

Αναλογική και Ψηφιακή Τηλεόραση: Ομοιότητες και Διαφορές

Βανέσα – Αγγελική Λιανέρη
ΜΟΠ304
mor10304@di.uoa.gr

Μπλερίνα Λίκα
ΜΟΠ319
mor10319@di.uoa.gr

Ουρανία Στάμου
ΜΟΠ303
mor10303@di.uoa.gr

Περίληψη

Στο παρόν άρθρο θα επιχειρήσουμε να αντιπαραβάλλουμε την αναλογική με την ψηφιακή τεχνολογία τηλεόρασης. Η ψηφιακή τηλεόραση κατασκευάστηκε έτσι ώστε να γίνει μία καλύτερη τηλεόραση, με περισσότερες δυνατότητες και προοπτικές εξέλιξης. Είναι ένα απλουστευμένο υπολογιστικό σύστημα, το οποίο δίνει το έναυσμα για τη δημιουργία νέων, εξατομικευμένων και αμφίδρομων υπηρεσιών. Παράλληλα, αποτελεί μία φυσική συνέχεια της αναλογικής τηλεόρασης, η οποία έμεινε στο προσκήνιο για περισσότερα από 60 χρόνια.

Λέξεις Κλειδιά

Ψηφιακή / Αναλογική Τηλεόραση, Σήμα, Πρότυπα, Υπηρεσίες, Διαδραστικότητα

1.Εισαγωγή

Η εμφάνιση της τηλεοπτικής εμπειρίας ξεπροβάλλει στις αρχές της δεκαετίας του '40, όταν η εθνική επιτροπή τηλεόρασης των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής (NTSC¹) εγκαθίδρυσε το πρότυπο της ασπρόμαυρης τηλεόρασης. Οι πρώτες μεταδόσεις ωστόσο, ξεκίνησαν, την 1^η Ιουλίου του 1941. Ο λόγος των διαστάσεων της οθόνης ορίζεται σε 4:3 (οριζόντια: κάθετα), με 525 γραμμές κάθετης ανάλυσης, από τις οποίες περίπου οι 480 είναι ενεργές. Ο ρυθμός μετάδοσης είναι 30εικ/sec. Το 1953, η εθνική επιτροπή τηλεόρασης II (NTSC II) όρισε τα τεχνικά πρότυπα της έγχρωμης τηλεόρασης. Οι μεταδόσεις αυτής έπρεπε να είναι συμβατές με την NTSC I, έτσι οι ρυθμίσεις της ασπρόμαυρης τηλεόρασης μπορούσαν να λαμβάνουν και να αποκωδικοποιούν κατάλληλα ένα σήμα NTSC II. Οι μηχανικοί της τηλεόρασης ανέπτυξαν ένα αριθμητικό μέτρο για τα αντίστοιχα εικονικά στοιχεία, το λεγόμενο pixel για αναλογικές οθόνες. Το εύρος ζώνης του NTSC σήματος μειώνει τον αριθμό των στοιχείων οριζόντιας ανάλυσης και τον αριθμό των στοιχείων κάθετης ανάλυσης. Αποτέλεσμα είναι ότι η αναλογική NTSC 4:3 οθόνη μπορεί να έχει ανάλυση 340×330 pixels [15]. Στην Ελλάδα

οι πρώτες πειραματικές εκπομπές της τηλεόρασης άρχισαν το 1965. Το 1990 έρχεται στο προσκήνιο η ψηφιακή τηλεόραση. Η Ομοσπονδιακή Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών (FCC) δήλωσε ότι το νέο αναλογικό πρότυπο ATV (Advanced Television Systems), το οποίο αποτελεί την έναρξη της ψηφιακής τηλεόρασης, πρέπει να παρέχει ένα γνήσιο σήμα με ανάλυση τουλάχιστον δύο φορές μεγαλύτερη από εκείνη των υφιστάμενων τηλεοπτικών εικόνων. Επιπλέον, το νέο πρότυπο επέτρεπε στο σήμα της ψηφιακής τηλεόρασης να βασιστεί σε νέες σχεδιαστικές αρχές και παρείχε κάποιες βελτιώσεις όπως η προοδευτική σάρωση (progressive scanning), οι αυξημένοι ρυθμοί πλαισίου, οι πρόσθετες γραμμές ανά πλαίσιο, και σχεδόν πραγματικό ήχο. Το Νοέμβριο του 1995, μετά από εκτεταμένες δοκιμές σε τρία εργαστήρια, ανακοινώθηκαν επίσημα μία σειρά ψηφιακών προτύπων γνωστά ως «τα πρότυπα της μεγάλης συμμαχίας» (“the Grand Alliance standards”). Τα τελικά κριτήρια για την επιλογή τους ήταν η ποιότητα ήχου και εικόνας, η αποτελεσματικότητα του φάσματος, και το κόστος. Το 1996, καθορίζονται οι βασικοί ρόλοι με τους οποίους θα προχωρήσει η ψηφιακή τηλεόραση. Οι υφιστάμενοι ραδιοφωνικοί φορείς λαμβάνουν ένα επιπλέον κανάλι 6MHz και μία άδεια ψηφιακής τηλεόρασης προκειμένου να διευκολυνθεί η μετάβαση. Αργότερα, το 1998, η FCC θέσπισε κανόνες που απαιτούσαν από τους τηλεοπτικούς οργανισμούς να καταβάλλουν ένα τέλος του 5% των ακαθάριστων εσόδων. Με τη μετάβαση στην ψηφιακή μορφή, η FCC, οι ραδιοτηλεοπτικοί φορείς (broadcasters), οι δημόσιοι οργανισμοί, και άλλοι συμφώνησαν ότι είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι η ελεύθερη, over-the-air τηλεόραση θα παραμείνει καθολικά διαθέσιμη στον αμερικανικό λαό. Σύμφωνα με τον πρόεδρο της FCC, William E. Kennard, στις αρχές Νοεμβρίου 1998, 42 σταθμοί μετέδιδαν την ψηφιακή τηλεόραση. Η επιχορήγηση δωρεάν ραδιοφάσματος σε ραδιοτηλεοπτικούς φορείς για την ψηφιακή τηλεόραση θεωρήθηκε ως ένας τρόπος για να διασφαλιστεί ότι η over-the-air τηλεόραση θα συνεχίσει να είναι καθολικά διαθέσιμη στο μέλλον. Η Ομοσπονδιακή Κυβέρνηση ήλπιζε πως θα διευκολύνει τη μετάβαση στη ψηφιακή τηλεόραση δίνοντας στους ραδιοτηλεοπτικούς φορείς μέχρι το 2006 τη χρήση ραδιοκυμάτων [1]. Αυτή η νέα τεχνολογία μετάδοσης σήματος επρόκειτο να αντικαταστήσει την παραδοσιακή αναλογική που υπήρχε μέχρι τότε. Πλέον βρισκόμαστε στην τελική ευθεία για τη μετάβαση από την αναλογική στην ψηφιακή τηλεόραση. Στις Ηνωμένες πολιτείες, η ημερομηνία για την τελική μετάβαση στην ψηφιακή τεχνολογία ήταν η 12η Ιουνίου του 2009 ενώ σύμφωνα με απόφαση της Παγκόσμιας Ένωσης Τηλεπικοινωνιών (ITU), έως το 2015, όλες οι χώρες παγκοσμίως θα πρέπει να έχουν εγκαταλείψει την ξεπερασμένη αναλογική τεχνολογία και να προχωρήσουν στην εκπομπή ψηφιακού σήματος. Μάλιστα, με οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όλες οι ευρωπαϊκές χώρες,

¹ Ονομασία για την Εθνική Επιτροπή Τηλεόρασης, αναλογική τηλεόραση που χρησιμοποιείται στις περισσότερες χώρες της Βόρειας Αμερικής, της Νότιας Αμερικής (εκτός από τη Βραζιλία, την Αργεντινή, την Ουρουγουάη, τη Γαλλική Γουινέα), στη Βόρεια Κορέα, την Ταϊβάν, την Ιαπωνία, και τις Φιλιππίνες.

