

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

## ΘΕΜΑ

# MOBILE TV



**ΚΑΜΠΑΣ ΙΛΑΡΙΩΝ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ**

**ΚΑΣ:500308**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**

**ΣΙΔΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Τ.Μ.Μ.Ε**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ**

**ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2008**

# Οι συσκευές του μέλλοντος

- Στο μέλλον αναμένεται η χρήση συσκευών επικοινωνίας και διασκέδασης (φορητών και μη) να αυξηθεί κατακόρυφα
- Οι καταναλωτές επιζητούν την επικοινωνία και τη διασκέδαση οπουδήποτε χρησιμοποιώντας μόνο μια συσκευή
- Αυτός είναι και ο κυριότερος λόγος για την ανάπτυξη τεχνολογιών μετάδοσης ψυχαγωγικών προγραμμάτων



# Multi-Frequency Networks (MFNs)

---

- Η παραδοσιακή αναλογική τηλεοπτική εκπομπή χαρακτηρίζεται από ευαισθησία εξαιτίας της πολυκατευθυντικής διάδοσης (multi-propagation) των κυμάτων.
- Για το λόγο αυτό, οι μεταδότες που καλύπτουν γειτονικές περιοχές, λειτουργούν σε διαφορετικά RF κανάλια και η ίδια συχνότητα χρησιμοποιείται κατά τακτά διαστήματα.
- Τα δίκτυα αυτά ονομάζονται Multi-Frequency Networks (MFNs).
- Τα MFNs έχουν κάποιες αδυναμίες όσο αφορά την ποιότητα ήχου και εικόνας αλλά και τη χρήση του διαθέσιμου ραδιοφάσματος.

# Single Frequency Networks (SFNs)

- Οι περιορισμοί των αναλογικών συστημάτων και οι πρόσφατες εξελίξεις των ψηφιακών επικοινωνιών οδήγησαν στη δημιουργία μιας σειράς ψηφιακών προτύπων εκπομπής.
- Ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία των προτύπων αυτών (DVB-H, T-DMB, ISDB-T και MediaFLO) είναι η ιδέα των Single Frequency Networks (SFNs).
- Στα δίκτυα αυτά οι συγχρονισμένοι μεταδότες εκπέμπουν πληροφορίες ταυτόχρονα, χρησιμοποιώντας την ίδια συχνότητα.
- Στα SFNs τα κανάλια πρέπει να είναι απολύτως συγχρονισμένα ως προς τη μετάδοση.
  - Για να αποφευχθούν οι παρεμβολές, κάθε σταθμός χρησιμοποιεί ένα Global Positioning System (GPS) ή ένα σήμα από το δίκτυο που αποτελεί το ρολόι αναφοράς.
  - Η υλοποίηση των SFNs μπορεί να βελτιώσει τη χρήση του διαθέσιμου φάσματος, που αποτελεί παράγοντα επιτυχίας για τους network operators και τις κυβερνήσεις.
  - Αντίθετα με τα MFNs, το δίκτυο μεταδοτών εκπέμπει ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας κοινή συχνότητα. Στα SFNs, ο δέκτης δέχεται το επιθυμητό σήμα από το σύνολο των σημάτων που λαμβάνονται από τους μεταδότες. Έτσι επιτυγχάνεται μεγαλύτερη κάλυψη και εξοικονόμηση συχνοτήτων, σε αντίθεση με τα αναλογικά δίκτυα εκπομπής.

# SFNs σε σχέση με τα MFNs:

## ■ Τα κύρια πλεονεκτήματα

- Εξοικονόμηση φάσματος σε αντίθεση με την προσέγγιση των MFNs. Η διαχείριση του φάσματος αποτελεί καθοριστικό παράγοντα επιτυχίας, τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα όπου ένα μεγάλο πλήθος προσφερόμενων προγραμμάτων θα καθιστούν ελκυστικές τις υπηρεσίες εκπομπής.
- Στα SFNs το λαμβανόμενο σήμα αποτελεί σύνθεση των εισερχομένων σημάτων που μεταδίδονται από αρκετούς μεταδότες
- Κάποιοι μεταδότες μπορεί να προσφέρουν ασθενές σήμα, ενώ κάποιοι άλλοι ισχυρό. Ως αποτέλεσμα οι πιθανότητες επαρκούς λήψης αυξάνονται. Επομένως υπάρχει δικτυακό κέρδος, το οποίο μεταφράζεται σε χαμηλότερη ισχύ και μεγαλύτερη ομοιογένεια της περιοχής που καλύπτεται από το SFN δίκτυο.
- Τα SFNs επιτρέπουν την εύκολη εγκατάσταση gap-filling μεταδοτών, όπου υπάρχει προβληματική λήψη, χωρίς τη δέσμευση επιπλέον συχνοτήτων.

