

## التطور التكنولوجي في الإعلام المرئي

م. محمد مصطفى أيوب  
الهيئة المنظمة للاتصالات  
إدارة حيز الترددات

### تقنيات المعلومات والاتصالات الحديثة ودورها في تطور وسائل الإعلام

لقد تطورت تقنيات الاتصال والمعلومات خلال القرن الأخير بشكل مُدهش. ولم يقتصر هذا التطور على التطور العلمي والتقني إنما تعدى ذلك إلى تطوير أفكار ومبتكرات ومُنتجات قابلة للتسويق والانتشار بتقنيات مختلفة بشكل واسع بين جميع فئات المجتمع بحيث يستطيع كل إنسان اقتناءها وتحمل تكاليفها مُقابل ما تُقدمه من خدمات. فالأجهزة والأنظمة التي يفتنيها المُستخدم والتي توفر خدمات المعلومات وخدمات توصيلها، حولت العالم إلى قرية كونية صغيرة يستطيع كل إنسان الإطلاع عليها عبر شاشة التلفزيون أو شاشة حاسوب الإنترنت أو حتى شاشة الهاتف النقال أو التلفزيون المحمول.

هذا وتجدر الإشارة إلى الفصل القائم بين تقنية المعلومات والاتصالات فكل منهما إطارها الخاص إلا إن التطبيقات تتقارب كثيراً ويمكن القول أن مرحلة التكامل بدأت تلوح في الأفق. إن تقنية المعلومات تعنى بالوسائل الإلكترونية التي تتعامل مع المعلومات والتي تحدد سبل تخزين المعلومات ومعالجتها، فهي تعنى بتحويل المعلومات وأنماط تشكيلها وتخزينها في شرائح الكترونية تشكل ما يعرف بالحاسب، وأما تقنية الاتصالات فتعنى بنقل هذه المعلومات من مكان إلى آخر بوسائط الاتصالات المختلفة وتقنيات البث والشبكات المتعددة.

إن فصل الاتصالات عن تقنية المعلومات يعود إلى عوامل تاريخية سيما وأن الاتصالات قد سبقت الحاسب بفترة طويلة من الزمن تقارب قرناً كاملاً، وقد أنشئ الاتحاد الدولي للاتصالات

(International Telecommunication Union - ITU) في القرن التاسع عشر قبيل ظهور الحاسب، وقد تولى الإتحاد تنظيم شؤون الإتصالات من خلال تحديد أطر التعامل الفني والإداري مع قضايا الاتصالات، وتحديد أطر لنقل وبتث المعلومات على الشبكات المختلفة وكذلك تنظيم وتوزيع الترددات بين الدول وعلى الخدمات المختلفة بما يضمن عدم تداخلها، ولم يعالج الإتحاد الدولي للاتصالات الأمور المرتبطة بسبل معالجة المعلومات أو تخزينها.

عند ظهور الحاسب تولت هيئة المواصفات الدولية ISO، والهيئة الدولية للتقنية الكهربية IEC تنظيم العمل في قطاع المعلومات من خلال وضع المقاييس والمعايير الخاصة بالمواصفات التقنية لتخزين المعلومات ومعالجتها وقد شكلت هاتان الهيئتان لجنة مشتركة لتقنية المعلومات. وأخذت هذه اللجنة على عاتقها الاهتمام بالشؤون الفنية والإدارية لتقنية المعلومات. وبذلك انفصلت شؤون الحاسب على المستوى الدولي على الرغم من التداخل العضوي بينهما.

إن مشروعات تقنيات المعلومات لا تُميز عادة بين تخزين المعلومات ومُعالجتها من ناحية، ونقلها من ناحية أخرى، لأن هذه الوظائف باتت كُلاً مُتكاملًا. ومن ذلك على سبيل المثال التطبيقات المرتبطة بالتعامل الإلكتروني مثل الحكومة الإلكترونية والتجارة الإلكترونية والتعليم الإلكتروني، والعمل عن بُعد وغير ذلك التي لا يمكن تأمينها من دون التكامل بين هذه التقنيات. ولذلك فإن التكامل بين تقنيات المعلومات والاتصالات أصبح واقعاً يفرض نفسه على الجميع لأن هذا التكامل بات جزءاً من التطور المنشود لبناء مُجتمع المعرفة، وتحقيق التنمية المرجوة.

