρώτη Γενιά: οι περισσότερες συσκευές που προέρχονται από αυτή τη γενιά είχαν στρατιωτική προέλευση και ύστερα προσανατολίστηκαν για χρήση από πολίτες. Σχεδόν όλα είναι αναλογικά συστήματα που ως κύριο σκοπό είχαν την μεταφορά φωνής και όχι δεδομένων. Ορισμένα standards της 1G είναι τα NMT, AMPS, Hicap, CDPD, Mobitex, DataTac.

Δεύτερη Γενιά: όλα τα standards που ανήκουν σε αυτή τη γενιά έχουν δημιουργηθεί για εμπορικούς σκοπούς και είναι ψηφιακά στην μορφή. Δύο είναι οι «σχολές» που εξελίχθηκαν, μια από την Ευρώπη και μια από την Αμερική. Από την ευρωπαϊκή «σχολή» προέρχεται περίπου το 60% των standards που χρησιμοποιούνται στην παγκόσμια αγορά σήμερα. Τα standards της δεύτερης γενιάς είναι τα GSM, iDEN, D-AMPS, IS-95, PDC, CSD, PHS, GPRS, HSCSD, WiDEN, CDMA2000 (1xRTT/IS-2000), EDGE (EGPRS).

Τρίτη Γενιά: λόγω του συνεχώς αυξανόμενου αριθμού των συνδρομητών (ανάγκη αύξησης της «χωρητικότητας» της δικτύωσης), και της

απαίτησης υψηλών ταχυτήτων μετάδοσης δεδομένων (multimedia εφαρμογές), ξεκίνησε η εξέλιξη των 3G standards ορισμένα από τα οποία είναι τα W-CDMA, UMTS (3GSM), FOMA, 1xEV-DO/IS-856, TD-SCDMA, GAN/UMA, 3.5G - HSDPA, 3.75G - HSUPA. Αυτή τη στιγμή λαμβάνει χώρα η μετάβαση από τη 2G στη 3G.

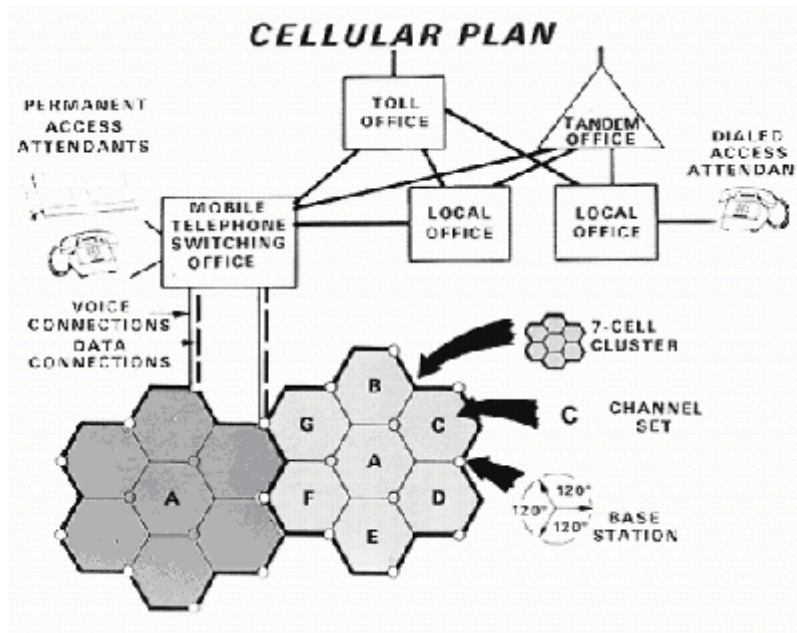
Τετάρτη Γενιά:αυτή η γενιά είναι ακόμα στα σκαριά. Παρά ταύτα, έχουν ήδη κάνει την εμφάνιση τους ορισμένα 4G standards όπως τα WiMax, WiBro, 3GPP LTE (Long Term Evolution), τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν συστήματα 4G.Το 4G θα αποτελέσει μια ανοιχτή πλατφόρμα για τις καινοτόμες εφαρμογές που θα επέλθουν με τις υψηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων στα κινητά τηλέφωνα.



## i) 1G

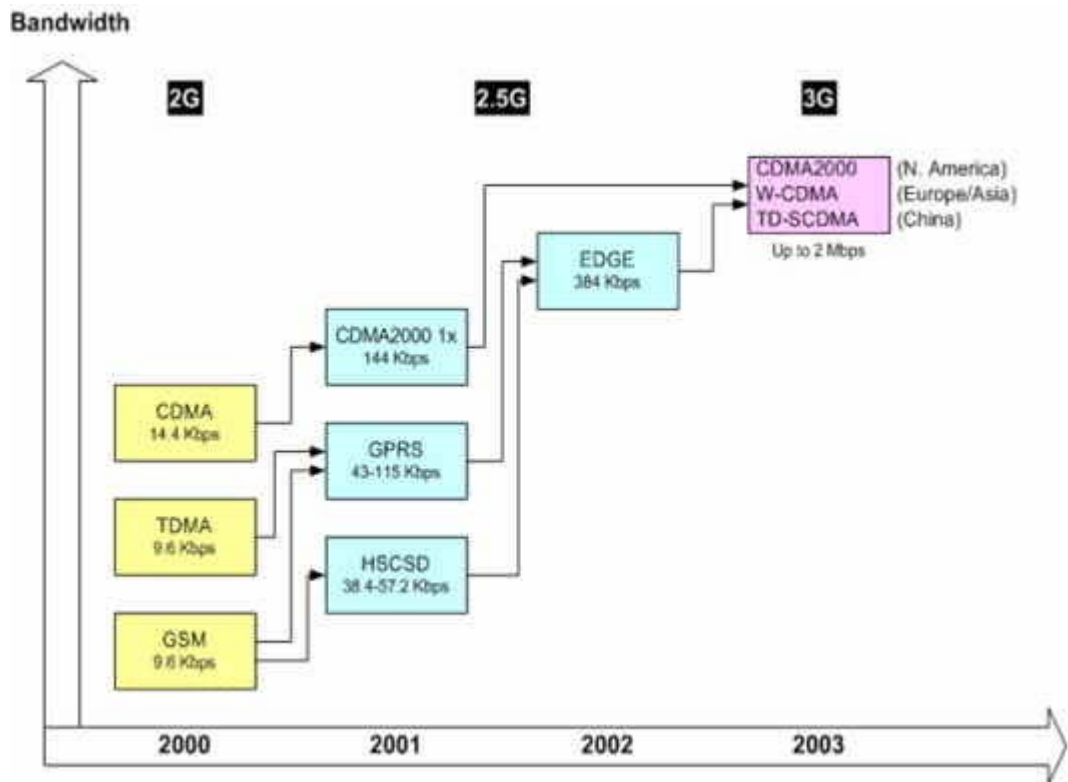
Αυτή η κατηγορία είναι η πλέον παρωχημένη. Η μοναδική από τις υπό μελέτη εταιρίες που χρησιμοποιεί τέτοια τεχνολογία είναι η Telecom Mobile στη Νέα Ζηλανδία, με το σύστημα AMPS (Advanced Mobile Phone System). Το AMPS είναι ένα αναλογικό standard για κινητά τηλέφωνα, που αναπτύχθηκε από την Bell Labs και εισήχθη στην αγορά της Αμερικής το 1983. Η ταχύτητα μετάδοσης είναι 8 kbps και λειτουργεί στα 824-849 MHz από τα κινητά στις κεραίες, και 869-894 MHz για το αντίθετο.