ανάμεσά τους και η Ελλάδα, προτρέπονται να σταματήσουν την προβολή των αναλογικών προγραμμάτων τους έως το τέλος του 2012 [3].

Η δομή του άρθρου μας είναι η ακόλουθη: Στα κεφάλαια 2 και 3, θα κάνουμε μία σύντομη επισκόπηση των βασικών στοιχείων της αναλογικής και αντίστοιχα της ψηφιακής τηλεόρασης. Στο κεφάλαιο 4, θα παρουσιάσουμε τις ομοιότητες και τις διαφορές των δύο τεχνολογιών. Στο κεφάλαιο 5, θα κάνουμε μία αναφορά στη μελλοντική πορεία της τηλεόρασης. Στο κεφάλαιο 6, θα παραθέσουμε τα συμπεράσματα της έρευνάς μας. Τέλος, στο κεφάλαιο 7, θα προτείνουμε ιδέες για μελλοντική έρευνα.



Εικόνα 1: Χρονοδιάγραμμα της τηλεοπτικής μετάδοσης

2. Περιγραφή της αναλογικής τηλεόρασης

Η αναλογική τηλεόραση κωδικοποιεί την εικόνα και τον ήχο μεταδίδοντάς τα ως ένα αναλογικό σήμα, δηλαδή ένα συνεχές ηλεκτρικό κύμα που ποικίλλει ανάλογα με τις αλλαγές στον ήχο ή την εικόνα που μεταδίδεται. Στο αναλογικό σήμα, το μήνυμα το οποίο μεταφέρεται με το σήμα μετάδοσης είναι μία συνάρτηση από τροποποιήσεις στο πλάτος και στη συχνότητα του σήματος. Οι ραδιοτηλεοπτικοί φορείς που χρησιμοποιούν αναλογικά συστήματα κωδικοποιούν το σήμα τους χρησιμοποιώντας NTSC, PAL², ή SECAM³ και μετά διαμόρφωνουν το σήμα αυτό σε VHF ή UHF φέρουσα. Κάθε πλαίσιο της τηλεόρασης αποτελείται από ζωγραφιστές γραμμές. Οι γραμμές είναι ποικίλης φωτεινότητας και το σύνολο από αυτές είναι ζωγραφισμένο προσεκτικά έτσι ώστε το ανθρώπινο μάτι να το αντιληφθεί όλο ως μία εικόνα. Τα αναλογικά σήματα της τηλεόρασης περιλαμβάνουν πληροφορία χρονισμού και συγχρονισμού, έτσι ώστε ο δέκτης να μπορεί να αναδημιουργήσει μία δισδιάστατη κινούμενη εικόνα από ένα μονοδιάστατο χρονικά μεταβαλλόμενο σήμα. Οι παλμοί συγχρονισμού προσθέτονται στην εικόνα στο τέλος κάθε σαρωμένης γραμμής και το εικονικό πλαίσιο εξασφαλίζει ότι οι ταλαντωτές στο δέκτη παραμένουν κλειδωμένοι και έτσι η εικόνα μπορεί να ανακατασκευαστεί [20].

² Συντομογραφία της Phase Alternating Line (Γραμμής Εναλλασσόμενης Φάσης), είναι ένα έγχρωμο αναλογικό σύστημα τηλεοπτικής κωδικοποίησης το οποίο χρησιμοποιείται στα συστήματα τηλεοπτικής μετάδοσης σε πολλές χώρες.

³ Συντομογραφία της Sequentiel Couleur a Memoire, προτάθηκε στη Γαλλία από τον Henri de France το 1958. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται από το 1967 στη Γαλλία, στη Σοβιετική Ένωση και σε άλλες ανατολικές χώρες της Ευρώπης. Στην Ελλάδα καθιερώθηκε περίπου το 1980.

2.1 Εμφάνιση της εικόνας

Μία τηλεόραση καθοδικού σωλήνα εμφανίζει μία εικόνα σαρώνοντας μία δέσμη ηλεκτρονίων σε όλη την οθόνη σε ένα μοτίβο από οριζόντιες γραμμές. Στο τέλος κάθε γραμμής η δέσμη γυρίζει στην αρχή της επόμενης γραμμής (horizontal retrace) ή στην αρχή της οθόνης (vertical retrace). Όσο περνάει το κάθε σημείο, η ένταση της δέσμης ποικίλει αναλόγως τη φωτεινότητα (luminance) του σημείου. Ένα σύστημα έγχρωμης τηλεόρασης είναι πανομοιότυπο με τη διαφορά ότι ένα επιπρόσθετο σήμα, γνωστό ως chrominance ελέγχει το χρώμα του. Για τη μετακίνηση της δέσμης των ηλεκτρονίων στην αρχή της επόμενης γραμμής ή στην αρχή της οθόνης απαιτείται ένα πεπερασμένο χρονικό διάστημα [12].

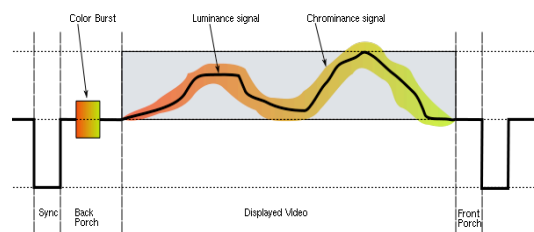
Ο μέγιστος ρυθμός πλαισίων εξαρτάται από το εύρος ζώνης της δέσμης των ηλεκτρονίων, από το σύστημα μετάδοσης, και από τον αριθμό των οριζόντιων σκαναρισμένων γραμμών. Ένας ικανοποιητικός ρυθμός είναι εκείνος των 20 με 30 hertz [20].

2.2 Λαμβανόμενα σήματα

Τα συστήματα τηλεόρασης για κάθε χώρα μπορούν να προσδιορίσουν έναν αριθμό καναλιών μέσα στις περιοχές συχνοτήτων UHF ή VHF. Ένα κανάλι αποτελείται από δύο σήματα: η πληροφορία της εικόνας μεταφέρεται χρησιμοποιώντας διαμόρφωση πλάτους σε μία συχνότητα, και ο ήχος μεταδίδεται με διαμόρφωση συχνότητας (τυπικά 4.5 σε 6 MHz). Οι συχνότητες καναλιών έχουν επιλεγεί με γνώμονα το συμβιβασμό της εικόνας και του πλήθους των καναλιών που μεταδίδονται στο διαθέσιμο εύρος συχνοτήτων. Πρακτικά, χρησιμοποιείται μία τεχνική, η οποία ονομάζεται vestigial sideband. Η τεχνική αυτή, μειώνει το channel spacing, το οποίο θα μπορούσε σε AM να είναι τουλάχιστον διπλάσιο του εύρους ζώνης. Η λήψη γίνεται πάντα μέσω ενός δέκτη: το πρώτο στάδιο είναι ένας tuner ο οποίος επιλέγει κανάλι και μετατόπιση συχνότητας σε μία σταθερή ενδιάμεση συχνότητα (IF). Στη συνέχεια, πραγματοποιείται σε μεγάλο βαθμό ενίσχυση σήματος από τα IF στάδια [20].