## تطور وسائل الإعلام

مع بداية القرن الماضي ومنذ المراحل الأولى لتطور أنظمة الاتصالات، ظهرت أنظمة البث الإذاعي والتلفزيوني التماثلي، التي تعتمد تقنيات التضمين التماثلية المختلفة: AM / FM لبث البرامج الإذاعية والتلفزيونية على نطاقات ترددية متعددة بدءاً من الترددات الإذاعية المنخفضة

والمتوسطة وصولاً إلى الترددات الميكرووية التي تستخدم للبث الإذاعي الساتلي في العقدين الأخيرين من القرن الماضي، وقد تميزت هذه الفترة في إنشاء بنى تحتية كبيرة خاصة بالبث الإذاعي والتلفزيوني، وكانت في كثير من الأحيان مماثلة وربما منافسة للبنى التحتية لمؤسسات الاتصالات.

لقد كان للثورة الرقمية، التي كانت سمة العقدين الأخيرين من القرن الماضي، أثراً كبيراً على الإعلام من خلال تطوير أنظمة البث الإذاعي والتلفزيوني بإسهامها في تطوير نظم معالجة المعلومات وتخزينها واستحداث أنظمة بث جديدة والناتج عن دخول التقنيات الرقمية في مجال تشكيل المعلومات البصرية والسمعية، ولاسيما بعد إدخال وتطبيق تقنيات الضغط الرقمي، التي أتاحت نقل المعلومات بالحد الأدنى من سرعة نقل المعطيات.

إن التطور الكبير والسريع في تقنيات الضغط الرقمي أسهم بشكل كبير في تحويل البث التلفزيوني التماثلي إلى رقمي والذي لم يكن من الممكن التحول إلى البث الرقمي لولاه بسبب الحجم الكبير لمعطيات الصورة، ولولا تطوير الشبكات لتأمين نقلها وتوزيعها مما جعل التنفيذ ممكن التحقيق. إن كل هذه التطورات أسهمت في ظهور أساليب جديدة لبث المعلومات البصرية والسمعية كان في مقدمتها البث الساتلي والبث عبر شبكات الكابل ومع هاتين التقنيتين بدأ عصر البث الرقمي الذين استتبع بأنظمة أخرى يأتي في مقدمتها البث التلفزيوني الرقمي الأرضي الثابت أو النقال أو المحمول أو عالي الوضوح، وذلك باستخدام:

- شبكات البث الأرضي

- شبكات البث الساتلي

- شبكات الكابل

- شبكات الانترنت

- شبكات متعددة الوسائط Multimedia Networks في الأفق البعيد

إن أهم مظاهر التطور في البث الإذاعي والتلفزيوني كانت بتحويله إلى نظام تفاعلي لا تقتصر الخدمات فيه على تلقي المشاهد إذ أصبح المشاهد هو من يحدد خياراته من خلال التطور الذي

أدخل على وسائط النقل التي مكنته من التفاعل مع البرامج إن بالتصويت أو المشاركة الحية أو حتى من خلال التحكم بخياراته في خدمات مثل البرامج حسب الطلب (VoD) أو خدمة (NVOD) وما شابهها، وقد تطورت الخدمات لتشمل تقديم خدمات الإنترنت بكل تطبيقاتها. إذاً فإن تطور وسائل وأنظمة الاتصال في العالم أدى إلى التقارب بين الخدمات الإذاعية والتلفزيونية من جهة وخدمات الاتصالات من جهة أخرى ولقد شهدت الفترة الأخيرة اهتماماً كبيراً من مشغلي شبكات الاتصالات بتسويق خدمات التلفزيون عبر مختلف الوسائط مثل الهواتف الجوال (3G/3G+) أو خطوط ADSL أو استعمال بروتوكول الإنترنت IPTV أو الألياف البصرية (Fiber Optics) وتقنية Wimax حيث تتميز تقنيات البث هذه أنها من نقطة إلى نقطة (UNICAST) التي توفر التفاعل بين المزود والمستهلك على هذه الشبكات.

### نماذج البث التلفزيوني في وسائل الاتصال الرقمية

قبل البدء باستعراض الأنظمة لا بد من الإشارة إلى هيئة البث التلفزيوني الرقمي (DVB Project) التابعة لمنظمة الأمم المتحدة والتي ينضوي تحتها أكثر من ٣٠٠ عضو من الإدارات وشركات التكنولوجيا الكبرى التي تهتم بتطوير أنظمة البث الرقمي وخدماته. إن هذه المنظمة تعنى بوضع المقاييس والمعايير الخاصة بأنظمة البث التلفزيوني على مختلف أنواع الشبكات (أرضي، فضائي، أو بواسطة الكوابل) وطرق تشكيل الإشارة ومعالجتها وكيفية توزيعها وسبل ربط الوسائط المختلفة، كما تعنى بتحديد الخدمات والتطبيقات التفاعلية كاستعمال الإنترنت من خلال شبكات التلفزة وباستعمال أجهزة التلفزة أيضاً وكيفية إدارتها وسبل مواءمتها على مختلف الشبكات السلكية واللاسلكية، وفيما يلي نستعرض بعض أهم أنظمة البث الرقمي على الشبكات الأرضية والساتلية والإنترنت.