## ■ Μειονεκτήματα των SFNs, αναφέρονται τα εξής:

- Μειωμένο bit rate λόγω μεγάλων guard intervals
- Αυξημένη πολυπλοκότητα στη σχεδίαση των μεταδοτών
- Πολυπλοκότητα στο δικτυακό σχεδιασμό.

# Εκπομπή

## Unicast vs Broadcast

Η unicast μετάδοση ενώ υποστηρίζει πληθώρα υπηρεσιών αλλά  
Δεν  
μπορεί να εξυπηρετήσει μαζική ζήτηση, ειδικά σε περίπτωση απεριόριστου χρόνου θέασης που παρέχεται από τους παρόχους υπηρεσιών.

Η broadcast μετάδοση εξυπηρετεί τη μαζική ζήτηση αλλά  
Δεν  
προσαρμόζεται εύκολα στην υποστήριξη μεγάλου πλήθους καναλιών και μη-broadcast υπηρεσιών (Pay-TV, Pay-per-view).

Η λύση στα θέματα χωρητικότητας δίνεται με το συνδυασμό των δύο προσεγγίσεων σε ένα ενοποιημένο υβριδικό σενάριο, το οποίο θα περιορίζει τα μειονεκτήματα του ενός συστήματος εκμεταλλευόμενο τα πλεονεκτήματα του άλλου.

# Τεχνολογίες ψηφιακής εκπομπής τηλεοπτικού σήματος σε κινητές συσκευές

	Είδος Εκπομπής	Συχνότητα	Τόπος εφαρμογής
DVB-H	επίγεια	<1 GHz	Ευρώπη Ηνωμένες Πολιτείες
T-DMB	επίγεια	<1 GHz	Ευρώπη Κορέα
ISDB-T	επίγεια	<1 GHz	Ιαπωνία
MediaFLO	επίγεια	<1 GHz	Ηνωμένες Πολιτείες
MBMS	Κινητής τηλεπικοινωνίας	>1 GHz	Ευρώπη

# DVB-H (Digital Video Broadcasting – Handheld):

---

- αποτελεί προέκταση του επίγειου DVB-T προτύπου, το οποίο παρέχει ικανοποιητική μετάδοση πολυμεσικών υπηρεσιών, χρησιμοποιώντας επίγεια ψηφιακά δίκτυα εκπομπής.
- Το DVB-H χρησιμοποιεί το φυσικό επίπεδο του DVB-T ως σύστημα μετάδοσης, προσθέτοντας επιπλέον τεχνικές διόρθωσης σφαλμάτων και μηχανισμούς time-slicing στο επίπεδο ζεύξης δεδομένων. Επίσης
- μεταδίδει IP πακέτα ενθυλακώνοντας τα με την τεχνική Multi-Protocol Encapsulation.



# ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial):

---

- σύστημα παρόμοιο με το DVB-T. Χρησιμοποιεί δορυφόρους και επίγειους μεταδότες για την αποστολή ψηφιακού τηλεοπτικού σήματος σε φορητές συσκευές (στην Ιαπωνία).

# MediaFLO (Forward Link Only):

---

- Ιδιόκτητη τεχνολογία της Qualcomm (Ηνωμένες Πολιτείες) η οποία χρησιμοποιεί περιορισμένο πλήθος μεταδοτών υψηλής ισχύος.
- Αποστέλλει πολυμεσικά περιεχόμενα μέσω δικτύου, σε ώρες μη-αιχμής, τα οποία αποθηκεύονται στις συσκευές για μελλοντική θέαση.

