



الجمهورية العربية السورية
جامعة البعث
كلية الهندسة المعلوماتية

تطبيقات التفزة التفاعلية

إشراف
د. هيثم وطفة
د. ديمة شاهين

إعداد
زينة نبيل شيمي

2008 - 2007

فهرس المحتويات

- 1..... فهرس المحتويات
3..... تمهيد

الباب الأول :

مدخل إلى تطبيقات التلفزة التفاعلية

- 4 مقدمة
7 مستويات التفاعلية
8 أصناف التطبيقات التفاعلية
8 التطبيقات المتعلقة بالبرامج والعروض التلفزيونية
9 التطبيقات المستقلة عن البرامج والعروض التلفزيونية

الباب الثاني :

مدخل إلى المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP

- 27 مدخل إلى المنصة المنزلية للوسائط المتعددة
28 دوافع ظهور تقانة MHP وأسباب نجاحها
29 مكان قوة تقانة MHP
30 المحاور الأساسية التي تتناولها معايير MHP
31 تطبيقات MHP والعالم الآخر

الباب الثالث :

البث الفيديوي الرقمي DVB

- 32 معايير التلفزة الرقمية
34 معايير مجموعة خبراء الصور المتحركة MPEG
35 نشأة مشروع البث الفيديوي الرقمي DVB
36 محاور اهتمام مشروع DVB
39 مبادئ وأساسيات البث التلفزيوني باستخدام معايير DVB

الباب الرابع :**المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP**

62	.....	بنية المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP
64	.....	تطبيقات المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP
64	.....	واجهات برمجة التطبيقات APIs التي تقدمها MHP
72	.....	دورة حياة تطبيق MHP
73	.....	تطبيقات MHP وسلسلة البث التفاعلي
78	.....	التشكيلات الجانبية المتاحة لمنصات عمل MHP
81	.....	تحميل تطبيقات MHP

الباب الخامس :**الوصاية والإشراف على وسائط التخزين الرقمي DSM-CC**

89	.....	الجزء الأول (تمهيدي)
96	.....	الجزء الثاني (تفصيلي)

الباب السادس :**القناة الراجعة.. مفهوم ، نماذج ، تحقيق ، بروتوكولات**

105	.....	مستويات التفاعلية
107	.....	المكدسات البروتوكولية الخاصة بالخدمات التفاعلية وفق DVB
110	.....	سرد وتصنيف المكدسات البروتوكولية
118	.....	سيناريوهات الاستخدام
125	.....	موجز بتوصيفات DVB المرشدة الى تحقيق أشكال من القناة الراجعة
127	.....	نماذج اتصالات القناة الراجعة
137	.....	المصادر والمراجع

التلفزة التفاعلية

تمهيد

مع إطلالة التلفزة الرقمية بزغ طيف جديد من القضايا التقنية ، ان التحسينات المتسارعة الوتيرة التي طرأت على عالم التلفزة الرقمية في وقتنا الراهن وخاصة على الصعيد البرمجي جلبت لنا وظائف مستحدثة على أجهزة التلفزة الرقمية مما أدى الى احتواء جهاز التلفزيون الرقمي على ما يمكن تشبيهه بمحرك أو آلة تشغيل للتطبيقات التي اعتدنا عليها ضمن سياق الحواسيب .

خطت هذه التقنية الواعدة المنبثقة عن التلفزة التفاعلية بخطوات ثابتة منحى جديدا في عالم برمجة التطبيقات سيبرز سوقها في السنوات القليلة القادمة ، وسيكون هناك نوع من المنافسة ما بين الجهات القائمة على البث لتقديم تطبيقات أفضل أداء وأسهل استخداما واسرع استجابة وأجمل تصميمًا وذلك بالانتقاء الأمثل لشركات تطوير أو مطورين أفراد في هذا المجال للتعاقد معه .

سيكون للتطبيقات الموجهة للتلفزيون التفاعلي تأثيرا واضحا على عالم التلفزة والبث التلفزيوني على مستوى عالمي فستظهر خدمات تجارية جديدة ذات طابع مختلف عن المألوف متعلقة بتلك التطبيقات بالإضافة الى ظهور قطاع مستحدث في عالم الأعمال يتضمن الشركات القائمة على تطوير وبرمجة تلك التطبيقات والمستقلة عن شركات البث .

الفائدة العظمى التي يمكن ان تجنى من التلفزة التفاعلية هي إمكانية تشغيل الخدمات المتاحة على بيئة محكمة بعكس بيئة الانترنت عسيرة السيطرة وذلك عبر البث الفيديوي الرقمي الأرضي أو عبر الأسلاك أو عبر الأقمار الصناعية حيث لم يعد هناك داع للقلق بشأن مشاكل الضغط والإزدحام على المخدم وطاقته الاحتمالية والقرصنة والإغراقات أو المشاكل المتعلقة بالاتصال الشبكي .

سنستعرض في الفقرات التالية شرحا موجزا عن أنماط التطبيقات المتاحة وأشكال التفاعلية التي يمكن ان تقدمها التلفزة التفاعلية .

الباب الأول

مدخل الى تطبيقات التلفزة التفاعلية

مقدمة

يختلف مفهوم التطبيق البرمجي عن مفهوم الخدمة التلفزيونية التقليدية حيث تقدم واجهة برمجة التطبيقات API الخاصة بشؤون التلفزة إمكانية تطوير تطبيقات ذات خصائص تلائم طبيعة التلفاز مما مكن من صهر مفهومي التطبيق البرمجي والخدمة التلفزيونية في بوتقة واحدة وبالتالي مكن من تقديم تلك التطبيقات كخدمة تلفزيونية يمكن اتاحتها عبر بيانات البث التلفزيوني ، مما أدى الى بزوغ مفهوم جديد مطور للخدمة التلفزيونية حيث بات يشير الى المفهوم القديم المألوف ممثلا ببرنامج تلفزيوني عادي متضمن بث لفديو وصوت وفق تزامن محدد إضافة الى المفهوم المستحدث ممثلا بتزامن بث البرنامج التلفزيوني المذكور مع بث تطبيق برمجي وفق معايير DVB ضمن البث ذاته .

الميزة الأساسية لأنظمة التلفزة التفاعلية والمستحدثة على أنظمة التلفزة الرقمية هي القدرة على تشغيل تطبيقات تم تحميلها كجزء من مجرى البث إلا ان تحقيق هذه الميزة واتاحتها يتطلب دعما كبيرا بدءا من الدعم على المستوى البرمجي لجهاز الاستقبال التلفزيوني ليس فقط على صعيد واجهات برمجة التطبيقات الواجب تضمينها لإضفاء إمكانية تشغيل التطبيقات وإنما - وهو الأهم - البنية التحتية اللازمة لإخبار جهاز الاستقبال التلفزيوني بأن ثمة تطبيق برمجي متاح وتوجيهه الى كيفية تحميله .

تتطلب اتاحة هذه التطبيقات وظائف وأنشطة مستحدثة على قطاع التلفزة الرقمية تتناول مناحي عديدة ، حيث يجب الاهتمام بأمر كثيرة منها الحرص على التزامن الصحيح للتطبيق مع العرض التلفزيوني الفديوي والصوتي المبتوث كما يجب بطريقة ما تلقين جهاز الاستقبال على كيفية التعاطي مع إلغاء عمليات التطبيق عند قيام المشاهد بتغيير القناة التلفزيونية . عادة يتم بث ملفات صفوف التطبيق وملفات البيانات المرتبطة به مخزنة ضمن كبنونة تخزينية تدعى دوائر الأغراض مضمنة في المجرى المبتوث وإتاحة تطبيق ما لابد من اتاحة بنية بيانات تسمى بجدول معلومات التطبيق AIT وتضمينها في مجرى النقل المبتوث المعير وفق MPEG-2 الحامل للتطبيق .

عند قيام المشاهد بتفعيل التطبيق التفاعلي بالضغط على الزر الأحمر من مجموعة الأزرار الملونة المتواجدة على جهاز التحكم عن بعد (الريموت كونترول) سيتم مباشرة تحميل ملفات صفوف التطبيق وملفات البيانات المرتبطة به بشكل ديناميكي الى ذاكرة جهاز الاستقبال ، إلا ان تلك الذاكرة التي تم احتجازها سيتم تحريرها وحذف تلك الملفات منها حال خروج المشاهد من الخدمة أو تبديلها (ما يسمونه " تغيير المحطة ") .

في كثير من الحالات لا يكون التطبيق بمضمونه ومحتواه مستقلا عن المحتوى المعروف بل قد يتطلب التعاطي مع المحتوى الفديوي (أو الصوتي) المعروف سواء من ناحية المعلومات والبيانات المدلى بها ضمنه كمسابقات أو تصويت أو وصف تفصيلي وفي هذا الحالة تكون التفاعلية في سياق المحتوى المعروف .

نظرة أكثر عمقا ..

لا بد من الحاق تطبيق MHP بخدمة تلفزيونية ما فلا وجود لكيان مستقل ومنفرد يمثل تطبيق MHP مستقل وقائم بذاته وهذا يعني أن دورة حياة التطبيق على اتصال وثيق بالخدمة المحتضنة للتطبيق وبهذا عند قيام المشاهد بتغيير القناة أي الانتقال الى خدمة تلفزيونية أخرى فإن كل التطبيقات الملحقة بالخدمة السابقة سيتم فناؤها (قتلها وتدميرها من قبل جهاز الاستقبال) .

ووفقا لهذا القول تقيّد MHP التطبيقات التي يمكن ان تعمل في الوقت ذاته بحيث تمنح الأولوية الى تلك التطبيقات التي قرر القائمين على بثها تعلقها وارتباطها بما يشاهده المشاهد في لحظة تفعيل الخدمة التفاعلية (الضغط على الزر الأحمر المتواجد على جهاز التحكم عن بعد) .

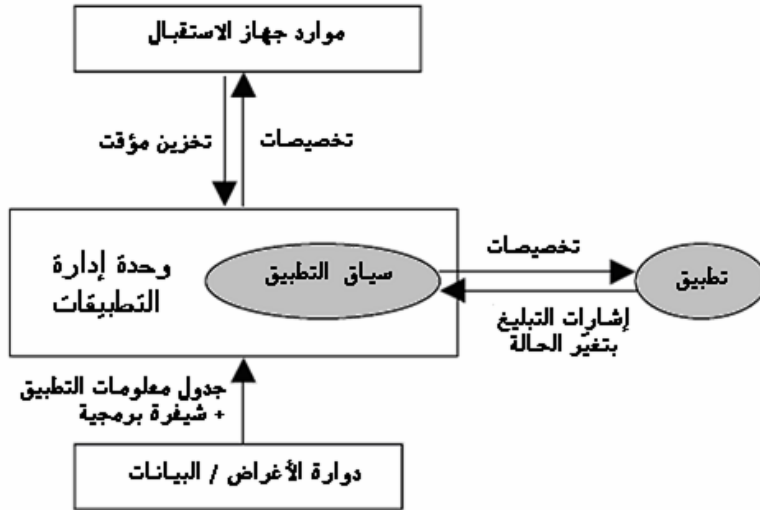
عادة يتم تضمين كل المعلومات المتعلقة بالتطبيق من ملفات صفوف برمجية وملفات بيانات في المجرى ذاته الحامل للعرض التلفزيوني من فيديو وصوت التابع للخدمة التلفزيونية الحاضنة للتطبيق . يعمل جهاز الاستقبال على تحميل تلك الملفات الخاصة بالتطبيق من منظومة الملفات المضمنة في البث (دوّارة الأغراض) أو من خلال القناة الراجعة إلا ان بث كامل الملفات الخاصة بالتطبيق بحد ذاته ليس كافيا لإتاحة التطبيق للمشاهد ، يجب ايجاد آلية ما لجعل جهاز التطبيق يعلم بوجود تطبيق مضمن في مجرى البث وتلقيه كيفية استخلاص ملفاته وإخباره متى عليه تشغيل التطبيق أو جعله متاحا للتشغيل ونمط تشغيل التطبيق (أوتوماتيكيا أم حسب طلب المشاهد) والإدلاء عن فترة صلاحية التطبيق أي الفترة المتاحة فيها التعاطي معه قبل فناؤه.

في هذا الصدد تحدد MHP وتعرّف جدولا جديدا إضافيا على جدول معلومات الخدمة SI المعروف من قبل DVB يسمى بجدول معلومات التطبيق AIT (اختصارا لـ Application Information Table) يتضمن معلومات حول التطبيقات المتاحة ضمن الخدمة حاليا وكيفية تشغيل تلك التطبيقات وتوقيت بدء تشغيلها وإتاحتها إضافة الى بعض المعلومات الإضافية المفيدة لكل من جهاز الاستقبال والمشاهد ، باستقراء هذه الجدول من قبل جهاز الاستقبال التلفزيوني يحصل على اجابات كافية ووافية عن كيفية التعاطي مع التطبيق وإتاحته للمشاهد .

يستقي جهاز الاستقبال تلك المعلومات اللازمة لجدول معلومات التطبيق AIT من مجرى البث حيث تفرض كل من MHP و DVB على القائمين على بث التطبيقات بث تلك المعلومات اللازمة لجدول معلومات التطبيق AIT لإزاحة اللبس والغموض عن كيفية تعامل جهاز الاستقبال التلفزيوني مع التطبيق وذلك وفق منهجية محددة من جهة بمعنى حجز مجاري عنصرية معينة من مجرى البث بحيث تعلم كل أجهزة الاستقبال سلفا بتواجد معلومات جدول معلومات التطبيق AIT فيها فتسارع الى استقراءها ومن جهة أخرى تحديد نسق بيانات قياسي محدد يسمى بوصفات التطبيق Descriptors، يحتوي كل واصف على بعض المعلومات حول سطر معين في جدول معلومات التطبيق AIT كما تحتوي بعض الوصفات على معلومات أكثر عمومية قد تظهر في أكثر من شكل وهيئة في

الجدول بمعنى قد تتكرر بعض البيانات أو ترد ذاتها في أكثر من واصل نتيجة الحاجة إليها في سياقات متعددة .

ثمة كيات آخر فاعل وبشكل أساسي في اجراءات التعرف على التطبيقات المتاحة وتشغيلها وهو كيان برمجي مضمن في حزمة البرمجيات الوسطى المدمجة في أجهزة الاستقبال الداعمة لتقانة MHP ويطلق عليها اسم وحدة إدارة التطبيقات أو مدير التطبيقات ، يناط إلى هذه الوحدة مسؤولية مراقبة ومتابعة الخدمة الحالية التواجد وتعقب التطبيقات المتاحة كجزء من تلك الخدمة (المضمنة فيها) إضافة الى بدء وإيقاف التطبيقات وإدارة دورة حياتها بالشكل الصحيح. تمتلك وحدة إدارة التطبيقات التخويل والسلطة تجاه كل المجريات الواقعة على التطبيق فهي من تبدأ التطبيق وهي من تنهيه وتوقفه أو تقنيه من التواجد على جهاز الاستقبال كما أن أي نوع من أنواع التفاعلية ما بين التطبيق وأي كيان آخر لا يتم إلا تحت اشرافها وأي تطبيق تستشعر انه قد يخل بمنظومتها ودورة حياتها يتم استبعاده فوراً .



واجهة التخاطب ما بين التطبيقات Xlet وبيئة جهاز الاستقبال التلفزيوني

مستويات التفاعلية

يمكن تصنيف التفاعلية في التلفزة الرقمية الى ثلاث أنواع تبعا لمستوى التفاعلية أساسية :

• تفاعلية محلية أي مقتصرة على التفاعل عبر البث فقط

وهي تطبيقات يمكن الحصول عليها شبكة البث محمولة ومضمنة في مجرى البث ومن ثم يقوم جهاز الاستقبال بتخزينها في وسط التخزين الذاكري الخاص به (ذاكرة ومضية Flash) وهي لا تتطلب أي نوع من التفاعل الخرج عن نطاق البث مثل النصوص التلفزيونية الرقمية Teletext وذلك عبر الحصول على البيانات المطلوبة من مجرى البث فحسب فالتفاعل فيها محلي أي ضمن بيانات التطبيق ذاته وواجهاته دون الخروج عن نطاق البيانات المخزنة في جهاز الاستقبال كأجزاء للتطبيق عند تحميله وبالتالي لا حاجة للاتصال بأي مخدم أو جهة خارجية وذلك لأن طبيعة التطبيق لا تستدعي أي مجرى بيانات صادر من جهاز الاستقبال بهدف رفع بيانات ، كأمثلة لتطبيقات هذا النوع من التفاعل : دليل البرامج الإلكتروني EPG ، النصوص التلفزيونية الرقمية Teletext ، الألعاب المحلية التي لا تتطلب اتصال مع مخدم أو أي جهة أخرى ، خدمة الفيديو عند الطلب .. الخ ، كما يمكن إدراج تطبيقات التحكم والإعدادات ضمن هذا التصنيف كونها لا تتطلب أكثر من التفاعل المحلي ضمن بيئة جهاز الاستقبال مثل برامج التوليف وانقواء القنوات وبرامج النصف ، الإعدادات والتحكم مثل العناوين الفرعية subtitles .. الخ .

• تفاعلية وحيدة الاتجاه

تتضمن التطبيقات التي تتطلب اتصال فيزيائي مع مخدم أو جهة ما بغية رفع مجرى من البيانات صادر عن جهاز الاستقبال متجها الى تلك الجهة وذلك لتحقيق التفاعل من أحد اطراف الاتصال فقط كالتصويت المباشر والاستجابة لأحد الإعلانات مما يسمح للمستخدمين من الإدلاء ببيانات ومعلومات الاستجابة للتطبيق باتجاه واحد بإرسال البيانات الى مخدم أو جهة ما دون الحصول على أي رد مباشر من مخدم عبر قناة الراجعة ، كأمثلة لتلك التطبيقات : بعض أنواع الإعلانات التجارية التي تتطلب استجابة مباشرة ، التصويت والاستفتاءات .. الخ .

• تفاعلية ثنائية الإتجاه

تتضمن التطبيقات التي تتطلب التفاعل ثنائي الاتجاه بين طرفي الاتصال بمعنى آخر يكفل إرسال استجابة المستخدم للتطبيق الى المخدم بحيث يمكن للمخدم إرسال محتوى الاستجابة المناسبة الى المستخدم المعني بها بعينه ، مما يسمح للمستخدمين من استخلاص بيانات من مصادر خارج مجرى البث كمخدم ما عبر طريق محدد بقناة راجعة ، كأمثلة لتلك التطبيقات : البريد الإلكتروني وتصفح الويب والألعاب التفاعلية ، المعاملات البنكية عبر التلفاز ، التسوق عبر التلفاز ، التطبيقات المترامنة مع المحتوى المعروف والمتعلقة بها ، التعليم عبر التلفاز والاختبارات الذاتية quiz .. الخ .

أصناف التطبيقات التفاعلية

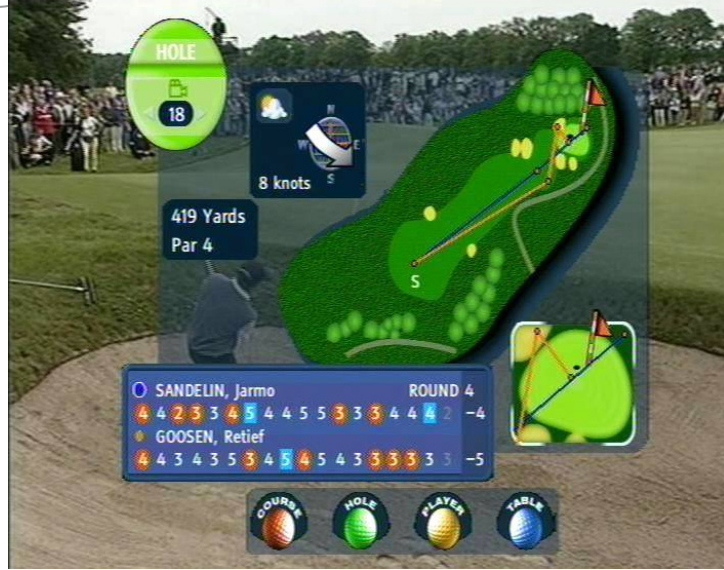
1 التطبيقات التفاعلية المتعلقة بالبرامج والعروض التلفزيونية

والمرتبطة بمحتواها تأتي هذه التطبيقات مترافقة ومتناغمة مع البث التلفزيوني لبرامج معينة ويمكن تصنيف كيفية اتيان هذه التطبيقات أو بعبارة أدق الفترة السارية المفعول فيما يتعلق بتشغيل التطبيق والتعاطي معه (فترة صلاحية التطبيق) :

- **قبيل عرض برنامج** أو عرض تلفزيوني كمقدمة عوضا عن المقدمات التقليدية ذات الطابع الموسيقي التي باتت تبعث على الملل مما يجذب انتباه المشاهد ويثير اهتمامه .
- **أثناء البرنامج عند انتهاء فقرة معينة أو عند نقطة زمنية محددة** للإستحواذ على انتباه المشاهد وتركيزه وإبقائه على اتصال ذهني مع المحتوى المعروض كتطبيقات الاختيار الذاتي Quiz أو التصويت أو تضمين بعض المعلومات والتفاصيل المعقدة عن المحتوى المعروض التي لا التي لا يمكن استيفاء تغطيتها ضمن البرنامج لمحدودية المدة أو لأنها قد تبعث على ملل المشاهد الغير راغب بالتعمق ك بعض المعلومات التفصيلية التي تتعلق بالانتخابات والمرشحين أو بالبطولات الرياضية أو برامج الثقافات والعلوم أو حتى برامج تغطية أخبار الفنانين وحياتهم .
- **خلال عرض البرنامج التلفزيوني ابتداء من بدايته وحتى نهايته** يبقى التطبيق فعالا وصالحا للإستخدام وأفضل مثال على مثل هذه التطبيقات : **خدمة تحديد زوايا كاميرا التصوير (تحديد زوايا الحدث المصور)** وهي من أجمل الخدمات التي يمكن للمشاهد التعامل معها لجميع القنوات ولجميع الأغراض وخصوصا القنوات الرياضية، حيث تمكن المشاهد من الاختيار بين العديد من الكاميرات الموجودة في مكان التصوير ; لتري الأحداث من وجه النظر (الزاوية) التي تحبها كما تتيح اختيار زاوية كاميرا التصوير التي يريد المشاهد من خلالها للقطات معينة تهمة مع امكان الرجوع للقطعة التي تم مشاهدتها وبسرعات متفاوتة، والأهم من ذلك امكانية عرض أكثر من صورة في آن واحد العديد من وجهات النظر في نفس الوقت وذلك عبر نظام (صورة داخل صورة) وهو النظام الذي يتيح تقسيم الشاشة إلى عدة أجزاء تشاهد في كل جزء لقطة مختلفة من وجهة نظر كاميرا مختلفة . تحرص الكثير من شبكات التلفزيون على عرض وتقديم تلك الخدمة أثناء مباريات كأس العالم .

تطبيق يعرض
معلومات حول
اللاعبين المشاركين
في مباراة كرة قدم
خلال فترة عرض
المباراة





لعبة غولف ذات طابع تعليمي بقواعد اللعبة تبث أثناء عرض مباراة غولف

- **ما بعد انتهاء البرنامج :** يمكن تقديم المزيد من المعلومات المفصلة والمعمقة أو خدمة تفاعلية ما متعلقة بالمحتوى الذي تم عرضه كبث تطبيق تفاعلي لجمع التبرعات المالية من المشاهدين بعد عرض برنامج وثائقي عن مأساة إنسانية كالمناطق المنكوبة والنائية .. الخ .

2 التطبيقات التفاعلية المستقلة عن البرامج والعروض التلفزيونية

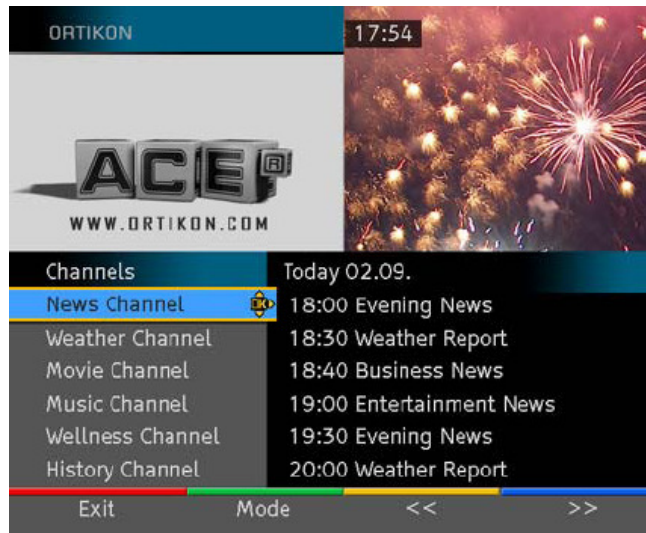
المجموعة الثانية من التطبيقات تتألف من مجموعة التطبيقات المستقلة تماما عن البرامج والعروض التلفزيونية ولا يتعلق عملها بها لا من قريب ولا من بعيد فمن هذه التطبيقات ما يقدم خدمات المعلومات أو الاتصالات أو الترفيه أو خدمة الفيديو عند الطلب أو خدمات التجارة عبر الانترنت أو خدمات التوعية والعناية الصحية عبر التلفاز أو التعليم عبر التلفاز ، سنقدم في الفقرات القادمة تصنيفات للتطبيقات المذكورة .

من الجدير بالذكر انه يمكن لأي من أصناف التطبيقات التي سيرد ذكرها أن تكون خليطا من عدة أصناف في سبيل خلق تطبيقات فريدة ومميزة ، على سبيل المثال يمكن توظيف خدمة النصوص التلفزيونية الرقمية في خدمة التطبيقات الإخبارية كما يمكن توظيف تطبيق الدردشة عبر التلفاز في خدمة تطبيقات التعليم المتلفز .. وهكذا .

1 خدمات المعلومات

دليل البرامج الإلكتروني EPG

دليل البرامج الإلكتروني هو التطبيق مضمن في معظم أجهزة استقبال البث التلفزيوني شائع الاستخدام والانتشار تتلخص وظيفته بتقديم لائحة بالقنوات التلفزيونية والبرامج التي تعرض على تلك القنوات حيث يتم استجواب البيانات الخاصة بالبرامج عبر قراءة بيانات معلومات الخدمة من خدمات البث وبهذا يمكن اخبار المشاهد ببعض المعلومات المتعلقة بالبرنامج المعروض الذي يشاهده حالياً بالإضافة الى ما سيتم بثه بعد البرنامج الحالي .. وبعض المعلومات الأخرى كدليل توقيت عرض البرنامج التلفزيونية .



خدمات الأخبار والأحداث

لخدمات وتطبيقات الأخبار المتلفزة أشكال عديدة ومتنوعة من ناحية التصميم والبنية ومنهجية عرض المحتوى والتصنيفات والتبويبات (إن وجدت) منها ما هو بسيط البنية والعرض ممثلة بشرط يظهر أسفل شاشة العرض تتالي فيها النصوص المعبرة عن الأخبار المستجدة بصورة موجزة مقتضبة تباعا ، إلا ان معظم خدمات الأخبار تتخذ طابع البوابات المعلوماتية المترقية للمستجدات على صعيد الشؤون الإقتصادية أو السياسية أو الرياضية أو المالية والمغطية لتلك المستجدات بصورة تفصيلية تستوفي فضول المشاهد ورغباته في الاستزادة عن الخبر .

تبين الصورة خدمة الأخبار مع فيديو يحتل ربع الشاشة ، الخدمة مقدمة من قبل محطة Mediaset الإيطالية



الأحوال الجوية وحالة الطقس المتوقعة

تصنف خدمات الأحوال الجوية وحالة الطقس المتوقعة ضمن مستوى التفاعلية ضمن البث فقط حيث تنحصر التفاعلية في اختيار المستخدمين لمشاهد تفصيلية لحالة الطقس في الأقاليم والمناطق المختلفة العالمية أو المحلية .