هذا وتجدر الإشارة إلى أن هيئة البث التلفزيوني الرقمي حددت بدايةً ثلاث أنظمة بث أساسية وهي:

- نظام البث الساتلي والمعروف بـ DVB-S

- نظام البث عبر الكابل والمعروف بـ DVB-C

- نظام البث الأرضي والمعروف بـ DVB-T

ومن ثم تم اشتقاق الأنظمة الأخرى منها، إذ حددت المعايير الخاصة بالبث والتوزيع الميكروي والمعروفة بـ (Microwave Video Distribution System - MVDS) على النطاقات الترددية التي هي أعلى من ١٠ جيجا هرتز وفق المعايير المعتمدة للنظام الساتلي DVB-S والتي تم تعريفها باسم DVB-MS، أما النظام DVB-C فقد اشتق منه النظام الخاص بتوزيع البرامج لعدة نقاط على النطاقات الترددية ما دون الـ ١٠ جيجا هرتز والتي تعرف بالنظام المتعدد الوسائط لعدة نقاط ( Multi-point Multimedia Distribution System - MMDS) والذي يعبر عنه بالنظام DVB-MC، أما بالنسبة لنظام البث الرقمي الأرضي DVB-T فقد اشتق منه المعايير الخاصة بالتلفاز المحمول والمعروف باسم DVB-H. إن ما يفرق بين الأنظمة المختلفة هي طريقة تضمين الإشارة فقط وأما بالنسبة لمعالجة الإشارة القاعدية (Baseband Processing) فجميع هذه الأنظمة تعتمد على نظام الضغط الرقمي للصورة المتحركة والمعروف باسم MPEG-2 أو النظام المطور منه MPEG-4 الذي يمكننا من بث معطيات الصورة بنفس الدقة ولكن بسعات أقل مما يزيد من كفاءة استعمال الشبكات وزيادة الخدمات والتطبيقات.

أما بالنسبة لبروتوكول توزيع المعلومات الخاصة بتشكيل الدفق (Transport Stream) وكيفية معالجتها وتخزينها لتأمين الخدمات التفاعلية فقد اعتمدت الهيئة البروتوكول (Digital Storage Medium – Command and Control, DSM-CC) المعتمد لنظام الضغط الرقمي MPEG-2 و MPEG-4 وتجدر الإشارة إلى أنه حالياً يتم اختبار بروتوكول MPEG-21 .

إن المعطيات والبيانات تشكل وتنقل على التدفقات البيانية بالطرق التالية:

- Multiprotocol Encapsulation الذي يمكننا من نقل أي نوع من البيانات من تشكيلها بما يتوافق مع خصائص الدفق للضغط الرقمي MPEG-2 وهذا البروتوكول صمم لنقل بيانات الإنترنت إلا أنه يمكن استعماله لكافة أنواع البيانات
  - Data Carousel وهذا البروتوكول الذي يعتمد لتوزيع البيانات والملفات بشكل دوري من المحطة إلى أجهزة الاستقبال ومن أهم تطبيقاته تحميل البيانات الخاصة بالبرامج المختلفة أو توزيع بيانات وأخبار بشكل دوري مثل بيانات الطقس أو توزيع الصحف أو تحميل الألعاب وما شابه
  - Object Carousel وهذا البروتوكول هو تطوير للبروتوكول السابق إلا أنه يمكن بث المعطيات بالاتجاهين أي من المحطة للمشاهد وبالعكس.
- كما أن جميع هذه الأنظمة تعتمد على نفس تقنيات الترميز وتقنيات تصحيح الخطأ بزيادة معاملات تصحيح الخطأ الأمامي (Forward Error Correction) أو تقنية المزج الضمني (Interleaving) أو اعتماد ترميز ريد - سلمون (Reed-Salomon code)، فجميع هذه التقنيات يتم الركون إليها عند تشكيل الدفق النهائي (Transport Stream) للمعطيات الرقمية.