# MBMS (Multimedia Broadcast/Multicast Service):

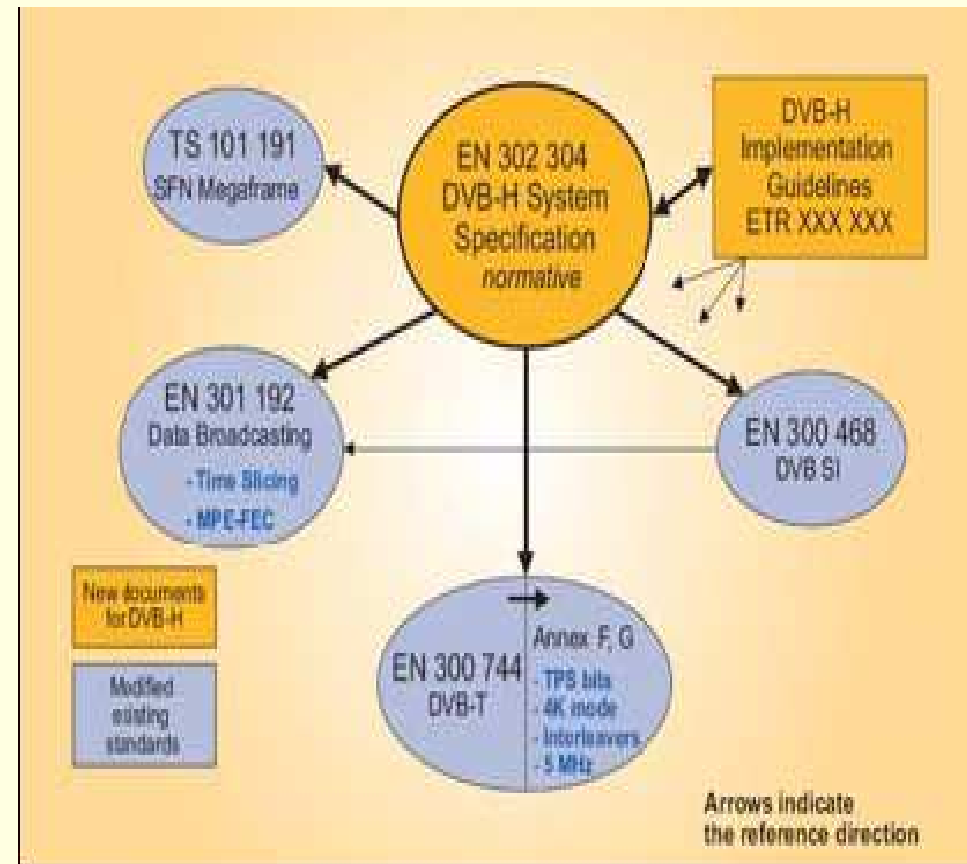
---

- αποτελεί την 3G/UMTS προσέγγιση αποστολής πολυμεσικών ροών προς συνδρομητές, μέσω κυψελωτών δικτύων.
- Υποστηρίζει μετάδοση εκπομπής και πολυεκπομπής.
- Αναμένεται ότι ο επιπλέον δικτυακός φόρτος θα επηρεάσει τις υπηρεσίες φωνής και μετάδοσης δεδομένων.

# Πρότυπα στα οποία βασίζεται το DVB-H

Το πρότυπο DVB-H περιγράφεται από μια οικογένεια προγενέστερων προτύπων του ETSI (τα οποία τροποποιήθηκαν ώστε τελικά να σχηματισθεί το νέο σύστημα)

- DVB-H System Specification (Normative): αποτελεί την κεντρική περιγραφή και εκδόθηκε ως νέα Ευρωπαϊκή Νόρμα, περιέχοντας αναφορές προς τα υπόλοιπα πρότυπα.
- DVB-T Standard: ορίζονται οι προδιαγραφές του φυσικού επιπέδου και περιλαμβάνονται (σε παράρτημα) οι αντίστοιχες βελτιώσεις του DVB-H.
- DVB Data Broadcasting: περιγράφονται οι έννοιες time-slicing, MPE-FEC και Multi-Protocol Encapsulation.
- DVB Service Information (SI): ορίζονται οι μέθοδοι σηματοδότησης (signalling) του DVB-H.
- DVB SFN Megaframe Specification: περιλαμβάνει το συγχρονισμό των επίγειων Δικτύων Μοναδικής Συχνότητας (Single Frequency Networks—SFNs).
- DVB-H Implementation Guidelines: περιέχει υποδείξεις χρήσης και πρακτικής υλοποίησης του προτύπου.



# T-DMB

## (Terrestrial-Digital Multimedia Broadcasting)

- Το Eureka-147 αποτελεί σύστημα Ψηφιακής Εκπομπής Ήχου (Digital Audio Broadcasting – DAB), το οποίο ανακοινώθηκε στα μέσα της δεκαετίας του '90.

Δορυφορικό DMB (S-DMB)



Επίγειο DMB (T-DMB)

# T-DMB

## (Terrestrial-Digital Multimedia Broadcasting)

συνέχεια

Χρησιμοποιώντας το Eureka-147 DAB, το T-DMB παρέχει όλα τα είδη υπηρεσιών.