2.3 Δομή του σήματος εικόνας

Η φέρουσα της εικόνας αποδιαμορφώνεται και δίνει ένα σύνθετο σήμα εικόνας, το οποίο περιέχει φωτεινότητα (luminance), χρωματισμό (color) και σήματα συγχρονισμού. Το τελευταίο είναι πανομοιότυπο στη διαμόρφωση του σήματος εικόνας χρησιμοποιούμενο από συσκευές αναλογικού video όπως VCRs ή CCTV κάμερες [20].



Εικόνα 2: Απεικόνιση του σήματος εικόνας

Κάθε γραμμή από την παραπάνω εικόνα μεταδίδεται χρησιμοποιώντας ένα σήμα. Η ίδια βασική διαμόρφωση (με μικρές διαφορές κυρίως συσχετιζόμενες με το χρονισμό και την κωδικοποίηση του χρώματος) χρησιμοποιείται για τα PAL, NTSC και SECAM συστήματα τηλεόρασης. Ένα μονόχρωμο σήμα είναι πανομοιότυπο με ένα χρωματικό σήμα, με εξαίρεση ότι τα στοιχεία που φαίνονται με χρώμα στο διάγραμμα (color burst, chrominance signal) δεν είναι παρόντα [20].

3. Περιγραφή της ψηφιακής τηλεόρασης

Στη ψηφιακή τηλεόραση (DTV) η μετάδοση εικόνας και ήχου γίνεται από ψηφιακά σήματα, σε αντίθεση με τα αναλογικά σήματα που χρησιμοποιούνται από την αναλογική τηλεόραση. Πολλές χώρες αντικαθιστούν την over-the air μετάδοση αναλογικής τηλεόρασης με την ψηφιακή μετάδοση η οποία επιτρέπει και περαιτέρω χρήσεις του ραδιοφάσματος όπως θα δούμε στη συνέχεια [21].

3.1 Λήψη ψηφιακής τηλεόρασης

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι για να λάβουμε την ψηφιακή τηλεόραση. Ένα από τα παλαιότερα μέσα για τη λήψη της ψηφιακής τηλεόρασης (και γενικά της τηλεόρασης) χρησιμοποιεί μια κεραία. Αυτός ο τρόπος, χρησιμοποιεί μία πλατφόρμα γνωστή ως επίγεια ψηφιακή τηλεόραση (DTT). Με την DTT, οι τηλεθεατές περιορίζονται στα κανάλια, τα οποία λαμβάνει η κεραία. Η ποιότητα του σήματος ποικίλει ανάλογα με τη θέση του δέκτη.

Έχουν επινοηθεί βέβαια και άλλες πλατφόρμες που υποστηρίζουν τη μετάδοση ψηφιακής τηλεόρασης. Μεταξύ των πιο γνωστών, είναι η ψηφιακή καλωδιακή και η ψηφιακή δορυφορική τηλεόραση. Σε ορισμένες χώρες, όπου οι μεταδόσεις των τηλεοπτικών σημάτων επιτυγχάνονται συνήθως με μικροκύματα, χρησιμοποιείται η λεγόμενη ψηφιακή MMDS τηλεόραση. Άλλες πλατφόρμες, όπως τα DMB και DVB-H, έχουν επινοηθεί για να επιτρέψουν στις φορητές συσκευές (κινητά τηλέφωνα) να λάβουν τηλεοπτικά σήματα. Τέλος, ένας εναλλακτικός τρόπος είναι να λαμβάνονται ψηφιακά τηλεοπτικά σήματα μέσω Διαδικτύου. Για παράδειγμα, υπάρχει το P2P (peer-to-peer) λογισμικό διαδικτυακής τηλεόρασης, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση τηλεοπτικών προγραμμάτων μέσω ενός υπολογιστή (web tv). Σε αυτήν την κατηγορία ανήκει και η IPTV, που μεταδίδει τηλεοπτικό σήμα μέσω του πρωτοκόλλου του Internet, που βασίζεται στο DSL ή την οπτική γραμμή καλωδίου. [21].

3.2 Μορφές (Formats)

Η ψηφιακή τηλεόραση έχει τέσσερα επίπεδα ποιότητας:

1.Τηλεόραση πρότυπης ευκρίνειας (Standard Definition Television- SDTV): Προσφέρει τη βασική ψηφιακή «καλή» ποιότητα η οποία είναι παρόμοια με την αναλογική λήψη [7]. Η SDTV μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα από τα πολλά διαφορετικά πρότυπα που λαμβάνουν τη μορφή διάφορων αναλογιών, ανάλογα με την τεχνολογία που χρησιμοποιείται στη χώρα μετάδοσης. Για μεταδόσεις αναλογίας 4:3, στις NTSC χώρες χρησιμοποιείται το 640 × 480 πρότυπο, ενώ στις PAL χώρες χρησιμοποιείται το 720 × 576 πρότυπο. Για μετάδοση αναλογίας 16:9, στις NTSC χώρες χρησιμοποιείται το 704 × 480 πρότυπο, ενώ στις PAL χώρες χρησιμοποιείται το 720 × 576 πρότυπο. Όμως, οι

ραδιοτηλεοπτικοί φορείς έχουν τη δυνατότητα να μειώσουν τις αναλύσεις τους για να εξοικονομήσουν εύρος ζώνης. Για παράδειγμα πολλά DVB-T κανάλια στο Ηνωμένο Βασίλειο χρησιμοποιούν οριζόντια ανάλυση των 544 ή 704 pixels για κάθε γραμμή [17].

2.Τηλεόραση χαμηλής ευκρίνειας (Low Definition Television-LDTV): αναφέρεται σε τηλεοπτικά συστήματα που έχουν χαμηλότερη ανάλυση οθόνης από τα τηλεοπτικά συστήματα τυπικής (standard) ευκρίνειας. Η ποιότητά της είναι παρόμοια με τα αναλογικά τηλεοπτικά συστήματα χαμηλής ανάλυσης. Τα κινητά συστήματα ψηφιακής τηλεόρασης συνήθως εκπέμπουν σε χαμηλή ευκρίνεια, όπως κάνουν όλα τα τηλεοπτικά συστήματα αργής σάρωσης (slow-scan) [11].

3.Τηλεόραση ενισχυμένης ευκρίνειας (Enhanced Definition Television- EDTV): Προσφέρει καλύτερη ψηφιακή ποιότητα από την SDTV. Είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη ποιότητα ψηφιακής τηλεόρασης. Η EDTV έχει επίσης surround ψηφιακό ήχο [7].