### أنظمة البث الرقمي

#### البث التلفزيوني الرقمي على الشبكات الأرضية:

إن النظام الرقمي DVB-T هو البديل المخصص للبث التلفزيوني التماثلي الأرضي على النطاق الترددي العالي جداً VHF وما فوق العالي UHF، ومن أهم ميزات هذا النظام أن سعته كبيرة إذ أن السعة الترددية المخصصة لبث برنامج تلفزيوني تماثلي واحد يمكن أن تُحمل بمحتوى يكافئ سعة ٤ إلى ٨ برامج تلفزيونية بدرجة وضوح عادية، هذا ويمكن زيادة هذا العدد أيضاً باعتماد تقنية البث المتعدد المحتوى الإحصائي (Statistical Multiplexing)، كما أن السعة تعتمد على نظام الضغط المعتمد لذا فإن اعتماد تقنية MPEG-4 بدلاً من تقنية MPEG-2

سوف تزيد من إمكانية زيادة القنوات أو تقديم تطبيقات أخرى مترافقة مع البرامج كتقديم البرنامج بعدة لغات أو إضافة تطبيقات تفاعلية عليه، مما يساهم في تطوير الإنتاج السمعي البصري. ما تجدر الإشارة إليه، أن أهم خصائص البث وفق النظام DVB-T هي تلاشي تأثير الانتشار المتعدد للتردد الواحد وبالتالي تلاشي تأثير الاستقبال المتعدد للتردد مما يحسن نوعية الاستقبال، بالإضافة لخاصية تعدد البث من مراكز مختلفة على نفس التردد مما يزيد من كفاءة استعمال حيز الترددات.

لقد تم اعتماد نظام البث DVB-T في أوروبا والدول العربية وكثير من دول آسيا كبديل للبث التلفزيوني التماثلي. وفي العام ٢٠٠٦ وخلال انعقاد مؤتمر الراديو الإقليمي وضعت خطة توزيع القنوات التلفزيونية في النطاق UHF / VHF باعتماد البث التلفزيوني بتقنية الـ DVB-T، سميت بخطة جنيف ٢٠٠٦ للانتقال من البث التماثلي إلى البث الرقمي وقد تم الاتفاق على إيقاف البث التماثلي على النطاق ما فوق العالي UHF في منتصف حزيران عام ٢٠١٥ وحدد العام ٢٠٢٠ كموعداً نهائياً لإيقاف البث التماثلي على النطاق العالي جداً VHF، وتعتبر هذه المواعيد ملزمة للدول خاصة في المناطق الحدودية حيث تنتهي كل أشكال الحماية للخدمات التماثلية، أما النتائج المتوخاة باعتماد هذا النظام فهي:

١. زيادة عدد القنوات الذي يمكن أن يصل إلى ١٢ برنامج تلفزيوني في حزمة القناة التلفزيونية الواحدة (7/8MHz) وهذا يعتمد على نظام الضغط MPEG-2 أو MPEG-4 وطريقة تشكيل الدفق النهائي المتعدد المحتوى (Multiplexing).
٢. زيادة كفاءة استعمال حيز الترددات باستعمال شبكة بث أحادية التردد (SFN)
٣. انعدام تأثير انعكاس الإشارة الناتج عن الانتشار الكهرومغناطيسي والمسارات الكهرومغناطيسية المتعددة للإشارة (Multi-Path)
٤. القدرة على مقاومة التداخل (Less Interference effect)
٥. جودة عالية (وضوح أكبر في معلومات، الألوان والنصوع والصوت).

٦. تغطية أوسع بقدرة بث اقل بحوالي ١٠-٨ ديسيبل من القدرة المطلوبة في النظام التماثلي الحالي.

٧. نقل معطيات وخدمات مختلفة تفاعلية وأحادية الاتجاه.

٨. إمكانية تطوير نظام البث DVB-T لبث أنظمة أخرى مثل:

أ. البث التلفزيوني المتنقل – المحمول (DVB-H): ويمكن تقديمه على نفس الشبكة

باعتداد التضمين المتعدد المستويات (Hierarchal Modulation) الذي يمكننا من

استقبال التلفزيون الرقمي عبر التجهيزات الطرفية النقالة.