- Η βασικότερη υπηρεσία είναι η μετάδοση τηλεοπτικού σήματος σε σταθερά και κινητά περιβάλλοντα.
  - Η προσδοκώμενη υπηρεσία είναι ποιότητας VCD (Video CD), σε οθόνη LCD 5-7 ιντσών και μέγιστη ανάλυση 352x288 pixels με 30 πλαίσια ανά δευτερόλεπτο (fps).
  - Μια δεύτερη διαθέσιμη υπηρεσία αποτελεί η μετάδοση πολυμεσικών περιεχομένων σε κινητές συσκευές. Είναι δυνατή η παροχή δωρεάν υπηρεσιών σε κινητά τηλέφωνα, όπως συμβαίνει στη συμβατική τηλεόραση. Στην περίπτωση αυτή, ο DMB δέκτης ενεργεί ως παραλήπτης δεδομένων που μεταδίδονται πιθανώς δωρεάν, σε αντίθεση με τα παραδοσιακά δίκτυα κινητών επικοινωνιών.
  - Η υψηλής ποιότητας υπηρεσία ήχου είναι επίσης διαθέσιμη στο T-DMB και αποτελεί τον κύριο λόγο ύπαρξης του DAB. Ως συνέπεια, η εκπομπή σημάτων ήχου ποιότητας CD, υπερνικά την αναλογική FM μετάδοση και επιπλέον κάποιες πρόσθετες υπηρεσίες δεδομένων είναι δυνατές πχ. παρουσίαση διαφανειών.
- Τέλος, το T-DMB παρέχει πληθώρα υπηρεσιών δεδομένων, όπως EPG (Electronic Program Guide), πλοήγηση στο Web, δελτία ειδήσεων, κυκλοφοριακή ενημέρωση κλπ.

# ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial)

- Η τεχνολογία ψηφιακής εκπομπής παρέχει πολλαπλές υπηρεσίες, βασιζόμενη στην υψηλή ποιότητα ήχου και εικόνας, την αλληλεπιδραστικότητα και τις δυνατότητες αποθήκευσης. Επίσης αποτελεί θεμέλιο ώστε οι εμπλεκόμενοι να επωφεληθούν από τη συμμετοχή τους στην Τεχνολογία Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Information and Communications Technology - ICT). Στην Ιαπωνία, το πλάνο ψηφιοποίησης κάθε εκπαιδευτικού μέσου βρίσκεται στο στάδιο της υλοποίησης. Τα μέσα αυτά περιλαμβάνουν δορυφορικές, επίγειες και καλωδιακές υπηρεσίες.
- Η ψηφιακή δορυφορική εκπομπή (digital satellite broadcasting) εφαρμόστηκε το Δεκέμβριο του 2000 και έως το τέλος του 2004 προσέφερε επτά HDTV (High-Definition TeleVision) υπηρεσίες προγραμμάτων σε 7 εκατομμύρια συνδρομητές.
- Η ψηφιακή επίγεια εκπομπή (digital terrestrial broadcasting) βασίζεται σε ένα δίκτυο αναμεταδοτών και απαιτεί επανεκχώρηση των αναλογικών καναλιών στις UHF ζώνες συχνοτήτων. Η εκχώρηση αυτή εξελίσσεται ομαλά καθώς η ψηφιακή επίγεια εκπομπή εξαπλώνεται πέρα από τις περιοχές των Tokyo, Nagoya και Osaka. Η διαδικασία αυτή ξεκίνησε το Δεκέμβριο 2003. Το πλήθος των νοικοκυριών που ανήκουν στην περιοχή εκπομπής ξεπέρασε τα 18 εκατομμύρια, στο τέλος του 2004 και αναμένεται να προσεγγίσει τα 37 εκατομμύρια (80% του πληθυσμού) έως το τέλος του 2006. Επίσης, οι πωλήσεις των κατάλληλων τηλεοπτικών συστημάτων άγγιξαν τους 2 εκατομμύρια HDTV δέκτες, εξοπλισμένους με ψηφιακούς επίγειους αποκωδικοποιητές (τέλος του 2004).

# ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial)συνέχεια

---

- Στην Ιαπωνία, η τεχνολογία ψηφιακής εκπομπής βασίζεται σε μια ομάδα ψηφιακών προτύπων εκπομπής που ονομάζεται Ολοκληρωμένες Υπηρεσίες Ψηφιακής Εκπομπής (Integrated Services Digital Broadcasting - ISDB). Το αποτέλεσμα χρήσης του συστήματος αυτού, είναι η υψηλή συμμετοχή της HDTV τεχνολογίας, όπου ο δημόσιος broadcaster, NHK40, και οι εμπορικοί broadcasters καταλαμβάνουν ποσοστά 90% και 50% αντίστοιχα. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό είναι ότι όλοι οι broadcasters παρέχουν υπηρεσίες εκπομπής δεδομένων καθώς και HDTV υπηρεσίες προς κινητά τηλέφωνα και κινούμενα οχήματα.
- Το ISDB έχει σχεδιασθεί ώστε να παρέχει ολοκληρωμένες υπηρεσίες μετάδοσης ήχου, εικόνας και δεδομένων μέσω δορυφορικών, επίγειων ή καλωδιακών δικτύων.