تبين الصورة خدمة تلفزيونية تفاعلية تقدم الأحوال الجوية وحالة الطقس تقدمها عبر البث التفاعلي لقناة تلفزيونية ألمانية تدعى RTL



حركة سير و حالة الطرق المرورية

تقدم خدمات وتطبيقات وتطبيقات حركة سير و حالة الطرق المرورية المتلفزة لروادها خيارات الاستزادة بمعلومات تفصيلية حول منطقة معينة في توقيت استعراض المشاهد للخدمة لتبيان المشاريع الإنشائية التي قد تتسبب بإغلاق بعض الطرق والاختناقات المرورية والازدحام والطرق المغلقة والمفتوحة بسبب حالة الطقس أو الأحداث الرياضية أو السياسية و حالة خدمات النقل العام ضمن تلك المنطقة و مواقع محطات القطار وحالة السكك الحديدية وربما مواقع المطارات.

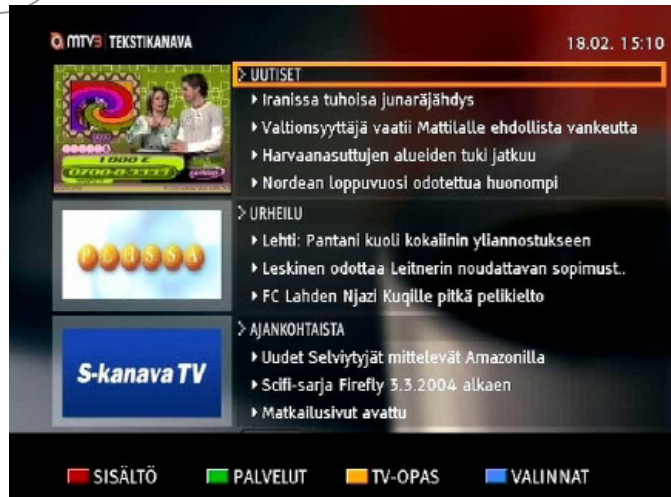


تبين الصورة خدمة حركة سير و حالة الطرق المرورية في ألمانيا المقدمة من قبل محطة تدعى rbb

النصوص التلفزيونية Digitext / teletext

تقدم التلفزة الفاعلية فرصة تقديم كل انواع البيانات الإضافية المتعلقة بمحتوى البرامج التلفزيونية المعروضة بصورة ذات طبيعة نصية ممكن أن تتخذ طابعا بسيطا ممثلا بشرط بسيط ذو خلفية ذات لون ما يظهر أسفل الشاشة أو أعلاها أو على الجانب الأيمن أو الأيسر يحتوي على كتابة نصية وممكن أن تتخذ طابعا أعقد أكثر أناقة على هيئة صفحات كما انه من الممكن اضافة عناصر أخرى كالصور والفيديو والصوتيات وإضافة مزايا تفاعلية للتطبيق ، غالبا تتطلب هذه التطبيقات مزايا تفاعلية ثنائية الاتجاه .

أصبحت تلك الخدمة متوفرة الآن وبشكل واسع وهو ما نراه أسفل الشاشة شكل نصوص تكتب على شاشة التلفزيون تبث مباشرة من محطة الإرسال من عروض للرسائل النصية القصيرة SMS و المسابقات التي تتم من خلاله وأحيانا يتم عرض آخر الأخبار أو الأخبار الرياضية أو السياسية والبورصة وأسعار العملات .. الخ وتظهر بشكل شفاف على الشاشة أو على أرضية ملونة وذلك من خلال نصوص مقروءة، وعادة تكون تلك النصوص المقروءة تمر باتجاهين حسب اللغة المعروضة لها ان كانت باللغة العربية أو باللغة الانجليزية وغيرها.



خدمة النصوص التلفزيونية التي تقدمها قناة MTV3



نظام معلومات خاص بالمطار من مواعيد اقلاع الطائرات ومواعيد الهبوط .. الخ

2 خدمات التواصل و الاتصالات

البريد الإلكتروني والدرشة عبر التلفاز T-Mail / T-Chat

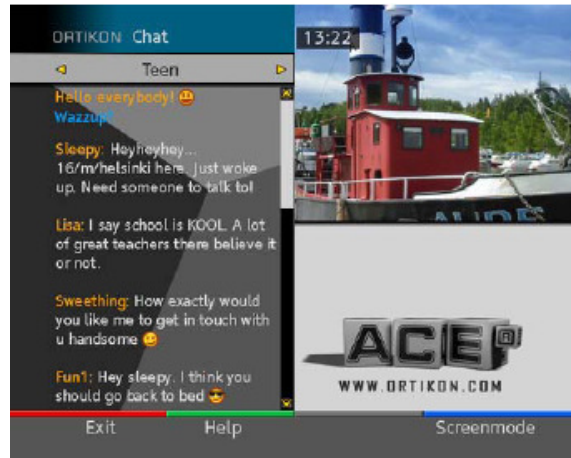
بانت الكثير من الشركات في سوق MHP تقدم تطبيقات المتعلقة بالتراسل بصورة شبيهة بالبريد الالكتروني كصندوق استضافة البريد الوارد وواجهات إنشاء وكتابة نص .. الخ ، إلا ان هذه التطبيقات ليست مؤهلة للاستخدام بدون خدمة البريد التي تقدمها بعض الجهات القائمة على البث .

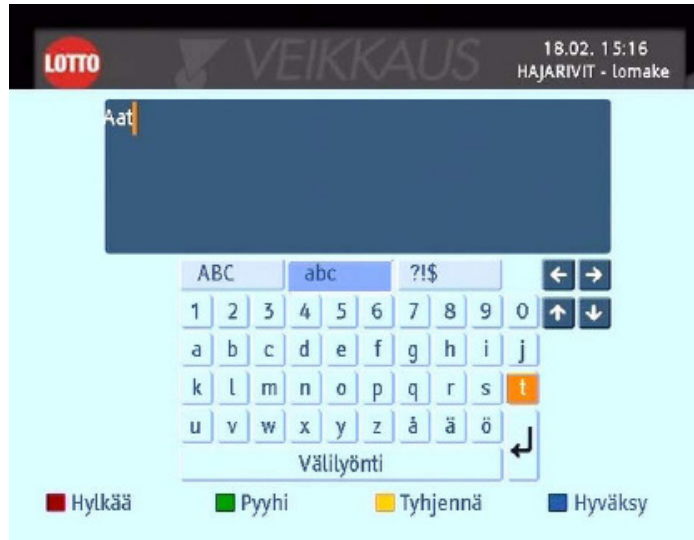
ان تطبيقات البريد الالكتروني والدرشة عبر التلفاز ذات طبيعة ثنائية الاتجاه بسبب احتوائها على اتصالات ما بين المستخدمين النهائيين ، وطبعاً من الواضح والجلي ان هذه التطبيقات تتطلب استخدام قناة راجعة للاتصال بمخدم البريد بالإضافة الى لوحة مفاتيح سواء أكانت افتراضية على الشاشة أو حقيقية .

تبين الصورة تطبيق يعمل كمعمل
بريد الكتروني



تبين الصورة برنامج دردشة عبر
التلفاز





تبين الصورة لوحة مفاتيح افتراضية تظهر على شاشة التلفاز يمكن الكتابة فيها باستخدام الأزرار القياسية لجهاز التحكم عن بعد (الريموت كونترول) كالأسهم والأزرار الملونة



تبين الصورة واجهة الاستخدام الرسومية التلفزيونية الخاصة بإرسال بريد إلكتروني

خدمة المؤتمرات الفيديوية الحية Video Conferencing

يذهب البعض من المشاهدين الى ابداء أو المشاركة برأيهم في بعض حلقات التلفاز من خلال المناقشات والمسابقات الحية التي تدور بين المشاهد ومقدمي البرامج ، وأصبح التوجه الآن لأكثر من مجال العروض في عرض منتجاتها للمشاهدين بإتاحة إمكانية التفاعل المباشر بين المشاهد والبائع لمعرفة تفاصيل السلعة المعروضة للبيع مع امكان توجيه أسئلة معينة وكأنك تتحدث مع الباعة في المعرض، والجدير بالذكر انتشار تلك الخدمة لكثير من الشركات في استخدامها في مؤتمراتها من خلال خدمة الفيديو التفاعلي Video Conferencing وعرضها على الهواء مباشرة، والمنطقة العربية في الوقت الحالي وخصوصا الشرق الأوسط بات يستخدمها بشكل جلي من خلال التسويق الخجول لها لأنها تحتاج الى اعلان جيد حتى يقوم المشاهد أو المستخدم بفهم ما يقوم به من خلال تلك الخدمة وما يوفر على طاقم الموظفين من سفرات جوية متتالية، فلا يحتاج الموظف الى السفر لبلد بعيد مع تلك الامكانية، لقد بات بالامكان اجراء العمليات الجراحية عن طريق تلك الخدمة أو حتى المحاضرات الجامعية بين بلد وآخر في التدريس، وهو ما يسمى التدريس عن بعد.

خدمة تصفح مواقع الويب عبر التلفاز T-Web Browser

من المعروف ان مواقع الانترنت ما هي إلا ملفات نصية مكتوبة بلغة HTML تقدمها أجهزة حواسيب مستضيفة لها لطالبيها إما بشكل ساكن أو ديناميكي (, ASP , PHP JSP .. الخ) ، يمكن طلب تلك الملفات و الحصول عليها بالاتصال بشبكة الانترنت عبر الاتصال بالمزود المحلي للانترنت ، تتطلب ملفات HTML مفسرا خاصا قادر على ترجمة الوسوم Tags وتحويلها الى صفحة منسقة قابلة للقراءة ، اعتدنا تصفح مواقع الويب عبر متصفحات الانترنت الحاسوبية وذلك لأنها تتضمن ذلك المفسر ، بالانتقال الى عالم التلفزة نجد أن ثمة ثلاث حلول ممكنة لتحقيق تصفح مواقع الويب عبر التلفاز :

- **تحويل ملفات HTML الى نسق يفهمه التلفاز ضمن جهاز الاستقبال** الحصول على تطبيق برمجي MHP وتحميله على جهاز الاستقبال التلفزيوني قادر على استجواب ملفات HTML النصية من المزود المحلي (سواء بشكل مباشر أو غير مباشر) ومن ثم استقرائها ومكافئة الوسوم بما يقاربها تبعا لما هو متاح من تنسيقات ورسوميات واجهة برمجة التطبيقات الخاصة بالتلفزة من جافا لتحويلها بالنهاية الى تطبيق شبيه بالنصوص التلفزيونية الرقمية Digital Teletex ، هذا الطرح يسبب بطئا ناتج من العبء الملقى على كاهل جهاز الاستقبال ممثلا بالمعالجة المطلوبة لاستقرار الملفات وتحويل الأنساق .
- **تحويل ملفات HTML الى نسق يفهمه التلفاز لدى مخدّم خارجي وسيط الاتصال** المباشر بجهاز حاسوب يعمل كمخدّم وكيل للانترنت ومخدّم تحويل النسق من HTML الى نسق مناسب للتلفزة الرقمية حيث يأتي لزيائنه بصفحات HTML من الانترنت (ومن ثم استقرائها ومكافئة الوسوم بما يقاربها ويكافئها تبعا لما هو متاح من تنسيقات ورسوميات واجهة برمجة التطبيقات الخاصة بالتلفزة من جافا لتحويلها بالنهاية الى تطبيق شبيه بالنصوص التلفزيونية الرقمية Digital Teletex ويرسل بالملفات المحولة الى طالبيها ، هذا الطرح يتسبب بانتفاء صفة الخصوصية والسرية ويجعل الصفحات المطلوبة متاحة لجهات معينة .

- **استخدام جهاز استقبال تلفزيوني يدعم الإصدار 1.1 من MHP** حيث تتضمن هذه الإصدارات تحقيق مفسر ضمني للغة HTML في جهاز الاستقبال التلفزيوني وفق بروتوكول يسمى DVB-HTML أو بعبارة أدق نسخة مصغرة من HTML وفق قيود معينة توائم طبيعة التلفاز وجهاز الاستقبال ومن ثم الاتصال مباشرة بمزود الإنترنت وطلب صفحات الإنترنت وإظهارها بدون مساعدة أي جهة إضافية وبسيطة لتحويل الأنساق أو إضافة عبء معالجة على جهاز الاستقبال لتحويل الأنساق ، مع الأسف هذا الطرح ليس متاحا حتى يومنا هذا بسبب تأخر الشركات القائمة على تصنيع أجهزة الاستقبال التلفزيوني عن مباشرة تحقيق الإصدار 1.1 من MHP في منتجاتها .

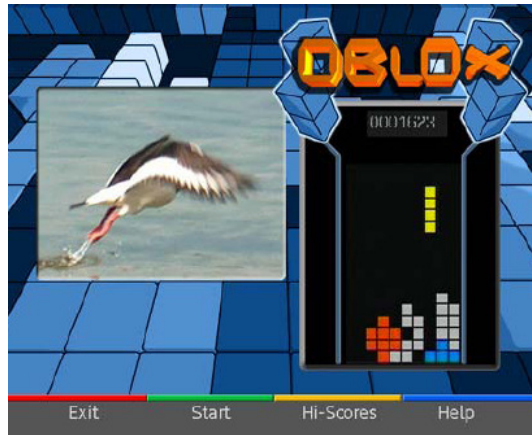
3 خدمات الترفيهية والترفيه

الألعاب عبر التلفاز T-Games

تتباين أساليب التفاعلية للألعاب المتاحة عبر التلفاز ما بين التفاعلية المقتصرة على مستوى البث الى التفاعلية ثنائية الإتجاه كالشطرنج فتتسم الألعاب ذات التفاعلية على مستوى البث بالبساطة كلعبة Tetris ولعبة أركاد الشهيرتان وألعاب أوراق الكونشينة البسيطة .

بشكل عام لا تتطلب الألعاب المتاحة على التلفاز نمط تحكم احترافي حيث يجب مراعاة توافق آلية تعاطي اللعبة مع إطار التحكم البدائي البسيط المتاح في أنظمة التلفزة ممثلا بأزرار جهاز التحكم عن بعد كالأرقام ومجموعة الأزرار الملونة الأسهم .

- قد تتيح بعض البرامج التلفزيونية ألعابا بسيطة بالتزامن البث
- بعض أجهزة الاستقبال تحتوي ألعابا مدمجة فيه كأجهزة استقبال Nokia الداعمة لتقانة MHP
- يمكن الحصول على الألعاب بتحميلها عبر القناة الراجعة من موقع ويب وتحميلها بشكل مستقل ومباشر مجردة عن البث.



تطبيقات الاختبارات الذاتية Quiz والمسابقات الخفيفة

تحرص بعض الجهات القائمة على البث على تقديم تطبيقات ترفيهية ممثلة باختبارات ذاتية متعلقة بعرض تلفزيوني محدد أحيانا ليختبر المشاهد مدى تركيزه وأحيانا أخرى تتخذ تلك الأسئلة طابع الإستبيان حيث يدلي بها المشاهد عن آرائه وتقييمه وأحيانا أخرى تشكل تلك التطبيقات مسابقات حقيقية تتضمن استحقاق لجوائز معينة تبعا لخطة البرنامج ، منها ما هو موجه للأطفال ومنها ما هو موجه للبالغين ومنها ما هو موجه للمراهقين وعالمهم .

غالبا تتخذ تلك الاختبارات الذاتية طابع الاختيار من بين خيارات متعددة كنمط إجابة للأسئلة المعروضة حيث يمكن التنقل ما بين الخيارات والأسئلة وانتقاء الإجابة باستخدام أزرار الأرقام ، الأسهم أو الأزرار الملونة المتاحة على جهاز الاستقبال عن بعد (الريموت كونترول) .

هناك تطبيق شائع الإنتشار ومحبيب للناس يسمى " من يريد أن يصبح مليونيرا ؟ " (يقدم في فرنسا وألمانيا وإيطاليا وبريطانيا)

خدمات الفيديو عند الطلب VOD

تشكل التلفزة التفاعلية وسط خصب لخدمات الفيديو عند الطلب VOD من خلال تطبيقات تتيح للزبائن تصفح و إنتقاء الأفلام والعروض التلفزيونية التي يودون مشاهدتها من بين المجموعة التي تتيحها الخدمة عبر التطبيق ، ، غالبا يتم نفاذ جهاز الاستقبال التلفزيوني الى الفيلم او العرض التلفزيوني الذي تم انتقاؤه بالحزمة العريضة كاتصالات ADSL وما يكافئها أو يتم إرسالها من قبل الخادم عبر وصلة الكابل التلفزيوني أو الأقمار الصناعية بالحزمة العريضة Broadband مما تجعل المشاهد يجلس في بيته من دون الذهاب الى دور السينما والوقوف بطابور الانتظار . كما تشكل هذه الخدمات محصلة ربحية اضافية للفنادق بتوفير تلفاز يحتوي على مثل هذه التطبيقات .

وذلك ضمن قناة خاصة محجوزة من قبل الشركة المقدمة للخدمة واعطائها رمزا محددا، على أثرها تقوم بادخال ذلك الرمز ومن ثم مشاهدة الفيلم المطلوب إضافة الى إمكانية تسجيل البرامج المفضلة وذلك في وقت إذاعتها وإمكانية مشاهدتها في وقت لاحق على إذاعتها، ويحدث ذلك كما يحدث عند البحث بشكل تفاعلي في قائمة البرامج ; لتجد برنامجاً مفضلاً لديك تضغط على أيقونة البرنامج مثلما تفعل مع صفحات الإنترنت ; لتظهر لك التفاصيل المختلفة عن البرنامج (وقد تجد جزءاً منه معداً للعرض) تقوم بتقديم طلب لتسجيل حلقات البرنامج ; ليتم عرضها عليك في الوقت الذي ترغب فيه مشاهدتها وليس في الوقت الذي تعرض فيه فعلياً على الجمهور ، ولعل هذا الأسلوب يتيح العديد من الخيارات أمام المستخدم ومنها إمكانية إيقاف البرنامج وإعادة تشغيله من جديد من النقطة التي وقفت عندها (بما فيها المباريات الرياضية) .

وهناك إمكانية القفز على الإعلانات التي تتخلل الفقرات ، يمكن إيقاف العرض مؤقتا ومن ثم الرجوع مرة أخرى لمشاهدة الفيلم أو مشاهدته في وقت آخر من خلال اليوم أو حتى الرجوع الى لحظة معينة الى الوراء وبسرعات مشاهدة مختلفة وذلك بفضل خدمة التسجيل، فتخيل أن حلقة من الحلقات التي تفضلها قد فاتتك مشاهدتها، لا تقلق يمكنك مشاهدتها وقتما تشاء وأنت في منزلك وعلى أريكتك، أما ظهور الاعلانات التجارية المملة فيمكن المشاهد أن يتخطاها.



خدمة التلفاز الشخصي Personal TV

تلك الخدمة ليست بمختلفة عن السابقة VOD ولكن الجديد فيها أنك تقوم بعملية التسجيل الرقمي للأفلام أو ما تريد مشاهدته بلمسة زر في وقت محدد مع التحكم بسرعة العرض وإيقاف الصورة، والرائع بالأمر أن مدة التسجيل المسموحة لك تقوق الآن 400 ساعة من البث التلفزيوني، حتى أنه بات بالإمكان إرسال برنامج معين لأحد أصدقائك لمشاهدته عبر نظام متطور يعرف بـ BBN - Box to Box Networking، مع إمكان البحث الأوتوماتيكي عن البرامج المفضلة لديك وتسجيل برنامجين في الوقت نفسه وأنت تشاهد برنامج ثالثاً.

ويعمل هذا النظام مع وجود تكنولوجيا الفيديو كاسيت الرقمي للتسجيل، وهو يتيح العديد من الخدمات التي تتوقف على مستوى التكنولوجيا الرقمية المستخدمة لاستقبال وتسجيل المحتويات المقدمة ومن بين تلك الخدمات القدرة على مشاهدة البرامج مع القفز على الفقرات الإعلانية المقدمة في منتصف البرنامج. وتسجيل البرامج عبر لمسة واحدة (تسجيل البرامج على نظام الفيديو الرقمي أكثر سهولة من التسجيل العادي)، حيث يتم لمس الشاشة في موضع البرنامج ضمن القائمة؛ ليتم تسجيله في الوقت المحدد نظام اللمس الرقمي. والتحكم في سرعة العرض وتوقيف الصورة. وتسجيل 320 ساعة من البث التلفزيوني قبل البدء في مسح ما سجل من قبل. وإمكانية تسجيل الصور الرقمية على الجهاز؛ لتعرض فيما بعد على الشاشة. ويمكن إرسال البرامج لمن يملك نظاماً مشابهاً فيما يعرف بنظام Box to Box Networking وإن كان الأمر يحتاج إلى وصلة من نوع خاص. والبحث أتماتيكياً عن البرامج التي تود تسجيلها بالاسم أو بالموضوع، فإذا طلبت أن يتم تسجيل البرامج التي يظهر فيها الممثل الممثلة المفضلة لك، فإن النظام يقوم بتسجيل كل البرامج التي يظهر فيها نجمك حتى تلك التي لم تسمع عنها من قبل. مع إمكانية استعمال الريموت كنترول؛ لتخطي الفترات المملة في العرض. بالإضافة إلى استخدام وصلة بث (كابل ستلايت) أو خط التلفون للدخول على شبكة البث. بجانب برمجة الجهاز وأنت خارج البيت عبر الإنترنت واستخدام الجهاز كوحدة للألعاب الشبكية. ويوفر أيضاً إمكانية تسجيل برنامجين في نفس الوقت أثناء مشاهدة برنامج ثالث ومشاهدة صورة داخل صورة على شاشة التلفزيون (مشاهدة ما يحدث في قنوات أخرى).

4 التجارة عبر التلفاز T-Commerce

التسوق عبر التلفاز Tele-Shopping

على غرار مفهوم التجارة الإلكترونية e-Commerce يمكن لتطبيقات وخدمات التجارة عبر التلفاز تغطية واستيفاء كل أشكال الفعاليات التجارية الممكنة من بدءا من شراء المنتجات أو عرضها للبيع عبر التعامل مع الإعلانات التفاعلية للمنتجات انتهاء بإمكانية عقد الصفقات وتداول المشاريع التجارية الجديدة عبر شاشة التلفاز .

التسوق عبر التلفاز عبر تطبيق
تقدمه شركة تسليم المنتجات
عبر البريد الألمانية OTTO



الإعلانات التجارية التفاعلية تهدف هذه التطبيقات الى إتاحة معلومات إضافية ملحقه عن الإعلان المعروض من خلال قوائم عرض تفاعلية وقد تتضمن آلية لشراء المنتج .
يبين التتابع التالي من الصور قيام أحد المشاهدين بشراء جهاز DVD من شركة Philips بعد تعامله مع الإعلان التجاري التفاعلي المتلفز .





MODEL	SUGGESTED RETAIL	KEY FEATURES
DVD710	409 euro	DVD/VideoCD/AudioCD playback, Digital Audio Output
DVD750	459 euro	+ Perfect Still and Zoom + CD-R & CD-RW playback

Previous
Exit
Next



المزادات عبر التلفاز تقدم بعض التطبيقات مزايا القدرة على تعقب آخر المستجدات على المزادات العلنية الشهيرة (مثل مزادات ebay) حيث يصدر التطبيق تنبيهات على تغير حالة المنتج الذي يشار له بتعقبه .

تعقب مزادات ebay على شاشة التلفاز عبر تطبيق pontegra من شركة Nionex ذو التفاعلية ثنائية الاتجاه



5 الخدمات الحكومية عبر التلفاز T-Government

بوابات المعلومات الإقليمية

لا تزال تقانة التلفزة التفاعلية حديثة العهد ولا يزال موضوع أمن البيانات ضمنها في طور التجربة والبحث ، نظريا يمكن لتطبيقات التلفزة التفاعلية تغطية فعاليات الحكومة الإلكترونية من إتاحة تداول الخدمات الحكومية عبر التلفاز كما تم تطبيقها على الويب إلا انه على أرض الواقع لم يتم تطبيق خدمات حكومية ذات قيمة ويقتصر هذا المفهوم على تقديم معلومات اقليمية كالمعلومات السياحية والجغرافية عن الإقليم كالمواقع والمعالم السياحية ومواقع المنشآت الحكومية الهامة والسفارات إضافة المستجندات على الأخبار المحلية من أحداث اقتصادية ، رياضية أو سياسية فضلا عن الإعلانات والبيانات ، التوجيهات أو التنبيهات الحكومية الموجهة للمواطنين ، إلا ان هذا لا يعني ان إتاحة الخدمات الحكومية عبر التلفاز أمر ببعيد حيث لا يزال تحقيق مثل تلك الخدمات قيد الدراسة الجدية لدى العديد من الحكومات



نئين الصورة بوبابة المعلومات الإقليمية الخاص بمدينة Tampere الواقعة في فنلندا

تشبه تطبيقات خدمات بوابات المعلومات الإقليمية خدمة النصوص التلفزيونية الكلاسيكية Teletext الى حد كبير من حيث المبدأ إلا انها أسرع وأكثر أناقة .

بالنسبة الى خصائص التفاعلية لخدمات البوابات المعلوماتية التلفزيونية يمكن إتاحة الخدمة كتفاعل محلي أي ان التفاعلية مقتصرة على التفاعل عبر البث فقط (على ما هو متوفر ضمن المحتوى المبعوث) مما يجعل من المحتوى محدودا نوعا ما من ناحية كمية المحتوى المتاح ، كما يمكن تقديم الخدمة ذات تفاعلية ثانية الإتجاه مما يحيل استعمال المستخدم الى قاعدة بيانات ضخمة تأتي له بما يريد من معلومات .

التصويت يذهب البعض من المشاهدين الى استخدام تلك الخدمة في الإدلاء بأصواتهم في الانتخابات عن طريق تلك الخدمة التفاعلية من دون الذهاب الى مقار الانتخاب والانتظار في طابور طويل ، بات من الممكن السماح للمشاهدين للتعبير عن آرائهم بالتصويت سواء أكانت التصويت يتعلق بقضايا محلية أو عالمية سياسية ، اقتصادية أو ترفيهية أو حتى يمكن مشاركة المشاهد بالإدلاء برأية عما تبثه القناة المستضيفة لبرنامج التصويت فيما تعرضه من برامج تلفزيونية كتصويت تقيمي أو تقديم خيارات لما يفضل المستشاهدون عرضه كمحتوى لبعض الفقرات التلفزيونية .



تبين الصورة تطبيق تصويت مباشر مترامن مع برنامج إخباري متعلق بأمر يجري تداوله خلال العرض وذلك على محطة SkyTV البريطانية

6 التعليم عبر التلفاز T-Learning

يري الخبراء في مجال التعليم والتدريس ان يمكن للمتعلم تذكر 30% مما يتلقاه بصريا (مرئيات) ، 20% مما يتلقاه سماعيا (صوتيات) ، 50% مما يقرأ ونسبة تصل الى 90% مما يؤديه بنفسه (التجربة العملية) ، يغطي مفهوم التعليم عبر التلفاز كل أنواع التطبيقات التعليمية المقدمة من خلال شاشات التلفزة والتي يمكن تعاطيها والتعامل معها ضمن بيئة التلفاز ، حتى انه يمكن متابعة المتعلمين .



برنامج تعليمي يدعى Goosebumps موجه للأطفال تقدمه قناة FoxKids الألمانية

7 التوعية والعناية الصحية عبر التلفاز T-Health/T-Care

يشتمل مفهوم التوعية والعناية الصحية عبر التلفاز كل أنواع المعلومات التي تقديمها حول الحفاظ على الصحة من برامج توعية ونصائح طبية كما يمكن تهيئة برامج للاتصال المباشر بالمرضى ومتابعة حالتهم الصحية على هيئة تطبيقات ذات تفاعلية ثنائية الاتجاه للتواصل مع المرضى والأطباء أو ضمن إطار مؤسسة طبية معينة من خلال التلفزة التفاعلية ، على سبيل المثال يمكن ان يتضمن تطبيق خاص بالعناية الصحية ميزة متابعة ضغط الدم ، الوزن ، معدل دقات القلب للمرضى وهم قابعون في بيوتهم حيث تخزن المعلومات المستقاة من المريض في قاعدة بيانات سجلات المرضى للأرشفة والمتابعة .