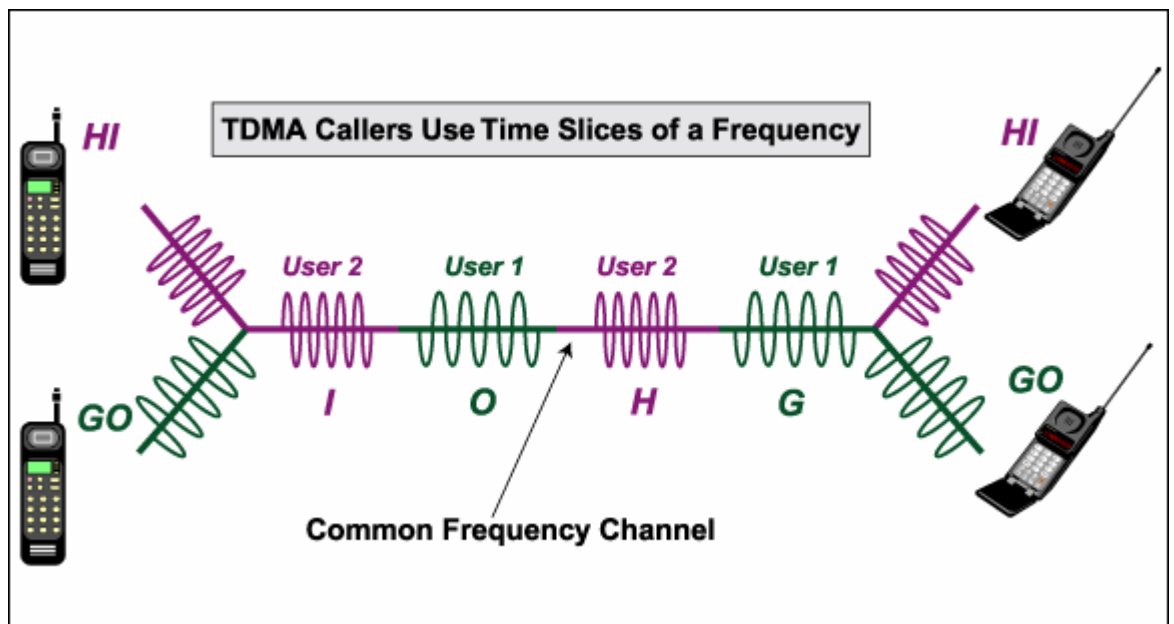
Κάνει χρήση Frequency Division Multiple Access (FDMA) το οποίο σημαίνει ότι κάθε κλήση απλά διαιρεί το εύρος των συχνοτήτων μετάδοσης και χρησιμοποιεί ένα κανάλι. Το AMPS αποτέλεσε την εξέλιξη του 0G -για εκείνη την εποχή- λόγω της ταυτόχρονης διαχείρισης που έκανε με υπολογιστικά συστήματα των συχνοτήτων μετάδοσης και των καναλιών επικοινωνίας της κάθε συσκευής τηλεφώνου ξεχωριστά. Δυστυχώς, δεδομένου του ότι το όλο σύστημα είναι αναλογικό υπήρξαν παλαιότερα παρεμβάσεις στο κομμάτι αποστολής της χρέωσης του παρόχου, με αποτέλεσμα ορισμένοι συνδρομητές να μπορούν να πραγματοποιούν δωρεάν κλήσεις, χρεώνοντας με αυτόν τον τρόπο τους παρόχους εκατομμύρια δολάρια. Όπως και να 'χει, στη Νέα Ζηλανδία το σύστημα AMPS που χρησιμοποιείται από το 1987 θα παροπλιστεί μέσα στο 2007 από την Telecom λόγω της κάλυψης του δικτύου από το επόμενης γενεάς standard CDMA. Το αστείο στην όλη υπόθεση είναι ότι συνδρομητές της Telecom σε ορισμένες περιοχές της Νέας Ζηλανδίας, θα μείνουν δίχως κάλυψη δικτύου ύστερα από το γεγονός αυτό.

## ii) 2G

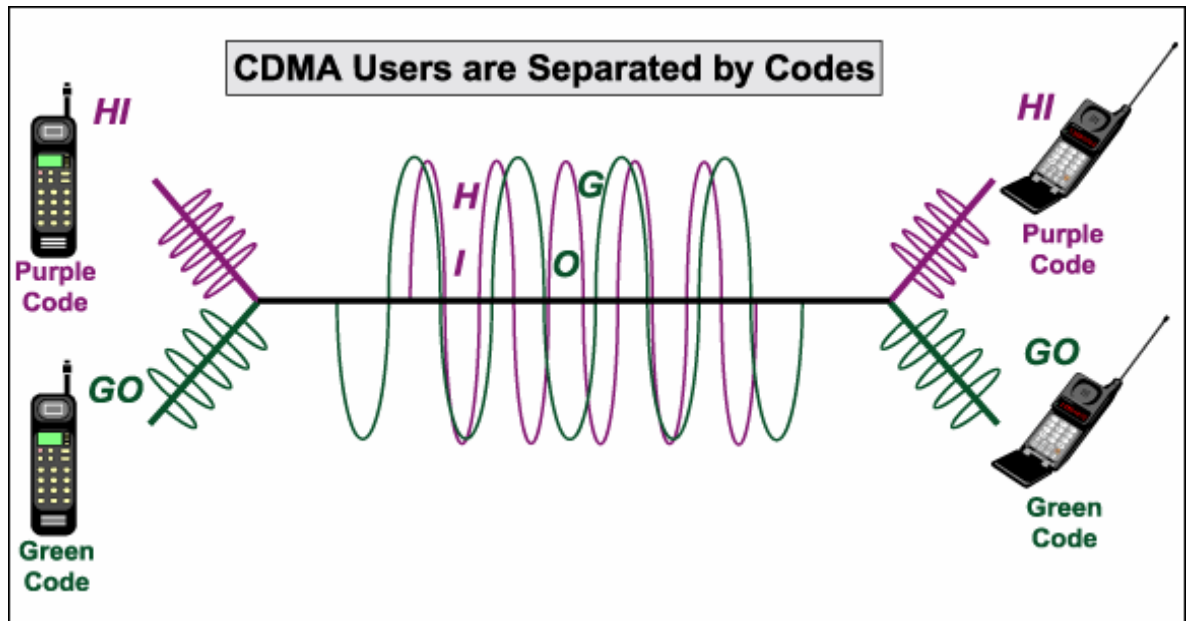


Η εξέλιξη του 2G

Η τεχνολογία δεύτερης γενιάς είναι η πιο δημοφιλής και χρησιμοποιείται από όλες τις υπό μελέτη εταιρίες. Χρησιμοποιεί ψηφιακό σήμα του οποίου η ένταση είναι μικρότερη προσφέροντας έτσι το πλεονέκτημα της μεγαλύτερης αυτονομίας στις συσκευές κινητών τηλεφώνων.