4.Τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας (HDTV): Προσφέρει την καλύτερη ποιότητα ψηφιακής εικόνας και χρησιμοποιεί Dolby ψηφιακό ήχο [7]. Χρησιμοποιεί διαφορετικά πρότυπα, μεταξύ των οποίων είναι: 1280×720 pixels σε λειτουργία μη πεπλεγμένης σάρωσης (720p) ή 1920×1080 pixels σε λειτουργία interlace (1080i). Καθένα από αυτά χρησιμοποιεί αναλογία εικόνας 16:9. Μερικές τηλεοράσεις μπορούν να λαμβάνουν ανάλυση HD 1920 × 1080 σε ρυθμό 60 Hz μη πεπλεγμένης σάρωσης(1080p). Η HDTV δεν μπορεί να μεταδοθεί από αναλογικά κανάλια [8].

Name	lines / picture	pictures/ second	Scanning
HDTV	750	60	60 fields/sec – progressive
HDTV	1125	30	60 fields/sec – interlaced
SDTV	640	60	60 fields/sec – interlaced
EDTV	640	60	60 fields/sec – interlaced
LDTV	320	60	60 fields/sec – interlaced

Εικόνα 3: Μορφές της ψηφιακής τηλεόρασης

3.3 Εύρος ζώνης

Κάθε εμπορικό επίγειο κανάλι DTV στη Βόρεια Αμερική μεταδίδει σε ένα ρυθμό δεδομένων πάνω από 19 megabits το δευτερόλεπτο (2.375 megabytes/s). Όμως οι ραδιοτηλεοπτικοί φορείς δε χρειάζεται να χρησιμοποιήσουν όλο το εύρος ζώνης για μόνο ένα κανάλι εκπομπής. Αντίθετα, η εκπομπή μπορεί να υποδιαιρεθεί σε διάφορα υποκανάλια εικόνας (γνωστά και ως feeds) ποικίλης ποιότητας και ρυθμών συμπίεσης, συμπεριλαμβανομένων των non-video datacasting που επιτρέπουν μία μονόδρομη ροή δεδομένων υψηλού εύρους.

4.Σύγκριση αναλογικής και ψηφιακής τηλεόρασης

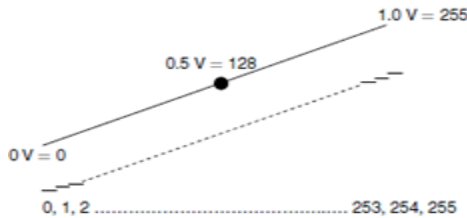
4.1 Σήμα

Η κυριότερη διαφορά ανάμεσα στην αναλογική και την ψηφιακή τηλεόραση έγκειται στον τρόπο με τον οποίο το τηλεοπτικό σήμα μεταδίδεται από την πηγή στον δέκτη. Όπως έχουμε ήδη

αναφέρει, στην αναλογική τηλεόραση το σήμα είναι αναλογικό, δηλαδή ο ήχος και η εικόνα μεταδίδονται ως ένα συνεχές σήμα. Για τη μετάδοση των εικόνων χρησιμοποιείται ένα σήμα AM ενώ για τη μετάδοση του ήχου ένα σήμα FM. Αντιθέτως, στην ψηφιακή τηλεόραση, ο ήχος και η εικόνα επεξεργάζονται ξεχωριστά και μεταδίδονται ως διακριτά πακέτα [15]. Σε αυτήν την περίπτωση το σήμα είναι ψηφιακό, δηλαδή πρόκειται επί τοις ουσίαις για μία ακολουθία παλμών οπότε η αρχική πληροφορία μετατρέπεται σε μια σειρά από ON / OFF σήματα (bits) πριν από τη μετάδοση. Στη μετάδοση του ψηφιακού σήματος περιλαμβάνονται πληροφορίες οι οποίες αναγνωρίζουν ποια bits είναι εικόνα και ποια ήχος. Ο ψηφιακός δέκτης, κατά τη μετάδοση ενός ψηφιακού σήματος, είναι σε θέση να συνδυάσει τα κομμάτια ήχου και εικόνας σε ένα πλήρες πρόγραμμα για μετάδοση μέσω εντολών συναρμολόγησης [15].



Εικόνα 4: Απεικόνιση ενός αναλογικού και ενός ψηφιακού σήματος σε κοινό διάγραμμα



Εικόνα 5: Σήμα σε αναλογική και ψηφιακή μορφή

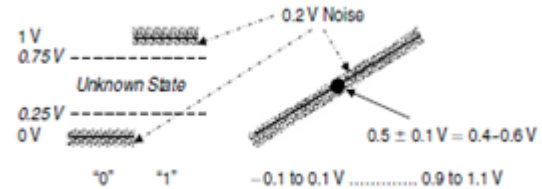
Η εικόνα 5 δείχνει το ίδιο σήμα σε αναλογική και ψηφιακή μορφή. Αυτό το απλό αναλογικό σήμα στο εύρος από 0.0 έως 1.0 Volt, όταν μετατρέπεται σε ψηφιακό, μπορεί να αντιπροσωπευθεί από μία σειρά διακριτών αριθμών, δηλαδή 0, 1, 2 ... μέχρι ένα καθορισμένο αριθμό, (255 στο συγκεκριμένο παράδειγμα). Αυτό δημιουργεί 256 διακριτά επίπεδα τάσης. Γενικά, οι εκθετικές δυνάμεις χρησιμοποιούνται, δημιουργώντας 2, 4, 8, 16, διαφορετικά επίπεδα τάσης [15].

Τα ψηφιακά σήματα αντιδρούν διαφορετικά στις παρεμβολές σε σύγκριση με τα αναλογικά. Το αναλογικό μπορεί να μην αναπαράγεται πάντα επακριβώς. Μπορεί εύκολα να αποδυναμωθεί σε μεγάλες αποστάσεις αλλά και να υποστεί παρεμβολές από άλλες πηγές, παράγοντας είδωλα και το λεγόμενο "χιόνι" (snow) στην εικόνα. Αντιθέτως, τα ψηφιακά σήματα, μπορούν να αποσταλούν σε μεγαλύτερες αποστάσεις και είναι λιγότερο επιρρεπή σε παρεμβολές σε σύγκριση με τα αναλογικά. Δεδομένου ότι ένα ψηφιακό σήμα είναι απλώς μια σειρά από αριθμούς, μπορεί να αναπαραχθεί ακριβώς απεριόριστες φορές. Παρόλα αυτά, το γεγονός ότι τα ψηφιακά σήματα είναι πιο ανθεκτικά σε παρεμβολές, δε σημαίνει ότι δεν αποδυναμώνονται καθόλου. Και τα δύο είδη σημάτων ασθενούν με την απόσταση. Η διαφορά είναι ότι ενώ η εικόνα σε μια αναλογική τηλεόραση γίνεται σιγά-σιγά χειρότερη για πιο μακρινούς δέκτες, μια εικόνα σε ένα ψηφιακό σύστημα θα παραμείνει τέλεια έως ότου το σήμα γίνει πάρα πολύ αδύναμο [5]. Σε εκείνο το σημείο, η εικόνα και ο ήχος απλά θα εξαφανιστούν, συχνά χωρίς προειδοποίηση. Με άλλα λόγια, η πρόθεση της τεχνολογίας της ψηφιακής τηλεόρασης είναι ότι ο θεατής είτε βλέπει μια τέλεια εικόνα είτε τίποτα απολύτως. Δεν υπάρχει

σταδιακή απώλεια σήματος όσο η απόσταση από τον πομπό αυξάνεται.