وبصورة معكوسة يمكن للأطباء متابعة مرضاهم من بيوتهم سواء المتواجدين منهم في المستشفى أو في بيوتهم .

يمكن لهذه التطبيقات ان تتخذ طابع البريد الالكتروني أو الدردشة عبر التلفاز كنمط للتواصل وتبادل المعلومات حيث يمكن تقديم النصائح والتوجيهات بشكل مباشر للمريض .

على أرض الواقع ثمة العديد من التطبيقات في هذا المضمار أذكر منها تطبيق يدعى Philips Motiva تم عرضه وتجريبه في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2005

8 تلفزيون الأعمال Business TV

يشكل طرح تلفزيون الأعمال سيناريو خاص لحالة استخدام مخصصة أكثر مما هو نمط أو تصنيف لتطبيقات التلفزة ويعنى آخر تحقيق خليط من التطبيقات الأنفة الذكر بما يناسب ويستوفي حاجات قطاعات الأعمال ولكل قطاع حاجاته ومتطلباته الخاصة به .

تتلخص فكرة تلفزة الأعمال بالربط والخلط ما بين عدة تقانات متعلقة بالتلفزة الرقمية التفاعلية :

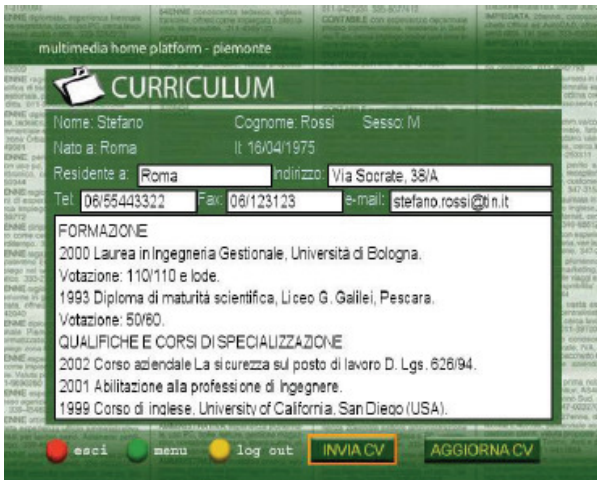
- خدمات المعلومات
- نماذج الاتصالات وخصوصا الداخلية والخاصة منها .
- التجارة عبر التلفاز
- التطبيقات الشبيهة بالخدمات الحكومية عبر التلفاز ممثلة بتحقيق مع الدوائر الحكومية القائمة على الموارد البشرية
- التعليم عبر التلفاز .

يمكن للمنظمات والمؤسسات استغلال هذا الطرح للتطبيقات التفاعلية لإتاحة أكبر كم ممكن من مزايا إتاحة المعلومات والاتصالات كنموذج انترانت لموظفيها وعامليها أو لشركاء العمل والعملاء بما يلائم استراتيجية العمل.

كما يمكن استغلال هذه الطرح لعقد صفقات تجارية مربحة ما بين الجهة القائمة على البث وشركات أخرى كشركات الاتصالات الجواله ومزودات خدمة الانترنت .. الخ أو إنشاء سوق للبورصة و غرف تداول الأسهم والعملات .



تبين الصورة تقديم عدة خدمات كخدمة إرسال الرسائل القصيرة SMS ، خدمة تداول البريد الإلكتروني ، تصفح الويب والتسوق عبر التلفاز ضمن تطبيق واحد فقط تابع لقناة RTL



توظيف التطبيقات التلفزيونية في قطاع الأعمال ممثلاً بتطبيق يمثل قاعدة معلومات للباحثين عن عمل أو للشركات والمؤسسات ذات الوظائف الشاغرة أو التي ترغب بالبحث عن موظف ذو مؤهلات معينة



تطبيق يمكن من خلاله استعراض نبذات عن الأفلام الحالية العرض على إحدى صالات السينما ويوفر للمشاهد إمكانية انتقاء المقعد الذي يريده شرط أن يكون شاغرا

الباب الثاني

المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP

ساهمت مزايا وفوائد استخدام البرمجيات الوسطى أو المتوسطة middleware في تطوير وتنمية وإثراء تقانة أنظمة التلفاز التفاعلية لأنها منحت المصنعين المرونة والحرية في اجراء تبديلات وتغييرات عتادية على منتجاتهم وهذه الظاهرة بدورها تمنح القائمين على الشبكة القدرة على شراء مستقبلات تابعة لأكثر من شركة مصنعة .

تقدم البرامج المتوسطة منصة قياسية لمطوري التطبيقات بحيث تدعم تلك المنصة المزايا الخاصة التي تدور في فلك عالم أجهزة التلفاز الرقمية كالقدرة الى الوصول الى مجرى البث للبيانات و معلومات الخدمة ، كما تدعم نموذج الرسوميات الخاصة بأجهزة استقبال التلفاز الرقمي .

وبدون وجود مثل تلك البرمجيات أو المنصة القياسية عندئذ تصبح عملية تطوير تطبيقات التلفاز التفاعلية أكثر صعوبة ويتقلص عدد التطبيقات المتاحة .

أبدت العديد من الشركات ومحطات البث اهتماما بالمنصة التي تقدمها جافا للبرمجيات المتوسطة المسماة المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP ، هدف تقانة MHP هو تعريف منصة موحدة قدر الإمكان لأجهزة التلفاز الرقمية .. أما عن الكيفية أو الآلية التي ستتبعها منصة MHP لتحقيق منصة موحدة فهناك عدة طرق :

- عملية تحقيق أي برمجية متوسطة متاحة لمن يريد لأن التوصيف والمحددات والقيود متاحة للتحميل مجانا
- يمكن كتابة البرمجيات المتوسطة إما باستخدام لغة البرمجة جافا أو لغة HTML وكلاهما وقع الاختيار عليهما لأنهما التقانات الأكثر محمولية في عالم البرمجة حيث لايتوجبان منصة أو تشكيلات عتادية أو برمجية معينة كنظام تشغيل محدد أو طراز معالجات .

تعرف منصة MHP توصيف المنصة المنزلية للوسائط المتعددة العمومية التنفيذ GEM (اختصارا لـ Globally Executable MHP) وهي تسمح لمعايير أخرى ببناء تطبيقات تلفاز تفاعلية متوافقة مع منصة MHP بحيث تتماشى مع الاحتياجات التقنية والتجارية للسوق المحلية

الأسباب ، الدوافع والمحرضات التي أدت الى ظهور وجودية تقانة MHP ومن ثم نجاحها و استمراريتها

بالنظر الى خدمات التلفزة الرقمية المتاحة نجد أن كل ما سبق حتى يومنا انها خدمات مدفوعة (اشتراك) تقدمها شركات قائمة على هذا الأمر ، وفي هذه الحالة تلزم هذه الشركات الزبائن على شراء أجهزة استقبال محددة للاستفادة من خدماتها وهذا يعني ان تلك الشركة هي المتحكمة بكل من سمات الشبكة .

ولهذا كان لكل شركة تقدم خدمات تلفزة رقمية مدفوعة اختياراتها واعتباراتها الخاصة بشكل تنافسي مع الشركات الأخرى وذلك فيما يتعلق بالأمور التالية :

- التجهيزات العتادية (هاردوير)
- البرمجيات الوسطى أو المتوسطة middleware
- نظام تشفير
- معايير بث الاشارات التلفزيونية (أو الإذاعية)

هذه الظاهرة انتهت تقريبا في الوقت الحاضر لأنه مؤخرا بدأت محطات البث العمومية بتقديم خدمات التلفزة الرقمية وتحاول حكومات معظم الدول والأقاليم تنفيذ خطة الانتقال من البث التلفزيوني التماثلي الى البث الرقمي ومنها الكثير من أتم تلك الخطوة الانتقالية بشكل كامل وفي هذه الحالة لم يعد نموذج الخدمات التلفزيونية المدفوعة مجديا .

اعتاد الناس على شراء أجهزة التلفاز من متاجر الإلكترونيات وهم يسعدون بها تعمل مع كل أشكال البث التلفزيوني ولا رغبة لهم بابتلاع جهاز استقبال تلفزيوني رقمي يعمل مع بضع قنوات .

قامت أنظمة البث الأساسية ذات الهياكل القياسية من مثل DVB, ATSC و SCTE بتطوير معايير للبث الرقمي بحيث يمنح القدرة للجهات الراغبة بالبث من التوثق ان اشاراتها متوافقة مع نظام البث .

هذه المعايير تم تطويرها بغية توفير اساسيات للصناعات الاستهلاكية المعنية وتلك المعايير بمجملها مفتوحة بمعنى ليست تحت سيطرة شركة معينة قائمة على التحكم بها ومعظم توصيفاتها متاحة مجانا عبر الانترنت .

وهذا الطرح أثبت نجاحه على المستوى العملي التطبيقي حيث باتت معظم الجهات القائمة على البث الرقمي العامة منها أو التي تتطلب الدفع لقاء تلقي البث تحرص على استخدام تلك المعايير .

إلا انه لهذا الطرح بعض الأوجه السلبية متمثلة برغبة الجهات القائمة على البث العام بإضافة خواص ومزايا التفاعلية الى البث الخاص بها مما أدى الى حاجة ماسة الى معايير مماثلة معنية بشؤون تطبيقات التلفزة الرقمية التفاعلية .

وعلى غرار المعايير الحاضرة يجب ان يكون المعيار المدروس مفتوحا لتجنب خلق وضع سيطرة و فرض هيمنة فردية كمنح شركة بعينها صلاحية التحكم بالصناعة القائمة في هذا المجال .

ولنفس السبب يجب أن يكون المعيار في منأى عن تحديد منصة تشغيل محددة لتجنب اللاتزام القسري بتجهيزات عتادية أو برمجية معينة (نظام تشغيل) .

كان هناك بعض من المحاولات اليائسة لتحقيق ذلك الطرح عبر تطوير منصات برمجيات وسطى ذات معايير مفتوحة الا انه حكم عليها بالفشل إما بسبب شدة تعقيدها أو محدوديتها مما أدى الى صعوبة تحقيقها لأسباب تتعلق بعدم قدرة المطورين على الفتها و التأقلم معها أو ارتفاع كلفة تحقيقها بسبب القدرة اللازم توفيرها في العتاد لتحقيقها .

وفي ذلك الوقت الذي يعكف فيه المعنيون بالبحث عن طرح لتلك البرمجيات الوسطى ساد صيت لغة البرمجة جافا ذات المعايير المفتوحة وبدت كحل مثالي لسهولة التطوير عبرها وتأقلم المطورين معها وتوافر آلة جافا الافتراضية JVM في سوق البرمجيات .

بعد التفكير والتمحيص والدراسة عن الضمان القانوني عن مدى انفتاح معايير جافا ظهرت ارهاصات معيار MHP من تطوير فريق مشروع البث الفيديوي الرقمي DVB .

مكامن القوة في تقانة MHP

يمكن تلخيص مكامن القوة بالعبارة " معايير اجراءات التطوير ضمن منظومة البث الفيديوي الرقمي DVB " ، إن الإجراءات الداخلية المتبعة في عمليات تطوير معايير البث التلفزيوني الرقمي DVB يتم استنباطها من قبل المنظمات الأعضاء في مشروع DVB وهذا أحد الأسباب التي تفقد سبب تركيز تلك الإجراءات على الجانب التجاري (التسويقي) والجانب التقني في الوقت ذاته .

تكمن أهمية التركيز على الجانب التجاري بانعكاسها المباشر على طريقة تنظيم البث الفيديوي الرقمي DVB إضافة الى الإجراءات الروتينية .

إن عملية تطوير توصيفات DVB تتضمن تركيزا قويا على الجانب التجاري إلا ان هذا لا يعني التقليل من شأن الجانب التقني حيث لوحظ مشاركة العديد من الشركات في الجانب التقني كما انه لا يوجد أي قصور أو عوزة الى الخبرات التي يمكن استدعاءها واستشارتها خلال عملية تطوير التوصيفات .

ان الفصل بحد ذاته ما بين السمات التقنية والسمات التجارية أضفى مرونة فائقة لقطاعات العاملين في حقل التلفزة الرقمية حيث بات من اليسير حل المشاكل التقنية بحرية دون القلق بشأن الملبسات والإرباكات التجارية الطابع . و اختيار لغة البرمجة جافا لمنصة MHP جاء في هذا السياق .

المحاور الرئيسية التي تتناولها معايير MHP

المحور الأساسي والجوهري الذي تدور حوله معايير MHP هو وضع نموذج أساسي للتطبيقات بتعريف كيفية تصرفها وسلوكها ضمن النظام ، دورة حياتها وتفاصيلها ، كيف يمكن لمحطة البث اخبار أجهزة الاستقبال بأن هناك تطبيق برمجي متاح وكيف يمكن لجهاز الاستقبال أن يقوم بتحميل الملفات اللازمة لتشغيل التطبيق البرمجي .

اختارت منصة MHP النموذج ذاته التي تستخدمه واجهة برمجة التطبيقات JavaTV كنموذج أساسي لتطبيقاتها وأضافت بعض معلومات إضافية عن الخدمة تتعلق بإخبار جهاز الاستقبال بالتطبيقات المتاحة .

تستخدم MHP دوائر الأغراض المأخوذة من تقنية DSM-CC كآلية للوصول الى الملفات اللازمة للتطبيق البرمجي ، دوائر الأغراض معرفة ضمن **توصيف DVB لبث البيانات** .

لم نصل الى نهاية المطاف بمجرد اخبار جهاز الاستقبال عن وجود تطبيق برمجي ، على التطبيق أداء بعض الأنشطة المفيدة خلال فترة تشغيله وعمله ولهذا تعرف منصة MHP عدد من واجهات برمجة التطبيقات API التي تسمح للتطبيق بالوصول الى خصائص و مزايا متعددة في جهاز الاستقبال .

يمكن كتابة تطبيقات موجهة لـ MHP إما باستخدام لغة البرمجة جافا JAVA أو اللغة الفائقة للنصوص التشعبية HTML وبالتالي تحتوي MHP على واجهات تطوير برمجية API متعددة خاصة بلغة البرمجة جافا منها ما تعنى بالأمور التالية (على سبيل الذكر وليس الحصر) :

- الوصول الى معلومات الخدمة SI
- رسم الأغراض والأشياء على الشاشة
- التحكم بالفيديو والصوتيات
- الاتصالات مع المخدمات البعيدة .
- بالإضافة الى مزايا أخرى كثيرة

أما بالنسبة للغة الفائقة للنصوص التشعبية HTML فتُعرّف منصة MHP بعض الإضافات على توصيف كل من تقنية Cascading Style Sheets (CSS) وتقنية ECMAScript (النسخة ذات المعيار المفتوح من JavaScript) مما يحسن من أداء وعمل تطبيقات HTML على بيئة التلفاز .

تطبيقات MHP و العالم الآخر

طالما أن المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP هو أحد معايير البث الفيديوي الرقمي DVB بالتالي فهو مصمم ليعمل بالتوافق مع معايير DVB التي تسبقه كمعلومات الخدمة SI والمعايير الأساسية التي تعرف كيفية تمثيل وتشفير الفيديو والصوت وكيفية إرسالها .

وبهذا فإن الاستخدام الأمثل لـ MHP هو ضمن الشبكات المعيرة بالبروتوكول DVB (معظم شبكات أوروبا وآسيا) ولكن لا ينصح باستخدام MHP ضمن شبكة تتبع المعايير الأمريكية للبث الرقمي .

بناء على طلب بعض الشركات تم إصدار إصارة خاصة من معيار MHP بعد إزالة المعايير التي ترتبط بـ DVB من MHP كمثال واجهة التطوير البرمجية المعنية بمعلومات الخدمة لأنها ترتبط ارتباطا وثيقا بمعايير DVB ، تسمى تلك الإصدار الخاصة بالمنصة المنزلية للوسائط المتعددة ذات قابلية التنفيذ العمومية (GEM) MHP (اختصارا لـ Globally Executable MHP) .

هذا الطرح عاد بالنفع على كل الأطراف لأنه بات بإمكان مطوري تطبيقات التلفزة العمل على أي منصة يريدونها وفقا للمنصة GEM حتى مطوري البرمجيات الوسطى منحوا الخيار لاستخدام GEM كقاعدة أساس لمنتجاتهم .

أدى ظهور GEM الى السير بمعايير MHP نحور العالمية بخطوات سريعة لمناسبته لمعايير التلفزة الأمريكية واليابانية كمنصة لتطبيقات التلفزة التفاعلية .

الباب الثالث

البث الفيديوي الرقمي DVB

معايير التلفزة الرقمية

عادة يحدد الموقع الجغرافي لكل دولة أي من معايير التلفزة الرقمية يمكن اعتماده واستخدامه إلا أنه في حالات خاصة يمكن أن تحدث حالات استثنائية للتنظيم والتوزيع الجغرافي لمعايير التلفزة تبعا لسياسات معينة خاصة بالدولة المعنية .

في الوقت الحاضر ثمة ثلاث معايير للتلفزة الرقمية مهمة على قطاع التلفزة :

■ النظام الأوروبي DVB

مجموعة المعايير التي نظمها مشروع البث الفيديوي الرقمي DVB (اختصارا لـ Digital Video Broadcasting) وهو اتحاد أو رابطة من المعنيين بمجال البث الفيديوي الرقمي صناعا من بلاد عديدة ، يضم مشروع DVB أكثر من 300 عضوا من محطات البث وشركات التصنيع والقائمين على شبكات البث التلفزيوني ومطوري البرمجيات .. الخ وهي شركات وهيئات منها ما هو حكومي ومنها ما هو خاص ، DVB مجموعة من المعايير المفتوحة للتلفزة الرقمية الموافق عليها والمقبولة عالميا وهو المعيار الأساسي المعتمد في أوروبا وآسيا وأستراليا ، يشتمل البث الفيديوي الرقمي DVB على المعايير الأساسية التالية مصنفة تبعا للوسط المستخدم لنقل الإشارة التلفزيونية :

- **DVB-S** : معايير البث التلفزيوني الرقمي عبر الأقمار الصناعية (ترمز S الى Satellite)
- **DVB-T** : معايير البث التلفزيوني الرقمي الأرضي أو المحلي (حيث ترمز T الى كلمة Terrestrial) وذلك عبر أبراج ارسال الاشارات الكهرومغناطيسية اللاسلكية ذات النطاق الراديوي VHF/UHF.
- **DVB-C** : معايير البث التلفزيوني الرقمي عبر الكوابل المحورية (حيث ترمز C الى كلمة Cable)
- **DVB-H** : معايير البث التلفزيوني الرقمي الخاص بالأجهزة المحمولة و الجواله (حيث ترمز H الى كلمة Handheld)

■ النظام الأمريكي ATSC

مجموعة المعايير التي نظمها هيئة الأنظمة التلفزيونية المتطورة ATSC (اختصارا لـ Advanced Television Systems Committee) وهو المعيار المعتمد في الولايات المتحدة الأمريكية وبعض مناطق كندا كبديل لنظام التلفزة التماثلي NTSC

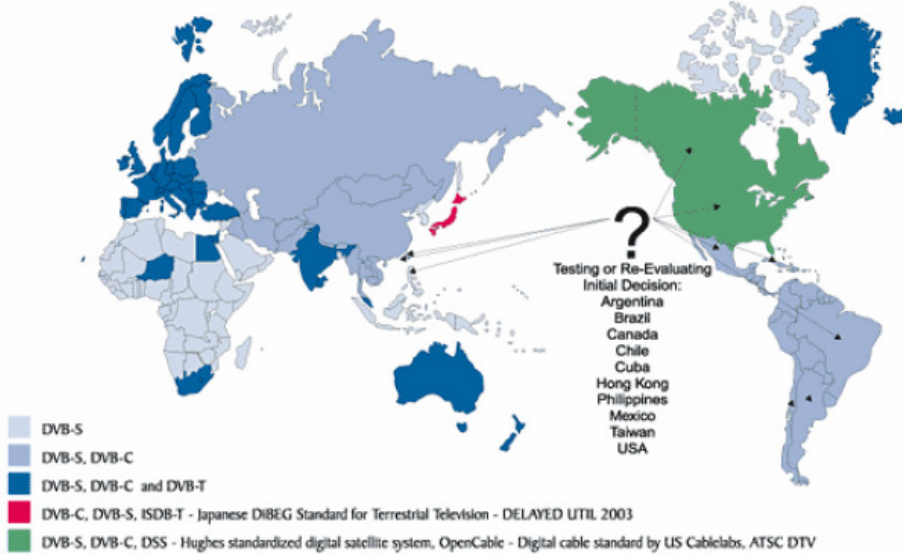
■ النظام الياباني ISDB

معايير خاصة باليابان طوروا واستخداما وتسمى بخدمات البث الرقمي التكاملية ISDB (اختصارا لـ Integrated Services Digital Broadcasting) تم اعتمادها من قبل المنظمة اليابانية ARIB ، تشمل خدمات البث الرقمي التكاملية ISDB اليابانية على المعايير الأساسية التالية :

- **ISDB-S** : معايير البث التلفزيوني الرقمي عبر الأقمار الصناعية (حيث ترمز S الى كلمة Satellite)
- **ISDB-T** : معايير البث التلفزيوني الرقمي الأرضي أو المحلي (حيث ترمز T الى كلمة Terrestrial)
- **ISDB-C** : معايير البث التلفزيوني الرقمي عبر الأسلاك (حيث ترمز C الى كلمة Cable)
- خدمة **MobaHo** : معايير البث التلفزيوني الرقمي الخاص بالأجهزة الجواله (باستخدام حزمة ترددية بعرض 2.6 غيغا هرتز)

من الجدير بالذكر ان جميع تلك المعايير تشترك في أمر أساسي وجوهري ألا وهو اتخاذها واعتمادها نظام MPEG-2 لضغط الفيديو والصوت إلا أن معايير DVB و ISDB تسمح باستخدام تقانات وطرق ضغط أخرى للفيديو مثل JPEG و MPEG-4 ، هناك أمر آخر تشترك فيه عوائل المعايير الثلاث وهو دعمها للتلفزة عالية الوضوح HDTV .

خارطة التوزع الجغرافي لمعايير التلفزة



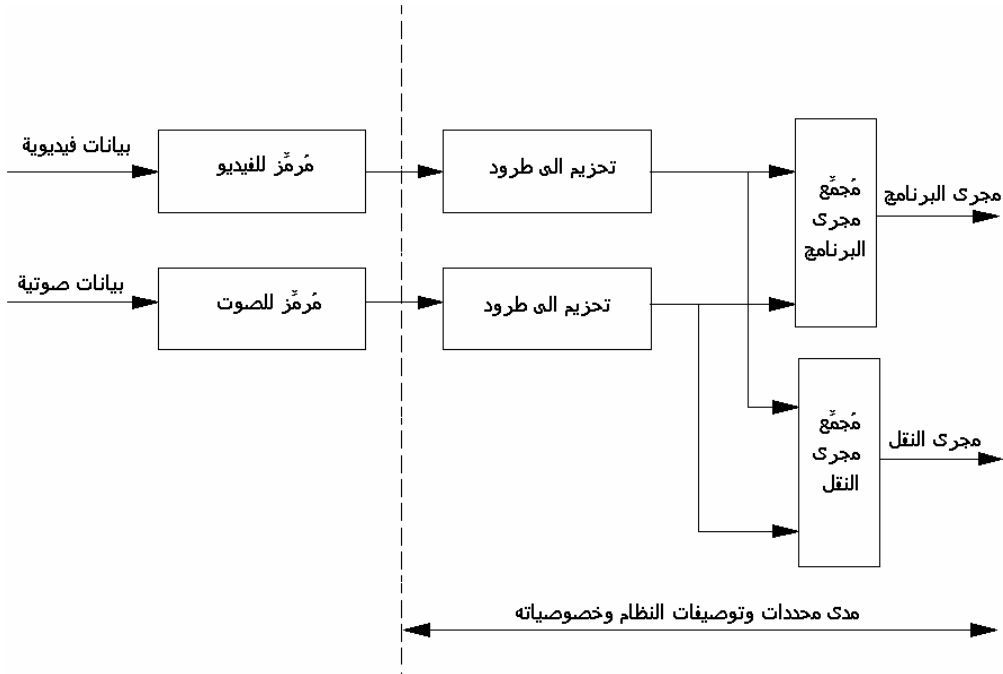
تبعاً للتنظيم والتوزع الجغرافي لمعايير التلفزة الرقمية من الواضح أن معايير التلفزة الرقمية المحددة للمنطقة العربية هي عائلة معايير البث الفيديوي الرقمي DVB ولهذا سيتم التركيز على معايير DVB بشكل أساسي ضمن البحث .

معايير مجموعة خبراء الصور المتحركة MPEG

مدخل الى MPEG ظهرت على الساحة مجموعة من الخبراء بالصور المتحركة Moving Picture Experts Group في شهر يناير من عام 1988 وهي مكونة من 15 شخصا من الخبراء في تقانات ضغط الوسائط المتعددة (صور ، صوتيات ، فيديو .. الخ) ، عكفت هذه المجموعة على صياغة سلسلة من معايير مثل MPEG-1 ، MPEG-2 ، MPEG-4 .. الخ .

شهدت تلك المعايير نجاحا منقطع النظير ولاقت معايير MPEG اقبالا واسعا من القائمين على الصناعات المتعلقة بالوسائط المتعددة كشرركات الصناعات الحاسوبية وشركات الالكترونيات والتلفزة وشركات انتاج الجوالات مثل Philips ، Samsung ، Intel و Sony . كانت معايير MPEG السبب في ولادة تقانات جديدة اعتمادا عليها مثل DVD والتلفزة الرقمية المنبثقتين من المعيار MPEG-2 وتقانة MP3 المنبثقة من الطبقة الثالثة من معيار MPEG-1

مدخل الى MPEG-2 عام 1994 دعمت منظمة المعايير العالمية ISO المعيار IEC-13818 المسمى بـ MPEG-2 وقد تبنته واتبعته كل من تقانة DVD (اختصارا لـ Digital Versatile Disk) والتلفزة الرقمية وذلك لأنه مصمم وموجه لضغط الفيديو الى درجة تتراوح ما بين 1.5 و 15 ميغا بت في الثانية . يعرف معيار MPEG-2 شكلين من المجاري : مجرى البرنامج ومجرى النقل .



نشأة مشروع الفيديو الرقمي DVB

تمخض عن إصدار سلسلة معايير MPEG-2 تداعيات تعاون عالمي من خلال منظمات عالمية ذائعة الصيت من دول وأقاليم مختلفة من شتى أنحاء المعمورة تجمعهم الرغبة بتحقيق أنظمة ومنتجات تسمح لعامة الناس القدرة على تعاطي تقانات الفيديو الرقمي متعدد الاستخدامات التي اتاحتها معايير MPEG-2 ، ومن هنا بدأت مباحثات اوروبية مساعي عولمة قطاع التلفزة عبر مناقشة اجراءات انساق وعنونة سوق الاستهلاك بسمات مشتركة تمضي قدما باتجاه سوق استهلاك عالمية في حقل التلفزة الرقمية بالتوجه نحو طروحات موحدة قدر الإمكان وهنا ولدت اراءصات مشروع البث الفيديو الرقمي DVB ، حيث نتج عن المباحثات الآتفة الذكر عائلة من المعايير تمثل طروحات موحدة وقياسية تدور في فلك أنظمة البث التلفزيوني المهيمنة على ساحة التلفزة الرقمية كأنظمة البث الأرضي (المحلي) ، التلفزة عبر الكوابل ، وخدمة البث المباشر DBS .

تهدف تلك المعيرة الى تبني استراتيجيات وحدوية بغية الحد من تشتت كل من سوق الانتاج والاستهلاك وتضييق الهوة التقنية والفنية قدر الإمكان خاصة بعد تضخم البث من الناحية التقنية على وجه الخصوص مما يعود بالفائدة على كل الأطراف منتجين ومستهلكين .