Χωρίζεται στις κατηγορίες TDMA(Time Division Multiple Access)-based και CDMA(Code division multiple access)-based standards ανάλογα με τον τύπο της πολυπλεξίας που χρησιμοποιείται.

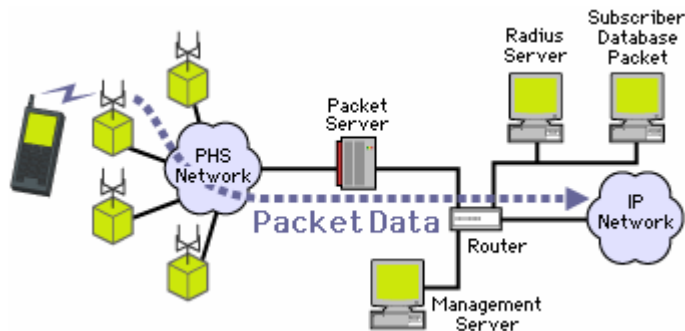


Το PDC (Personal Digital Cellular) αποτελεί ένα standard που αναπτύχθηκε το 1991 και χρησιμοποιείται αποκλειστικά στην Ιαπωνία. Χρησιμοποιεί τεχνολογία TDMA και επιτρέπει ταχύτητες μετάδοσης φωνής στα 11,2 kbit/s και τα 5,6 kbit/s, ενώ για μεταφορά δεδομένων 9,6 kbit/s (με CSD) και 28,8 kbit/s (με PDC-P).

Οι συχνότητες λειτουργίας του είναι στα 800 MHz (με downlink 810-888 MHz και uplink 893-958 MHz), και στα 1.5 GHz (με downlink 1477-1501 MHz, και uplink 1429-1453 MHz). Στο απόγειο του, το PDC εξυπηρετούσε 80 εκατομμύρια συνδρομητές ενώ στις αρχές του 2006 μόνο 45 χιλιάδες, παραγκωνιζόμενο πλέον από την χρήση τεχνολογίας επόμενων γενεών.

Το standard αυτό είναι αρκετά καλό και αποτελεσματικό αλλά παρουσίασε ορισμένα -σημαντικά- προβλήματα. Όπως παρουσιάζεται και από παλαιότερες αναφορές (2004), το PDC δίκτυο της NTT DoCoMo στις μεγάλες πόλεις σε «ώρες τηλεφωνικής αιχμής» ήταν ανίκανο να υποστηρίξει καλή ποιότητα ήχου στις συσκευές λόγω του ότι ελαχιστοποιούσε την ταχύτητα μετάδοσης (στα 5,6 kbit/s) για να μπορέσει να αντεπεξέλθει στον

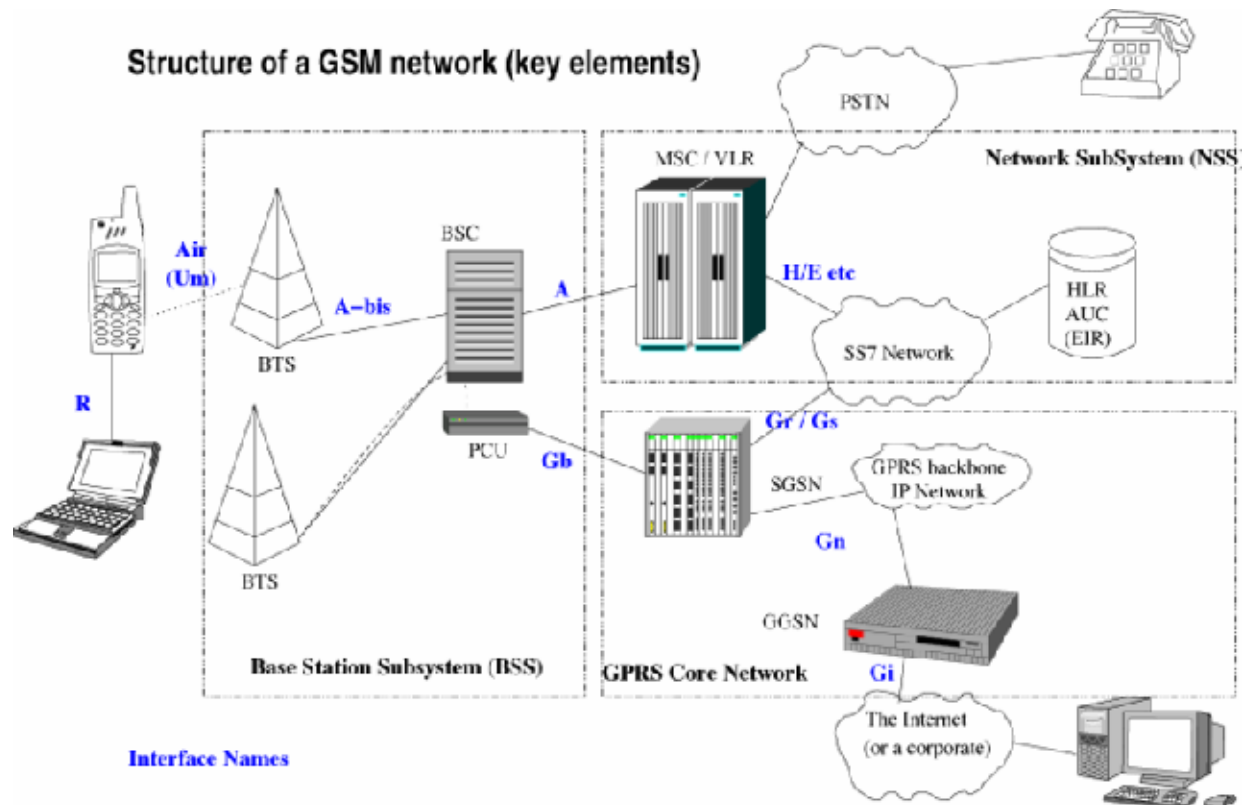
φόρτο του δικτύου. Για να αντιμετωπίσει αυτό το πρόβλημα αντί να προσθέσει «χωρητικότητα» στο υπάρχον δίκτυο, εισήγαγε επιπλέον δικτύωση τρίτης γενιάς.