# MEDIA FLO(Forward link only)

---

- Ενώ η διανομή πολυμεσικών περιεχομένων σε μεγάλο πλήθος ασύρματων δεκτών είναι τεχνικά επιτεύξιμη, το κόστος υλοποίησής της δεν ικανοποιεί τους εμπλεκόμενους φορείς (operators). Παρόλα αυτά, η καταναλωτική ζήτηση αυξάνεται διαρκώς. Το 2004, δαπανήθηκαν 87 δις δολάρια στις Ηνωμένες Πολιτείες για τη χρήση των αντίστοιχων υπηρεσιών.
- Προκειμένου οι wireless operators να επωφεληθούν από την αυξανόμενη ζήτηση, η αμερικάνικη εταιρεία Qualcomm<sup>47</sup> υλοποίησε το Σύστημα MediaFLO48 (MediaFLO System).
- Η προσπάθεια αφορά τη μείωση του κόστους μετάδοσης ήχου και εικόνας υψηλής ποιότητας, σε εκατομμύρια συνδρομητών μέσω ασύρματων δικτύων.

# MEDIA FLO(Forward link only)

---

- Το σύστημα MediaFLO αποτελεί εξέλιξη των τεχνολογιών CDMAone και CDMA2000, οι οποίες αναπτύχθηκαν από την ίδια εταιρεία. Το πρότυπο CDMAone αποτελεί ψηφιακή τεχνολογία κυψελωτής μετάδοσης και προτυποποιήθηκε με την ονομασία Interim Standard 95 (IS-95).
- Νεότερη παραλλαγή του είναι το πρότυπο CDMA2000 (προτυποποιήθηκε ως IS-2000), το οποίο υποστηρίζει μετάδοση φωνής και δεδομένων μεταξύ κινητών τηλεφώνων και σταθμών βάσης κυψέλης.
- Το MediaFLO System φιλοδοξεί να αποτελέσει μια πλήρη λύση για ικανοποιητική και χαμηλού κόστους μετάδοση πολυμεσικών υπηρεσιών. Έχοντας υπόψη τις προκλήσεις ενός κυψελωτού περιβάλλοντος, η Qualcomm σχεδίασε το MediaFLO System με τρόπο ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των χρηστών, για αμεσότητα και γρήγορη απόκριση.
- Το MediaFLO System εισάγει δύο νέες τεχνολογίες:
  - Την τεχνολογία Forward Link Only (FLO Technology) και
  - Το MediaFLO Media Distribution System (MDS).

# MBMS

---

- Ενώ η απλή IP συνδεσιμότητα επιτρέπει τη μετάδοση διαφορετικών μέσων πάνω από IP σε κυψελωτά δίκτυα, οι πραγματικές πολυμεσικές υπηρεσίες απαιτούν πρόσθετη υποστήριξη από τη δικτυακή υποδομή, τουλάχιστον στην περιοχή του QoS (Quality of Service). Παρά τις προσπάθειες που γίνονται, το Internet παραμένει ένα best-effort δίκτυο, το οποίο δεν παρέχει εγγυήσεις για την καθυστέρηση μετάδοσης και την αξιοπιστία. Σε αντίθεση, έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στα UMTS δίκτυα.
- Σημαντικός παράγοντας της προόδου αυτής αποτελεί η υλοποίηση των IMS και MBMS τμημάτων καθώς και της εγγυημένης QoS.

# MBMS συνέχεια

---

- Το IP Multimedia Subsystem (IMS) βελτιώνει τη βασική IP συνδεσιμότητα,
- προσθέτοντας δικτυακές οντότητες, οι οποίες διαχειρίζονται τις πολυμεσικές συνόδους (sessions) και θέματα QoS.

Οι IMS οντότητες διασφαλίζουν ότι οι

- πολυμεσικές σύνοδοι δεσμεύουν πόρους, ώστε να λειτουργούν ικανοποιητικά.
- Μια σύνοδος ίσως να απαιτεί διαφορετικά επίπεδα QoS, για κάθε ένα από τα στοιχεία της.

# WIND MOBILE TV

---