خلاصة الحديث .. بشكل عام يمكن القول بأن الحكمة من وراء مشروع DVB هي تحقيق حلول تقنية عمومية لمطالب أنظمة البث التلفزيوني الرقمي يمكن التعويل عليها بالتباحث الدوري الدائم حول تحسين الحلول وتطويرها وذلك يتضمن تداول المحاور التالية لتحقيق الحلول :

- بنى حاويات المعلومات القادرة على حمل مزيج من مجاري MPEG-2)
فيديوية ، صوتية ، بيانات (
- أنظمة المزج والتجميع Multilexing القادرة على تحقيق مجرى نقل MPEG-2 بشكل متعارف عليه
- بنية واستراتيجية نظام معلومات الخدمة SI الذي يدلي ببيانات تفصيلية عن البرنامج الجاري بثه (منها يستقي برنامج دليل البرامج الإلكتروني معلوماته) .
- وحدة خارجية متعارف عليها معنية بخطة الترميز باستخدام نظام تصحيح الأخطاء المطرد Reed-Solomon (RS) مما يطور الاستقبال بما يقدمه من معدل منخفض للخطأ .
- الاهتمام بتوزيع الطاقة لتحقيق انتشار الطيف و ظاهرة الـ interleaving بغية تطوير الأداء في وجود أخطاء الرشقة burst .
- تباحث خطة ترميز التقافي داخلي مرنة باستخدام خوارزمية Viterbi الأولية
- تعديل الإشارة وبعض الترميزات الإضافية الخاصة بنظام قناة البث لاستيفاء المتطلبات .
- نظام تعمية و تشفير متعارف عليه .
- واجهة نظام نفاذ مشروط CAS متعارف عليها (يستخدم في حالات البث اللامجانبة للتحكم بعملية الاستلام والتأكد من استيفاء العملية لشروط استلام المحتوى الخاصة بنظام توزيع المحتوى وايصاله) .

مشروع البث الفيديوي الرقمي

إن مشروع البث الفيديوي الرقمي بمجمله عبارة عن اتحاد عالمي من الشركات والجهات المعنية في حقل صناعة التلفزة من شركات بث ، شركات تصنيع الأجهزة والأدوات ، شركات تمديد شبكات البث ، خبراء ومهندسين في هذا المجال ، مطوري البرمجيات إضافة الى الجهات القائمة على القوانين التشريعية والتنظيمية في هذا المجال .. الخ كما أن المشروع قابل على احتضان كل جهة مهتمة بتصميم معايير عمومية للتلفزة الرقمية و تطوير خدماتها وقبول عضويتها بصدر رحب.

بني مشروع البث الفيديوي الرقمي DVB ومعايير استنادا على بروتوكول MPEG-2 السابق التواجد و يرتكز بشكل أساسي على طرح منهجية البث المطروحة لتناقل الجاري المعيرة وفق MPEG-2 كما يضيف أقساما إضافية .

تقدم معايير البث الفيديوي الرقمي DVB التعاريف ، التوصيفات والمحددات المتعلقة بوسط النقل الفيزيائي واللازمة لحمل مجاري النقل المعيرة وفق MPEG-2 كآليات تعديل الإشارة والترميز المناسب .. الخ .

ستبين الفقرات التالية انه يندرج تحت الاصطلاح DVB مجموعة من المعايير تغطي إشكاليات كيفية ارسال وبث الاشارات المصدريّة عبر أفنية القمر الصناعي أو الأسلاك أو البث الأرضي (المحلي) إضافة الى توضيح كيفية ارسال وبث بعض الكيانات كمعلومات النظام ودليل البرامج إضافة الى حيثيات استخدام منظومة مشفرة لحماية الإشارة بهدف تقديم البث لقاء الدفع .

DVB هو معيار مفتوح يضمن تكامل وتوافق الأنظمة وقدرتها على العمل سوية بشكل مستقل عن شركات التصنيع المزودة للأجهزة والأدوات .

محاور اهتمام مشروع البث الفيديوي الرقمي

سنرد على ذكر المحاور الأساسية التي تمثل نقطة تركيز واهتمام مشروع البث الفيديوي الرقمي DVB في الفقرات التالية :

معايير معالجة الإشارة

تشمل موضوعين أولهما تمثيل الدفق الصوتي أو الفيديو وفق النسق MPEG-2 وثانيهما تجميع المجرى الصوتي والفيديو والبيانات سوية .

وقع الاختيار على الترميز وفق المعيار MPEG-2 الموثق في وثائق الـ ISO العالمية كنمط ترميز لمجاري البرنامج العنصرية من صوت وفيديو وبيانات وتطبيقات ومجرى النقل .. الخ ، كما ان هناك وثيقة تسمى بـ DVB-MPEG تتضمن القيود المفروضة على توصيفات MPEG-2 إضافة الى تفضيلات في حالة الرغبة باستخدام MPEG-2 ي تطبيقات البث الفيديوي الرقمي DVB .

تتم تقديم معلومات الخدمة كقسم من مجرى DVB وبهذا يمكن للمشاهد الحصول على معلومات تسهل عليه عملية انتقاء الخدمات والأحداث المضمنة في مجرى النقل الا انه يمكن لجهاز الاستقبال ضبط نفسه تلقائيا على الخدمة المختارة .

معايير بث وارسال الإشارة

تبعاً للوسط المستخدم لبث الإشارة التي تمثل مجرى النقل المعير وفق MPEG-2 يعين مشروع DVB العديد من معايير البث والإرسال تعنى بضوابط ترميز الإشارة وتعديلها Modulation بغية جعل الإشارة الحاملة لمجرى النقل قابلة للنقل على وسط البث التي تمثل أفضية التوزيع الى المستهلكين (أجهزة الاستقبال التلفزيوني) حيث يعرف مشروع البث الفيديوي الرقمي DVB العديد من الأوساط الفيزيائية التي تمثل أفضية مناسبة لبث وتوزيع الإشارات الحاملة لمجاري MPEG-2 . أهم تلك المعايير :

- DVB-S للإرسال عبر الأقمار الصناعية
- DVB-C للإرسال عبر الأسلاك (الكوابل)
- DVB-T للبث الأرضي (المحلي)

كما انه من الممكن استخدام أمواج الميكروويف الكهرومغناطيسية لتناقل البث الفيديوي الرقمي DVB وتدعى هذه التقنية نظام الميكروويف الموزع متعدد الأفضية Multichannel Microwave Distribution System (MMDS) وتحدد معايير مشروع DVB توصيفين لهذه التقنية تبعاً للمجال الترددي المستخدم :

- DVB-MS - EN 300 748 يصف MMDS المستخدمة تحت النطاق الترددي ابتداء من 10 غيغاهرتز فما فوق ، تعتمد منظومة البث الأنفة الذكر تقانة البث الفيديوي الرقمي عبر الأقمار الصناعية DVB-S .
- DVB-MC - EN 300 749 وهو توصيف عملي لبث MMDS ضمن ترددات أدنى من 10 غيغاهرتز ، تعتمد منظومة البث الأنفة الذكر تقانة البث الفيديوي الرقمي عبر الأسلاك DVB-C .

ثمة توصيف حديث العهد يدعى DVB-MT يصف كيفية تحميل خدمات MMDS على كل المجالات الترددية اعتماداً على ما توصيف DVB-T

كما أوجد معيار خاص بالأجهزة المحمولة باليد DVB-H حيث تظهر مشكلة أساسية تتعلق باعتبارات قيود بيئة التجوال من ناحية مورد الطاقة الكهربائية وتباين حالات البث تبعاً للحركة والانتقال .

معايير الخدمات التفاعلية

تتطلب بعض الخدمات المقدمة وفق معيار DVB التفاعل بين المشاهد ومحطة البث أو الجهة المسؤولة عن المادة المعروضة التي تتطلب التفاعل . باستخدام جهاز التحكم عن بعد (الريموت كونترول) يمكن للمشاهد التفاعل مع التطبيقات المعروضة على شاشة التلفاز وذلك بالطبع ليس قبل تحميلها وتنفيذها على جهاز استقبال البث التلفزيوني (ريسيفر)

STB ، بعض التطبيقات تتطلب التفاعل مع جهة أخرى سواء كانت جهة البث أو جهة أخرى مسؤولة عن المحتوى المعروض .

على سبيل المثال عن أبسط مستويات التفاعل هي التصويت ، ربما على طلب مقالات أكثر تفصيلاً متعلقة بمحتوى البرنامج أو على اختيار الفيلم أو برنامج لعرضه في مساحة زمنية حرة مخصصة لخيارات المشاهدين .

لتحقيق مثل هذا التفاعل يستوجب وجود قناة راجعة بين طرفي التفاعل صادرة من جهاز الاستقبال باتجاه الجهة المعنية بالتفاعل حاملة بيانات أو المعلومات تتعلق بطبيعة التفاعل ، يستوجب هذا المفهوم أدوات ملموسة معينة لتحقيق المسلك المذكور للاتصال والتواصل على أرض الواقع ، يحدد معيار DVB مجموعتين من الضوابط والمعايير للسماح بمثل هذا التفاعل :

• مجموعة من بروتوكولات المستقلة عن الشبكة (نمط التشبيك) DVB-NIP
Network-independent protocols for DVB interactive services

• مجموعة من التوصيفات والمحددات المعنية والمتخصصة بالوسط الفيزيائي للقناة الراجعة (الطبقات الدنيا من نموذج ISO/OSI) :

- DVB-RCC خاص بشبكات الكبل التلفزيوني CATV
- DVB-RCCS خاص بـ SMATV
- DVB-RCD خاص بـ DECT
- DVB-RCG خاص بـ GSM
- DVB-RCL خاص بـ LMDS
- DVB-RCP خاص بشبكات PSTN/ISDN
- DVB-RCS خاص بشبكات الأقمار الصناعية
- DVB-RCT خاص بشبكات البث الأرضي أو المحلي

طبقة التطبيقات	قسم مستقل عن طبيعة ونمط التشبيك
الطبقات التي تعلق ونمط الاهتمام بشؤون الوسط	
طبقة التحكم بالنفاذ الى الوسط	قسم متعلق بطبيعة ونمط التشبيك
الطبقة الفيزيائية	

النموذج التجريدي لمكنس بروتوكول القناة الراجعة المقدمة لميزة الخدمات التفاعلية ضمن منظومة البث الفيديوي الرقمي DVB

مبادئ وأساسيات البث التلفزيوني باستخدام معايير DVB

التركيب البنوي للمجرى المعير وفق البروتوكول MPEG-2

يتم إرسال إشارة التلفاز الرقمي على هيئة مجرى من البيانات المعيرة وفق MPEG-2 ويسمى بمجرى النقل بصياغة أدق أن مجرى النقل عبارة عن مجرى تتابعي من الطرود ذات الأحجام الثابتة (كل طرد بحجم 188 بايت) .

لكل مجرى نقل معدل نقل بيانات يصل حتى 40 ميغابت في الثانية في حالة النقل عبر الأسلاك أو عبر الأقمار الصناعية وهو معدل كافٍ لتحقيق سبع أو ثماني قنوات تلفزيونية منفصلة أما في حالة شبكة الإرسال المحلي الأرضي فيحقق مجرى النقل معدل نقل بيانات يصل حتى 25 ميغابت في الثانية .

كل دفق أو مجرى نقل يتكون من مجاري جزئية تدعى بالمجاري العنصرية حيث يمكن أن يحتوي كل مجرى عنصري على صوت ممثل وفق البروتوكول MPEG-2 أو فيديو ممثل وفق النسق MPEG-2 أو على بيانات مغلقة في مجرى MPEG-2 .

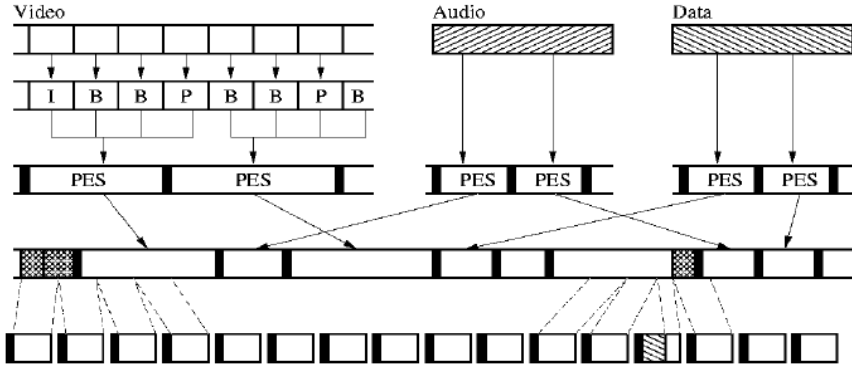
لكل من تلك المجاري العنصرية معرف خاص بدفق البيانات يسمى معرف الطرود (Packet Identifier - PID) اختصاراً . يتم تخصيصه ضمن 13 بت محجوز له ضمن نسق كل مجرى عنصري وهو معرف فريد لذلك المجرى ولا يتكرر ضمن مجرى النقل وهذا المعرف هو قيد يجب الالتزام به لكل مجرى عنصري حيث يجب تمييزه باسم فريد ليس مكرراً ضمن مجرى النقل الواحد .

نظرياً .. لا تحدد أي قيود على عدد المجاري العنصرية ضمن مجرى النقل ، عملياً .. عدد المجاري العنصرية محدودة بالمعدل الكلي لنقل البث الخاص بمجرى النقل . ومما تقدم نرى أن مجرى النقل يتكون من عدد من مجاري الصوت و الفيديو والبيانات التي يتم تجميعها معاً .

■ كل خدمة في مجرى النقل تحتوي على مكونات فيديو وأخرى صوتية مرمزة وفق معيار الضغط MPEG-2 ، تسمى المجاري وفق MPEG-2 الناتجة عن تلك العملية بالمجاري العنصرية حيث يتضمن كل مجرى عنصري أحد القنوات الفيديو أو الصوتية ، تمثل المجاري العنصرية مجموعة لا تنتهي من الإطارات الفيديو أو البيانات الصوتية المتدفقة بشكل مستمر وهي بهذه الصورة غير مناسبة للتجميع .

■ يتم فصل كل مجرى عنصري بتجزيمه على شكل طرود مستقلة لجعل عملية التجميع أسهل والناتج لتلك العملية هو مجرى ذو مجاري عنصرية محزمة في طرود وتسمى PES (اختصاراً packetized elementary stream)

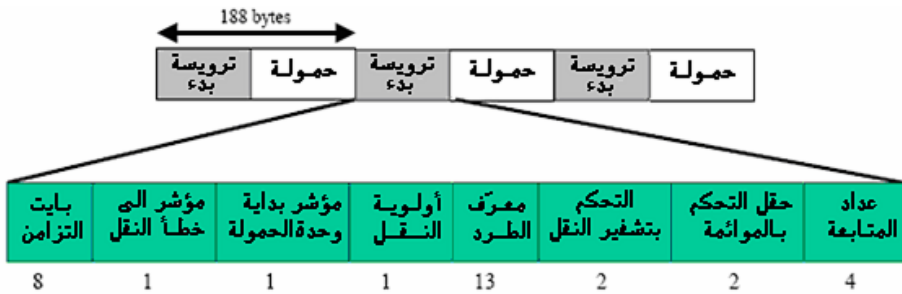
MPEG-2 TS



- يتم تخزين تلك المجاري العنصرية المحزمة على هيئة طرود ضمن حزم أخرى كل منها بحجم 188 بايت (4 بايتات تمثل ترويسة بدء والـ 184 بايت الباقية تمثل الحمولة) تسمى طرود النقل وهي أقل حجما بكثير من طرود المجاري العنصرية PES ولهذا يُقسّم كل طرد لمجري عنصري PES الى قطع وو من ثم توزيع القطع المجزأة على طرود نقل متعددة .

كل من هذه الطرود يعود الى مجرى عنصري واحد حيث يعرف كل مجرى عنصري ويميز عن آخر بمعرف الطرد PID وهو عدد مؤلف من 13 بت متوضع ضمن حقول ترويسة البدء (الأربع بايتات الأولى من الطرد)

يمكن لمعرف الطرد أن يحمل أي قيمة بدءا من 0 الى 8191 باستثناء بعض القيم المحجوزة لمعرفة طرود ذات استخدامات خاصة حيث ان القيم الأقل من 32 محجوزة لأجل البيانات الواصفة أما القيمة 8191 فهي محجوزة كمعرف للطرود الفارغة ، تستخدم الطرود فارغة في حشو مجرى النقل للمحافظة على معدل ثابت للبت .



بنية ترويسة بدء الطرد وفق MPEG-2

بنية ترويسة بدء الطرد :

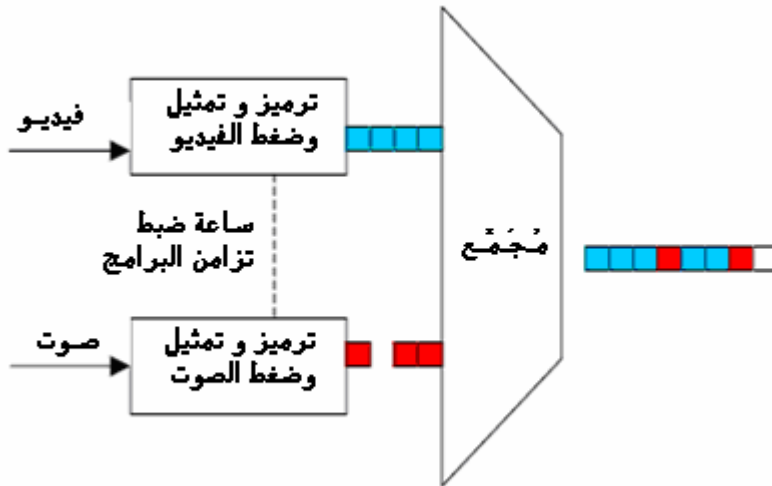
- التزامن هو الحقل الشاغل للبايت الأول ويستخدم للاستدلال على بداية الطرد ضمن مجرى مستمر من البايتات وهو يحمل دوما القيمة 0x47
- التحكم بتشفير النقل حقل يحدد ان كانت الطرد مشفر أم لا .
- عداد المتابعة حقل يستخدم للكشف عن ضياع الطرود فهو يزداد بمقدار واحد لأجل كل طرد مرسل لأجل كل مجرى عنصري وبهذا يمكن بسهولة كشف فقدان طرد لدى جهاز الاستقبال حيث يفقد العداد رقما خلال العد .

للاستزادة حول توضيح أكثر تفصيلا حول الحقول المذكورة أو الحقول الأخرى يمكن مراجعة توصيف أنظمة MPEG-2

- لإنتاج وخلق مجرى نقل تحزم كل من المجاري العنصرية المحزمة ثانية والبيانات الواردة من المجرى يتم تخزينها في طرود النقل ، ان التحزيم الإضافي يهدف الى جعل المجرى قابلا لتصحيح الأخطاء بفعالية أكبر أما طرود PES فتكمن فائدتها بإمكانية تجميعها العديد من المجاري العنصرية معا في مجرى أكبر .

وهي المعني الأول بالتعرف على نمط البيانات المحتواة في الطرد والتوقيت وأيها يستوجب فك ترميزه وعرضه ، ومن جهة أخرى تمثل طرود النقل مصدر القلق الأكبر لذا فهي المعني الأول بتزويده بتقنية تصحيح الأخطاء .

قبل مباشرة بث الطرود يستوجب دمج المجاري العنصرية في مجرى واحد من الطرود وتسمى هذه العملية بالتجميع والقائم على هذه العملية كيان يسمى بالـ مُجمّع .



يحتوي المُجمّع على مداخل للمجاري الفيديوية واخرى للصوتية واخرى للبيانات إلا انه قبل دخول هذه المجاري الى المُجمّع يستوجب ترميزها وضغطها و تمثيلها وذلك بمرورها على كيان يدعى بالـ مُرمّز قبل المُجمّع وذلك لأنها تكون في حالة خام غير مضغوطة عند الحصول عليها من مصادرها كالكاميرات ومضخمات الصوت (المايكروفونات) .. الخ ومن ثم يعمل المُجمّع على تجميع تلك المجاري الواردة في مجرى نقل يحتوي على طرود من كل المجاري العنصرية المضمنة .

تضمين البيانات في مجرى MPEG-2

يعرف البروتوكول MPEG-2 كيفية تضمين بيانات ليست بصوتية ولا مرئية (فيديو) ضمن طرود النقل وذلك في أقسام خاصة .. سنراها لاحقا .

إن سهولة تجميع ومزج البيانات في مجرى النقل ناجم عن احتواء مجاري طرود النقل القياسية المولدة من قبل أدوات سواء أكانت برمجية أو عتادية على أقسام فارغة محجوزة للاستخدامات الخاصة .

حال الحصول على مجموعة كاملة من طرود النقل التي تشكل أجزاء ومكونات الخدمة التلفزيونية يمكن مباشرة اجراءات حقنها في مجرى النقل النهائي مع مراعاة الترتيب الصحيح للطرود خلال عملية الحقن .

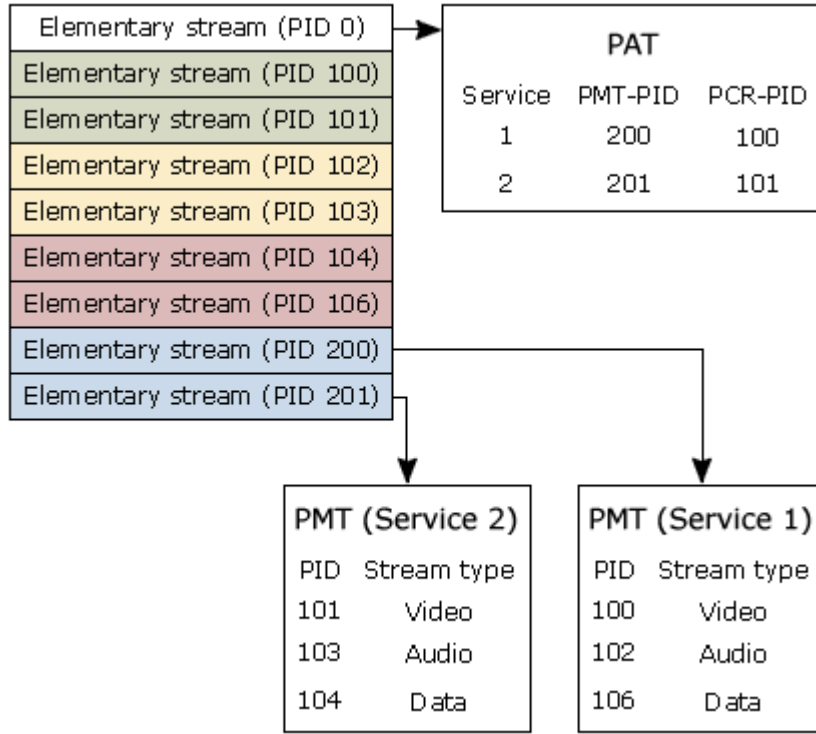
ثمة نموذج صارم تعرّفه MPEG لمفككات ترميز MPEG وشئون التخزين المؤقت خلال عملية فك الترميز ولهذا السبب ينبغي الحرص بشأن قضية معدل البيانات لأجل كل مجرى عنصري في مجرى النقل حيث ينبغي أن يكون هذا المعدل ثابتا بشكل كاف لضمان فك الترميز لدى جهاز الاستقبال التلفزيوني وفق وتيرة معتدلة ومقبولة تجنباً لإرباك نظام عمل جهاز الاستقبال التلفزيوني .

إذا قمنا بتجميع طرود النقل سوية سنحصل على دفق للنقل يحتوي على عدد من المجاري العنصرية بدون أي إشارة الى الى نمط البيانات في كل من تلك المجاري أو كيفية اعادة تركيبها الى كينونة ما بحيث يمكن لجهاز الاستقبال أن يقدمه للمستخدم ..

لحل تلك المشكلة بنص كل من البروتوكولين MPEG و DVB على وجوب إضافة معلومات اضافية عن عدد وطبيعة المجاري العنصرية التي تم اضافتها الى مجرى النقل خلال عملية التجميع وإرفاقها تلك المعلومات بمجری النقل حيث تسمى البنية الحاملة لتلك المعلومات الشبيهة بقاعدة بيانات صغيرة بـ معلومات الخدمة SI (اختصارا لـ service information) تصف بنية مجرى النقل فهي تحتوي على عدد من الجداول كل منها يصف خدمة ما مقدمة ضمن مجرى النقل ، تحتوي تلك الجداول على قوائم بكل المجاري الخدمة بذكر معرف المجري PID ونمط البيانات الذي يحتويه ذلك المجري .

يبين الشكل التالي التركيب التشريحي لمجری النقل الخاص بنظام البث الفيديوي الرقمي

DVB



إن المعلومات عن أنواع المجاري ضمن خدمة لا تهدف فقط الى اخبار جهاز الاستقبال عن أي من المجاري تمثل الصوت أو الفيديو بل تهدف أيضا الى تعريف أنماط متعددة من مجاري البيانات لتمييزها وفصلها عن بعضها ، على سبيل المثال تفصل معلومات النصوص التلفزيونية teletext عن معلومات الخدمة من أنظمة ملفات البث

وهذه الطرح يسهل على جهاز الاستقبال معرفة أي من المجاري يستوجب تمريرها الى أي من الأقسام المختلفة من مكس البرامج الخاص به لأجل عملية فك التمثيل decoding .

كما ان البنية المطروحة تسمح بإعادة استخدام المجاري العنصرية ما بين الخدمات في حين كان من غير الممكن القيام بذلك في حالة دمج وتضمينه في المجاري العنصرية .

في حالة الرغبة بتضمين أكثر من خدمة في مجرى نقل واحد ببساطة بتجميع كل من مجاري الفيديو الصوت والبيانات الخاصة بكل الخدمات معا . وتتكفل معلومات الخدمة SI بتبيان ووصف أي من المجاري العنصرية تعود الى أي خدمة تبعا لمعرفات المجاري العنصرية PID بالإضافة الى احتوائها على بعض المعلومات الإضافية الموجهة الى المشاهد عوضا عن جهاز الاستقبال بحيث يمكن ان تتضمن هذه المعلومات أسماء القنوات ووصف لكل منها ومعلومات حول الجدول زمني لأنشطتها وذلك بدون التطرق الى مفهوم الأحداث.

أما في حالة تطبيقات MHP كما سنرى لاحقا نجد أنه لا يمكن إتاحة تطبيق الإلحاح أو بصياغة أدق كجزء من حدث حيث يوفر مفهوم الحدث مرونة للقائمين على البث من ناحية بثه أو إيقافه أو تحديث محتوياته .

مفاهيم : شبكات ، باقات ، خدمات ، أحداث وتجميعات

يمكن تسمية مجرى النقل في عرف التلفزة الرقمية بالتجميع *multiplex* بسبب احتواءه على خليط من عدد من الخدمات المجمع معا حيث يتم بث كل تجميعه على تردد معين - تجميعه واحدة على تردد واحد - ، كما سبق وذكرنا معدل البيانات عبر الأقمار الصناعية أو الأسلاك مقارب لـ 40 ميغا بت في الثانية وحوالي 25 ميغا بت في الثانية للبث الأرضي .

الخدمة هي كل مجموعة من من المجاري العنصرية ضمن التجميعه الواحدة تشكل قناة تلفزيونية ، تحتوي التجميعه على عدد من الخدمات المتنوعة حيث تحتوي كل خدمة على مجرى صوتي واحد على الأقل ومجری فيديوي واحد على الأقل وعدد من مجاري البيانات ، ليس بالضرورة أن يبقى عدد المجاري العنصرية في الخدمة ان يبقى ثابتا فهو يتباين تبعا للبرامج والعروض التلفزيونية المتاحة في تلك الخدمة (على سبيل المثال يمكن بث بعض العروض بلغات مختلفة أو عبر زوايا متعددة للتصوير) كما انه يمكن ان يتباين ضمن العرض التلفزيوني الواحد .