Η NTT DoCoMo ανέπτυξε επίσης από το 1989 το Personal Handyphone System (PHS) του οποίου το δίκτυο είναι πιο εύκολο και φθινό στην εξάπλωση και λειτουργεί σε συχνότητες 1880-1930 MHz. Είναι τεχνολογίας TDMA και επιτρέπει ταχύτητες 32 kbit/s για φωνή και πάνω 64 kbit/s για δεδομένα. Η NTT DoCoMo τον Ιούνιο του 2006 εξυπηρετούσε περί τους 4,769,900 συνδρομητές χρησιμοποιώντας το PHS.



Το GSM (Groupe Special Mobile και μετέπειτα Global System for Mobile communications) είναι μια κυψελωτή ψηφιακή τεχνολογία μετάδοσης φωνής και δεδομένων η οποία χρησιμοποιεί τεχνολογία TDMA και επιτρέπει ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων έως και 9.6 kbit/s. Λόγω του βαθμού εξάπλωσης δικτύων αυτού του είδους της τεχνολογίας από πολλές εταιρίες κινητής τηλεφωνίας παγκοσμίως (>210 χώρες, υποβοηθούμενο ακόμα και από δορυφόρους), επιτρέπονται οι κλήσεις περιαγωγής (roaming) από τους συνδρομητές όταν βρίσκονται σε ξένα κράτη. Λειτουργεί σε συχνότητες 900MHz και 1.8GHz στην Ευρώπη και 1.9GHz και 850MHz σε Αμερική, Αυστραλία κ.α.

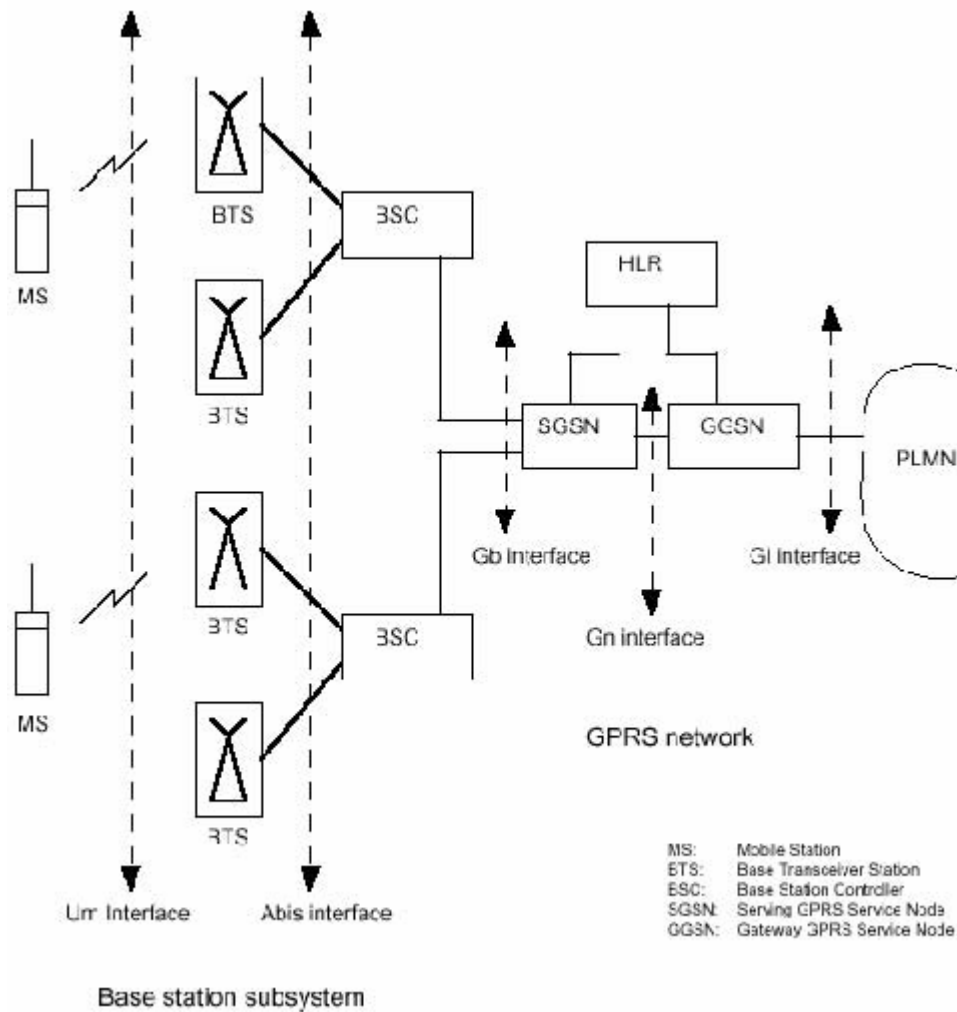


Σχετικά με τις εταιρίες μας, η SingTel βελτιστοποιεί τη χρήση του GSM με τον συνδυασμό του με μεταγενέστερες τεχνολογίες (3G W-CDMA), προσφέροντας στους συνδρομητές της την νέα υπηρεσία Dual-Mode Telephony. Η συνεργασία έγινε τον Σεπτέμβρη του 2006 με τη NOKIA που με δικές της συσκευές θα χρησιμοποιείται τεχνολογία VoIP η οποία θα προσφέρει μια λειτουργική και οικονομική λύση για τους πελάτες της SingTel.

Η China Mobile επέκτεινε συνεχώς το GSM δίκτυο της (συνεργαζόμενη με Ericsson, Motorola) και το 2005 σε συνεργασία με τη Nortel (για δικτυακή υποδομή, αναβαθμίσεις λογισμικού και υπηρεσία υποστήριξης) προέβη σε επεκτάσεις δικτύου GSM/UMTS που αποσκοπεί σε περαιτέρω χρήση του GSM (παρ' όλο που είναι «παλιό» είναι σίγουρα αξιόλογο), αλλά προσβλέπει και στην εν καιρώ πρόσθεση υπηρεσιών μεταγενέστερων τεχνολογιών.

Για την Telstra έχουμε να πούμε ότι το GSM δίκτυο της απαρτίζοταν από 4000 επίγειους σταθμούς (base stations) και συνεχίστηκε το 2005 με την εγκαθίδρυση 280 επιπλέον. Αυτή τη στιγμή το GSM δίκτυο της Telstra καλύπτει το 98% του πληθυσμού της Αυστραλίας.

Το Digital AMPS (D-AMPS), είναι ο δεύτερης γενεάς απόγονος του AMPS που προαναφερθήκαμε και συχνά αναφέρεται ως TDMA, ενώ λειτουργεί σε συχνότητες 800-900 MHz. Θεωρείται ένα παρωχημένο standard για 2G και τα υπάρχοντα δίκτυα αντικαθιστώνται, κυρίως από δίκτυα GSM/GPRS. Το D-AMPS χρησιμοποιείται στη Νέα Ζηλανδία από την Telecom Mobile αλλά θα τεθεί εκτός λειτουργίας όπως είπαμε μαζί με το AMPS μέσα στο 2007.