Παρομοίως τα ψηφιακά σήματα είναι ανθεκτικότερα στο θόρυβο από τα αναλογικά. Σε ένα ψηφιακό σήμα της μορφής "0" (μηδέν) και "1" (ένα) είναι δυνατόν να απομονώσουμε τον ανεπιθύμητο θόρυβο. Αντιθέτως, σε ένα αναλογικό σήμα, ο θόρυβος είναι ενοχλητικός και η πιστότητα του σήματος εξαφανίζεται αφού είναι πολύ δύσκολο έως και αδύνατον να απομονώσουμε το θόρυβο [15].

Όπως φαίνεται στην εικόνα 6, για ένα ψηφιακό σήμα, εφόσον το επίπεδο τάσης είναι πάνω από το όριο των 0,75 V, το σήμα θα πρέπει να ερμηνευθεί ως ένα ψηφιακό "1". Ομοίως, αν το επίπεδο τάσης είναι κάτω από το όριο των 0,25 V, τότε θα ερμηνευθεί ως ένα ψηφιακό "0". Ως εκ τούτου, τα 0,2 V του θορύβου σε ένα ψηφιακό σήμα δεν έχουν καμία επίπτωση στην τιμή των δεδομένων. Η εικόνα, ο ήχος και τα δεδομένα θα ανακατασκευασθούν πλήρως.



Εικόνα 6: Καθορισμός του σήματος

Ωστόσο, στην αναλογική περιοχή, η πραγματική τιμή της τάσης στο σημείο των 0.5V σε ένα σήμα που έχει αλλοιωθεί κατά 0,2 V από μετρήσεις θορύβου, θα κυμαίνεται μεταξύ 0,4 και 0,6V. Η αναλογική τιμή του σήματος είναι πολύ πιο ανακριβής από ένα ψηφιακό "1" ή "0". Στην πραγματικότητα, ο θόρυβος θα είναι ενοχλητικά ορατός [15].

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα του ψηφιακού σήματος είναι οι τεχνικές συμπίεσης δεδομένων οι οποίες εφαρμόζονται αποτελεσματικά σε ήχο και εικόνα. Οι τεχνικές αυτές επιτρέπουν τη μετάδοση υψηλής ποιότητας περιεχομένου. Η εξάπλωση του "MP3 audio" και το γρήγορο "video download" μέσω του διαδικτύου, είναι ένα παράδειγμα του πώς η συμπίεση είναι μία δυνατή τεχνολογία για νέα επιχειρηματικά μοντέλα καταναεμημένου περιεχομένου [15]. Τα αναλογικά σήματα δεν μπορούν να συμπεστούν. Για τη μετάδοση μιας εικόνας στην αναλογική τηλεόραση, όλα τα εικονοστοιχεία περιλαμβάνονται στο σήμα [5].

Η αναλογική και η ψηφιακή μετάδοση σημάτων είναι στην πραγματικότητα πολύ παρόμοια. Για την τηλεόραση υπάρχουν τρεις ζώνες – η χαμηλή VHF, η υψηλή VHF και η UHF – η καθεμία με τη δική της περιοχή σε MHz. Η χαμηλή VHF ζώνη καλύπτει την περιοχή μεταξύ 54 και 88 MHz, η υψηλή VHF είναι από 150,8 έως 174 MHz και η UHF είναι μεταξύ 470 και 890 MHz. Όταν τα ψηφιακά κανάλια εισήχθησαν, χρησιμοποίησαν τις συχνότητες UHF, ενώ τα αναλογικά σήματα μεταδόθηκαν στη χαμηλή VHF ζώνη και στις υψηλές περιοχές VHF. Όταν όλα τα τηλεοπτικά σήματα γίνουν ψηφιακά, πολλοί ραδιοτηλεοπτικοί φορείς θα επανέλθουν στο χαμηλό VHF και στις υψηλές συχνότητες VHF [2]. Η αναλογική μετάδοση αποφεύγεται σε περιπτώσεις όπου το σήμα έχει υψηλό σήμα-προς-θόρυβο (SNR) και δεν μπορεί να επιτευχθεί η γραμμικότητα της πηγής καθώς επίσης και σε συστήματα με υψηλή έξοδο. Παρόλα αυτά είναι ακόμη δημοφιλής για μικρές αποστάσεις, όπου δεν είναι απαραίτητη η πολύπλοκη πολυπλεξία, ο εξοπλισμός

συγχρονισμού (timing equipment) και το κόστος είναι σαφώς πιο χαμηλό [15].

4.2 Ποιότητα

Η μεγαλύτερη βελτίωση που προσφέρει η ψηφιακή τηλεόραση είναι καλύτερη εικόνα και ήχο. Η ψηφιακή τηλεόραση ανοίγει το δρόμο για την τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας (HDTV). Καθώς το ψηφιακό σήμα είναι πιο ανθεκτικό στις παρεμβολές και το θόρυβο, η εικόνα που αναπαράγεται είναι κρυστάλλινα καθαρή, χωρίς είδωλα και "χιόνι". Η διαφορά μεταξύ μιας αναλογικής και μιας ψηφιακής τηλεοπτικής εικόνας είναι εξίσου αισθητή όσο η διαφορά ανάμεσα στις VHS βιντεοκασέτες και στα DVD [12]. Η ψηφιακή τηλεόραση έχει τη δυνατότητα να μεταδίδει προγράμματα σε μια ευρεία οθόνη (16x9) ή (widescreen). Μια 16x9 τηλεόραση μπορεί να εμφανίσει εικόνες χωρίς μαύρες γραμμές στο πάνω και στο κάτω μέρος τους, οι οποίες συχνά παρουσιάζονται στην οθόνη μιας τυπικής τηλεόρασης. Από την άλλη πλευρά, οι αναλογικές μεταδόσεις παράγουν συνήθως χαμηλότερης ποιότητας εικόνα από την πρωτότυπη, δεν είναι τόσο έντονη και το φόντο είναι μερικές φορές κοκκώδες.

Ο ψηφιακός ήχος είναι επίσης ανώτερος από τον αναλογικό ο οποίος συχνά υποφέρει από θόρυβο και μειωμένη απόκριση συχνότητας. Υπάρχει μάλιστα αρκετό εύρος ζώνης για τους σταθμούς ώστε να προσφέρουν ένα μεγάλο μέρος των προγραμμάτων τους σε Dolby Digital surround ήχο, κάτι που απλά δεν είναι δυνατόν με τις αναλογικές εκπομπές [12]. Η τηλεόραση υψηλής ευκρίνειας (HDTV) μεταδίδει ήχο χρησιμοποιώντας το Dolby Digital/AC-3 σύστημα κωδικοποίησης. Είναι ο ίδιος ψηφιακός ήχος που χρησιμοποιείται στις περισσότερες κινηματογραφικές αίθουσες, στα DVD, και σε πολλά συστήματα home cinema από τις αρχές του 1990 και περιλαμβάνει τρία κανάλια ήχου μπροστά (αριστερά, κέντρο και δεξιά), δύο πίσω (αριστερά και δεξιά), και ένα μπάσο (subwoofer) [5]. Ο ήχος στην ψηφιακή τηλεόραση είναι "ποιότητας CD" και περιλαμβάνει ένα μεγάλο εύρος συχνοτήτων.