عادة تمنح كل من المجاري العنصرية المضمنة في خدمة واحدة القيمة ذاتها لمعرفة الطرد PID مما يسهل عملية الفرز ، تتسبب أي من المجاري العنصرية عائده لأي خدمة .

في أنظمة التلفزة الرقمية يمكن اعتبار كل عرض أو برنامج تلفزيوني انه حدث ولهذا تشير بعض وجهات النظر على ان كل خدمة تتكون من عدد من المجاري العنصرية التي يتم بثها معا في الوقت ذاته إلا انه تشير وجهات نظر اخرى على ان الخدمة تتكون من سلسلة من الأحداث يتم بثها واحدة تلو الأخرى .

في عرف معيار MPEG تسمى الخدمات بـ البرامج وهما مسميان للمفهوم ذاته ، التسمية مجرى البرنامج وفق معيار MPEG-2 للتعبير عن الخدمة نابعة من كونه يحتوي على برنامج واحد فقط .

عادة يتم ترميز الإشارات الفيديوية الرقمية التلفزيونية على 3 وحتى 5 ميغا بت في الثانية وذلك في عرف التلفزة قياسية الوضوح مما يؤدي الى معدل اجمالي للبيانات ضمن الخدمة يتراوح بين 4 الى 6 ميغا بت في الثانية وهو معدل أقل بقليل من معدل جودة DVD إلا انه يسمح للجهات القائمة على البث من ملائمة عدد معقول من الخدمات ضمن التجميعه وفي هذا إشارة على انه من الممكن ملائمة المزيد من القنوات في كل حزمة ترددية (تجميعه واحدة على تردد واحد) وبهذا يمكن استخدام أجهزة ارسال أقل في البث عبر الأقمار الصناعية لبث العدد ذاته من الخدمات .

علمنا ان مجرى النقل هو عبارة عن تجميع فيزيائي لعدد من الخدمات معا ، إلا انه يمكن تجميع الخدمات منطقيا ضمن أنظمة DVB لتكوين ما يسمى بالباقة *bouquet* ، قد يتساءل البعض عن الفائدة المرجوة من التجميع المنطقي ، لنأمل السيناريو التالي :

شركة بث قائمة على بث 50 قناة تلفزيونية عبر الأقمار الصناعية ، وكما سبق ذكره كل مجرى نقل محدود بمعدل بيانات 40 ميغا بت في الثانية مما يحقق إمكانية دمج حوالي ثماني قنوات تلفزيونية في مجرى نقل واحد وبالتالي الشركة بحاجة الى سبع مجاري نقل لكامل احتواء الخدمات المقدمة .

تقدم الشركة إمكانية الولوج الى تلك الخدمات عبر حزم وبالتالي يمكن للزبون اختيار شراء احد الحزم التي توفرها الشركة وهي : الحزمة الأساسية (تتضمن 13 قناة تلفزيونية) ، حزمة الرياضات (تتضمن 8 قنوات رياضية) أو حزمة الأفلام (تتضمن 5 قنوات أفلام) .

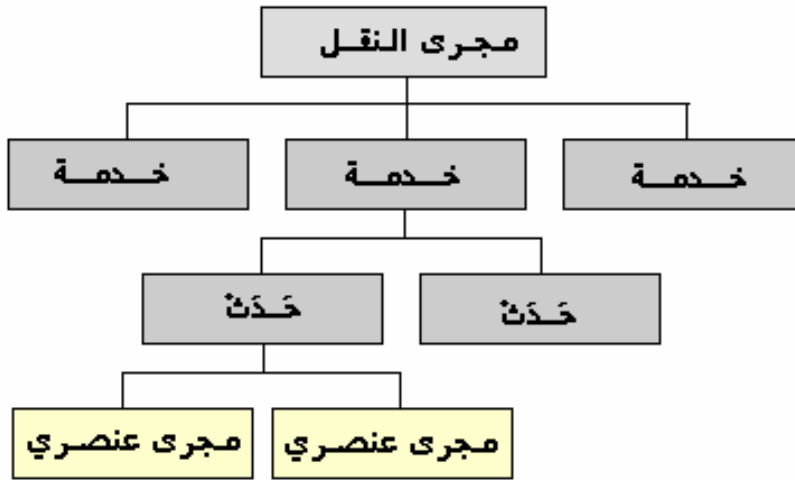
فكان لابد من طريقة يمكن للآلة (جهاز استقبال البث) فهمها لجعلها تدرك وتميز قضية انتماء قناة ما لحزمة ما .

قد يخطر على بال البعض تجميع القنوات المضمنة في حزمة واحدة ضمن مجرى نقل واحد إلا انه السعة المحدودة للبث (ثماني قنوات) لا تستوفي مآرب الشبكة في تحقيق الطرح المطلوب والحل باعتبار كل حزمة باقية مستقلة وبهذا يمكن تجميع الخدمات في مجرى النقل بكفاءة أكبر باستخدام الآلية العامة لتجميع الخدمات بطريقة منطقية .

سننترق الآن لمفهوم الشبكات في عرف التلفزة الرقمية وهي تختلف عن المفهوم الحاسوبي للشبكات وهي عبارة عن مجموعة من مجاري النقل التي تتشارك ببعض معلومات الخدمة وغالباً يتم بثها من قبل الجهة ذاتها القائمة على البث كما انه يمكن تواجد أكثر من شبكة في الوقت ذاته كما يحدث في البث الأرضي حيث يتواجد العديد من الشبكات التي تعمل في الوقت ذاته في المنطقة ذاتها ومجال التغطية ذاته ، في هذه الحالة على جهاز الاستقبال استخدام المسح الاوتوماتيكي للقنوات لإيجاد كل القنوات المتاحة والمتوافرة عوضاً عن الاعتماد على معلومات الخدمة .

خلاصة الحديث :

- تتكون شبكة البث من مجرى نقل واحد أو أكثر تقوم جهة واحدة على بث المجاري ضمنها .
- مجرى النقل هو مجرى وفق المعيار MPEG-2 يحتوي على العديد من الخدمات .
- كل خدمة تمثل مجرى أو مجموعة من المجاري العنصرية .
- كل خدمة تمثل قناة التلفزيونية وهي سلسلة من الأحداث المتسلسلة واحدة تلو الأخرى .
- كل حدث يمثل عرض تلفزيوني وهو يتكون من عدد من المجاري العنصرية .
- كل مجرى عنصري هو مجرى MPEG-2 محزم يحتوي على بيانات صوتية وفيديو وبيانات ممثلة وفق النسق MPEG-2 .
- يمكن تجميع العديد من الخدمات (حتى المنتمية الى مجاري نقل منفصلة) منطقياً ضمن باقة .



يبين المخطط بنية مجرى النقل وفق DVB

كل خدمة في شبكة البث الفيديوي الرقمي DVB يمكن تمييزها عبر ثلاث قيم :

- معرف الشبكة الأصلي التي تنتج الخدمة و تبثها .
- معرف مجرى النقل معرف يعين مجرى نقل محدد ويميزه عن غيره من مجاري النقل ضمن شبكة البث .
- معرف الخدمة : يعرف ويميز خدمة معينة ضمن مجرى النقل .

بالإضافة لكل ما سبق فإن لكل مجرى عنصري في الخدمة ترويسة فريدة *tag* خاصة به يستخدمها جهاز الاستقبال لتحديد أي من الخدمات ينبغي تشغيلها وعرضها كما تستخدم التطبيقات التفاعلية الترويسة المذكورة التي تبتغي من جهاز الاستقبال التحويل الى فك ترميز صوتي أو فيديوي الخاص بها .

يمكن لمجرى النقل وفق DVB أن يحتوي على معرف الشبكة الأصلي ومعرف شبكة آخر ، معرف الشبكة الأصلي يعود الى الجهة التي قامت بإنتاج وتوليد مجرى النقل وبثه الى شركة بث أما الآخر فيعود على الجهة التي قابت ببثه فعليا الى المستهلكين.

معلومات الخدمة SI

إن ما يحصل عليه جهاز الاستقبال هو مجرى نقل يحتوي على بعض الخدمات كما تحتوي كل خدمة على مجاري عنصرية متعددة. وهنا نتبادر الى ذهن الأسئلة التالية :

- كيف يمكن لوحدة البث إخبار جهاز الاستقبال بما هي الخدمات التي تبثها ؟
- كيف يمكن لوحدة البث إخبار جهاز الاستقبال ماهي أنماط المجاري العنصرية التي تبثها (صوتية أم فيديو ، بيامات أو تطبيق برمجي) ؟
- كيف يمكن إخبار جهاز الاستقبال أي من المجاري العنصرية تعود لأي من الخدمات المقدمة ؟

الإجابة : حل هذه الإشكالات متاح ببث مجموعة خاصة من المجاري العنصرية تحتوي على مجموعة من الجداول تمثل قواعد بيانات بسيطة البنية والتركيب تصف بنية مجرى النقل والخدمات المقدمة ضمنه بالإضافة الى بعض المعلومات التي يمكن لجهاز الاستقبال الخاص بالتلفاز الرقمي عرضها على المشاهد كإسم الخدمة ومعلومات الجدولة الزمنية للخدمة ، تدعى هذه الجداول بأكملها كمجموعة بـ معلومات الخدمة SI (اختصارا لـ *Service Information*) .

بشكل عام كل مجرى نقل يحتوي على بعض المعلومات التي تعد إجبارية في أعراف معيار MPEG ، إلا ان معيار DVB يعرف بعض الجداول الإضافية على معلومات الخدمة القياسية .

كل هذه الجداول يتم بثها كمجاري عنصرية ضمن مجرى النقل . بعضها يرتبط ويتعلق بخدمات معينة مضمنة في مجرى النقل ذاته وبعضها الآخر أكثر عمومية ويصف بنية مجرى النقل أو خواص شبكة البث .

غالبا يتم بث المجاري العنصرية الحاوية على معلومات الخدمة حاملة قيمة ثابتة لمعرفة الطرد PID ومسبقة التعريف مما يسهل ويسرع على جهاز الاستقبال إيجادها وفي حالات أخرى يتم تخزين قيمة معرف الطرد PID الذي سيتم إسناده الى المجاري العنصرية الحاملة لمعلومات الخدمه في جدول آخر لمعلومات الخدمة .

جداول معلومات الخدمة ضمن مجرى النقل تبعا لمعايير DVB

- **جدول البرامج الملحقة PAT (اختصارا لـ Program Association table)**
 (وهو الجدول الأساسي والأكثر أهمية في معلومات الخدمة وذلك لأنه يصف أي من معرفات الطرود PID تشير إلى الطرد الحاوي على جدول إسناد البرامج الخاصة بكل خدمة بالإضافة إلى جدول معلومات الشبكة لمجرى النقل في الشبكات التي تستخدم ذلك المجرى ، يتم بث جدول البرامج الملحقة PAT ضمن مجرى النقل ضمن المجرى العنصري الذي يحمل معرف الطرود العددي PID ذو القيمة 0x0000 أي 0 وهذا المجرى العنصري محجوز لهذا الجدول.
- **جدول إسناد البرامج PMT (اختصارا لـ Program Map Table)** يصف كيف يمكن إعادة تكوين الخدمة من أجزائها المبعثرة في المجاري العنصرية بوصف كل المجاري المكونة للخدمة وأخبار جهاز الاستقبال أي من المجاري يحتوي على مرجع برنامج الضبط الزمني الخاص بالخدمة تبعا لبروتوكول MPEG ، ينبغي أن يحتوي مجرى النقل على جدول إسناد البرامج PMT لكل خدمة يحتويها . ليس بالضرورة بث جدول إسناد البرامج PMT ضمن معرف معين للطرود PID .
- **جدول معلومات الشبكة NIT (اختصارا لـ Network Information Table)** يصف جدول معلومات الشبكة كيفية تنظيم وتنسيق مجاري النقل ضمن شبكة البث كما يصف بعض الخواص الفيزيائية للشبكة ذاتها . يحتوي الجدول على اسم الشبكة ومعرفها وهي قيمة فريدة لتمييز وتعريف الشبكة التي تبث مجرى النقل وقد تختلف تلك القيمة عن قيمة معرف شبكة البث الأصلية وذلك في حالة إعادة بث مجرى النقل .
- **جدول وصف الخدمة SDT (اختصارا لـ Service Description Table)**
 يدلي جدول وصف الخدمة بمعلومات إضافية موجهة للمشاهد عن الخدمات المتاحة والمضمنة في مجرى النقل ، يحتوي مجرى النقل على جدول وحيد لوصف الخدمة SDT على خلاف جداول إسناد البرامج PMT وهو يحتوي على معلومات لكل خدمة كاسم كل خدمة ومعرفها وحالتها (الشروع في البدء ، جارية العمل .. الخ) ومعلومات تبين ان كانت الخدمة مشفرة أم لا .
- **جدول معلومات الأحداث EIT (اختصارا لـ Event Information Table)**
 يقدم جدول معلومات الأحداث معلومات جدولة الأحداث ضمن الخدمة ، وهذا يتضمن :اسم الحدث وتوقيت بدءه والمدة التي تستغرقها وحالة الحدث ، ينقسم هذا الجدول إلى جدولين منفصلين : جدول (الحالي والتالي) يحتوي على معلومات عن الأحداث الحالية والأحداث التالية وجدول الجدولة يحتوي على معلومات جدولة إضافية . يمكن تقسيم هذه الجداول إلى جداول أخرى للتعبير عن

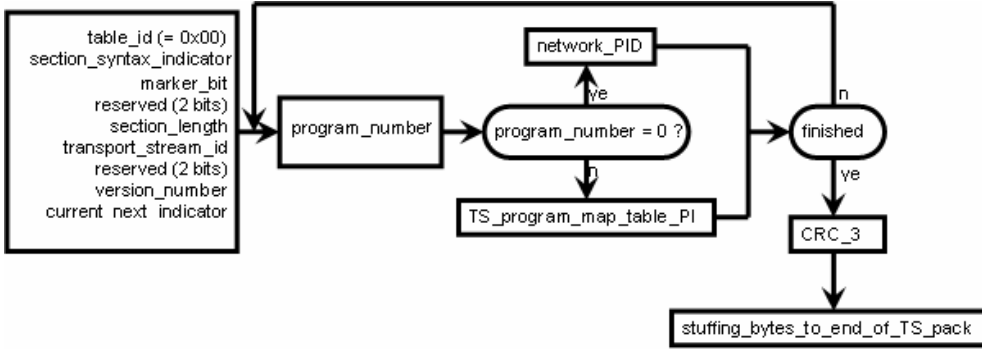
مجرى النقل الحالي ومجاري النقل الأخرى . توفير جداول (التالي والحالي) الخاصة بالمجرى الحالي اجباري كحد أدنى لاستيفاء تحقيق جدول معلومات الأحداث أما الجداول الأخرى اختيارية .

- **جدول النفاذ المشروط CAT (اختصارا لـ Conditional Access Table)**
يصف جدول الوصول المشروط أنظمة الوصول المشروط المستخدمة في مجرى النقل ويقدم معلومات عن كيفية فك ترميزها .
- **جدول الباقات الملحقه BAT (اختصارا لـ Bouquet Association Table)**
(يحتوي على لائحة وتوصيفات مختصرة بالخدمات المضمنة في باقة ما بحيث يمكن الحصول على معلومات أكثر تفصيلا من جداول أخرى من جداول معلومات الخدمة .
- **جدول التوقيت الزمني والتاريخ TDT (اختصارا لـ Time and Date Table)**
يحتوي جدول التوقيت الزمني والتاريخ على التوقيت الحالي وفق النظام العالمي UTC أو ما يسمى بتوقيت جرينتش
- **جدول الإزاحة الزمنية TOT (اختصارا لـ Time Offset Table)**
يحتوي جدول الإزاحة الزمنية على الإزاحة الزمنية (فرق التوقيت) للتوقيت المحلي عن توقيت النظام العالمي (جرينتش) حيث يمكن توظيف هذه المعلومات واستخدامها في حساب معلومات الجدولة بدقة .

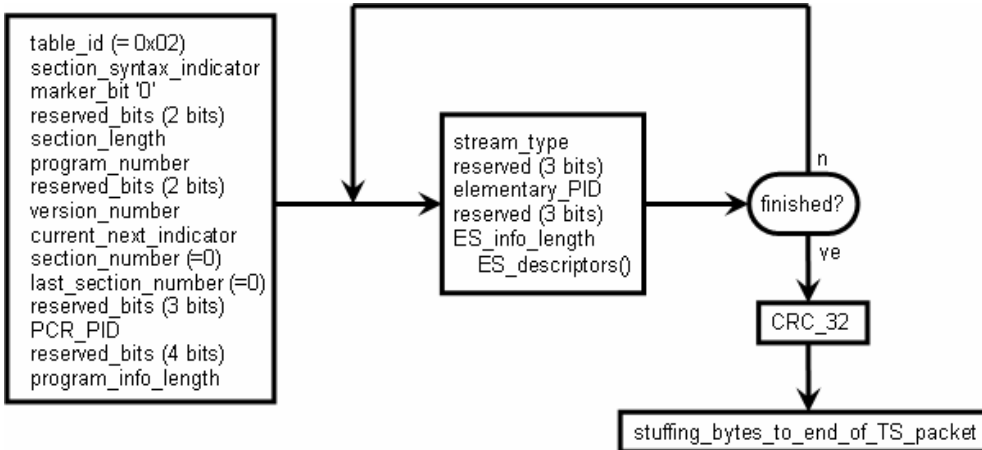
المعلومات المتخصصة بالبرامج PSI

PSI اختصاراً لـ Program Specific Information وهي ثلاث جداول ذات أهمية خاصة منتقاة من ضمن جداول معلومات الخدمة تأتي أهمية تلك الجداول من أنها معنية بالبرامج على وجه الخصوص . تتكفل MPEG بضبط معيرة كل ما يتعلق بتلك الجداول الثلاث كحقوقها وبنيتها ولذلك فهي تسمى بالمعلومات المتخصصة بالبرامج أما جميع الجداول الأخرى فيترك أمرها لـ DVB لتعلقها بصلب أنظمة البث الفيديوي الرقمي :

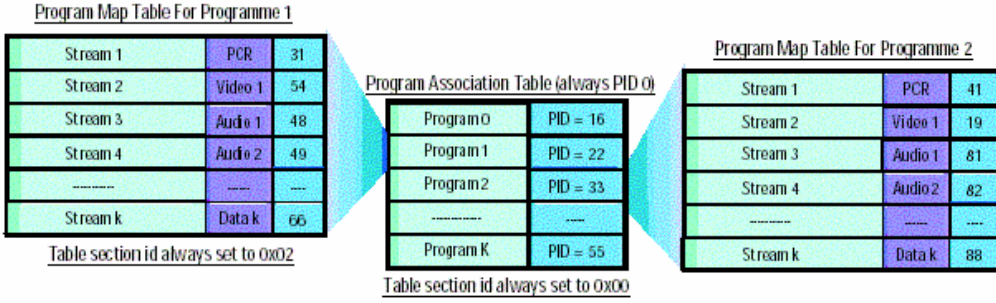
• جدول البرامج الملحقة PAT (اختصاراً لـ Program Association table)



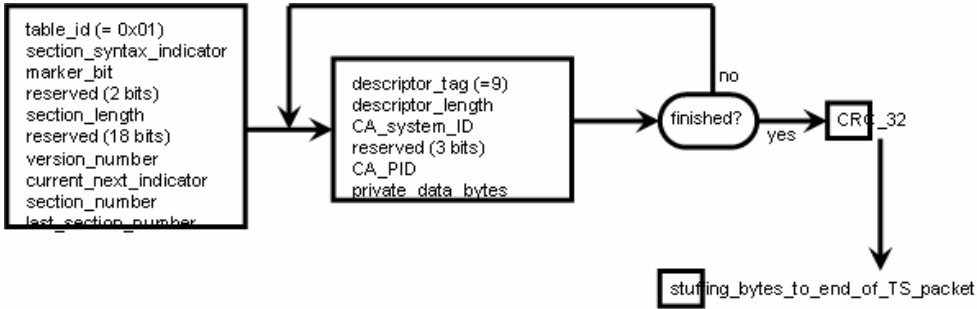
• جدول إسناد البرامج PMT (اختصاراً لـ Program Map Table)



يبين الشكل التالي ارتباط جدول PMT بكل بند ببرنامج مدرج في جدول PAT



• جدول النفاذ المشروط CAT (اختصاراً Conditional Access Table)



تحتوي بعض الجداول الأتفة الذكر على معلومات خاصة بمجاري نقل أخرى غير مجرى النقل الحالي المتضمن لتلك الجداول إضافة الى معلومات حول مجرى النقل الحالي حيث تحتوي الجداول NIT و SDT و EIT على معلومات حول مجرى النقل الحالي وقد يحتوي مجرى النقل على نسخ أخرى من تلك الجداول تحمل معلومات عن مجاري نقل أخرى يوضح الجدول التالي أي الجداول الأتفة الذكر إجبارية وأبها اختيارية :

جداول معلومات الخدمة في نظام البث الفيديوي الرقمي DVB			
معرفات محمولة للظروود	الجداول الاختيارية تبعا DVB لمعايير	الجداول الإجبارية تبعا DVB لمعايير	الجداول الإجبارية تبعا MPEG لمعايير
0x0000			PAT
			PMT (واحد لكل خدمة)
0x0001			CAT
0x0010	NIT-other	NIT-actual	
0x0011	SDT-other	SDT-actual	
0x0012	EIT-other	EIT-actual	
0x0014		TDT	
0x0014	TOT		
0x0011	BAT		

يمكن تغيير وتحديث محتويات جدول معلومات الخدمة خلال الزمن ، على سبيل المثال يمكن أن تتغير المعلومات الواردة في جدول EIT عند تغير الحدث الحالي . لكل جدول معلومات خدمة رقم إصدار يتزايد بإطراد تبعا لكل تغيير يطرأ عليه ، يرصد جهاز الاستقبال التلفزيوني ويتعقب تغيرات رقم الإصدار للحرص على تحميل الإصدارات الأحدث من الجداول عند بثها .

بنية جدول معلومات الخدمة

يتكون من قسم أساسي قد يليه تسلسل إضافي من حلقات الوصفات حيث تتضمن كل حلقة واصفات واصف واحد على الأقل يقدم معلومات حول أحد سطور الجدول . يحتوي كل واصف على بعض المعلومات حول سطر معين في الجدول كما تحتوي بعض الوصفات على معلومات أكثر عمومية قد تظهر في أكثر من شكل وهيئة في الجدول ، تلك الوصفات القابلة لإعادة الاستخدام تجعل من عملية استقراء معلومات الخدمة أبسط وأيسر وخاصة بامتلاك كل واصف لترويسة بدء تشتمل ضمنا على معرف الوصف إضافة على المعلومات الفعلية التي يحملها .

يمكن الحصول على لائحة كاملة بالواصفات بالرجوع الى توصيفات كل من أنظمة MPEG-2 و DVB-SI تبعا للنظام المستخدم ، الا اننا سنستعرض أكثر واصفات DVB المألوفة وذات الفائدة والأهمية :

- **واصف الخدمة :** مبين في جدول SDT ويدلي باسم ونوع الخدمة .
- **واصف الارتباط :** متواجد في عدة جداول ويدلي بمرجع الى مصدر يمكن خلاله الاستزادة بالمزيد من المعلومات حول عنصر ما من عناصر معلومات الخدمة إضافة الى مرجع الى خدمة بديلة في حال تعطل الخدمة الحالية أو إيقافها أو تشفيرها .
- **واصف المكون :** موجود في جدول EIT ويدلي بمعلومات حول مجرى العنصري ما كنمط المحتوى ونسقه وفي بعض الحالات باللغة المتداولة في محتوى المجرى .
- **واصف معرف بث البيانات :** يتواجد في جدول PMT ويدلي بمعلومات حول نمط الترميز المستخدم لمجرى البيانات .
- **واصف معرف المجرى :** يتواجد أيضا في جدول PMT ويستخدم لإرفاق وسم مكون لمجرى عنصري مما يؤدي الى تعريف فرادى المجاري بشكل فريد .
- **واصف معرف النفاذ المشروط :** يظهر في عدة جداول وهو يعرف منظومة التشفير المستخدمة حيال خدمة أو حدث معين (في حال استخدام منظومة تشفير)

أقسام MPEG

بسبب كبر حجم جداول معلومات كان لزاما إيجاد طريقة لفصلها بحيث تلائم ظروف النقل وبهذا تم تسمية كل جزء بـ قسم ويمكن استخدام هذه المنهجية لحمل أي نوع من البيانات الثنائية وليس جداول الخدمة فحسب .

تسمى الأقسام التي تحمل طرودا لست بجداول خدمة ولا مجاري صوتية أو فيديو بالأقسام الخاصة حيث تفرض MPEG-2 نسقا قياسيا صارما ينبغي الالتزام به لحمل بيانات ضمن مجرى النقل المعير وفق MPEG-2 :

نسق القسم MPEG-2 الخاص	
عدد البتات	المحتوى
	{ قسم خاص
8	معرف الجدول
1	مؤشر قواعد نحو الكتابة الخاص
1	مؤشر خاص

محجوزة	2
حجم القسم الخاص	12
{ في حال كانت قيمة حقر مؤشر قواعد نحو الكتابة يساوي صفرا	
{تكرار ما بين القوسين عدد معين من المرات	
بايت بيانات خاصة	8
}	
}	
{ في حال كانت قيمة حقر مؤشر قواعد نحو الكتابة يساوي واحد	
امتداد لمعرف الجدول	16
محجوزة	2
رقم الإصدارة	5
المؤشر التالي مباشرة تبعا للوضع الحالي	1
رقم القسم	8
رقم القسم الأخير	8
{تكرار ما بين القوسين عدد من المرات يساوي حجم القسم الخاص	
بايت بيانات خاصة	8
}	
CRC_32	32
}	
}	

يستخدم معرف الجدول لتعريف محتويات المجري العنصري (متى كان نمط المجري مدرجا في جدول PMT يصف نمط المجري فقط عندئذ لا يمكن الاستدلال على ماهو أكثر من أن المجري هو مجري بيانات أما عن طريق معرف الجدول يمكن الحصول على معلومات أدق عن طبيعة البيانات) .

في حالة جدول معلومات الخدمة SI يمكن التعويل على هذا المعرف لتبيان أي جدول يبث حاليا لأغراض اختبار نظام البث واستقراره كما يستخدم أيضا لتعريف مجاري البيانات الخاصة الأخرى .

أما امتداد معرف الجدول يستخدم لتصنف فرعي للمعلومات ، بينما يشير معرف الجدول الى صنف بيانات يمكن التعويل على امتداد المعرف للتعرف على مجرى بيانات محدد ضمن ذلك الصنف .

الإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمي DSM-CC

يمثل DSM-CC معيار لبث البيانات (وأمر أخرى) اعتمادا على المجاري المعيرة وفق MPEG فهو الأنسب للوظيفية المستخدمة في MHP و OCAP بالإضافة انه احد الطرق الأساسية لبث التطبيقات ونقلها الى جهاز الاستقبال حيث يعنى هذا المعيار بتدفيق البيانات مجاري MPEG وترميز محتوياتها من المعلومات زمنيا إضافة الى الكثير من الخدمات الأخرى .