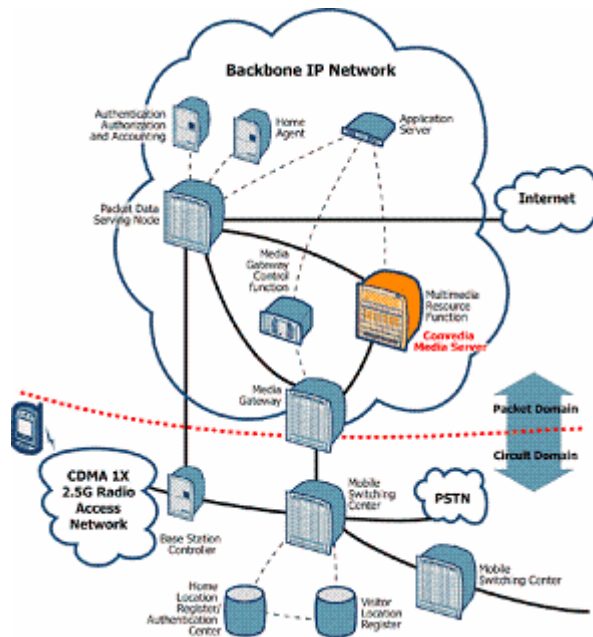


Τα GSM δίκτυα μπορούν να προσφέρουν στους χρήστες τους το GPRS (General Packet Radio Services), που είναι μια υπηρεσία δεδομένων η οποία συχνά περιγράφεται ως 2,5G διότι είναι μια τεχνολογία ανάμεσα στη 2 και στην 3G. Κάνοντας χρήση των αχρησιμοποίητων καναλιών TDMA μέσα στο δίκτυο, παρέχει θεωρητικές ταχύτητες της τάξης των 171.2 kbit/s χρησιμοποιώντας 8 time slots για κωδικοποίηση CS-4, αλλά οι πραγματικές

τιμές κυμαίνονται στα 30–80 kbit/s γιατί για downlink μπορούν να χρησιμοποιηθούν το πολύ 4 time slots.

Η SingTel παρέχει στους πελάτες της υπηρεσίες GPRS από το 2000 και υποστηρίζει ότι επιτυγχάνει ταχύτητες έως 115 kbit/s. Από την άλλη μεριά η China Mobile δεν αναφέρει τίποτε για το GPRS της εκτός του ότι η Motorola που ανέλαβε την επέκταση του δικτύου της για υπηρεσίες GSM/GPRS και τις αποπεράτωσε ( για 7 διοικητικά διαμερίσματα) σε χρόνο ρεκόρ (Οκτώβριος-Δεκέμβριος 2001. Ακολουθώντας την ροή της εξέλιξης φτάνουμε σε τεχνολογίες 2,75G. Ένα αντιπροσωπευτικό standard αυτών των τεχνολογιών είναι το EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution η Enhanced GPRS (EGPRS)), που επιτυγχάνει ταχύτητες της τάξης των 236.8 kbit/s για 4 timeslots (με θεωρητικό μέγιστο στα 473.6 kbit/s για 8 timeslots) . Το EDGE χρησιμοποιεί μια ελαφρώς διαφορετική τεχνολογία από το GPRS, η οποία ονομάζεται 8PSK ή 8-Phase Shift Keying. Μια πολύ απλοποιημένη επεξήγηση αυτής της τεχνολογίας είναι η εξής: τα δεδομένα αποστέλλονται μέσω GPRS και EDGE σε παλμούς. Με το GPRS ένας παλμός μπορεί να μεταφέρει 1 bit δεδομένων, ενώ με το EDGE ένας παλμός μεταφέρει 3 bit. Επομένως, τα δεδομένα δεν κινούνται ταχύτερα, απλώς σε δεδομένο χρονικό διάστημα μπορεί να μεταφερθεί μεγαλύτερη ποσότητα.

Στις 26,10,2006 η Alcatel υπέγραψε συμβόλαιο με την China Mobile για την εγκατάσταση του Evolium® GSM/EDGE που θα προσφέρει υπηρεσίες EDGE. Αυτή τη στιγμή το EDGE είναι η πιο εξελιγμένη τεχνολογία που προσφέρει η China MOBILE στους συνδρομητές της. Παρ' όλο που έχει στη διάθεση της άδεια για τη δημιουργία δικτύου 3G από το 2004, τα σχέδια της για εξέλιξη βρίσκονται ακόμα στα χαρτιά, έχοντας όμως σαν στόχο την παροχή 3G υπηρεσιών για την Ολυμπιάδα του Πεκίνου το 2008.



Ένα ακόμη 2,75G standard είναι το CDMA (Code division multiple access), το οποίο θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι μια μορφή πολυπλεξίας, στην οποία τα δεδομένα μπορούν να αποσταλούν μέσω πολλών συχνοτήτων ταυτόχρονα, βελτιστοποιώντας έτσι την χρήση του ελεύθερου bandwidth. Σε ένα σύστημα CDMA, τα δεδομένα κόβονται σε πακέτα, στο καθένα από τα οποία δίνεται ένας μοναδικός κωδικός ούτως ώστε να είναι δυνατή η αποστολή τους μέσω πολλών συχνοτήτων και μετά να επανενωθούν από τον δέκτη. Η τεχνολογία αυτή λειτουργεί στα 800-MHz και 1.9-GHz, αποδίδοντας ταχύτητες 64Kbit/s.

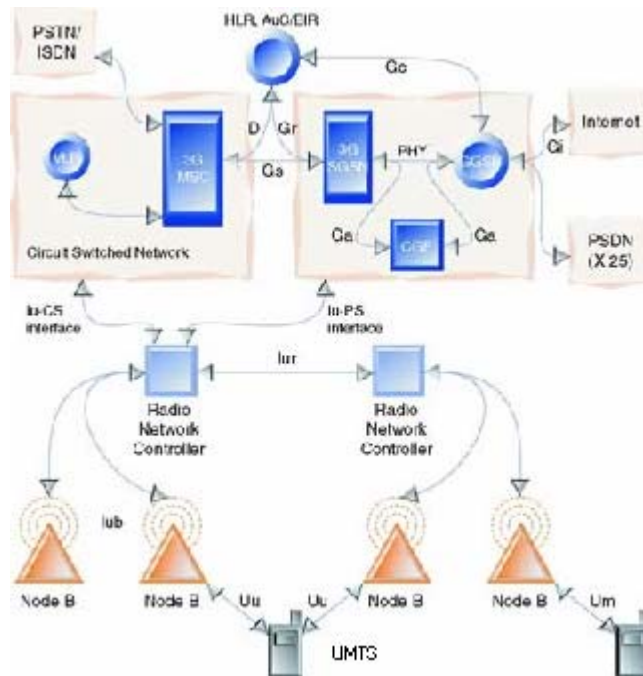
Η νεοζηλανδέζικη Telecom Mobile χρησιμοποιεί το CDMA από το 2001 και αυτή τη στιγμή το αναδεικνύει στον αντικαταστάτη του TDMA, έχοντας ανακοινώσει τον παροπλισμό του στις 31,03,2007. Ήδη στους τελευταίους 18 μήνες 400000 πελάτες έχουν μεταφερθεί από το TDMA στο CDMA, ενώ έχουν απομείνει 83000 συνδρομητές που χρησιμοποιούν το παλαιό σύστημα.