4.3 Πρότυπα

Οι δύο τεχνολογίες τηλεόρασης χρησιμοποιούν διαφορετικά πρότυπα. Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, η αναλογική τηλεόραση χρησιμοποιεί τα πρότυπα NTSC, SECAM, PAL, και κάποιες παραλλαγές αυτών. Συγκεκριμένα, το πρώτο έχει αναπτυχθεί κυρίως στην Αμερική, το δεύτερο κυρίως στην Ασία, τη Γαλλία, και κάποιες χώρες της Αφρικής, και το τρίτο είναι δημοφιλές σε πολλές χώρες ανά τον κόσμο. Για την ψηφιακή τηλεοπτική μετάδοση, υπάρχουν τέσσερα μεγάλα και χωρίς συμβατότητα πρότυπα. Για παράδειγμα, η Βόρεια Αμερική χρησιμοποιεί το ATSC, η Βόρεια Κορέα χρησιμοποιεί το DMB, η Ιαπωνία, και Λατινική Αμερική κάνουν χρήση του ISDB και η Ευρώπη, η Ρωσία, η Ινδία, η Αυστραλία και πολλές άλλες χώρες χρησιμοποιούν το DVB. Παράλληλα, η Κίνα έχει αναπτύξει ένα δικό της σύστημα προτύπων. Υπάρχουν επίσης πολλοί αλγόριθμοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη συμπίεση ήχου και εικόνας: Τα MPEG-2 και MPEG-4 είναι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα codecs.

Όπως παρατηρούμε, δεν υπάρχει ενιαίο πρότυπο για τις ψηφιακές τηλεοπτικές μεταδόσεις. Αυτή η ποικιλία των προτύπων δεν είναι κάτι καινούριο. Υπήρχε μια παρόμοια κατάσταση και στην

αναλογική τηλεόραση. Οι ακόλουθες παράμετροι στην αναλογική τηλεόραση μπορεί να έχουν διαφορετικές τιμές ανάλογα με το πρότυπο:

- Αριθμός γραμμών
- Ρυθμός πλαισίων
- Εύρος ζώνης καναλιού
- Εύρος ζώνης εικόνας
- Διαμόρφωση εικόνας,
- Διαμόρφωση ήχου
- Σύστημα Χρώματος

Ωστόσο, πλέον σχεδόν όλες οι πρόσφατες αναλογικές τηλεοράσεις είναι σε θέση να λαμβάνουν και να εμφανίζουν κοινά πρότυπα που χρησιμοποιούνται σε όλο τον κόσμο. Αυτά τα αναλογικά πρότυπα ορίστηκαν πριν από πολλά χρόνια, δεν είχαν τροποποιηθεί, και δεν προέκυψαν νέα πρότυπα για την αναλογική τηλεόραση. Αυτό σήμαινε μια σταθερή κατάσταση για δεκαετίες. Αντιθέτως, στον ψηφιακό κόσμο, είναι εύκολο να εφεύρει κανείς μια νέα μέθοδο, καλύτερη και πιο αποτελεσματική. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το MPEG-4, που είναι μια νεότερη και καλύτερη μέθοδος συμπίεσης σε σύγκριση με το MPEG-2. Αυτό σημαίνει ότι η ψηφιακή τεχνολογία θα συνεχίσει να αναπτύσσεται και νέα, καλύτερα, και πιο σύνθετα πρότυπα θα δημιουργηθούν [6].

4.4 Υπηρεσίες

Τα ψηφιακά κανάλια καταλαμβάνουν λιγότερο εύρος ζώνης από τα αναλογικά και ο επιπλέον χώρος, ο οποίος καλείται ψηφιακό μέρισμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ενσωμάτωση περισσότερης πληροφορίας στο ψηφιακό σήμα. Έτσι η ψηφιακή τεχνολογία παρέχει δυνατότητες για surround ήχο, ήχο σε πολλές γλώσσες, υπηρεσίες κειμένου, και διάδοσης σήματος υψηλής ευκρίνειας. Επιπρόσθετα, δίνεται η δυνατότητα στους τηλεοπτικούς σταθμούς εκπομπής να προσφέρουν διάφορα κανάλια ταυτόχρονα, χρησιμοποιώντας το ίδιο εύρος φάσματος που απαιτείται για ένα αναλογικό κανάλι. Έτσι, για παράδειγμα, ενώ ένας σταθμός αναλογικής τηλεόρασης στο κανάλι 7 είναι σε θέση να προσφέρει στους τηλεθεατές μόνο ένα πρόγραμμα, ο σταθμός ψηφιακής τηλεόρασης στο κανάλι 7 μπορεί να προσφέρει στους τηλεθεατές ένα ψηφιακό πρόγραμμα στο κανάλι 7.1, ένα δεύτερο ψηφιακό πρόγραμμα στο κανάλι 7.2, ένα τρίτο στο κανάλι 7.3, και ούτω καθεξής [4]. Αυτή η διαδικασία δηλαδή προσφέρει πολλαπλά υποκανάλια στο χώρο ενός μόνο καναλιού και ονομάζεται πολυεκπομπή (multicasting).

Η πολυεκπομπή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους ραδιοτηλεοπτικούς φορείς για να παρέχουν διαφορετικό περιεχόμενο στην ίδια εκπομπή. Κάθε διαθέσιμο υποκανάλι μπορεί να μεταφέρει είτε ένα υψηλής ευκρίνειας πρόγραμμα, είτε ένα πρότυπης ευκρίνειας πρόγραμμα (σε ψηφιακή μορφή), είτε συγκεκριμένες ροές δεδομένων. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι ραδιοτηλεοπτικοί οργανισμοί δεν έχουν απεριόριστο ψηφιακό εύρος ζώνης, το οποίο σημαίνει ότι πρέπει να επιλέξουν πόσα υποκανάλια θα προσφέρουν και τι είδους προγράμματα θα αντιστοιχούν σε κάθε υποκανάλι [12].

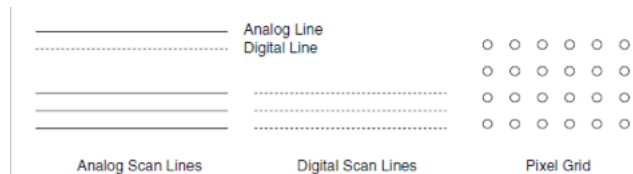
Η ψηφιακή τηλεόραση, λοιπόν, είναι πιο αποτελεσματική, κατά κύριο λόγο στην ενσωμάτωση άλλων ψηφιακών διαδικασιών και παρέχει υπηρεσίες δεδομένων που δεν ήταν εφικτές με την αναλογική τεχνολογία. Εξίσου σημαντικό, είναι ότι «καταλαβαίνει τι δείχνει» και προσφέρει την υπηρεσία ηλεκτρονικού οδηγού προγράμματος (EPG) με την οποία δίνει

πληροφορίες για το τρέχον πρόγραμμα το οποίο παίζεται στην τηλεόραση αλλά και για αυτό που ακολουθεί, χωρίς βέβαια αυτό να σημαίνει ότι έχει εγκαταλειφθεί η υπηρεσία teletext που χρησιμοποιούσε η αναλογική τηλεόραση [3].