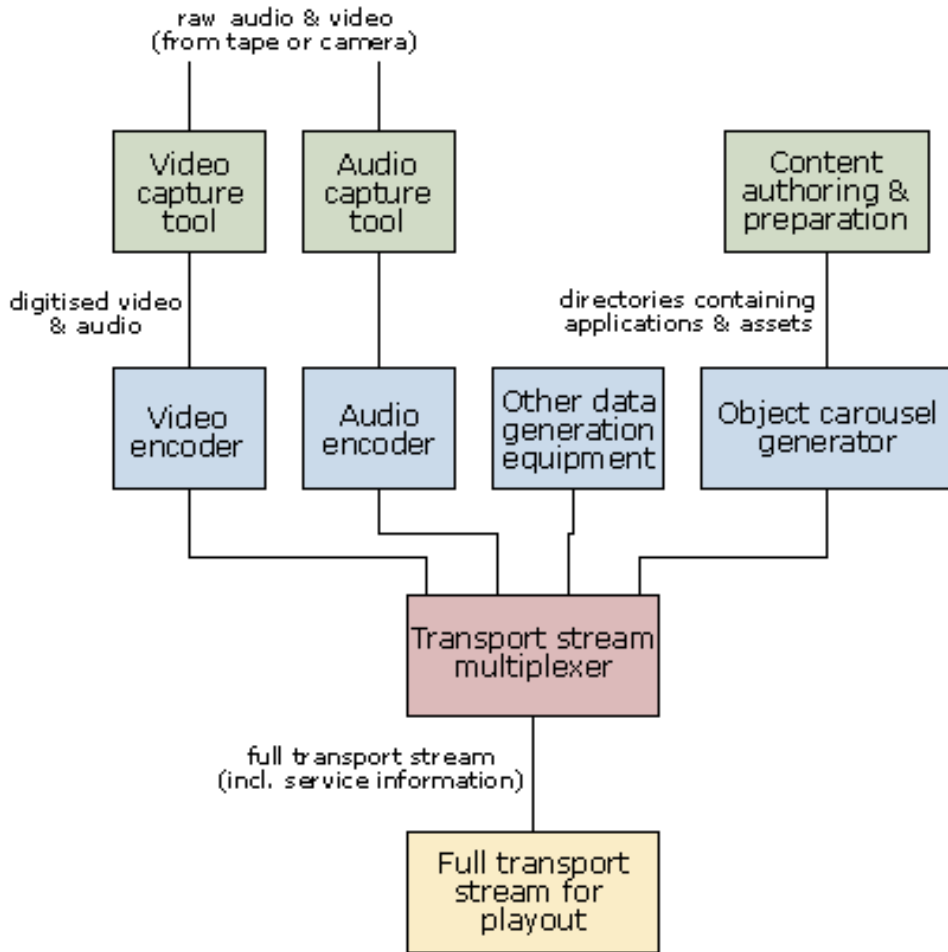
توليد مجرى النقل

قبل ان يكون بالإمكان عرض مجرى النقل على جهاز الاستقبال ثمة الحاجة الى مجرى نقل مناسب ، في بعض الحالات يمكن اعادة استخدام مجرى نقل تم الحصول عليه بالنقاطه مبثوثا عبر الهواء أو استقبال من مصادر اخرى كالانترنت .

قد تستهوي البعض فكرة توليد مجرى نقل خاص بهم يتضمن تطبيق قامو بتطويره بالإضافة الى دارة أغراض وفق بروتوكول الوصاية والتحكم بوسائط التخزين الرقمي DSM-CC ، مجرى بيانات أو مجموعة من أحداث المجرى .

علمنا انه يمكن لمجرى النقل ان يحتوي على بيانات ذات أنساق وأنماط متعددة ومتباينة تحت خدمة واحدة أو أكثر ، مبدئيا بهدف تبسيط عملية الاختبار سنفترض مجرى نقل يقدم خدمة واحدة ونفترض تضمن الخدمة لمجرى فيديوي ومجري صوتي ودورة أغراض لتقديم تطبيق MHP .

يبين المخطط التالي الخطوات الأساسية المتبعة لتوليد مجرى نقل وفق MPEG-2



الحصول على الفيديو والصوت .. ترميزه وتمثيله

الخطوة الأولى هي النقاط الفيديو والصوت وترميزه بمثيله وفق نسق ما ، لن اخوض في تفاصيل ذلك لأنه خارج نطاق البحث) ، النقاط التي يجب أخذها بعين الاعتبار عند عملية تمثيل الفيديو والصوت الى نسق رقمي :

يستوجب تمثيل الفيديو والصوت وفق النسق MPEG-2 حصريا وذلك لأن كلا من MHP و OCAP لا يدعمان غيره .

دقة التمثيل الفيديوي الرقمي :

MHP : 720x576 ضمن 25 إطار في الثانية

OCAP : 640x480 ضمن 30 إطار في الثانية

الفيديو أو الصوت الذي تمت عملية تمثيله الى نسق رقمي يمكن تخزينه في أحد البنى التالية :

- مجاري عنصرية : مقطعا الى شرائح عبر ملفات منفصلة
- مجرى برنامج : قطعة واحدة عبر ملف منفرد
- مجرى نقل : قطعة واحدة عبر ملف منفرد

ملفات التطبيق وإشعاراته

علمنا انه اضافة الى الفيديو والصوت ثمة الحاجة الى توليد مجرى يتضمن دوارة الأغراض حيث تحمل وتخزن ملفات التطبيق ولتطبيق هذه الخطوة ثمة الحاجة الى مولد دوارة أغراض يسمى أحيانا بـ Muxing ، يمكن لهذا المولد أن يكون وحدة واحدة قائمة بذاتها أو حزمة برمجية (تستخدم غالبا لأغراض الاختبار) .

لدوارة الأغراض بنية من الكيانات الحاوية التي تتضمن كل الملفات اللازمة للتطبيق والمهمة المناطة بها هي توليد مجرى MPEG يتضمن تلك الدوارة المتضمنة لتلك البنية الحاوية .

معظم دوارات الأغراض تعمل على توليد اشعارات التطبيق التي يحتاجها جهاز الاستقبال التلفزيوني لبدء التطبيق ومما تقدم يبدو انه من الواضح ان مولد دوارة الأغراض يعمل على انتاج مجريين عنصرين ، واحد يحمل دوارة الأغراض والآخر يحمل اشعارات التطبيق .

معظم المنتجات القائمة بذاتها يكون خرجها على شكل ASI مما يعني ان على مستخدمي حزم البرمجيات على الحواسيب التقليدية ايجاد طريقة لإحتواء هذا النسق في ملف .

يمكن أن يؤدي هذا الطرح الى بعض المشاكل التي تتعلق بضمان احتواء كامل دوارة الأغراض والاشعارات المرتبطة ، الا انه تتواجد بعض الأدوات البرمجية التي تمثل مولدات دوارة الأغراض التي تقدم خاصية امكان انتاج دوارة الأغراض في ملف منها ما هو مجاني ومنها ما هو تجاري ومنها ما هو مفتوح المصدر .

من المهم الانتباه الى ان دوارات الأغراض المستخدمة يجب ان تدعم MHP لأن ليس أي دوارة أغراض لها القدرة على توليد معلومات اشعارات التطبيق ، ثمة حلول تنص على إضافة اشعارات التطبيق بشكل مستقل على الدوارة إلا انه عمل مرهق ومن الأفضل ترك دوارة الأغراض تقوم بالمهمة اوتوماتيكيا .

عادة تلجأ في البيئات الإنتاجية الى توفير ارتباط مباشر ما بين مولد دوار الأعراض ونظام إدارة المحتوى CMS (اختصارا لـ content management system) بهدف تزويد التطبيق المعني والاشعارات المناسبة الى المجمع في التوقيت المناسب ، في البيئات البسيطة و النماذج الأولية ليس هذا بالأمر المهم .

أحداث المجري

تلجأ بعض التطبيقات الى استخدام مجري عنصري إضافي خاص بالأحداث لمزامنة التطبيق مع المحتوى الفيديوي المعروف وهي أشبه بعلامات خاصة تتوضع كمؤشرات في نقاط معينة في مجري MPEG ويستوجب تضمينها في مجري النقل .

نتيجة بارتباط أحداث المجري الوثيق بدوار الأعراض تلجأ معظم مولدات دوارات الأعراض الى دعم تولي مجري للأحداث ومن ثم يضمن ناتج مولد دوار الأعراض في مجري النقل كمجري عنصري مستقل .

التجميع

بعد الانتهاء من توليد دوار الأعراض صار بحوزتنا كل العناصر اللازمة لبناء مجري نقل ، الخطوة التالية هي ضم الدفق الفيديوي والدفق الصوتي ودوار الأعراض الى مجري نقل وذلك باستخدام المجمع الذي سيقوم بضم كل المجاري الاتفة الذكر وإضافة بعض المعلومات الإضافية الى جداول معلومات الخدمة كي يستطيع جهاز الاستقبال STB إيجاد المجاري بشكل صحيح .

هناك نوعان للمجمعات :

أدوات تجميع عتادية :

- غالبية الثمن
- تستلم بيانات الإدخال عبر اتصال ASI
- قادرة على تجميع العديد من الخدمات ضمن مجري نقل واحد في الزمن الحقيقي ومن ثم توريد البيانات كمخرجات عبر اتصال ASI
- هذا النوع مستخدم عمليا على أرض الواقع في وحدات الجبهة النهائية للتلفاز الرقمي .

أدوات تجميع برمجية :

- تستلم مجاري بيانات الإدخال المخزنة في ملفات وبعد إنهاء التجميع يتم تخزين مجري النقل الناتج في ملف آخر .
- من الصعب تحقيق التجميع برمجيا في الزمن الحقيقي ولهذا تستخدم عادة لأغراض الفحص والاختبار نظرا لأنها أقل كلفة وأسهل اعدادا وتكوينا من المجمعات العتادية

مزايا وخصائص يستوجب أخذها بعين الاعتبار عند انتقاء أداة تجميع برمجية :

- القدرة على الإخراج بصيغة مجرى نقل معير وفق MPEG-2
- ميزة دعم مجاري نقل تتضمن خدمات متعددة .
- ميزة القدرة على دعم مجاري البيانات فضلا عن
- المجاري الصوتية والفيديوية

كما في مولدات دوائر الأغراض ، تُخرج المُجمّعات عادة مجرى النقل من خلال اتصال ASI أما في حالة الرغبة في استخدام المجرى لأجل نظام بث منفصل عندئذ ينبغي النقاط المجرى باستخدام مسجل مجرى النقل عدا ذلك يمكن ببساطة تغذية خرج ASI الى معدل مُعدّل للبت الى جهاز الاستقبال التلفزيوني .

تتطلب المُجمّعات البرمجية نظام بث منفصل ويعود ذلك الى ان مجرى النقل الناتج عنها يخزن عادة في ملف .

تبعاً لما يراد تجربته واختباره يمكن ترميز أنماط من بيانات وحققها في مجرى النقل قبل الشروع في إرسالها الى جهاز الاستقبال التلفزيوني .

يعرف البروتوكول MPEG-2 سبع أنواع من المجاري العنصرية :

- دفق صوتي
- دفق فيديو
- معلومات الخدمة
- دوائر الأغراض (المعيرة وفق البروتوكول DSM-CC)
- دفق للبيانات الخاصة
- اشعارات التطبيق
- الأحداث التي قد تقع على مجرى ما

يبين الجدول التالي أنواع المجاري التي يمكن تضمينها في مجرى النقل مع وظيفة كل منها وكيفية توليدها .

عناصر مجرى النقل وفق MPEG-2 وكيفية توليد كل منها		
نوع المجرى	وصف	مولد المجرى
المجاري الفيديوية	الفيديو المرافق للعرض التلفزيوني المرتبط به التطبيق أو أي عرض فيديو على القناة المنتقاة في حال عدم ربط التطبيق ببرنامج	مرمز MPEG

	تلفزيوني محدد .	
المجاري الصوتية	الصوت المرافق للفيديو . مع ملاحظة إمكانية تضمين أكثر من مجرى صوتي في الخدمة الواحدة (ربما لتوفير عرض فيديو مدبلجا لأكثر من لغة أو توفير بث إذاعي صوتي)	مرمز MPEG
معلومات الخدمة	مجموعة من المجاري التي تصف كيفية تنظيم الخدمة وتخبر جهاز الاستقبال أين يمكن إيجاد البيانات اللازمة .	المجمع قد تستقى بعض البيانات من مصادر وملفات خارجية وذلك تبعا للمجمع المستخدم
دوارة الأغراض وفق DSM-CC	نظام الملفات المتاح ضمن البث ويمكن أن يحتوي على ملفات التطبيق MHP أو ملفات بيانات .	مولد دوارة الأغراض
اشعارات وتبليغات التطبيق وتنبيهاته	قسم خاص ومهم من معلومات الخدمة مهمته اخبار التطبيق متى عليه ان يبدأ ومن أين يمكن تحميل ملفاته	غالبا مولد دوارة الأغراض
مجاري البيانات الخاصة	أي نوع من مجاري البيانات لازمة للتطبيق	تنتقى الأداة المناسبة للتوليد تبعا لنوع البيانات
أحداث المجرى	علامات فارقة في المجرى تسلك كنقاط تزامن للتطبيق وقد تتطلب تضمين توقيت العرض الطبيعي NPT وفق DSM-CC	غالبا مولد دوارة الأغراض

بالطبع ليس بالضرورة احتواء كل مجرى على كافة تلك العناصر إلا انه لمرحلة اختبار تطبيق يفضل توليد مجرى نقل يتضمن معلومات الخدمة ، اشعارات التطبيق إضافة الى دوارة الأغراض المتضمنة لملفات التطبيق ولنتائج أفضل وأكثر واقعية يفضل احتواء مجرى النقل التجريبي الحامل للتطبيق على مجرى فيديو وآخر صوتي على الأقل .

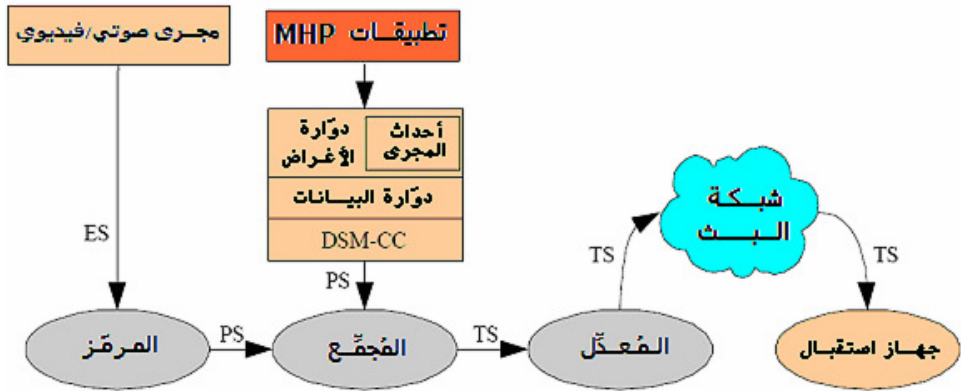
الباب الرابع

المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP

إن الميزة الأساسية لأنظمة التلفزة التفاعلية هي قابليتها على تشغيل التطبيقات التي يجري تحميلها كجزء من مجرى البث . وهذا يتطلب وظائف خاصة في جهاز الاستقبال التلفزيوني الرقمي (الريسيفر) تدعم الوصول المنخفض المستوى الى مجرى البث ومعلومات الخدمة بالإضافة الى دعم نموذج خاص الرسومات .

تم تطوير المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP اختصار لـ Multimedia Home Platform كحل مفتوح لتلك المتطلبات. جعلت MHP عملية موارد واخفاء اختلافات التجهيزات العادية والالكترونية الداخلية أمرا يسيرا سهلا على شركات تصنيع وانتاج أجهزة الاستقبال التلفزيوني كما قدمت معايير قياسية موحدة لمطوري التطبيقات .

يمكن كتابة تطبيقات خاصة بالمنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP إما بلغة البرمجة جافا أو لغة النصوص التشعبية الفائقة HTML ولهذا السبب تتميز تطبيقات MHP بما يسمى بالمحمولية في عرف هندسة البرمجيات وهو قابليتها للعمل على أي منصة عتادية (وحدات معالجة) أو برمجية (نظم التشغيل) .



منظومة بث تدعم MHP

يتم تضمين تطبيقات MHP ضمن مجرى النقل في دوائر الأغراض ، يتم نقل كل ما يتعلق بالتطبيقات من ملفات ومجلدات مخزنا في نظام ملفات دوائر الأغراض ، مما يسهل عملية إدخال وتحديث تطبيقات MHP المنقولة .

تعتمد MHP نموذج التطبيقات ذاته المستخدم في واجهة تطوير التطبيقات JavaTV مع بعض معلومات الخدمة الإضافية لإخبار جهاز الاستقبال (الريسيفر) عن ماهية التطبيقات المتاحة.

كما تحدد MHP عدد من واجهات تطوير التطبيقات API تمكن التطبيق من الوصول إلى مزايا وخصائص مختلفة لجهاز استقبال البث التلفزيوني (الريسيفر).

بنية المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP

ترتكز بنية منصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP على مفهوم البرمجيات الوسيطة middleware. يبين الشكل التالي المخطط الأساسي لبنية MHP



بنية MHP

يمكن تحديد سمات بنية المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP في ثلاث طبقات

- **الموارد** : البرمجية منها والعتادية منها الوحدة معالجة معنية بشؤون البروتوكول MPEG ، وحدات للدخل والخرج ، وحدة معالجة مركزية CPU ، وسط تخزين (ذاكرة) ونظام للرسومات .
- **برمجيات النظام** : تفصل هذه الطبقة وتعزل التطبيقات والبرمجيات عن العتاد (هاردوير) مما يؤدي إلى محمولية التطبيقات على تشكيلات عتادية مختلفة ومتنوعة ، لا يفترض بالتطبيقات أن تتخاطب مع الموارد بشكل مباشر . تتضمن برمجيات النظام وحدة إدارة التطبيقات وهي المسؤولة عن إدارة وتنظيم دورة حياة التطبيقات .
- **التطبيقات** : تمثل التطبيقات الخدمات التفاعلية وهي برامج تعمل على كيان عتادي أو كيانات متعددة ، تتصل التطبيقات مع برمجيات النظام عبر واجهة تطوير التطبيقات API .

تطبيقات المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP

لتطوير وبرمجة تطبيقات للمنصة المنزلية للوسائط المتعددة تستخدم إما لغة البرمجة جافا Java أو لغة النصوص التشعبية الفائقة HTML والاختيار بينهما تبعاً لطبيعة التطبيق ، وفي كلا الحالتين تطبق بعض القيود والقواعد والإضافات خلال التطوير عن أساليب التطوير المألوفة بكل من التقنيتين Java و HTML وذلك للتوافق مع معيار المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP .. لذلك أطلق اسم DVB-HTML على تقانة تطوير التطبيقات HTML بعد تطبيق قيود وإضافات وقواعد المنصة المنزلية MHP واسم DVB-J على تقانة تطوير التطبيقات Java تطبيق قيود وإضافات وقواعد المنصة المنزلية MHP .

وبالتالي تتكون واجهات التطوير البرمجية التابعة للمنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP من ثلاث عناصر :

- DVB-J : واجهة التطوير وفق لغة البرمجة جافا المشتقة من واجهة التطوير JavaTV مع إضافات تختص بالتحكم بأجهزة الرسيفر STB ، تسمى التطبيقات المبرمجة وفق هذه التقنية بـ Xlets .
- DVB-HTML : يجب الانتباه انها مدعومة في الإصدار 1.1 من المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP أما واجهة التطوير فهي نسخة مخصصة من XHTML (الإصدار 1.1) والمستوى الثاني من CSS
- ملحقات تطوير برمجية أخرى : أبرزها المستوى الثاني من DOM و ECMAScript

كل تطبيق MHP لابد أن يرتبط بخدمة معينة حيث لا يمكن وجوده بدونها ، كل خدمة تحتوي على لائحة بالتطبيقات المرتبطة بها تسمى بجدول معلومات التطبيق Application Information Table (AIT) ، أي تطبيق ليس مضمناً في لائحة جدول معلومات التطبيق (تم استبعاده وحذفه من القائمة) سيتم إيقافه أما البرامج المضمنة في اللائحة سنتابع عملها بدون مقاطعة .

لكل البرامج المضمنة في لائحة جدول معلومات التطبيق رمز تحكيمي مرتبط بها ، يعلم هذا الرمز جهاز الاستقبال عما ينبغي ان يفعله بالتطبيق ، يبين الجدول التالي لائحة بمجموعة من الرموز التحكمية المتاحة بقي القول انه من الممكن تشغيل أكثر من تطبيق في الوقت ذاته .

شيفرات التحكم الخاصة بتطبيقات MHP		
رمز التحكم	القيمة	شرح
Autostart	0x01	البدء الاوتوماتيكي للتطبيق حال اختيار جهاز الاستقبال للخدمة التي تحتضنه واكتمال تحميله
Present	0x02	وجودية التطبيق ضمن لائحة التطبيقات المتاحة مع انتقاء

صفة بدء تشغيله اوتوماتيكيا أي يمكن تشغيل التطبيق يدويا عند الرغبة		
تدمير التطبيق اوتوماتيكيا (تحرير الموارد)	0x03	Destroy
قتل التطبيق (إنهاء وجوديته نهائيا)	0x04	Kill
هذا الرمز ليس صالحا إلا في سياق تطبيقات DVB-HTML ويعني وجوب تحميل التطبيق بدون تشغيله أو بدءه	0x05	Prefetch
وجوب إحالة جهاز الاستقبال الى خدمة أخرى لتشغيل التطبيق	0x06	Remote

واجهات برمجة التطبيقات APIs التي تقدمها MHP لتطوير تطبيقات التلفزة التفاعلية

سنقدم عبر الفقرات القادمة مفهوم تطبيقات MHP للتلفزة التفاعلية بالإضافة الى دراسة تحليلية عن الأسباب والدوافع التي أدت الى وقوع الاختيار على لغة البرمجة جافا تحديدا في سياق التلفزة كما سنتطرق الى صلات الوصل ما بين تطبيقات MHP ومكونات سلسلة البث .

ان تطبيقات MHP ما هي الا تطبيقات تفاعلية مكتوبة بلغة البرمجة جافا ويطلق على تطبيق MHP اسم Xlet ولا يمكن تشغيل هذه التطبيقات بدون وجود برمجيات MHP الوسطى . للـ Xlet دورة حياة خاصة تحت إدارة وتحكم الجهة القائمة على البث أو المستخدم من خلال البرامج الوسطى حيث يمكن بدء الـ Xlet ، إيقافه ، إيقافه مؤقتا و استكمال عمله .

لغة البرمجة جافا

عكف فريق مشروع DVB على ملائمة وتكييف لغة البرمجة جافا لتناسب تطبيقات MHP التفاعلية ونجحت بإصدار نسخة خفيفة مناسبة للتطبيقات الموجهة للبث التلفزيوني وأطلقت على هذه النسخة اسم DVB-J ، تتضمن التعديلات المحاور التالية :

- إضافة أقسام أساسية وحيوية الى MHP كالواجهات المتعلقة بوظائف جهاز الاستقبال مثل واجهة تطوير البرامج MHP-DVB .
- تعديل بعض الشيفرات البرمجية من جافا القياسية لتناسب الوظيفة المرجوة منها في سياق بيئة التلفزة حذف وإضافة وتعديل .
- ملائمة نموذج واجهة الاستخدام بما يلائم نموذج طبيعة النموذج المغاير لطبيعة النموذج الحاسوبي .

- اجراء تغييرات على صفوف جافا الأساسية بغية تقليص الحجم الذي تشغله قدر الامكان وادخار الحيز الذاكري وذلك مراعاة لطبيعة الموارد المحدودة .
- واجهات تطوير البرامج MHP الأساسية المستخلصة من واجهات جافا القياسية :

- java.awt
- java.awt.event
- java.awt.image
- java.beans
- java.io
- java.lang
- java.lang.reflect
- java.net
- java.security
- java.security.cert
- java.util
- java.util.zip

التوسعات والامتدادات المضافة من معايير أخرى :

واجهات برمجة التطبيقات JMF

معتمدة ومعيرة من قبل شركة Sun للأنظمة الميكروية تستخدم صفوف هذه الواجهات للتحكم بكيفية فك تشفير وتمثيل الصوت والفيديو وعرضه

صفوف الواجهة محتواة ضمن الحزمة * javax.tv.

- javax.media
- javax.media.protocol

واجهة برمجة التطبيقات JavaTV

معتمدة ومعيرة من قبل شركة Sun للأنظمة الميكروية

صفوف الواجهة محتواة ضمن الحزمة javax.tv. تعنى بالأمور التالية :

- الصفوف الخاصة بالـ Xlet والبنى التحتية الأساسية
- انتقاء واختيار الخدمة
- الوصول الى معلومات الخدمة و معلومات خدمة البرنامج PSI

الموقع الرسمي: <http://java.sun.com/products/javatv/>

واجهة برمجة التطبيقات DAVIC

معتمدة ومعيرة من قبل الرابطة الاستشارية للفيديو والصوت الرقمي DAVIC حيث
DAVIC هي اختصار لـ Digital Audio Video Council

صفوف الواجهة محتواة ضمن الحزمة *.org.davic تعنى بالأمور التالية :

- مفاهيم MPEG الأساسية
- التوليف والموائمة ما بين مجاري النقل
- فلتر قسم MPEG-2
- إدارة الموارد
- الولوج الى معلومات الوصول المشروط

الموقع الرسمي: <http://www.davic.org>

واجهة برمجة التطبيقات HAVi

معتمدة ومعيرة من قبل المعيار المتخصص في بيانات الترفيه المنزلية HAVi اختصارا
لـ Home Audio Video Interoperability

صفوف الواجهة محتواة ضمن الحزمة *.org.havi تعنى بالأمور التالية :

- تكامل الفيديو والرسومات
- أدوات وعدة واجهة الاستخدام الخاصة بأجهزة المستهلك وشاشات التلفاز .
- معالجة الأمور المتعلقة بالقيود العنادية المتعلقة بتكامل الفيديو والرسومات على شاشة التلفاز .

الموقع الرسمي: <http://www.havi.org/>

المزايا والوظائف التلفزيونية المستحدثة

ان تطبيقات MHP للتلفزة التفاعلية تحتاج الى وظائف ومزايا جديدة عن ما هو مألوف
سياق التلفزة حيث يجب التطرق اليها ضمن توصيف معيار MHP أو اثباتها من معايير
أخرى ، ستقدم الفقرة التالية شرحا موجزا عن تلك الوظائف الجديدة .

النفاز الى معلومات الخدمة

تتوافر واجهتان لبرمجة التطبيقان تتيجان لتطبيق MHP إمكانية الولوج الى معلومات الخدمة والوصول الى محتوياتها :

- صفوف الحزمة org.dvb.si التي تمثل واجهة برمجة تطبيقات معتمدة ومعييرة من قبل DVB توفر الوصول الى الجداول المعرفة من قبل DVB من جداول معلومات الخدمة باستثناء جدول معلومات التطبيق AIT .
- صفوف الحزمة javax.tv.service وهي واجهة برمجة تطبيقات مستقلة عن التقانات المستخدمة إلا انها تدعم النفاز الى معظم بيانات معلومات الخدمة مع بعض الصعوبات في الوصول الى جداول DVB

التحكم بالوسائط

في بعض الحالات تحتاج تطبيقات MHP التي التحكم بالوسائط سواء أكانت صوتية أم فيديو .. الخ ، وفي سياق هذا الأمر هناك عدو واجهات تطوير البرامج مثل إطار عمل جافا للوسائط (Java Media Framework (JMF حيث يمنح القدرة على التحكم بالعرض التقديمي المحتوي على وسائط من النوع MPEG-2 أو الوسائط الصوتية كالتشغيل والإيقاف المؤقت وتغيير المحتوى المعروض والإيقاف .. الخ .

كما يتواجد أدوات تحكم أخرى إضافية تختص بوظائف البث متناثرة عبر الحزم مثل :

- org.davic.media
- org.dvb.media
- javax.tv.media

أما عن الوظائف التي تم اضافتها الى JMF التي تخص بالتلفاز :

- Subtitles
- التقييس الحجمي تصغيرا وتكبيرا والتوضع المكاني
- تحويل الذي يؤديه مفكك الترميز لضبط النسق
- منهجيات للإدلاء بمرجعية لموضع خدمة DVB ومجاريها

انتقاء الخدمة

يمكن لتطبيقات MHP التحكم بأي الخدمات يمكن انتقائها و تقديمها على شاشة التلفاز وذلك بتوفير MHP لواجهتان تطوير للبرامج :

- واجهة تطوير البرامج الخاصة بانتقاء الخدمة JavaTV ممثلة في الحزمة javax.tv.service.selection مما يضيف القدرة على التطبيق من تغيير الخدمة الحالية .

