

## Προσιτό “Triple Play” για όλους μέσω δορυφόρου

Καινοτομίες και επιτεύγματα του Εργαστηρίου Έρευνας και Ανάπτυξης Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων «ΠΑΣΙΦΑΗ»



του Δρ. Γιώργου Γαρδίκη

Στα πλαίσια του ερευνητικού έργου “IMOSAN” και από κοινού με Έλληνες και ευρωπαϊούς εταίρους, η ερευνητική ομάδα ΠΑΣΙΦΑΗ του τμήματος Εφαρμοσμένων Πληροφορικής και Πολυμέσων (ΕΠΠ) του ΤΕΙ Κρήτης ανέπτυξε και δοκίμασε σε πραγματικές συνθήκες καινοτόμο σύστημα βελτιστοποιημένης παροχής υπηρεσιών “Triple Play” μέσω δορυφόρου.

Οι υπηρεσίες “Triple Play” (τηλεόραση/ τηλεφωνία / Internet) είναι πλέον γνωστές στο ευρύ κοινό καθώς διετίθενται από έναν μεγάλο αριθμό τηλεπικοινωνιακών παρόχων μέσω των υποδομών ψηφιακής γραμμής συνδρομητή (DSL). Έτσι, προσφέρεται στους συνδρομητές των πακέτων Triple Play πρόσβαση σε ολοκληρωμένες ευρυζωνικές υπηρεσίες επικοινωνίας και ψυχαγωγίας σε ιδιαίτερα χαμηλές τιμές.

Δυστυχώς όμως, για ένα σημαντικό ποσοστό χρηστών που ζουν σε αγροτικές ή/και απομακρυσμένες περιοχές στις οποίες δεν υπάρχει κάλυψη του δικτύου DSL δεν υπάρχει η δυνατότητα αυτή. Για τους χρήστες αυτούς εναλλακτική λύση προσφέρει η πρόσβαση μέσω δορυφόρου. Η δορυφορική κάλυψη εκτείνεται εξίσου σε όλη την επικράτεια, εξυπηρετώντας ακόμη και τις πιο απομακρυσμένες περιοχές. Ένα σημαντικό μειονέκτημα όμως είναι το αυξημένο κόστος χρήσης που συνδέεται με το υψηλό τέλος χρήσης του δορυφορικού αναμεταδότη. Έτσι, δημιουργείται μια σημαντική ανισότητα μεταξύ των πολιτών όσον αφορά την ευρυζωνική πρόσβαση (το λεγόμενο «ευρυζωνικό χάσμα» - broadband divide) καθώς οι χρήστες που

μένουν στα αστικά κέντρα έχουν στη διάθεσή τους πολύ οικονομικές λύσεις ενώ εκείνοι που λόγω της γεωγραφικής τους θέσης αναγκάζονται να καταφύγουν στη δορυφορική πρόσβαση επωμίζονται ένα ιδιαίτερα υψηλό κόστος.

Αυτό ακριβώς το πρόβλημα εξέτασε το ευρωπαϊκό πρόγραμμα IMOSAN που χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στα πλαίσια του Έκτου Προγράμματος - Πλαισίου για την Έρευνα και την Ανάπτυξη. Στα πλαίσια του προγράμματος IMOSAN το εργαστήριο ΠΑΣΙΦΑΗ συνεργάστηκε ενεργά με φορείς από την Ελλάδα και το εξωτερικό με διεθνώς αναγνωρισμένη εμπειρία στις δορυφορικές τηλεπικοινωνίες όπως το Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», το γαλλικό Κέντρο Διαστημικών Μελετών (CNES) και τις εταιρίες Thales Alenia Space (Γαλλία) και Rohde&Schwarz (Γερμανία). Το αποτέλεσμα της συνεργασίας αυτής ήταν μια καινοτομική πλατφόρμα παροχής ολοκληρωμένων δορυφορικών υπηρεσιών (εικ. 1) που αναπτύχθηκε στην Τουλούζη (Γαλλία) με τη συνδρομή μεταξύ άλλων και ερευνητών της ομάδας «ΠΑΣΙΦΑΗ», βασίζεται στις τεχνολογίες DVB-S2 και DVB-RCS και μπορεί να παρέχει προσιτές υπηρεσίες Triple Play σε όλη την Ευρώπη. Οικονομοτεχνικές μελέτες που διεξήχθησαν στα πλαίσια του έργου έδειξαν ότι η εν λόγω πλατφόρμα μπορεί να παρέχει ολοκληρωμένες υπηρεσίες Internet, τηλεόρασης και τηλεφωνίας με μηνιαίο κόστος (flat rate) που μπορεί να φτάσει και τα 37 Ευρώ, τιμή ιδιαίτερα ελκυστική και