Η αυστραλιανή Telstra είχε αντικαταστήσει ήδη από τον Δεκέμβριο του 2004 ολόκληρο το DataTac δίκτυο της με το πιο μοντέρνο CDMA. Αυτή της η κίνηση είχε ως αποτέλεσμα την ελάττωση του κόστους του δικτύου και της συντήρησης αυτού.



### iii) 3G

Με την τρίτης γενεάς τεχνολογία δίνεται η δυνατότητα ταυτόχρονης μεταφοράς φωνής και δεδομένων (αποστολή-λήψη e-mail, σύνδεση με το διαδίκτυο και κατέβασμα δεδομένων από το κινητό τηλέφωνο κα.), ενώ στην αγορά δίνεται η δυνατότητα της βίντεο-κλήσης. Η γενιά αυτή δεν είναι απλά η αναβάθμιση της προηγούμενης. Κατασκευάστηκαν εντελώς καινούργια δίκτυα, ενώ διαφορετική είναι και η συχνότητα λειτουργίας των κινητών τηλεφώνων 3G.

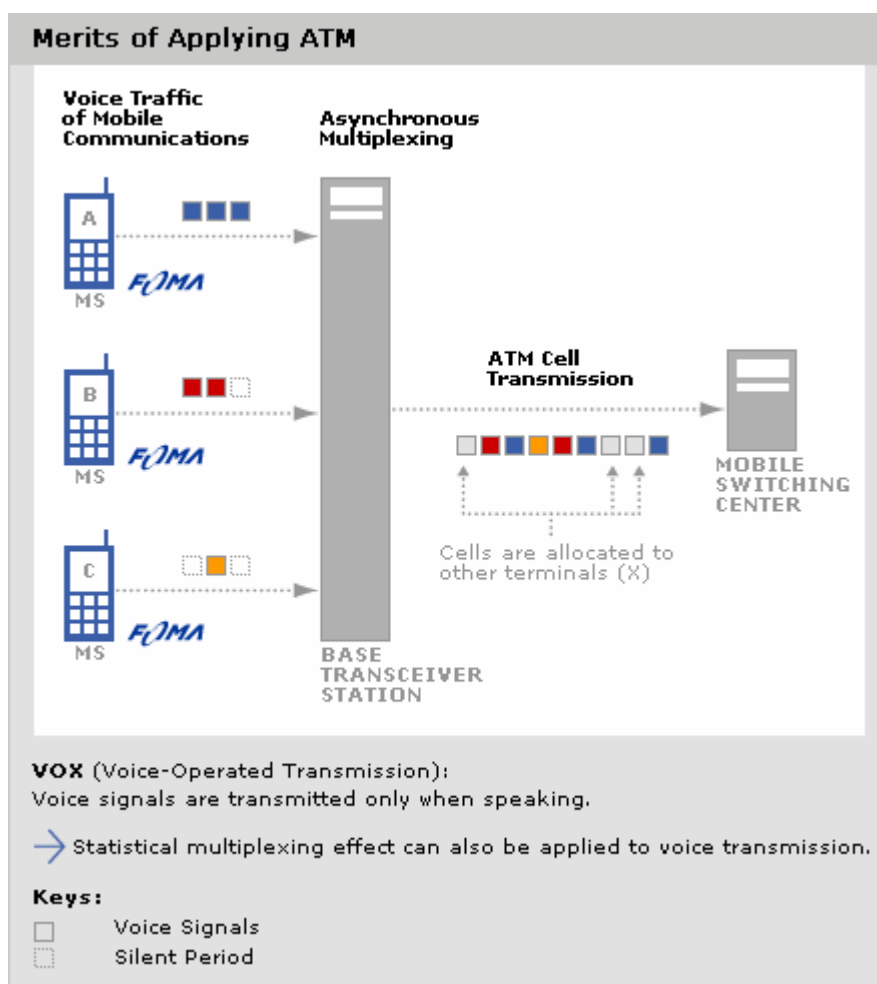


Ένα standard γι' αυτή την κατηγορία είναι το UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) που έχει ως βάση του το Wideband-CDMA και συχνά αναφέρεται ως 3GSM δίνοντας έμφαση στον συνδυασμό της τεχνολογίας 3G και στο ότι σχεδιάστηκε για να αποτελέσει τον μελλοντικό διάδοχο του GSM. Χρησιμοποιεί συχνότητες 1900 MHz για uplink και 2100 MHz για downlink με ταχύτητες 11Mbit/s στη θεωρία, και έως 384 kbit/s για κινητά R99, και 1-2 Mbit/s για HSDPA κινητά στην πράξη.

Η SingTel ήταν η πρώτη εταιρία στην Σιγκαπούρη που προσέφερε υπηρεσίες 3G στους πελάτες της χρησιμοποιώντας το UMTS από το 2003. Μάλιστα στο ίδιο έτος με την συνεργασία της με τις Mercedes-Benz, NEC, και

Siemens Mobile, κατασκεύασε το πρώτο αυτοκίνητο στην Ασία και Αυστραλία που παρέχει ολοκληρωμένες υπηρεσίες 3G-UMTS. Οι δυνατότητες του είναι εκπληκτικές: από είσοδο στο Internet, πρόσβαση σε ραδιοφωνικούς σταθμούς απ' όλο τον κόσμο και multiplayer ποδόσφαιρο (παιχνίδι εννοείται) έως και την απ' ευθείας σύνδεση με κάμερες έλεγχου κυκλοφορίας.