- واجهة تطوير البرامج الخاصة بالتوليف المسماة بـ DAVIC ممثلة بالحزمة org.davic.net.tuning وهي تدعم نفاذ التطبيق ووصوله الى البيانات التابعة لمجرى نقل مغاير لمجرى النقل المتضمن للخدمة الحالية .

النفاذ الى منظومة الملفات

يمكن لتطبيقات MHP الوصول الى منظومة الملفات في جهاز الاستقبال باستخدام الحزم التالية:

- java.io تستخدم للوصول والنفاذ الى منظومة الملفات بما يتضمن النفاذ الى DSM-CC و منظومة الملفات الدائمة .
- org.dvb.dsmcc تمت إضافتها لدعم وظائف DSM-CC التي لا تتوفر في أنظمة الملفات الحاسوبية .
- أحداث المجرى و زمن العرض الاعتيادي .
- التحميل الغير متزامن للملفات .
- شئون التخزين المؤقت Caching
- الإشعارات والتنبيهات الى حصول تغيرات في الأغراض .

تتضمن MHP بعض القيود تتعلق بالنفاذ الى منظومة الملفات :

- لايجب استخدام المسارات المطلقة للملفات .
- الوصول والنفاذ الى غرض دارة DSM-CC بغية الكتابة غير مسموح .

إدخالات المستخدم

عادة لا يتضمن جهاز الاستقبال لوحة مفاتيح حيث يتم ارسال مدخلات المستخدم الى جهاز الاستقبال عبر جهاز التحكم عن بعد (الريموت كونترول) ، ان ترميزات المفاتيح الواردة من جهاز التحكم عن بعد معرفة من قبل MHP و HAVI أما الرموز الأخرى يمكن استخدامها ولكن دون تأثير داخلي على نظام التطبيق .

يحدد معيار DVB-MHP المتطلبات الدنيا اللازمة لأجهزة التحكم عن بعد (الريموت كونترول) الخاصة بأجهزة التلفاز الرقمية ، حيث على الأقل ينبغي أن يتضمن جهاز التحكم عن بعد الأزرار التالية :

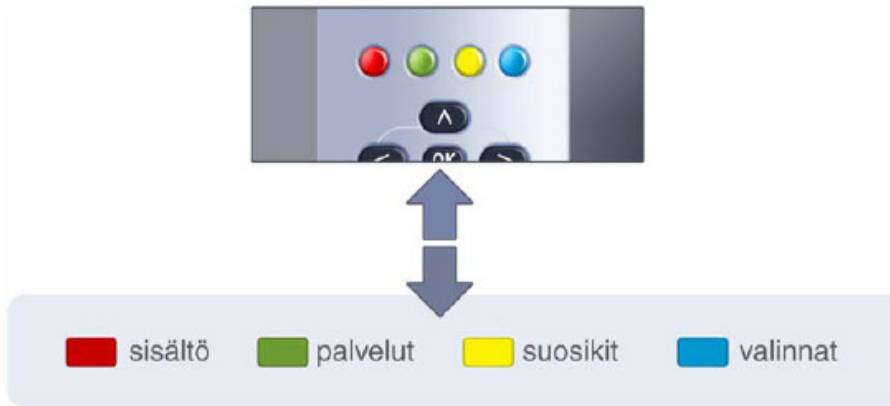
- أزرار الأسهم (الأعلى ، الأسفل ، الأيمن ، الأيسر)
- زر OK
- زر TXT
- أزرار الأرقام (من 0 الى 9)
- مجموعة الأزرار الملونة وفق الترتيب التالي (من اليسار الى اليمين) :
 - الأحمر
 - الأخضر

- الأصفر
- الأزرق



تبين الصورة مجموعة من أجهزة التحكم عن بعد الخاصة بأجهزة استقبال تلفزيوني تدعم تقنية MHP

إضافة الى ذلك تعرف MHP واجهة تطوير تطبيقات خاصة بأحداث إدخال المستخدم لدعم النفاذ الحصري عبر مفتاح محدد وذلك من خلال الحزمة org.dvb.event.



في معظم التطبيقات التفاعلية يستوجب تبيان عمل كل زر من مجموعة الأزرار الملونة كي لا تحصل ما لا تحمد عقباه من نتائج غير متوقعة نتيجة ضغط زر لم يوضح التطبيق عمله للمشاهد

نموذج الرسوميات

تم احداث تغييرات كبيرة في مكتبة واجهات الاستخدام والنموذج الرسومي مقارنة بإصدار جافا القياسي فأدوات AWT القياسية لم تعد موجودة في MHP كالأزرار .. الخ ، باستثناء بعض الأدوات خفيفة الثقل ولهذا يمكن الاستعاضة عن نموذج AWT باستخدام أدوات HAVi . يمكن لمطوري تطبيقات MHP بناء أدوات رسومية خاصة بهم وهو الطرح الأكثر شيوعا حيث يلجأ اليه معظم المطورين لبناء تطبيقات فريدة ذات تصميمات مميزة .

من الجدير بالذكر ان الحزمة org.dvb.ui تضيف بعض الوظائف تفقد اليها التوسعات الأخرى المهمة بشؤون واجهات الاستخدام مثل :

- دعم طبقة للنصوص الموجهة للتلفزة .
- التركيب ألفا ما بين الأسطح .
- تحميل نوع خط معين بغية ضمه الى مجموعة الخطوط المحملة .

مجموعة أدوات HAVi

تتضمن الحزمة org.havi.ui بعض الأدوات الأساسية :

- الأزرار ، صناديق التحقق وأزرار الراديو
- حقول إدخال النصوص
- نصوص ساكنة
- أيقونات
- صناديق الحوار
- حركات Animations

تحتوي عدة HAVi أيضا على مفاهيم عالية المستوى من مثل HContainer و HComponent .. الخ بالإضافة انها تمكن من إدارة الموارد للمكونات المعلقة بالرسوميات .

أجهزة العرض

للعرض عبر أجهزة التلفاز طابع يختلف عن العرض عبر شاشة الحاسوب ، يهتم الصف HScreen بهذا الأمر حيث يمثل جهاز العرض الفيزيائي فيربط ما بين الرسوميات المستخلصة من فك تشفير وضغط MPEG والخلفيات فهو ينمذج استخدام مستويات الرسوميات في عتاديات جهاز الاستقبال .

قد يتبادر سؤال الى الذهن عن كفي اختيار وانتقاء واجهة برمجة التطبيقات المناسبة للتطبيق وما أسس المفاضلة بين تلك الواجهات ؟

تتطلب بعض التطبيقات واجهة استخدام سهلة ، بسيطة ومريحة خاصة التطبيقات التي تقدم معلومات كتطبيقات الأخبار أوحالة الطقس المتوقعة .. الخ وفي هذه الحالة يجب الاهتمام بكل واجهات تطوير التطبيقات المعنية بالرسومات (DVB UI و AWT و HAVI) .

تتطلب تطبيقات أخرى الوصول الى معلومات الخدمة والنفاذ الى بياناتها مثل دليل البرامج الالكتروني EPG بسبب احتواء معلومات الخدمة على معلومات واصفة تعلق بكيفية استخلاص ، توليف وعرض الخدمات على جهاز الاستقبال وبدقة وأكثر معلومات الخدمة أهمية بالنسبة لدليل البرامج الالكتروني والتطبيقات المكافئة له هو جدول معلومات الأحداث EIT ، جدول وصف الخدمة SDT و جدول توضع الباقات BAT ، ولهذا عند تحقيق دليل برامج الكتروني ثمة الحاجة لواجهات برمجة التطبيقات التي تمنح القدرة على الوصول الى معلومات الخدمة والنفاذ الى بياناتها والتوليف نحو خدمة معينة وتقدم MHP في هذا السياق واجهتان لتطوير البرامج تحقق ذلك :

• JavaTV

• Org.dvb.si

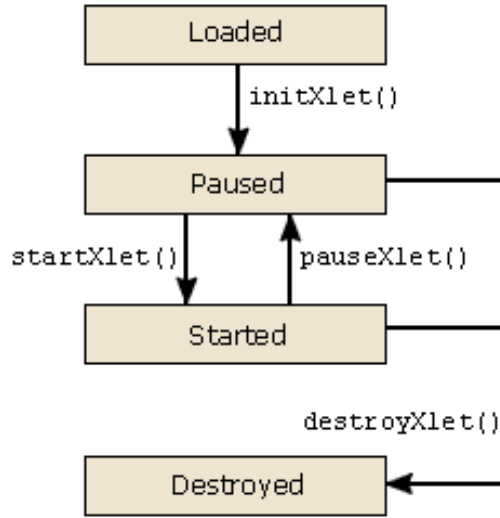
وبطبيعة الحال لا يمكن الاستغناء عن واجهات التقديم الرسومية مثل HAVI اللازمة لعرض التطبيق رسوميا على الشاشة من نصوص وأشكال وصور .. الخ .

تتطلب تطبيقات التجارة عبر التلفاز قناة راجعة لتحقيق الوظيفة المرجوة منها وبالتالي لا غنى عن واجهات برمجة التطبيقات المعنية بشؤون التحكم بالقناة الراجعة (org.dvb.net.rc) إضافة الى الواجهات المتعلقة بالرسومات وواجهات الاستخدام .

مما سبق يتضح انه لكل تطبيق على حدة واجهات برمجة تطبيقات خاصة به ولازمة لإنجازه تبعا لطبيعة وظيفته ، ولهذا من المهم ان يعمل كل مطور على احصاء وتحديد الوظائف المتعلقة بطبيعة نشاط التطبيق وغرضيته بدقة قبل مباشرة التحقيق الفعلي .

دورة حياة تطبيق DVB-J

النموذج التقليدي لتطبيقات جافا لا تعمل بشكل جيد في بيئة التلفاز الرقمي وذلك لأن النموذج الأساسي لتطبيقات جافا يفترض تنفيذ تطبيق واحد فقط في آلة جافا الافتراضية المتاحة وبهذا يكون التطبيق قادرا على التحكم بدورة حياته بنفسه بشكل كامل وذلك يتضمن تدمير وقتل آلة جافا الافتراضية التي يعمل ضمنها . هذا الطرح لا يناسب جهاز الاستقبال الخاص بالتلفاز الرقمي حيث يمكن أن تعمل العديد من التطبيقات في الوقت ذاته وثمة الحاجة الى تنفيذ نوع من الفصل بين التطبيقات . ولهذا لا تتبع تطبيقات DVB-J النموذج التقليدي لدورة حياة تطبيقات جافا ، حيث يتم التحكم بدورة حياة تطبيقات DVB-J عبر البرمجيات الوسطى التابعة لـ MHP عوضا عن تحكم المستخدم كما في برمجيات جافا . لتطبيق DVB-J أربع حالات كما يبين الشكل : التحميل ، البدء ، الإيقاف ، التدمير .



مخطط الحالات لتطبيق DVB-J أو ما يطلق عليه اسم Xlet

أولاً : تبدأ فعاليات دورة حياة تطبيق DVB-J (Xlet) عند اختيار المشاهد بدء تطبيق حيث يعمل نظام إدارة التطبيقات على تحميل الصف الأساسي للـ Xlet (ينتمي الصف الأساسي بناء على إشعار جهة البث Broadcaster) ، ومن ثم ينشئ نسخة instance من صف الـ Xlet باستدعاء الباني الافتراضي . متى حدث هذا يعتبر التطبيق في حالة (إكمال التحميل) .

ثانياً : في الحالات التي تستوجب بدء التطبيق :

عندما يقرر المستخدم بنفسه بدء التطبيق (الـ Xlet) يدويا أو عند اشعار جدول معلومات التطبيق AIT أو أي جهة أخرى بأن التطبيق عليه أن يبدأ أوتوماتيكيا

يقوم نظام إدارة التطبيقات في جهاز الاستقبال باستدعاء إجراءات التهيئة initXlet() الخاصة بالنسخة التي أنشأها من الصف الأساسي للـ Xlet ويمرر لها غرض من النمط XletContext حيث تستخدمه الـ Xlet لتهيئة نفسه ولاستباق تحميل أي موجودات ضخمة كالصور التي يستغرق تحميلها من دوائر الأغراض وقتاً .

بعد اكتمال إجراءات التهيئة تُنقل الـ Xlet الى حالة (الإيقاف المؤقت) أو (الجاهزية) حتى يحين بدء عملها .

ثالثاً : بعد انتهاء تنفيذ إجراءات التهيئة initXlet() يُنقل التطبيق الى حالة الإيقاف المؤقت باستدعاء إلى حين يقرر نظام إدارة التطبيقات استدعاء الطريقة startXlet() مما ينقل الـ Xlet الى حالة البدء أو التشغيل أو الفعالية حيث هذه المرحلة يرى التطبيق النور ويمكن للمستخدم التفاعل معه مباشرة .

رابعا : خلال تنفيذ الـ Xlet ، يمكن لسبب ما أن يستدعي نظام إدارة التطبيقات اجرائية الإيقاف المؤقت pauseXlet() مما ينقل التطبيق من حالة التشغيل الى حالة الإيقاف المؤقت أو الجاهزية حيث يمكن استكمال تشغيله لاحقا ونقله الى حالة التشغيل بإعادة استدعاء اجرائية التشغيل startXlet() ، يمكن حدوث هذه الظاهرة أكثر من مرة خلال دورة حياة التطبيق .

خامسا : عند انتهاء حياة الـ Xlet يستدعي نظام إدارة التطبيقات الإجرائية destroyXlet() التي تؤدي بنقل الـ Xlet من حالة التشغيل الى حالة الموت أو التدمير ويتم تحرير كامل الموارد المحجوزة لأجل الـ Xlet ، بعد انتهاء هذه الحالة لا يمكن تشغيل الـ Xlet مرة أخرى .

من المهم عدم نسيان ان الـ Xlet ليس تطبيق جافا تقليدي بالمفاهيم المألوفة فهناك اختلافات جوهرية وهامة بينها حيث ان الـ Xlet من ناحية مفاهيمية أقرب للـ Applet من نواحي عديدة كإمكانية تشغيل أكثر من Xlet في نفس الوقت مما يعني عدم قدرة الـ Xlet على اتخاذ أي إجراء ذو تأثير على آلة جافا الافتراضية JVM (اختصار لـ Java virtual machine) ، على سبيل المثال لا ينبغي على الـ Xlet استدعاء الإجرائية System.exit() أبدا وذلك لأنه من الممكن ألا تكون الـ Xlet المستدعية هي الـ Xlet الوحيدة التي في حالة عمل وتشغيل في ذلك الوقت .

تطبيقات MHP و سلسلة البث التفاعلي

لإتاحة تطبيق ما للمشاهدين ينبغي تضمينه في مجرى النقل المبتوث إضافة الى بعض التبليغات والإشعارات الإضافية في الإشارات التي تمثل المجاري العنصرية المحزمة PSI الخاصة بمعلومات الخدمة SI الممتلئة لجدول معلومات التطبيق AIT .

الكيان المسؤول عن تضمين التطبيق ممثلا بملفات صفوف وفق لغة جافا إضافة الى الملفات المتعلقة بالتطبيق والمعلومات المتعلقة به (جدول معلومات التطبيق) في مجرى النقل يسمى بدورة الأغراض وهي نوع مخصص من أقسام مجرى MPEG الخاصة ، يتم إدخال الدوارة الى المجمع حيث تُخلط وتمزج مع مكونات في مجرى البث لتشكيل مجرى النقل النهائي المهيأ للبث .

قد يتبادر الى الذهن تساؤل حول ماهية حاجة تطبيقات MHP الى البيانات الإضافية على معلومات الخدمة ممثلة بداول إضافية تسمى بمجملها جدول معلومات التطبيق ، الإجابة على هذا السؤال هو لتعريف التطبيقات التفاعلية التي يتيحها البث وتمييزها عن بعضها ووصف سلوك كل منها حالة اكتمال تحميله في جهاز الاستقبال التلفزيوني .

منها حالة اكتمال تحميله في جهاز الاستقبال التلفزيوني تعمل وحدة خاصة من برمجيات MHP الوسطى تسمى بوحدة إدارة التطبيقات باستلام زمام أمور التحكم والإدارة بدورة حياة التطبيق وحالاته تبعا لتبليغات التطبيق وتنبيهاته الآتية من الجهة القائمة على البث أو طلبات مستخدم التطبيق تبعا لتعاطيه مع التطبيق .

يمكن لتطبيقات أخرى أو مستخدم التطبيق أو الجهة القائمة على البث طلب تغيير حالة التطبيق إلا ان ذلك يتم عبر وحدة إدارة التطبيقات فهي الكيان الوحيد المخول بالتعامل مع التطبيق بشكل مباشر .

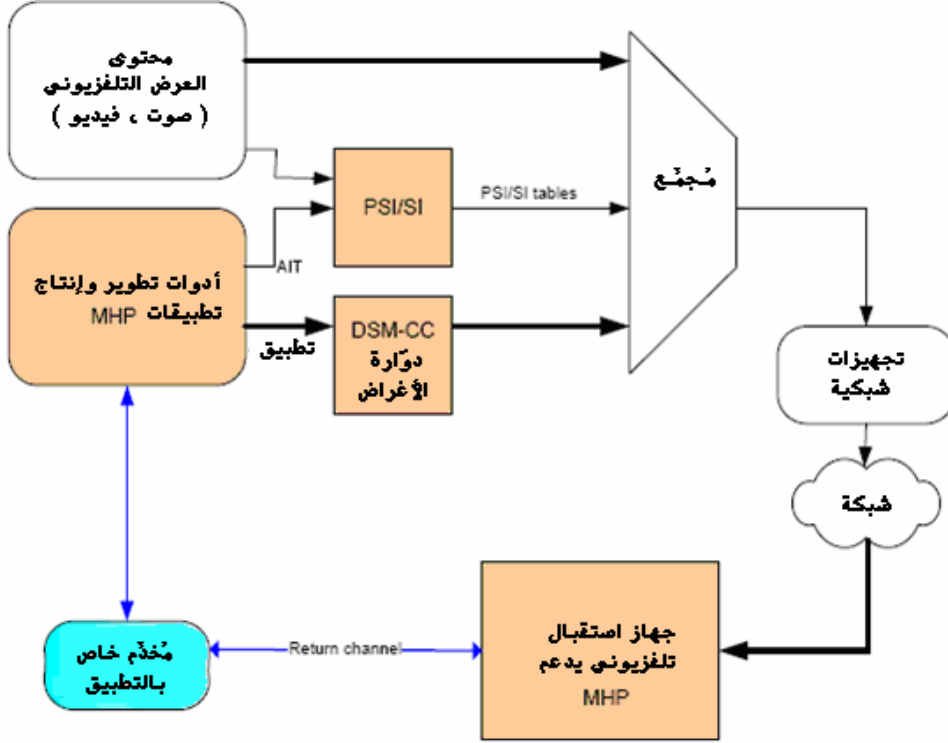
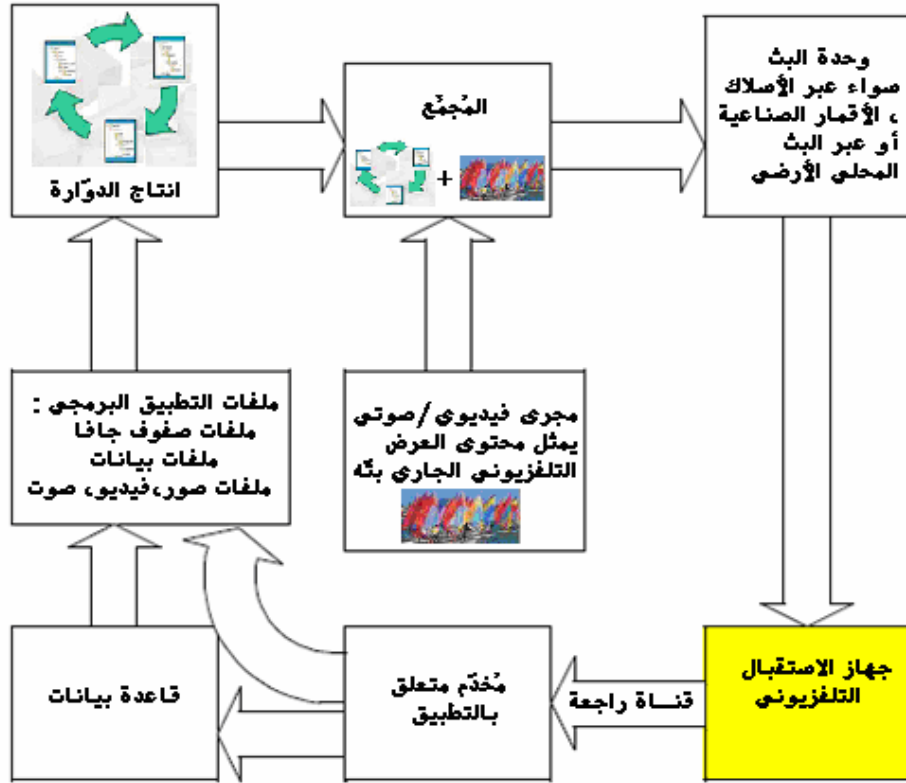


Figure 4-3 MHP applications in broadcast chain

يتطلب تصميم تطبيقات خاصة بأجهزة التلفاز التفاعلية فهم طبيعة التقنية التي تمثل سلسلة منظومة البث التي تحتوي بشكل من الأشكال قناة راجعة تفعل مفهوم التخابر من التلفاز باتجاه منظومة البث (لاستكمال مفهوم التفاعلية لأن التفاعل هو تخاطب بين طرفين)

ليس فقط جهاز STB (ذلك الجهاز الأسود الذي نضعه فوق التلفاز ونستخدمه لتوليف المحطات والتنقل بينها وندعوه جهاز الرسيفر) هو الفاعل الوحيد في هذه المنظومة بل أيضا أداة البث والتطبيقات الموجودة لدى الجهة المخدّمة (سيرفر) المستخدمة لدعم الاتصالات الداعمة للقناة الراجعة أي الاتصالات من التلفاز باتجاه منظومة البث وتسمى تلك الأداة النهاية الرأسية Head-End .

لتبسيط مفهوم الاتصال الآنف الذكر يرجى مراجعة المخطط التالي :



يوضح المخطط كيفية استخدام الدوّارة لتحقيق البث المستمر لتطبيق بلغة البرمجة جافا

يمكن تلخيص آلية المنظومة على في التسلسل التالي :

- يتم تجميع التطبيق والمواد الصوتية والفيديوية اللازمة له لتشكيل مجرى بيانات مهيأ للنقل ومن ثم يتم بثه عبر وحدة الجبهة النهائية Head-End .
- يتم استقبال المجرى وفك تغليفه وحيثيات تحزيمه باستخدام وحدة STB جهاز الرسيفر فيتم عرض المواد الصوتية وتشغيل التطبيق مباشرة .
- بما أن التطبيق تفاعلي .. بالتالي هناك تخاطب أي على جهاز التلفاز أن يرسل بيانات ما تبعا لماهية التطبيق كتفاعل معين مع أحداث التطبيق ، يتم ارسال الاستجابة عبر القناة الراجعة الى مخدّم وحدة المؤخرة النهائية back-end .
- تبعا لطبيعة التطبيق يمكن للبيانات التي تم ارسالها كتفاعل مع التطبيق أن تغير بمحتويات التطبيق وتسلسل تشغيله كما يحدث في تطبيقات التسوق المباشر أو نظام التصويت على الهواء مباشرة حيث يتم تسجيل تصويتك وتعديل الحسابات وعرضها بعد تعديلها مباشرة أو يتم اشعارك بأنه تم تسجيل تصويتك وعليك الانتظار حتى يتم تحديث قاعدة البيانات في وقت لاحق .

التفاعلية

تمكن التفاعلية المشاهد من التفاعل مع المحتوى التلفزيوني المعروض على شاشة التلفاز . تتطلب بعض أنماط التفاعلية اتصالات ما بين المشاهد والجهة المزودة للمحتوى المعروض أو الجهة القائمة على البث ولتحقيق مثل هذه الاتصالات ثمة الحاجة الى قناة راجعة ، يمكن أن تكون هذه القناة من أحد النوعين التاليين :

- **القناة الراجعة ثنائية الاتجاه** (فيما بين جهاز الاستقبال وجهة التفاعل) تستخدم لرفع وتحميل البيانات (ربما للحصول عن معلومات أو بيانات اضافية) ويمكن توظيفها لخدمة الفيديو عند الطلب .
- **القناة الراجعة احادية الاتجاه** (من جهاز الاستقبال الى جهة التفاعل) تفيد في حالي رفع البيانات والمعلومات لإرسالها من قبل المشاهد الى جهة البث أو الجهة المسؤولة عن المحتوى المعروض ، يمكن أن تمثل اتصالات الموديم الهاتفي هذا النوع من القناة الراجعة على السبيل المثال حيث يمكن تحميل بيانات إضافية الى جهاز الاستقبال من مجرى البث ويقيد حجم البيانات المحملة بكميات صغيرة ، ان البيانات التي ترسلها الجهة القائمة على البث استجابة لطلب أحد المشاهدين ستكون في هذه الحالة متاحة للآخرين ولهذا غالبا تلجأ الجهات القائمة على البث إلى أنظمة التصويت الحية عبر التلفاز للاستجابة لمطلب أكبر عدد من المشاهدين .

تتضمن التشكيلات الجانبية لـ MHP الخاصة بالبث التفاعلي والوصول الى الانترنت دعم استخدام القناة الراجعة في أجهزة الاستقبال التلفزيونية (ريسيفر) الداعمة لـ MHP وذلك للنفاذ الى العالم الخارجي .

يمكن أن تتخذ القناة الراجعة أشكالا عديدة كموديم الاتصالات الهاتفية أو الموديم الكييلي أو اتصالات المشترك الرقمي الغير متناظرة ADSL أو GPRS .. الخ

لا تكثر MHP بنوع الشبكة والاتصال طالما ان الاتصال المستخدم يحقق ما ينص في بنود توصيفها الا وهو دعم بروتوكول TCP/IP ، وبدعم بروتوكول TCP/IP وجعل استخدامه إجباريا وقسريا عبر نظام أسماء النطاقات DNS لم تعد هناك حاجة لـ MHP لدعم أي بروتوكول آخر .

بدون وجود قناة راجعة لا يزال تحقيق التفاعلية ممكنا ولكن التفاعل يبقى محليا ضمن فضاء التطبيق وملفاته المحلية دون اتصال بالعالم الخارجي بشكل شبيه بتصفح الشرائح التقديمية PowerPoint أو شبيه بتصفح مواقع ويب بدون اتصال بالانترنت وذلك بتخزينها على الحاسوب المحلي واستخدام نظام الارتباطات التشعبية URL لصفحات ويب ضمن جهازك المحلي .

التشكيلات الجانبية المتاحة لمنصة العمل Profiles

قبل كل شيء يستوجب توضيح مفهوم عبارة - تشكيل جانبي أو Profile - في عرف المنصة المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP وهي مجموعة من التوصيفات التي تحدد الحد الأدنى من الإعدادات والتشكيلات التي تميز منصة عن أخرى بقدرات معينة موجهة لاحتياجات وتلبية متطلبات شريحة معينة من رواد التقنية .