άμεσα συγκρίσιμη με τα αντίστοιχα «πακέτα» υπηρεσιών που προσφέρονται βασισμένα στο DSL.

### Τεχνολογικές Καινοτομίες

Το πρώτο βήμα για την επίτευξη αυτού του στόχου ήταν η ενσωμάτωση, για πρώτη φορά, και των τριών υπηρεσιών (τηλεόραση, τηλεφωνία, Internet) σε ένα κοινό δορυφορικό σύστημα πρόσβασης. Γι' αυτό το σκοπό, η ομάδα ΠΑΣΙΦΑΗ ανέπτυξε ένα σύνθετο σύστημα παροχής υπηρεσιών triple play, βασισμένο στο διαδικτυακό πρωτόκολλο (Internet Protocol, IP), ειδικά προσαρμοσμένο για να καλύψει τις ιδιαιτερότητες της δορυφορικής σύνδεσης.

Το δεύτερο στάδιο ήταν η βελτιστοποίηση της χρήσης του δορυφορικού καναλιού ώστε να επιτευχθεί η ελαχιστοποίηση του κόστους. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε ένα νέο χαρακτηριστικό της τεχνολογίας DVB-S2 που ονομάζεται Προσαρμοστική Κωδικοποίηση και Μετάδοση (Adaptive Coding and Modulation – ACM). Με την καινοτομία αυτή είναι δυνατή η προσαρμογή των χαρακτηριστικών της δορυφορικής εκπομπής ανάλογα με τις συνθήκες λήψης. Έτσι, αν η ποιότητα λήψης κάποιων χρηστών υποβαθμιστεί λόγω π.χ. κακών καιρικών συνθηκών, το σύστημα μπορεί να προσαρμοστεί σε πραγματικό χρόνο ώστε να «θωρακίσει» το δορυφορικό σήμα και να ληφθεί σωστά στις νέες συνθήκες. Η ομάδα ΠΑΣΙΦΑΗ σε συνεργασία με το Ινστιτούτο Πληροφο-



Εικ. 1. Η καινοτομική δορυφορική πλατφόρμα του έργου IMOSAN

Γ. Γαρδίκης: Επιστημονικός Συνεργάτης με πλήρη προσόντα στο Τμήμα ΕΠΠ – gardikis@iit.demokritos.gr