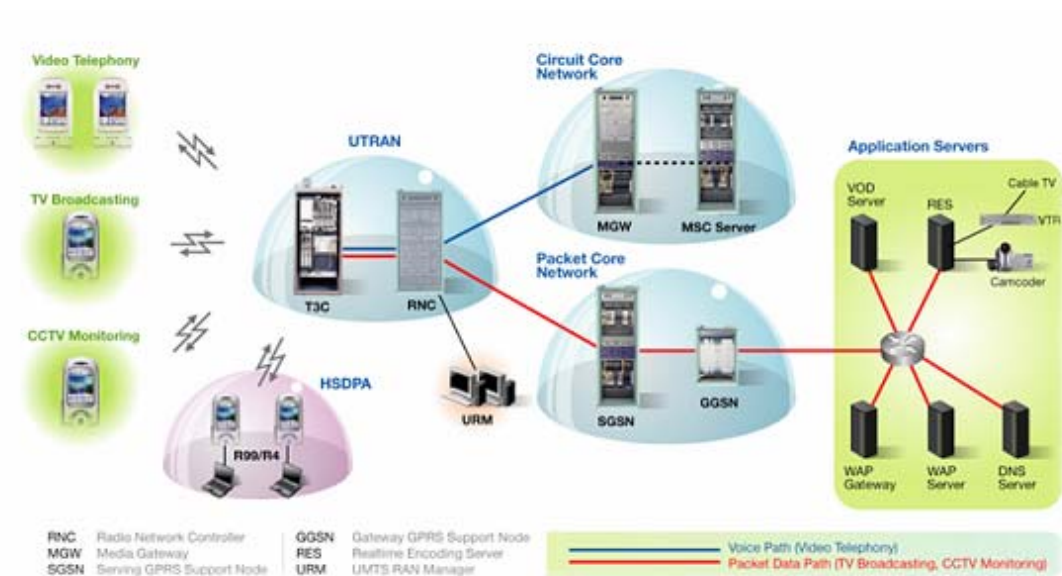
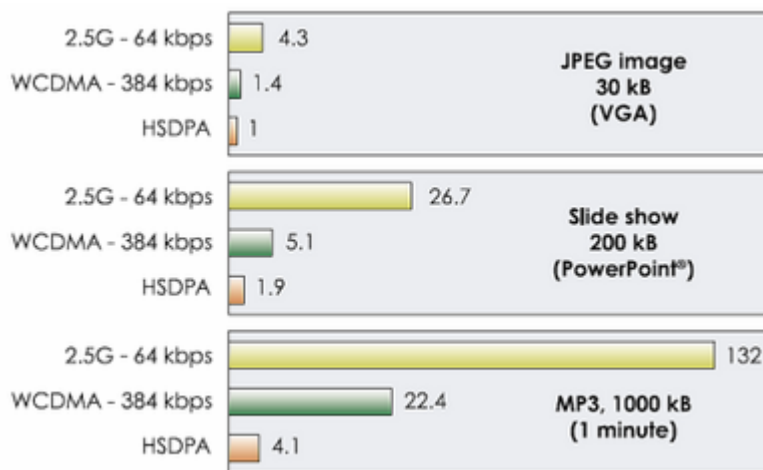
Η Telstra το 2005 έκανε πενταετή συμφωνία με την Ericsson για την απόκτηση εξοπλισμού 3G/WCDMA(UMTS) ενώ κατόπιν θα προσφέρει και υπηρεσίες HSDPA που είναι ένα standard 3.5G για το οποίο θα μιλήσουμε παρακάτω.



Οι Ιάπωνες θέλουν πάντα να πρωτοτυπούν, άρα δεν θα μπορούσαν να κάνουν αλλιώς στην περίπτωση της χρήσης ενός 3G standard για τους λειτουργούς τους. Το 2001 έλαβε χώρα η πρώτη παγκοσμίως υπηρεσία 3G με την ονομασία FOMA (Freedom of Mobile Multimedia Access) ένα standard

ανεπτυγμένο από την NTT DoCoMo, το οποίο ήταν και συμβατό με το UMTS. Αρχικά για τα πρώτα δυο χρόνια, το FOMA είχε πειραματικό χαρακτήρα και το δίκτυο που το υποστήριζε υπήρχε αποκλειστικά στο κέντρο των μεγάλων πόλεων της Ιαπωνίας. Λειτουργεί στα 2GHz και παρέχει ταχύτητες από 64 kbps έως 384 kbps για μεταγωγή πακέτου, και έως 12.2 kbps για φωνή. Χρησιμοποιεί τεχνολογία ATM (Asynchronous Transfer Mode) το οποίο προσφέρει ευέλικτες υπηρεσίες σύνδεσης όπως σύνδεση point-to-point και point-to-multi-point.

Τα χαρακτηριστικά αυτά κατέστησαν το FOMA το πιο ταχέως αναπτυσσόμενο δίκτυο στην Ιαπωνία. Ήδη τον Σεπτέμβρη του 2006 είχε πάνω από 29 εκατομμύρια συνδρομητές



Συνεχίζοντας, συναντούμε τις πιο σύγχρονες τεχνολογίες και φτάνουμε πλέον στην 3.5G, με μοναδικό αντιπρόσωπο της κατηγορίας το HSDPA

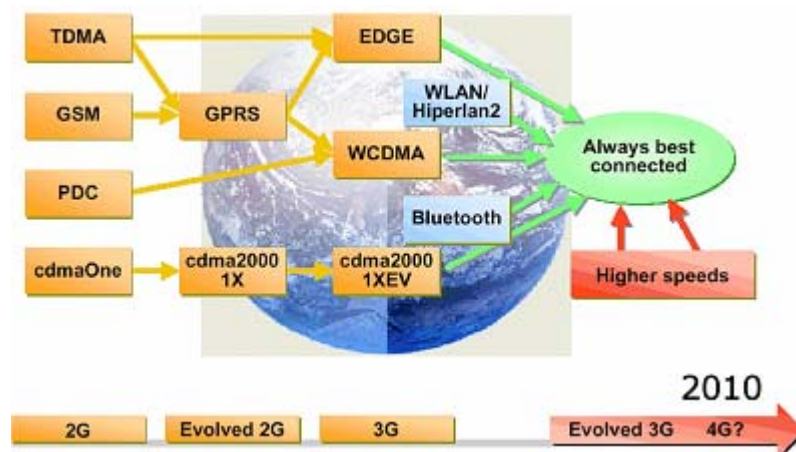
(High-Speed Downlink Packet Access ). Το HSDPA είναι η εξέλιξη του W-CDMA που επιτυγχάνει ταχύτητες 1.8 MBit/s και 3.6 MBit/s για downlink ενώ ήδη αναμένονται και υψηλότερες ταχύτητες. Αυτό οφείλεται στο ότι ορίζει ένα νέο κανάλι W-CDMA, το high-speed downlink shared channel (HS-DSCH) που λειτουργεί διαφορετικά από τα υπάρχοντα W-CDMA κανάλια, και χρησιμοποιείται για downlink επικοινωνίες στα κινητά τηλέφωνα.

Όσον αφορά τις εταιρίες μας, η Telstra αντικατέστησε στις 6 Οκτωβρίου 2006 το υπάρχον CDMA-EVDO δίκτυο με δίκτυο HSDPA που καλύπτει πληθυσμιακά το 96% της Αυστραλίας με σχέδιο κάλυψης 98% μέσα στο 2007/2008. Αυτή τη στιγμή λειτουργεί στα 3.6Mbit, ενώ τον Μάρτη του 2007 θα αναβαθμιστεί στα 14.4Mbit.

Η NTT DoCoMo εισήγαγε το HSDPA στα 3.6Mbit στις 31 Αυγούστου 2006 και το 70% του πληθυσμού της Ιαπωνίας θα έχει κάλυψη ως τον Μάρτιο του 2007.

Στην Ν. Ζηλανδία (Telecom Mobile) και την Σιγκαπούρη (SingTel) όσον αφορά την εξάπλωση HSDPA δικτύου τις υπό μελέτη εταιρίες τις πρόλαβαν οι ανταγωνιστές τους, ενώ στην Κίνα (China Mobile) ούτε λόγος για 3G έως τουλάχιστον το 2008.