ب. تلفزيون عالي الوضوح (HD TV) إذ يمكن تحميل المعطيات لبرنامج أو أكثر عالي

الوضوح على نفس السعة الترددية المخصصة للبث الرقمي الأرضي

### الخصائص التقنية

كما سبق وذكرنا، فقد اعتمدت هيئة البث التلفزيوني الرقمي (DVB) على تقنية الضغط الرقمي

MPEG-2 لترميز المصدر بشكل أساسي في المرحلة الأولى، إلا أنه حالياً فقد بدأت بعض

الإدارات العمل وفق نظام الضغط MPEG-4 الذي يزيد من الفعالية في ضغط المعطيات،

وبالتالي يؤدي إلى زيادة عدد البرامج التي يمكن بثها في القناة التلفزيونية الواحدة. أما بالنسبة

لتشكيل الإشارة الراديوية فقد اعتمد التجميع المرمز التعامدي بتقسيم التردد COFDM التي

تقوم أساساً على توزيع المعطيات الرقمية إلى عدد كبير جداً من تدفقات المعطيات DATA

STREAM، ومن ثم استخدام هذه التدفقات لتحميل عدد كبير جداً من الموجات الحاملة

المتعامدة بالمعنى العام (ORTHOGANAL)، ويتم اختيار عدد الموجات الحاملة لنظام

COFDM المعتمد من اجل نظام DVB-T مساوياً ١٧٠٥ للنمط 2K (2K mode) أو ٦٨١٧

للنمط 8K (8K mode)، وهذا يسمح بتخفيض معدل المعطيات التي تحمّل على الموجة

الحاملة، بحيث يمكن جعل مدة كل رمز (symbol) من رموز المعطيات طويلة لدرجة كافية،

مما يسمح بإهمال التأخيرات الزمنية للموجات المنعكسة والناشئة عن الانتشار المتعدد المسارات والتغلب على مشكلة الخفوت، ويمكن في هذه الحالة التغلب على الخفوت باستخدام طرق ترميز أو تشفير خاصة بتصحيح الأخطاء (Error – Correction Code).

يمكن بناء شبكات البث للنظام التلفزيوني الرقمي الأرضي DVB-T باعتماد شبكات متعددة الترددات MFN أو شبكات أحادية الترددات SFN أو اعتماد سيناريو من الشبكتين SFN/MFN ويمكن تصميم هذه الشبكات بأشكال مختلفة حسب معاملات ترميز المصدر وترميز القناة مثل التعديل (PSK/16QAM/64QAM) ومعدل تصحيح الخطأ الأمامي ( Forward Error Correction – FEC, 1/2, 3/4, 5/6, 7/8)

ب. التلفزيون الجوال MOBILE TV: هو خدمة بث البرامج التلفزيونية المباشرة أو المسجلة يمكن استقبالها على أجهزة نقالة إما باستخدام الهاتف الخليوي أو تلفزيون متنقل باستخدام تقنيات البث التلفزيوني الرقمي، ويمكن تأمين هذه الخدمة بأسلوبين:

١. باستخدام شبكات الخليوي كخدمة مضافة وبالتالي يكون مزود هذه الخدمة هو مزود خدمات الخليوي.

٢. باستخدام شبكات البث التلفزيوني الأرضي DVB-T كجزء من خدماتها باعتماد التضمين المتعدد المستويات (Hierarchal Modulation) وبالتالي فإن مزود هذه الخدمة يكون الهيئات الإذاعية، علماً أن الشركات المصنعة لأجهزة الاستقبال الخليوي تقوم حالياً بتصنيع أجهزة نقالة يمكنها أن تستقبل البرامج التلفزيونية على جهاز الخليوي من شبكات الخليوي أو من شبكات البث التلفزيوني الأرضي DVB-T.

إن البث التلفزيوني الرقمي على شبكات الخليوي يتم باستعمال نمط الاتصال من نوع UNICAST (من نقطة إلى نقطة) وهذا يتطلب نطاق ترددي عريض، بينما البث على شبكات التلفزيون الرقمي الأرضي DVB-T فهو يعتمد على النوع MULTICAST (من نقطة إلى عدة نقاط).

٣. التلفزيون عالي الوضوح HDTV: هو نظام جديد من أنظمة الإنتاج والبث التلفزيوني يعتمد البث بجودة عالية للمعطيات وهو يؤمن وضوحاً عالياً للصورة ويوضح الحدود الفاصلة بين تغيرات السطوع والألوان مما يعطي المشاهد إحساس أفضل واكبر بواقعية المشهد، ولبوغ هذا الأمر فإن تشكيل الإشارة يعتمد من الناحية التقنية على مضاعفة خطوط المسح للصورة بأبعاد تتناسب مع مربع أبعاد الصورة العادية وبالتالي زيادة سعة دفق المعطيات.