Επιπλέον, ένα πολύ σημαντικό βήμα της ψηφιακής τηλεόρασης είναι η IPTV. Συγκεκριμένα, με την IPTV μεταδίδονται τηλεοπτικά προγράμματα ή εικόνα μέσω IP δικτυακής υποδομής. Υπάρχει η δυνατότητα αναμετάδοσης τηλεοπτικών προγραμμάτων. Ιδιαίτερη σημασία έχει ότι προσφέρει διαδραστικές υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας (υπηρεσία VOD) καθώς και μεγάλο πλήθος επιλογών στους χρήστες. Στην Ελλάδα, τηλεπικοινωνιακοί φορείς όπως η forthnet προσφέρουν ήδη πακέτα τα οποία παρέχουν IPTV[9].

4.5 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Μια άλλη σημαντική διάκριση μεταξύ της αναλογικής και της ψηφιακής τηλεόρασης είναι η σύνθεση μιας οριζόντιας σάρωσης γραμμής. Όπως φαίνεται στην εικόνα 7, η απεικόνιση των αναλογικών γραμμών παρουσιάζεται ως ένα συνεχές ίχνος σε μια οθόνη. Αντίθετα οι ψηφιακές γραμμές αποτελούνται από διακριτά, μεμονωμένα pixel. Με τη μετάβαση στις LCD οθόνες και στις τεχνολογίες οθόνης πλάσματος, οι γραμμές και τα pixels υλοποιούνται με μια δομή που μοιάζει με πίνακα και συχνά αναφέρεται ως «πλέγμα από pixels» (“pixel grid”) [15].



Εικόνα 7: Αναλογικές και ψηφιακές γραμμές σάρωσης

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η μελέτη του συστήματος χρωμάτων. Και τα δύο είδη τηλεόρασεων είναι πλέον έγχρωμα και χρησιμοποιούν ένα συνδυασμό από δύο μοντέλα χρωμάτων, το RGB και το μοντέλο luminance/chrominance. Στο μοντέλο RGB, κόκκινο, πράσινο και μπλε φως αναμιγνύονται με διαφορετικές αναλογίες για να αναπαράγουν μια ευρεία ποικιλία χρωμάτων [16]. Στο luminance/chrominance μοντέλο υπάρχει μια συνιστώσα luminance (φωτεινότητα) που αντιπροσωπεύει την πληροφορία φωτεινότητας ενός χρώματος και δύο συνιστώσες chrominance που περιέχουν χρωματικές διαφορές. Η συνιστώσα luminance προκύπτει σαν γραμμικός συνδυασμός του κόκκινου, του πράσινου και του μπλε χρώματος ενώ οι chrominance συνιστώσες προκύπτουν αν αφαιρέσουμε από το luminance το μπλε και το κόκκινο χρώμα αντίστοιχα [24]. Οι RGB έγχρωμες εικόνες κωδικοποιούνται σε luminance και chrominance σήματα για τη μετάδοσή τους και στη συνέχεια αποκωδικοποιούνται πάλι σε RGB για την εμφάνισή τους στο δέκτη [16]. Ανάλογα με το πρότυπο της τηλεόρασης ορίζεται και μια παραλλαγή του μοντέλου luminance/chrominance. Για παράδειγμα, το σύστημα YUV (όπου το Y συμβολίζει το luminance και τα U, V τις συνιστώσες chrominance) αναπτύχθηκε για μεταδόσεις

αναλογικής τηλεόρασης ώστε να παρέχει συμβατότητα ανάμεσα στην ασπρόμαυρη και την έγχρωμη τηλεόραση. Αυτή η μορφή χρησιμοποιήθηκε από τα αναλογικά πρότυπα PAL και NTSC. Για την ψηφιακή τηλεόραση έχει αναπτυχθεί η μορφή YPbPr [18]. Η διαφορά ανάμεσα στις παραλλαγές αυτές έγκειται στις διαφορετικές τιμές των συντελεστών που χρησιμοποιούνται στους τύπους που ορίζουν τα luminance και chrominance σε κάθε περίπτωση.

5. Το μέλλον της ψηφιακής τηλεόρασης

Το μέλλον για την ψηφιακή τηλεόραση προβλέπεται ευοίωνα. Η ψηφιακή τεχνολογία βρίσκεται σε ακμάζουσα πορεία και εξελίσσεται ταχέως. Η μετάβαση στη ψηφιακή τηλεόραση δίνει την ευκαιρία σε πολλές αναδυόμενες τεχνολογίες να αναπτυχθούν, όπως το IPTV και το Web TV, τα οποία ήδη έχουν γίνει πραγματικότητα. Οι προηγούμενες τεχνολογίες αποτελούν την αφετηρία για την διαδραστική τηλεόραση, η οποία προσφέρει ακόμα πιο ευέλικτο μοντέλο υπηρεσιών αφού οι χρήστες θα έχουν τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν με την πηγή περιεχομένου. Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται η εξατομίκευση, αφού ο καθένας μπορεί να παρακολουθήσει οτιδήποτε επιθυμεί.

Ειδικοί αναλυτές εκτιμούν ότι το μεγαλύτερο τμήμα του τζίρου από την ψηφιακή τηλεόραση θα προέρχεται από τις διαδραστικές υπηρεσίες, και όχι από τα ραδιοτηλεοπτικά προγράμματα. Κάποια παραδείγματα των τέτοιων υπηρεσιών είναι τα εξής:

- 1 Information Portal: Παρέχει προηγμένη υπηρεσία Teletext, γραφικά υψηλής ανάλυσης, και πληροφορίες όπως ειδήσεις, καιρικές συνθήκες κτλ.
- 2 Video on Demand (VoD): Οι χρήστες μπορούν να δουν το περιεχόμενο οποιαδήποτε στιγμή το απαιτούν. Είναι δυνατή και στην IPTV τεχνολογία.
- 3 Εκπαίδευση: Εξ' αποστάσεως τηλε-εκπαίδευση. Κανάλια ανάδρασης καθιστούν δυνατή την αλληλεπίδραση μεταξύ του εκπαιδευόμενου και του εκπαιδευτή.
- 4 Pay per view: Ο καταναλωτής έχει το δικαίωμα να αγοράσει αυτό το οποίο θέλει να δει. Για παράδειγμα, ο χρήστης μπορεί να αγοράσει τις διαφημίσεις που θέλει να δει.

Η ευρύτερη κοινότητα της έρευνας και των επιχειρήσεων έχει επικεντρωθεί στην εξερεύνηση νέων δυνατοτήτων, οι οποίες είναι συνυφασμένες με τον κοινωνικό ιστό (social Web), το σημασιολογικό ιστό (semantic Web), και τη σημασιολογική τηλεόραση (semantic TV). Ο στόχος είναι η παραγωγή νέων και καινοτομικών υπηρεσιών και πλατφόρμων, οι οποίες θα είναι πιο προσωπικές και κοινωνικές. Τα μεγάλα ποσοστά δεδομένων στους κοινωνικούς Ιστούς και η τάση για τη θέσπιση νέων σχημάτων μεταδεδωμένων δημιουργούν νέες ευκαιρίες. Μελλοντικά, οι δέκτες της τηλεόρασης θα μπορούν να συνδεθούν με την προσωπική τους ιστοσελίδα και να απολαύσουν κοινωνικές δραστηριότητες με τους φίλους τους [13].