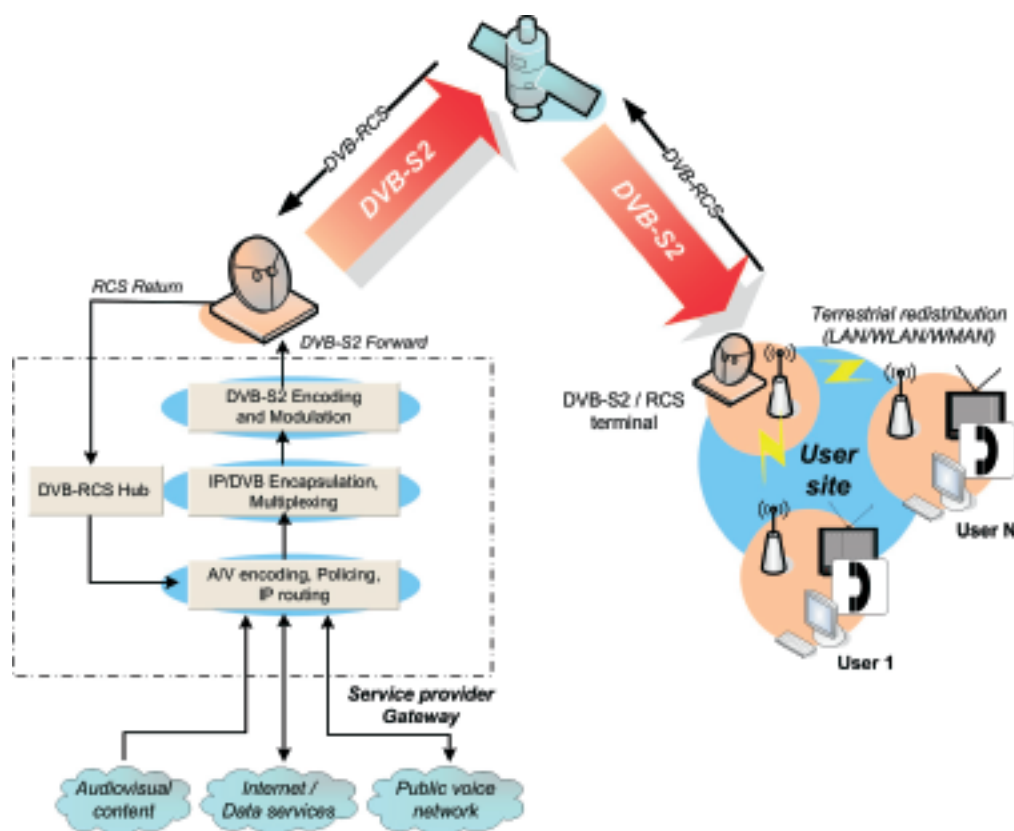
Ε. Πάλλης: Επίκουρος Καθηγητής στο Τμήμα ΕΠΠ – pallis@iit.demokritos.gr

Β. Ζαχαρόπουλος: Καθηγητής στο Τμήμα ΕΠΠ, Αντιπρόεδρος ΤΕΙ Κρήτης - vzachar@staff.teicrete.gr,

ρικής και Τηλεπικοινωνιών του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» σχεδίασε τον αλγόριθμο που ενσωματώθηκε στο υποσύστημα διαχείρισης πόρων (Satellite Resource Management System, εικ.2) και αναλαμβάνει αυτή την προσαρμογή.

σταθμό μέσω τοπικού ασύρματου δικτύου και είχαν πρόσβαση σε ολοκληρωμένες υπηρεσίες (εικ.4) και συγκεκριμένα:

- Δύο ζωντανά δορυφορικά τηλεοπτικά προγράμματα κωδικοποιημένα με την τελευταία τεχνολογία H.264/AVC



Εικ.2. Γενικό διάγραμμα του δικτύου του IMOSAN, όπου φαίνεται το καινοτόμο υποσύστημα διαχείρισης πόρων (Satellite Resource Management System)

Για τις δοκιμές «στον αέρα», εγκαταστάθηκε στο ΤΕΙ Κρήτης δορυφορικός σταθμός που επικοινωνούσε με το κεντρικό σύστημα στην Τουλούζη μέσω του ελληνικού δορυφόρου Hellas Sat II (εικ.3). Ένας αριθμός χρηστών εντός του εργαστηρίου ΠΑΣΙΦΑΗ συνδεόταν στον δορυφορικό

- Δορυφορική τηλεφωνική σύνδεση με δυνατότητα άμεσων κλήσεων σε εθνικά, διεθνή και κινητά τηλέφωνα
- Δορυφορικό Internet με ταχύτητα πρόσβασης μέχρι 10 Mbps

**Εικ.3:** Κεραία για λήψη ολοκληρωμένων δορυφορικών υπηρεσιών στο δίκτυο IMOSAN



Οι δοκιμές διήρκεσαν έξι μήνες και ολοκληρώθηκαν με επιτυχία και τα αποτελέσματα των μελετών και των δοκιμών δημοσιεύθηκαν σε διεθνή περιοδικά και συνέδρια αποσπώντας ιδιαίτερα θετικά σχόλια.



**Εικ.4.** Εξοπλισμός για πρόσβαση στις δορυφορικές υπηρεσίες Triple play