#### iv) 4G



Η τέταρτη γενιά (η αλλιώς 3G και ακόμα μακρύτερα-3G and beyond) είναι αυτή τη στιγμή το μέλλον των ασύρματων επικοινωνιών. Η NTT DoCoMo σε συνεργασία με τη Samsung πειραματίζονται στην εξάπλωση 4G δικτύου στην Ιαπωνία το 2010 που θα παρέχει ταχύτητες έως 100 Mbps σε κίνηση και 1Gbps σε στάση.

Η αγώνας για το 4G έχει ήδη αρχίσει: στις 03/07/06 έξι από τους μεγαλύτερους παρόχους κινητών επικοινωνιών δημιούργησαν το Next Generation Mobile Network (NGMN) Forum, προκειμένου να χρησιμοποιήσουν την δύναμή τους ώστε να μπορέσουν να λειτουργήσουν υπηρεσίες 4G στο παρόν φάσμα τους χωρίς σημαντικά επιπρόσθετα έξοδα που αφορούν σε αδειοδοτήσεις.

Οι Vodafone, T-Mobile, Orange, KPN, NTT DoCoMo και China Mobile είναι οι ιδρυτές του φόρουμ το οποίο δημιουργήθηκε τον περασμένο Απρίλιο στην Γερμανία και τώρα πλέον έχει μόνιμη έδρα το Λονδίνο. Το φόρουμ επιθυμεί οι ρυθμιστικές επιτροπές να είναι σε θέση να διαπραγματευτούν τις υπάρχουσες άδειες 3G και GSM έτσι ώστε όταν αυτές οι δύο τεχνολογίες ξεπεραστούν, οι εταιρίες του φόρουμ να μπορέσουν να διαθέσουν υπηρεσίες 4G στο ίδιο φάσμα.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ



Μέχρι τώρα μελετήσαμε ενδελεχώς και παρουσιάσαμε ορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά από τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούν οι εταιρίες μας, η SingTel, η China Mobile, η NTT DoCoMo, η Telstra και η Telecom. Αυτές οι εταιρίες είναι κολοσσοί στον κλάδο των τηλεπικοινωνιών οπότε φυσικό αποτέλεσμα είναι να έχουν εξοπλιστεί με την τελευταία λέξη της τεχνολογίας. Παρολαυτά υπάρχουν ορισμένα "αγκάθια" που πρέπει να επισημανθούν.

Συγκεκριμένα :

Η China Mobile μας προβληματίζει, διότι ενώ είναι η μεγαλύτερη εταιρία στον κόσμο με τον πιο μεγάλο αριθμό συνδρομητών, είναι ουραγός στην ανάπτυξη 3G δικτύου. Αυτό που θα περίμενε κάποιος είναι η παροχή υπηρεσιών τεχνολογίας αιχμής στους πελάτες της, πράγμα όμως που δεν συμβαίνει. Μοναδική ίσως δικαιολογία είναι η τεράστια έκταση της Κίνας που έχει να καλύψει η εταιρία κινητής τηλεφωνίας αυτή με το δίκτυο της, με το ανάλογο οικονομικό κόστος βέβαια. Το πλήθος όμως των συνδρομητών της και οι μεγάλες ετήσιες απολαβές της China Mobile (περίπου \$51 δις) την καθιστούν "αδικαιολόγητη" .

Προκαλούνται επίσης ερωτήσεις όπως το πότε είναι η κατάλληλη στιγμή να ανανεωθεί ένα δίκτυο όσον αφορά την τεχνολογία του με τις

ανάλογες "πολυτέλειες" που θα δύναται να προσφέρει στους χρήστες του; την απάντηση την δίνει η Telecom Mobile με το management επιτελείο της, τη στιγμή που χρησιμοποιεί και θα χρησιμοποιεί μέχρι τα μέσα του 2007 αναλογικό δίκτυο πρώτης γενεάς AMPS, με στοιχειώδεις -πλέον- ταχύτητες και επιδόσεις, που ακόμα και αυτή η αντικατάσταση με δίκτυο CDMA θα αφήσει χωρίς δίκτυο ορισμένους συνδρομητές της.

Η NTT DoCoMo στην Ιαπωνία είναι επίσης μια ιδιαίτερη περίπτωση: ενώ αποτελεί την πλέον τεχνολογικά εξελιγμένη εταιρία όσον αφορά το δίκτυο της με παγκόσμια πρωτοπορία στην διαμόρφωση και εξέλιξη των standards ασύρματης επικοινωνίας, έχει να επιδείξει ιδιομορφία για την υπηρεσία roaming. Τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στην Ιαπωνία δεν είναι συνήθως συμβατά με αυτά που χρησιμοποιούνται στον υπόλοιπο κόσμο (ακόμα και οι συσκευές τηλεφώνου είναι διαφορετικής τεχνολογίας) με αποτέλεσμα μην μπορεί να χρησιμοποιήσει κάποιος π.χ. τουρίστας το κινητό του σ' αυτή τη χώρα. Πάντως για του λόγου το αληθές η NTT DoCoMo έχει περίπτερα ενοικίασης συμβατών συσκευών στα διεθνή αεροδρόμια της Ιαπωνίας, όπου μπορεί κάποιος να νοικιάσει ένα τηλέφωνο με ¥525 τη μέρα (4,44\$).

Στην SingTel και την Telstra δεν υπάρχει κάτι να προσοφθεί. Είναι και οι δυο εταιρίες που χρησιμοποιούν μοντέρνα standards και έχουν εξαπλώσει δίκτυα τελευταίων γενεών παρέχοντας έτσι στους συνδρομητές τους τις περισσότερες από τις τεχνολογικές "πολυτέλειες" από αυτές που μπορούν να προσφερθούν σήμερα.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://www.nttdocomo.co.jp/english/>

<http://www.telecom.co.nz/home/0,8746,200478-1000,00.html>

<http://welcome.singtel.com/default.asp>

<http://www.chinamobile.com/ENGLISH/index.html>

<http://telstra.com/index.jsp?SMIDENTITY=NO>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Wireless\\_networking](http://en.wikipedia.org/wiki/Category:Wireless_networking)

<http://www.japaninc.net>

<http://www.gsmworld.com/technology>

<http://www.ositech.com/>

<http://www.wi-news.com/Asiax295.htm>

[www.mobilecomms-technology.com/projects/gprs\\_china/](http://www.mobilecomms-technology.com/projects/gprs_china/)

<http://www.nokia.com.gr/nokia/0,,62465,00.html>

<http://www.bandwidthplace.com/speedtest/about/tech.php?a=types>

<http://www.mobilecomms-technology.com/projects/cdma2000/>

<http://searchmobilecomputing.techtarget.com/>

<http://whatis.techtarget.com/>

<http://www.techteam.gr/wiki/HSDPA>

<http://www.filesaveas.com/gprs.html>

<http://en.wikipedia.org/wiki/GPRS>