ابتدأت هذه التقنية مع النظام التماثلي في الجيل الصفري 0G ( Analogue HDTV, ) ثم تطورت في الجيلين الأول والثاني 1G/2G باستخدام تشكيلات مختلفة لإشارة الصورة مع تقنيات ضغط إشارة الفيديو، ويتم الآن العمل على الجيل الثالث 3G الذي يمكن أن يكون هاماً للإنتاج والإرسال، ولكن مازال هناك الكثير يجب عمله. وفيما يلي التقييمات المعتمدة لنظام التلفزيون عالي الوضوح:

- على مستوى الإنتاج: 1080/P/50/ 720/P/50 عالي الوضوح

- على مستوى البث: 720/P/50

- على مستوى الضغط الرقمي:

أ- الصورة: MPEG-2 / MPEG-4 ITU (ITV-H264).

ب- الصوت: MPEG-4 - HE AAC أو DOLBY AC3

- على مستوى أجهزة الاستقبال:

MPEG-2 SD/ MPEG-4 SD -

MPEG-2 HD/MPEG-4-HD -

## II- البث التلفزيوني الرقمي على الشبكات الساتلية DVB- S وشبكات التوزيع الميكرووية المتعددة النقاط DVB-MS:

وهو نوع من أنواع البث الذي ترسل فيه البرامج التلفزيونية بواسطة المحطات الأرضية ويتم توزيعها بواسطة ساتل أو مجموعة سواتل على المنطقة المراد تغطيتها. إن هيئة البث التلفزيوني الرقمي (DVB) حدد المواصفات العامة لتشكيل المعطيات الخاصة بنظام البث DVB-S فترميز الإشارة هو نفسه المعتمد لجميع أنظمة البث الرقمي التي تعتمد على تقنية الضغط الرقمي MPEG-2 / MPEG-4، ويكمن الاختلاف بين هذا النظام و لأنظمة الأخرى في كيفية تضمين إشارة البث، إذ يتم تضمينها بتقنية التشكيل التربيعي التعامدي للإزاحة (Quadratic Phase Modulation - QPSK) والذي يقضي ببث الإشارة بإزاحة زمنية تعامدية ويمتاز هذا النظام بمقاومته للتداخل الذي يكون تأثيره قليلاً بالمقارنة مع تقنية التشكيل التربيعي التعامدي لمستوى الإشارة اللحظي، إلا أن النطاق الترددي للقناة الواحدة أكبر من التقنيات الأخرى بأربع إلى خمس مرات إذ تتراوح سعة النطاق الترددي للقناة الواحدة بين ٢٧ ميغا هرتز و ٣٦ ميغا هرتز وتسمى بـ Transponder ويمكن أن يحمل بين ثمانية واثني عشر برنامجاً بالمقارنة مع عرض نطاق ٨ ميغا هرتز للبث الرقمي الأرضي لنفس السعة، هذا وإن السعة النهائية تحددها درجة وضوح البرنامج وتقنية الضغط بالإضافة إلى معاملات تصحيح الخطأ الأمامي (FEC). وتجدر الإشارة إلى أن المواصفات والمعايير الخاصة بالبث الساتلي تم اعتمادها لنظام التوزيع الميكروي المتعدد النقاط للترددات ما فوق الـ ١٠ جيجا هرتز والمعروفة بشبكات الـ MVDS networks أو DVB-MS وفق تسمية هيئة البث الرقمي DVB وهذه الشبكات تعمل على النطاقات الترددية ١٢، ٢٦، ٢٨ و ٤١ جيجا هرتز. اما سماتها العامة فيمكن تلخيصها بالتالي:

أ. استخدام محطة بث واحدة وبالتالي توفير تكاليف البنية التحتية للشبكة الأرضية والنفقات التشغيلية الجارية.

- ب. تغطية إقليمية واسعة وشاملة لجميع المناطق بدون انعكاسات
- ج. استقبال عدد كبير من البرامج بمنظومة استقبال واحدة رخيصة
- د. يمكن أن توفر شبكات البث الساتلي نفس الخدمات التلفزيونية التي توفرها شبكات البث الأرضية أي: الاستقبال الثابت والجوال والعالي الوضوح باستخدام نفس أنظمة الضغط الرقمي وأنظمة التلفزيون عالي الوضوح وفق أنماط البث الساتلية ومشتقاتها – DVB/S DMB DVB/SH / S - DVB/S2 .