6. Συμπεράσματα

Από όσα περιγράφηκαν προκύπτει, είναι προφανές ότι η ψηφιακή τηλεόραση προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με την αναλογική. Καταρχάς, υπερτερεί σε ποιότητα προσφέροντας στον τηλεθεατή τέλεια εικόνα και ήχο. Αυτό απορρέει από το γεγονός ότι το ψηφιακό σήμα είναι ανθεκτικότερο στο θόρυβο και τις παρεμβολές σε σχέση με το

αναλογικό ενώ παράλληλα μπορεί να συμπιεστεί. Η ψηφιακή τηλεόραση μπορεί να προσφέρει σαφώς περισσότερες υπηρεσίες από την αναλογική αλλά και να κάνει την οπτική μας εμπειρία πιο διαδραστική. Επιπρόσθετα, δίνει τη δυνατότητα καλύτερης διαχείρισης του ραδιοφάσματος. Το τελευταίο, είναι πολύ σημαντικό καθώς το ραδιοφάσμα μπορεί να δημοπρατηθεί από την κυβέρνηση. Μερικό από αυτό θα παραχωρείται σε βιομηχανίες τηλεπικοινωνιών που παρέχουν στους καταναλωτές ασύρματη ευρυζωνικότητα ώστε να μπορούν να εισάγουν νέες υπηρεσίες και προϊόντα στη κινητή τηλεφωνία. Και άλλες συχνότητες θα είναι διαθέσιμες στις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης όπως η αστυνομία, οι πυροσβεστικές υπηρεσίες και οι ομάδες διάσωσης. Επίσης, οι δύο τεχνολογίες λειτουργούν βασιζόμενες σε διαφορετικά πρότυπα. Θα μπορούσαμε γενικά να παραλληλίσουμε την ψηφιακή τηλεόραση με έναν υπολογιστή, καθώς μπορεί να λειτουργήσει σαν μια προγραμματιστική πλατφόρμα, όπου καινούριοι αλγόριθμοι μπορούν να εφευρεθούν για να δημιουργηθούν νέα συστήματα συμπίεσης ή νέες δυνατότητες εφαρμογών.

Ωστόσο, θα μπορούσαμε να τη χαρακτηρίσουμε και ως μια φυσική εξέλιξη της αναλογικής τηλεόρασης, αφού έχει διατηρήσει ορισμένα χαρακτηριστικά αυτής και ενίοτε τα έχει επεκτείνει. Το σήμα της ψηφιακής τηλεόρασης είναι στην περιοχή συχνοτήτων που μέχρι τώρα κάνουν χρήση οι αναλογικές εκπομπές. Συνεπώς, τα κανάλια και των δύο ειδών τηλεόρασης εκπέμπονται από τις ζώνες συχνοτήτων UHF και VHF. Επιπλέον, η λήψη του τηλεοπτικού σήματος και στις δύο περιπτώσεις γίνεται με κεραία στην επίγεια τηλεόραση. Η ψηφιακή τεχνολογία διέπεται από μια ποικιλία προτύπων και όχι από κάποιο ενιαίο πρότυπο, κάτι που ίσχυε για χρόνια και στην αναλογική τεχνολογία. Η ψηφιακή τηλεόραση έχει διατηρήσει τη μοναδική διαδραστική υπηρεσία της αναλογικής τηλεόρασης, το teletext, αλλά παράλληλα προσφέρει πολλές διαφορετικές προηγμένες λύσεις όπως το EPG ή το Information Portal. Δίνει τη δυνατότητα στο χώρο ενός αναλογικού καναλιού να εκπέμπονται περισσότερα υποκανάλια χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι δεν μπορεί να εκπέμπεται και ένα μοναδικό ψηφιακό κανάλι εάν αυτό επιθυμεί ο τηλεοπτικός σταθμός. Υπάρχει, δηλαδή, η δυνατότητα και μονοεκπομπής παρομοίως με την αναλογική τηλεόραση αλλά και πολυεκπομπής. Τέλος, η ψηφιακή τεχνολογία χρησιμοποιεί ένα πολύ παρόμοιο σύστημα χρωμάτων με την αναλογική.

7. Μελλοντική έρευνα

Μεγάλο ενδιαφέρον συνιστά η μελέτη της τηλεόρασης του διαδικτύου. Παρά το γεγονός ότι αυτή είναι η πλέον πρόσφατη τεχνολογία που διατίθεται στον καταναλωτή, είναι ο τομέας στον οποίο αναμένεται να υπάρξει η μεγαλύτερη ανάπτυξη. Συγκεκριμένα στα επόμενα χρόνια, αναμένεται ότι η διαδικτυακή τηλεόραση, θα είναι παρούσα σε 19,3 εκατομμύρια νοικοκυριά στο δυτικό κόσμο, παρουσιάζοντας μέσο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης που θα ξεπεράσει το 41,8%. Δίνουμε το έναυσμα, σε όποιον επιθυμεί, να μελετήσει εκτενέστερα αυτό το νέο είδος τηλεόρασης, και να διακρίνει τι καινούριο έχει να μας προσφέρει σε σχέση με την τηλεοπτική εμπειρία που γνωρίζαμε μέχρι σήμερα.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Benton Foundation: http://benton.org/initiatives/obligations/charting_the_digital_broadcasting_future/sec1
- [2] Difference in Analog & Digital TV: Signal Frequencies http://www.ehow.com/list_7696828_differences-digital-tv-signal-frequencies.html
- [3] Digea, Ένας ψηφιακός κόσμος <http://digea.gr/flash/digea.html>
- [4] Digital TV transition: <http://www.dtv.gov/whatisdtv.html>
- [5] Digital vs Analog http://www.pbs.org/opb/crashcourse/digital_v_analog/
- [6] Ezine articles: <http://ezinearticles.com/?The-Difference-Between-Analog-and-Digital-Television&id=2889405>
- [7] Federal Citizen Information Center <http://www.pueblo.gsa.gov/cfocus/cfdtv07/focus.htm>
- [8] High-definition television http://en.wikipedia.org/wiki/High-definition_television
- [9] “IPTV and Internet Video. Expanding the Reach of Television Broadcasting”, Wes Simpson and Howard Greenfield
- [10] “Interactive TV standards”, S. Morris & A. Smith-Chaigneau (Pub. Focal Press, ISBN 0240806662)
- [11] Low definition television: http://en.wikipedia.org/wiki/Low-definition_television
- [12] Michael Miller, Switching to Digital TV: Everything you need to know, September 7 2008
- [13] Michael Fink, Michele Covell and Shumeet Baluja. “ Social and Interactive Television: Applications Based on Real Time Ambient Audio Identification”. In EuroITV, 2006
- [14] Nicholaos Desypris : Eclass Slides, 4th Lecture
- [15] Philip J.Cienci, HDTV and the Transition to Digital Broadcasting: Understanding New Television Technologies
- [16] RGB color model http://en.wikipedia.org/wiki/RGB_color_model
- [17] Standard-definition television http://en.wikipedia.org/wiki/Standard-definition_television
- [18] Systementwicklung equasys <http://www.equasys.de/colorformat.html>
- [19] TV Without Borders: <http://www.interactivetvweb.org>
- [20] Wikipedia: Analog http://en.wikipedia.org/wiki/Analog_television
- [21] Wikipedia: Digital Television http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_television
- [22] Wikipedia: Enhanced Television: http://en.wikipedia.org/wiki/Enhanced_TV
- [23] Wikipedia: The Free Encyclopedia, Video on Demand http://en.wikipedia.org/wiki/Video_on_demand
- [24] YUV: <http://en.wikipedia.org/wiki/YUV>