## II- البث التلفزيوني على شبكات الانترنت

وهو نوع من أنواع بث البرامج الإذاعية والتلفزيونية باستخدام شبكات الوصل السلكية الهاتفية أو المحورية أو الألياف البصرية ذات السرعات العالية، ويتم تحميل البرامج التلفزيونية على هذه الشبكة باستخدام تقنية التوزيع الخاصة بالهوائي الأرضي أو الساتلي المركزي (MATV/SMATV) أو باستخدام بروتوكول الانترنت IPTV ويتم الإرسال بطريقتين:

- أ. طريقة البث المتدفق (Streaming) حيث يمكن بهذه الطريقة متابعة البرامج التي تبث عبر شبكة الانترنت.
- ب. طريقة البث التفاعلي (Interactive TV) الذي يُمكن المشاهد من تحديد خياراته إذ أن البث يمكن أن يتم وفق النمط UNICAST (من نقطة إلى نقطة) أو تبعاً لخاصية الـ MULTICAST (من نقطة إلى عدة نقاط) وبدا يمكن للمشغل تقديم خدمات تفاعلية جديدة مثل المشاهدة المدفوعة عند الطلب PAY TV حيث يمكن للمشاهد التحكم في البث واختيار البرنامج الذي يرغب بمشاهدته.

أن التقارب بين الإعلام والاتصالات في مجال توزيع المعلومات السمعية والبصرية يبدو واضحاً في البث التلفزيوني على شبكات الانترنت، ونقل البرامج الإذاعية والتلفزيونية على شبكات الميكروويف وشبكات الألياف البصرية. حيث أن خدمات الإتصالات أضحت متوفرة على شبكات البث التلفزيوني الرقمي وهي في بعض البلدان المتطورة أصبحت أساسية ولم تعد

خدمات مضافة وقد أصبح الاستغناء عنها أمراً متعذراً، ومن الجهة الأخرى فقد أصبحت الخدمات الإعلامية ضرورية لشبكات الإتصالات لضمان استمرارية عملها وتطورها من خلال تحسين خدماتها وشروطها التنافسية باعتبارها من الخدمات التحفيزية الضرورية التي تساعد في زيادة عائداتها، وأبرزها التنافس على خدمة التلفزيون النقال على شبكات الخليوي وعلى شبكات البث التلفزيوني الأرضي الرقمي DVB-T. وإذا أخذنا بعين الاعتبار أن الشبكات الساتلية تستخدم بشكل كبير لبث المعطيات التجارية والإعلامية والإعلانية وبالتالي لبث الخدمات الإذاعية والتلفزيونية، فإننا ندرك أن التقارب بين الإعلام والاتصالات يتجه نحو التكامل بخطى متسارعة.

### التكامل بين الإتصالات والمعلومات والإعلام

إن التكامل بين قطاعي الاتصالات وتقنية المعلومات من جهة، والإعلام من جهة أخرى أضحى الركن الأساس في التطور الثقافي والمعلوماتي للمجتمعات، إذ إن التقدم العلمي والتكنولوجي في تقنية المعلومات وفي قطاع الاتصالات يساهم في تطوير وتعزيز ودعم قطاع الإعلام بشكل عام والإعلام المرئي والمسموع بشكل خاص من خلال توفير وسائط تعزز قدراته وإمكاناته الإنتاجية وبالتالي توافر وتنوع المادة الإعلامية بشكل كبير، وهو ما يساعد في تطوير المجتمع المعلوماتي والثقافي.

إن هذين القطاعين يعتمدان بشكل أساسي على التخصصية التقنية المرتكزة على مواكبة التطور العلمي والتكنولوجي المتسارع للتقنيات التي يركز عليها عمل هذين القطاعين، وإذا أخذنا بالاعتبار التغيرات المتلاحقة والسريعة في قطاع الإتصالات لاسيما مع ظهور الأنظمة الجديدة التي تؤمن كافة خدمات نقل البيانات والصوت والصورة أو ما أصبح يعرف بالوسائط المتعددة Multimedia وبأنماط وتقنيات مختلفة، بالإضافة إلى تطوير شبكات الاتصالات لتمكينها من تقديم هذه الخدمات المختلفة بوسائط وأنماط متعددة سوف يؤدي إلى تلاشي الفواصل الوظيفية بين الخدمات المختلفة والشبكات المتعددة.

يتميز قطاع المعلومات والاتصال بأنه ذو طبيعة اندماجية واضحة عن طريق وسائل الاتصال والمعلومات، سواء كان ذلك من خلال الإعلام المرئي أو المسموع، أو باستخدام الانترنت ويرجع الفضل في هذا التقارب إلى الثورة الرقمية وما أحدثته من تطور في التكنولوجيا الحديثة المعتمدة على النظام الرقمي الذي يسمح باندماج الوسائط المختلفة. إن هذا التقارب لا بد أن يدفع وبخطى سريعة نحو الاندماج الفعلي بين هذين القطاعين لا سيما أن هذين القطاعين هما من القطاعات قليلة العمالة كثيفة التكنولوجيا. وبالرغم من التحديات المصاحبة للتحول إلى مرحلة الاندماج إلا أن الفرص المتاحة تعتبر حافزاً كبيراً للإسراع في هذا الاتجاه وخصوصاً إذا كانت البنية التحتية متوفرة.

إن تكنولوجيا الاندماج تحدث على كافة مستويات منظومة الإتصالات. وفي ظل تكنولوجيات شبكات الجيل القادم (NGN) سيقوم مقدمو الخدمات في كافة أنحاء العالم بنشر تطبيقات تكنولوجيا الاندماج بشكل كبير، الأمر الذي سيفرض على الهيئات التنظيمية مواكبة التغييرات التي ستسفر عن اختفاء الحدود التقليدية بين الأسواق. إن مواكبة هذا التطور يستلزم توجيه الاستثمارات لرفع كفاءة البنية التحتية لا بل الاستثمار في بناء بنى تحتية جديدة. وقد شهدت الأعوام القليلة الماضية نشاطاً ملحوظاً في مجال تأسيس وتطوير البنية التحتية للمعلومات والاتصال من أجل بناء مجتمع المعلومات.

وبناء على ما ذكر أعلاه نرى ضرورة وضع آلية للتقارب بين شبكات البث التلفزيوني وشبكات الاتصالات مع الاستمرار في تطوير شبكات البث التلفزيوني التي يجب أن تتكامل تقنياً مع شبكات الإتصالات التي يجب أن تطورها بحيث تلبى احتياجات نقل المعلومات البصرية والسمعية، وتأخذ بعين الاعتبار خصوصيتها، وكذلك العمل على وضع الأسس اللازمة لتكامل شبكة البث الإذاعي والتلفزيوني وشبكات الاتصالات تمهيداً لخلق شبكة واحدة متعددة الوسائط لنقل المعلومات التي تحمل جميع أنواع خدمات البث الإذاعي والتلفزيوني والمعطيات اعتباراً من بداية العقود اللاحقة.

وفي هذا الإطار فإن الهيئة المنظمة للاتصالات في لبنان وإدراكا منها لهذه الأمور ومواكبة للتطور التقني والتكنولوجي في هذا الإطار فهي تعكف منذ إنشائها على دراسة المشاكل التي يواجهها القطاع ووضع مخططات ومقترحات للحل بما يتلاءم مع التطورات الكبرى في قطاع الاتصالات وما يرتبط به من القطاعات الأخرى لا سيما القطاع الإعلامي وقد أطلقت مؤخراً استشارة ألحقت بورشة عمل بالاشتراك مع وزارة الإعلام ووزارة الاتصالات بهدف مناقشة التغييرات في القطاعين ومن أجل التشاور في مقترحات الحل و من أجل وضع مخطط الانتقال إلى البث الرقمي.

كما أنه لا بد للتشريعات الجديدة أن تدرس وتأخذ بعين الاعتبار ضرورة الفصل بين المضمون والوسيلة وبالتالي يتركز جهد الوسائل الإعلامية على إغناء المضمون وزيادة الإنتاج مما يساهم في تطوير العمل الإعلامي ليتناسب مع احتياجات المجتمع ليتمكن من محاكاة كافة مكوناته وتلبية احتياجاتهم المعرفية والثقافية بينما يتركز الجهد في قطاع المعلومات والاتصالات على تطوير شبكات الاتصال وزيادة كفاءتها من خلال تطوير أساليب وأنماط تبادل المعلومات بحيث تتمكن من بث ونقل كافة المعطيات الإعلامية أنماط ووسائط مختلفة وبتكلفة منخفضة.

- إن الوصول إلى التكامل بين الإعلام والاتصالات خلال العقود اللاحقة يتطلب العمل على :
- أ. تطوير التشريعات لتتناسب مع التغييرات في قطاعات الاتصالات والمعلومات والاتصالات.
  - ب. وضع الأسس القانونية والتشريعات التي تنظم العلاقة بين الإعلاميين ومشغلي شبكات البث سواء الإذاعية أو الاتصالات.
  - ج. انجاز مخطط الانتقال إلى البث الرقمي قبل العام ٢٠١٥.
  - د. وضع خطط فنية مبنية على استراتيجيات واضحة في استثمار التقنية الرقمية وتحديد آليات إدخال هذه التقنيات ونوعية الخدمات.

٥. إجراء الدراسات اللازمة لوضع النماذج الاقتصادية للتعاون بين الأطراف المعنية في إنتاج وتوزيع و بث البرامج التلفزيونية.