يحدد مشروع البث الفديوي الرقمي DVB بالتعاون مع مشروع المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP ثلاث تشكيلات جانبية للمنصة يمكن استخدامها من قبل القائمين على التطبيقات لتحديد متطلباتها من المزايا ، تلك التشكيلات الجانبية تتيح لمطوري التطبيقات والقائمين على البث من التأكد من دعم أجهزة الاستقبال التلفزيونية للوظيفية اللازمة لفعاليات التطبيق كما تتيح لمصنعين أجهزة الاستقبال التلفزيوني إنتاج منتجات متباينة الخصائص ذات أثمان متغيرة وتنوع الانتاج . التشكيلات الجانبية التي أصدرتها MHP:

• التشكيل الجانبي الخاص بـ البث المحسن

هو التشكيل الأساسي إلا أنه لا يفرض أي دعم قسري على اتصالات IP من خلال القناة الراجعة وهو يفرض قيودا على بعض أنواع صور JPEG التي يرد استخدامها

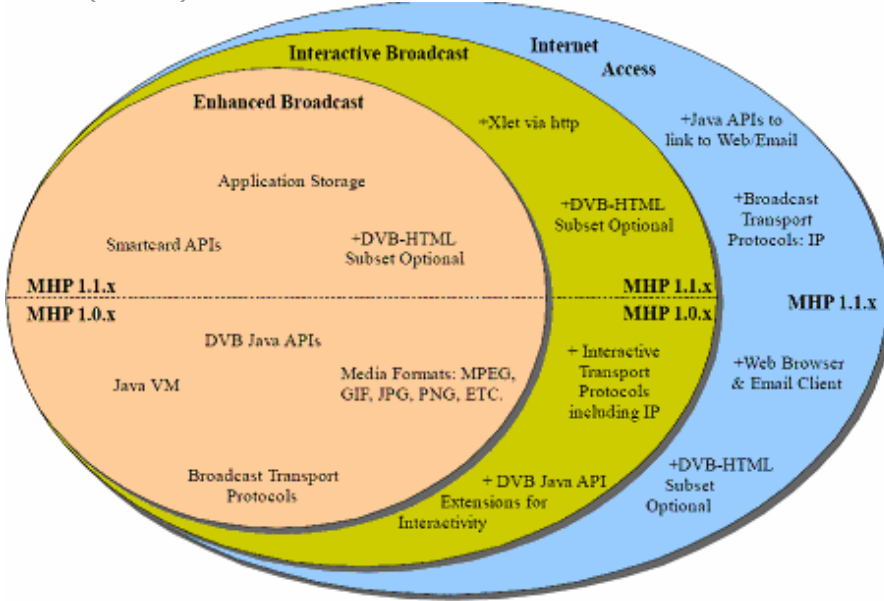
• التشكيل الجانبي الخاص بـ البث التفاعلي

أضاف دعم ميزة التشبيك المساق بالـ IP ودعم تقانة DSM-CC عبر اتصال IP ، أما HTTP1.1 فلا يزال تحقيقه اختياريا .
أضاف هذا التشكيل الدعم القسري للاتصالات عبر القناة الراجعة وتفضيل دعم نظام العنوان IP المتعدد multicast كما أنه أزال القيود المفروضة على صور JPEG في التشكيل الجانبي الخاص بالبث المحسن .

• التشكيل الجانبي الخاص بالوصول الى الانترنت

ميزة مضافة الى الإصدار 1.1 من MHP أضافت دعما قسريا لتطبيقات الويب ، البريد الإلكتروني وعميل شبكة الأخبار Usenet إضافة الى واجهة برمجة تطبيقات تتيح القدرة على تداول تلك التطبيقات وتحقيق عملاء لها ، أضاف هذا التشكيل ميزة الدعم القسري لنظام العنوان IP المتعدد multicast .

الفروقات الأساسية بين تلك التشكيلات الجانبية يمكن ملاحظتها من المخطط التالي .



يوضح الشكل المفارقات ما بين التشكيلات الجانبية لـ DVB-MHP

كل من التشكيلات الجانبية المعيرة وفق DVB-MHP الخاصة باليث التفاعلي والوصول الى الانترنت تدعم استخدام قناة راجعة تضمن اعتباراتها ضمن بنية جهاز استقبال DVB مما يعني انه يمكن لجهاز الاستقبال ارسال البيانات الى مخدم ما مما يحقق تفاعلية كاملة .

تتطلب تطبيقات DVB-HTML منصة ذات متطلبات اكثر مما تتطلبه تطبيقات DVB-J وبهذا فهي ليست قابلة للاستخدام على منصة لاثقق توصيفات التشكيل الجاني الخاص بالوصول الى الانترنت . أما معظم منصات العمل التي تمتلك كل الدعم اللازم تتضمن على الأغلب متصفح ويب ووفقا لهذا الدعم تعتبر متماهية ومذعنة للتشكيل الجاني الخاص بالوصول الى الانترنت .

التشكيلات الجانبية وإشعارات التطبيق وتبليغاته

يتضمن جدول معلومات التطبيق AIT على واصف التطبيق المتضمن لمعلومات حول أي تشكيل جانبي (بما فيها أي إصدار جاري العمل عليه) يلزم للتطبيق لامتلاك القدرة على تشغيل التطبيق مما يتيح لجهاز الاستقبال التلفزيوني الإدراك الإستباقي اذا كان بمقدوره تشغيل التطبيق أم لا مما يدرأ محاولة تشغيل تطبيق لا يلائم التشكيل الجاني الذي يدعمه جهاز الاستقبال كي لا يحدث ما لا تحمد عقباه .

عند ورود جدول معلومات تطبيق AIT حديث لجهاز الاستقبال التلفزيوني يباشر جهاز الاستقبال اجراءات معالجة الجدول وأحد تلك الإجراءات هو تفحص التشكيل الجاني ورقم الإصدارة لتفحص مدى مناسبة وملائمة التطبيق المقدم ضمن البث لبنية ووظيفية جهاز الاستقبال وقدراته فإن لم يلائمه يتم تجاهل السجل الخاص بذلك التطبيق من جدول معلومات التطبيق .

يمكن أيضا إجراء هذا التحقق من قبل التطبيقات وليس من قبل جهاز الاستقبال فحسب تحسبا من تجاوز خاطئ للتطبيق لاختبار الملائمة حيث يمكن للتطبيق اكتشاف مدى موائمة جهاز الاستقبال لتشغيله برمجيا من تحري خصائص النظام التي تفرض MHP تحقيقها حيث يمكن للتطبيق استقراء أي التشكيلات الجانبية يدعمها جهاز الاستقبال .

إصدارات MHP

MHP هو مجموعة من المايير التي تصف بشمولية نظام برمجيات وسطى موجهة لأنظمة البث الفيديوي الرقمي DVB . نُشر حتى الآن ثلاث إصدارات من MHP ، كل إصدار مستحدثة تدعم كل مزايا سابقتها وتضيف إليها مزايا ، قدرات أو تحسينات جديدة .

• مزايا الإصدار 1.0

- بث التطبيقات
- بث البيانات خلال طرود IP
- يمكن دعمه من قبل :
 - البث عبر الأقمار الصناعية
 - البث الأرضي (المحلي)
 - البث عبر الكوابل (الأسلاك)

• المزايا التي أضيفت الى الإصدار 1.1 عما سبقها

- التطبيقات المبيتة
- التطبيقات من خلال IP
- دعم البطاقات الذكية
- دعم الفيديو والرسومات عالية الوضوح
- دعم الفيديو عند الطلب VOD
- الدعم الاختياري لـ DVB-HTML

• المزايا التي أضيفت الى الإصدار 1.2 عما سبقها

- التشكيل الجانبي لنموذج التلفزة IPTV الخاضعة لمعايير DVB
- التشكيل الجانبي لنموذج التلفزة IPTV الغير خاضعة لمعايير DVB
- تطبيقات الرصد والمراقبة
- معظم أشكال التطبيقات بدون حصر

تجدر الإشارة الى ان تحقيق الإصدارتين 1.1 و 1.2 أمر مكلف وهذا سبب يبرر تأخر القائمين على حقل التلفزة من محطات بث ومصنعين أجهزة استقبال تلفزيوني عن مباشرة دعم أي منهما في منجاتهم إلا انه في الفترة الأخيرة بدأت قلة منهم بدعم الإصدار 1.1 .

MHP القابلة للتنفيذ عموميا GEM

GEM اختصار لـ Globally Executable MHP ، علمنا سابقا أن MHP هي أحد معايير البث الفيديوي الرقمي DVB ومبنية على أساس معايير كـمعيار DVB المعني بشؤون معلومات الخدمة وهذا يسبب محدودية استخدام المنصة المنزلية للوسائط المتعددة على الشبكات المعيرة وفق معايير البث الفيديوي الرقمي DVB أي أنه لن يكون بمقدور عوائل معايير التلفزة الرقمية الأمريكية واليابانية استخدام MHP .

ولهذا السبب قام مشروع DVB بإصدار إصدار خاصة من توصيف بروتوكولات ومعايير MHP بإزالة كل الأجزاء من توصيفات والبنود المتعلقة بمعايير DVB ومبنية على أساسها وأسّمت تلك الإصدار الخاصة بـ المنصة المنزلية للوسائط المتعددة القابلة للتنفيذ عموميا (GEM) Globally Executable MHP وقد تم اشتقاقها من الإصدار 1.0.2 من MHP .

للإصدار GEM العديد من الفوائد لأنه صار بمقدور مطوري التطبيقات بناء تطبيقات قابلة للعمل والتنفيذ على المنصات المحققة لتوصيفات GEM ، كما انه يمكن لمطوري البرمجيات الوسطى middleware استخدام GEM كأساس وقاعدة لمنتجاتهم .

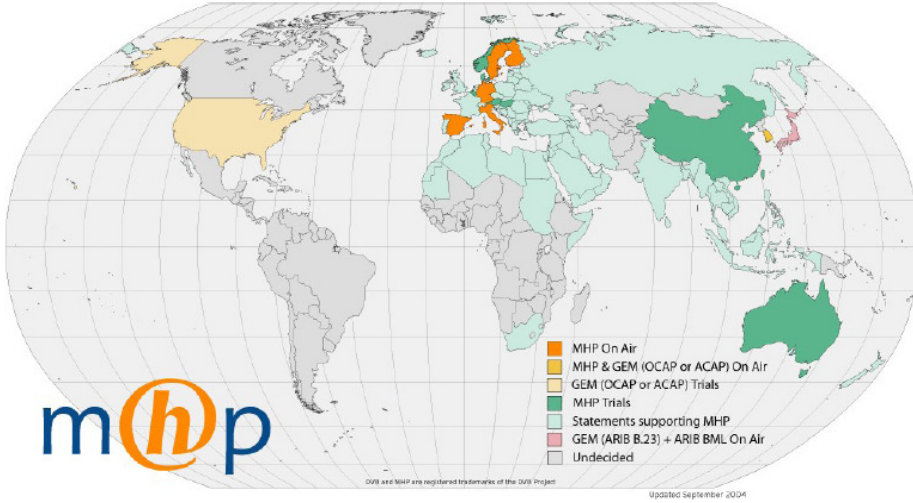
حزمة اختبارات تفحص مدى تحقيق معايير MHP

حزمة الاختبارات هي عبارة عن تشكيلة تحتوي على أكثر من عشرة آلاف من الاختبارات مهمتها التوثق من مدى الإذعان والإمتثال لتوصيفات وبنود المعيار MHP ، ان تمرير تحقيق ما لـ MHP على حزمة الاختبارات للتحقق من شرعية عملياته الداخلية بالنسبة الى ضوابط MHP يضمن قابلية تنفيذ التطبيق ومن ثم يكون استخدام شعار MHP على المنتج شرعيا وقانونيا للتأكيد على شرعية المنتج ودعمه رسميا للمعيار MHP .



الشعار الرسمي للمنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP

خارطة التوزع الديموغرافي لدعم تقانات MHP



تحميل تطبيقات MHP

سبق وذكرنا كيفية إدراك جهاز الاستقبال بوجود تطبيقات متاحة وكيفية تمييزه أي تلك التطبيقات يمكن بدءه وأيهما عليه قتله والآن علينا القاء نظرة على كيفية تحميل الملفات المكونة للتطبيق .

يتكون كل تطبيق DVB-J من مجموعة من الصفوف كما قد يرافق التطبيق بعض ملفات البيانات اللازمة له وتعتبر من ملفاته أما تطبيقات DVB-HTML فهي تتألف من مجموعة من ملفات HTML بشكل أساسي وقد يرافقها ملفات ECMAScript و ملفات CSS وملفات البيانات المرتبطة بالتطبيق . وفي كلا الحالتين كل من الملفات المذكورة يمكن حملها الى جهاز الاستقبال بعدد من الطرق .

من الجدير بالذكر ان تحميل صفوف جافا يتطلب اجراءات اكثر تعقيدا من تحميل ملفات البيانات وذلك التعقيد نابع من كون انه على البرمجيات الوسطى معالجة قضايا معينة مثل البحث عن مسار الصفوف الصحيح ومعالجة شئون بروتوكولات النقل المختلفة التي يمكن لمطوري التطبيقات استخدامها .

سنوضح في الفقرات التالية آلية معالجة ذلك مركزين على تطبيقات DVB-J مع التنويه بأن الآلية ذاتها متبعة لأجل تطبيقات DVB-HTML ، سنرى كيف يمكن لجهاز الاستقبال

إيجاد معرفة أين عليه ايجاد صفوف تطبيق ما وكيف يمكن للتطبيق ذاته التأثير في هذا الأمر هذا خلال عند مباشرة عمله .

بروتوكولات النقل

ذكرنا سابقا ان كل بند خاص بتطبيق بعينه في جدول معلومات التطبيق AIT لابد ان يتضمن مسار الصفوف البرمجية ودليل الأساسي بغية إخبار جهاز الاستقبال أين عليه استجواب الصفوف وملفات البيانات ، هذا الطرح بحد ذاته ليس كافيا للإدلاء بمعلومات وافية لحل تلك الإشكالية حيث ان ذكر الدليل الأساسي ومسار الصفوف يعلم جهاز الاستقبال أي المجلدات عليه أن يبحث فيها عن ملفات التطبيق وليس أين يمكنه إيجاد تلك المجلدات .

سواء بامتلاك جهاز استقبال MHP أو OCAP فإن هناك ثلاث خيارات لإدخال البيانات الى جهاز الاستقبال (الريسيفر) وبالتالي ثمة حاجة لإيجاد طريقة ما للتصريح عن أي طريقة تم اختيارها واعتمادها سنرد على ذكرها لاحقا .

الطريقة الأولى :

دوارة الأغراض DSM-CC

معظم تطبيقات MHP تقوم بتحميل الملفات اللازمة للتطبيق من دوارة الأغراض وفق البروتوكول DSM-CC المحمولة كقسم من مجرى النقل المعير بالبروتوكول MPEG ، قد يستغرق ذلك وقتا ولكن من أبرز مزايا دوارة الأغراض فرض وجوديتها كونها قسم لايمكن حذفه من مجرى النقل المعير بالبروتوكول MPEG وبالتالي كل أنواع المستقبلات تدعم هذه التقنية بالإضافة الى انه هناك العديد من الأدوات لإنتاج دوارات الأغراض (إما حاسوبيا باستخدام برمجيات معينة أو باستخدام عتاد خاص بتوليد الدوارات ومبرمج لتلك المهمة) وهي طريقة يسيرة سهلة الفهم وغير معقدة لإدخال البيانات الى أجهزة الاستقبال الخاصة بأجهزة التلفاز الرقمي دون أن تتعلق بأي أدوات إضافية أخرى .

من وجهة نظر جافا يمكن معالجة هذا بمنظومة ملفات أخرى يمكن رفع ملفات الصفوف وملفات البيانات اليها باستخدام العمليات التقليدية المألوفة للتعامل مع الملفات .

الطريقة الثانية :

من خلال اتصال شبكي مساق بطرود IP وفق نمط العنوان Multicast

تدعم MHP تحميل التطبيقات من اتصال شبكي مساق بطرود IP وفق نمط العنوان Multicast وذلك لأن عنوان IP محمولة في ضمن مجرى التغليف متعدد البروتوكولات وفق DSM-CC ، هذه الطريقة ليست مجدية كثيرا من الناحية العملية .

الطريقة الثالثة :**عبر الانترنت عن خلال القناة الراجعة**

ابتداء من الإصدار 1.1 من المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP تم تضمين خاصية إمكانية تحميل الملفات من القناة الراجعة باستخدام بروتوكول نقل النص التشعبي HTTP ، بشكل عام هذه الطريقة هي التي تحقق زمن بدء أسرع للتطبيق .

هذه التقنية عملية ضمن سياق البث التفاعلي و التشكيل الجانبي الخاص بالوصول الى الانترنت أي بمعنى آخر في الحالات التي يحتوي فيها جهاز الاستقبال على قناة راجعة .

حتى يومنا هذا وذلك لقلّة عدد أجهزة الاستقبال التي تدعم اتصالات القناة الراجعة وهذه الفئة القليلة قلّة منها ما يدعم الإصدار 1.1 من المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP جعل من أسلوب تحميل التطبيقات عبر القناة الراجعة ليس غير شائع الاستخدام في الوقت الحاضر

يمكن استخدام الطرق الثلاث في الوقت ذاته ويمكن لخدمة ما تحتوي التطبيق المراد تحميله أن تتواجد عبر أحد تلك الطرق أو بعضها أو جميعها في نفس الوقت .

هذا النوع من التعقيدات في البرمجيات المتوسطة يستوجب من مطوري التطبيقات إيجاد طريقة ما لإخبار جهاز الاستقبال أي من الطرق السابقة تم اعتمادها لنقل التطبيق وإتاحته للتحميل ، لحل هذه المشكلة يستوجب إضافة واصف نمط واسلوب النقل لجدول معلومات التطبيق AIT (اختصارا لـ Application Information Table) يمكن تحديد طريقة النقل المتبعة إما ضمن حلقة الوصف العام أو ضمن حلقة الوصف الخاص بتطبيق معين والأولوية للطريقة المذكورة في الوصف الخاص بالتطبيق ، يجب إضافة واصف بطريقة نقل واحدة على الأقل لكل تطبيق برمجي .

الواصف Descriptor

أحد بنود جدول معلومات التطبيق AIT يستخدم لإشعار جهاز الاستقبال عن نمط بروتوكول النقل المستخدم لإرسال التطبيق وبناء عليه يتم تحديد نمط استقبال التطبيق وتحميله .

ثمة ثلاث طرق تمثل خيارات نقل التطبيقات سبق وتناولناها بشيء من التفصيل :

- دواراة الأغراض
- مجرى IP وفق نمط العنوان Multicast باستخدام التغليف المتعدد البروتوكولات وفق DSM-CC
- قناة اتصال راجعة (حصرا في أجهزة الاستقبال التي تدعم تحقيق اتصال من جهاز الاستقبال الى جهة أخرى سواء فضائيا أو بالكوابل)

يستوجب إضافة واصف بروتوكول النقل الى جدول معلومات التطبيق AIT بغية إخبار جهاز الاستقبال وإعلامه عن البروتوكول الذي عليه استخدامه لاستقبال التطبيق وتحميله ولهذا ينبغي تضمين كل تطبيق في إطار واصف لبروتوكول نقل واحد على الأقل .

يبين الجدول التالي قواعد كتابة واصف بروتوكول النقل :

بنية و تنسيق واصف مجرى النقل	
عدد البتات	البيانات المحتواة
8	و اسم أو ترويسة واصف بروتوكول النقل
8	حجم الواصف
16	معرف عددي لبروتوكول النقل
8	معرف نصي لبروتوكول النقل (سهل القراءة والتداول)
8	يكرر التالي (ما بين القوسين) عدد معين من المرات { حقل تتعلق بنيته ببروتوكول النقل المنقلى {

ثمة حقلين جديرين بالاهتمام :

حقل المعرف العددي لبروتوكول النقل

مهمة اخبار جهاز الاستقبال أي من بروتوكولات النقل الثلاث الأنفة الذكر تم اختياره لحمل الملفات العائدة للتطبيق ، حيث يمكن لحقل المعرف العددي لبروتوكول النقل أن يأخذ أحد القيم التالية :

- 0x0001 : تنويه أن ملفات التطبيق محمولة عبر دوائر الأغراض
- 0x0002 : تنويه أن ملفات التطبيق محمولة عبر مجرى IP المعير بالتغليف المتعدد البروتوكولات تبعاً لـ DSM-CC ومساق بنمط العنوان multicast
- 0x0003 : تنويه أنه يستوجب تحميل ملفات التطبيق محمولة عبر قناة راجعة وهذا الإجراء مشروع في الأنظمة التي تدعم الإصدارات ابتداء من 1.1 من MHP

حقل يتعلق ببروتوكول النقل المنتقى

بنية تحتوي على معلومات معينة وفق بنية محددة اعتمادا على بروتوكول النقل الذي تم اختياره ومهمة هذا الحقل اخبار جهاز الاستقبال أين يمكن أن يجد ملفات التطبيق :

في حالة استخدام دواراة الأغراض فلهذا الحقل البنية التالية :

بنية الحقل عند انتقاء دواراة الأغراض كبروتوكول للنقل	
عدد البتات	محتوى بيانات الحقل
1	تميز انتماء المجرى الحامل لدواراة الأغراض الى الخدمة الحالية عندئذ يحمل الحقل القيمة "0" في حال انتماء المجرى الحامل للدواراة لكيان آخر كخدمة أخرى أو مجرى نقل آخر أو حتى شبكة بث أخرى يحمل الحقل القيمة "1" حيث يحدد مكان توضع المجرى الحامل في الحقول التالية
7	حيز محجوز لاستخدامات مستقبلية
	في حالة انتماء دواراة الأغراض الى خدمة أخرى أي ان البت الأول يساوي "1" "بضمن ما بين القوسين من بيانات {
16	معرف الشبكة الأصلية الحاوية لمجرى النقل الحامل لمجرى دواراة الأغراض
16	معرف مجرى النقل الحامل الحاوي على الخدمة الحاملة لمجرى الدواراة
16	معرف الخدمة المتضمنة للمجرى الحامل للدواراة
	{
8	وسم يميز المجرى الحامل للدواراة وبهذا لا داعي للقلق حول اي من الخدمات هي الحاملة لدواراة الأغراض وبهذا يمكن لجهاز الاستقبال انتقاء المجرى الصحيح في الحالات التي تحتوي بها الخدمة على أكثر من دواراة واحدة

في حال استخدام نظام العنوان IP المتعدد Multicast يتخذ الحقل البنية التالية :

بنية الحقل في حال انتقاء البث المتعدد وفق بروتوكول الانترنت IP multicast والتغليف متعدد البروتوكولات وفق DSM-CC كبروتوكول للنقل	
Syntax	Bits
remote_connection	1
reserved_future_use	7
If(remote_connection == "1") {	
original_network_id	16
transport_stream_id	16
service_id	16
}	
alignment_indicator	1
reserved_future_use	7
for(i=0; i<N; i++){	
URL_length	8
for(j=0; j<URL_length; j++){	8
URL_byte	8
}	
}	

يشير حقل alignment_indicator الى جهاز الاستقبال التلفزيوني بمدى انزياح البيانات في مخطوطة بيانات IP إن كانت بثمانية خانات ثنائية (بايت) أو أربع بايتات تبعا طردو مجرى النقل الحاملة لتلك المخطوطات .

آخر منهجية ممكنة للـ حقل المتعلق ببروتوكول النقل المنتقى هو تعريف مجموعة من الـ URL كما تملي الوثيقة RFC 2396 قواعد كتابته. وتقرض MHP وصفها للـ IP عوضا عن الأسماء .

لتحميل التطبيقات من خلال القناة الراجعة يمنح الحقل المتعلق ببروتوكول النقل الصيغة التالية :

بنية الحقل المتعلق ببروتوكول النقل من خلال القناة الراجعة	
المحتوى	عدد البتات
for(i=0; i < N; i++) {	
URL_base_length	8
for(j=0; j < N; j++){	
URL_base_byte	8
}	
for(j=0; j < N; j++){	
URL_length	8
for(k=0; k < URL_length; k++){	
URL_byte	8
}	
}	8
}	8

وبهذا يمكن تعريف عدد من الـ URL التي ينبغي أن تُعامل كمسار بحث عن ملفات الصفوف .

منظومة ملفات وفق بروتوكول HTTP

تصف مجموعة الـ URL منظومة الملفات الخاصة بتطبيق معين وبعبارة أدق الموقع المرجعي لتلك الملفات . وعند حاجة البرمجيات الوسطى لتحميل ملف خاص بالتطبيق يباشر البحث في كل من تلك الـ URL عن ذلك الملف . عند تحميل الملفات عن طريق URL ثمة أمور يجب أن تتخذ بالحسبان أهمها مفهوم مسار الملفات classpath المتعارف عليه في عرف آة جافا الافتراضية JVM . وفي هذه الحالة سيتم اتباع الترتيبات التقليدي المتبعة وفق هذا المفهوم المتمثلة بالبحث أولا في المجلد الأساسي للتطبيق ومن ثم البحث في الموقع المدلى به في البند الأول المدرج في مسار الملفات فالثاني .. وهكذا مع اختلاف بسيط هو عوضا عن البحث في مجلد لكل بند مدرج كمسار ملفات تعمل البرمجيات الوسطى على البحث في كل URL مدرج في وصف بروتوكول النقل .

الباب الخامس

الوصاية والإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمية DSM-CC

الجزء الأول (تمهيدى)

تنويه : سيتم التطرق الى مفاهيم الوصاية والإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمية DSM-CC من وجهة نظر توظيفها واستخدامها المدلى به في توصيفات البث الفيديوي الرقمي DVB آخذين بعين الاعتبار ما يتعلق منها بتقانة MHP مما يعني تجاهل أجزاء ضخمة من تلك التقانة العظيمة ..

مقدمة

إن تقانة الوصاية والإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمي DSM-CC هي تقانة معتمدة من قبل ISO/IEC تعنى بشؤون وضع سناريوهات وحلول قياسية لخدمات توزيع وتسليم الوسائط المتعددة عبر الحزمة العريضة BroadBand وفق نموذج الاتصال مخدّم - زبون يستخدمون شبكة معينة للاتصال والتواصل .

- المخدّم في عرف تقانة DSM-CC : الكيان الذي يقدم مواد وخدمات الوسائط المتعددة
- الزبون في عرف تقانة DSM-CC : الكيان المستقبل لمواد وخدمات الوسائط المتعددة

أحد الاختلافات الجوهرية ما بين استخدام تقانة DSM-CC في سيناريو التلفزة الرقمية بشكل خاص واستخدامها كما هو مقدر لها هو **طبيعة الشبكة** ، إن تقانة DSM-CC معدّة ومهيأة بالأصل ليتم تحقيقها باستخدام أحد آليات استدعاء الاجراءات عن بعد RPC .

في نموذج البث الفيديوي الرقمي تتوضع الأغراض على أحد العقد في الشبكة وفي حال رغبة أي عقدة أخرى إجراء تعديلات على تلك الأغراض تقوم باستدعاء اجراء عن بعد RPC الى العقدة الحاوية للغرض المطلوب ولكن **أنظمة البث بطبيعتها وحيدة الاتجاه** حيث تُرسل البيانات من المرسل (الجهة القائمة على البث) الى المستقبل (جهاز الاستقبال التلفزيوني) وبهذا لا سبيل للمستقبل ان يمتلك القدرة على طلب بيانات معينة من المرسل بمعنى أن المستقبل غير قادر على طلب ملف محدد من المخدّم ناهيك أن جهاز الاستقبال التلفزيوني في الحالة الطبيعية غير قادر على الوصول الى البيانات المضمنة في البث وعليه يستوجب التفكير بطرح آخر ألا وهو البث الدوري لكل ملف في منظومة الملفات من قبل الجهة القائمة على البث وعلى جهاز الاستقبال التلفزيوني انتظار الملف الذي يريده ويبقى على العمليات المعنية بشؤون الملفات في جهاز الاستقبال مهمة اخبار جهاز الاستقبال أي من الملفات عليه البحث عنها واستخلاصها من البث ، يسمى هذا الطرح بـ **الدوّارة** ..

كل ملف يأتي دوره تباعا وعلى جهاز الاستقبال الانتظار حتى يأتي دور الملف الذي يريده في البث قبل أن يكون قادرا على استخدامه .

تدعم تقنية DSM-CC نوعين من الدورات :

- نوع بسيط : دورة البيانات
- نوع معقد : دورة الأغراض

ثمة طرح آخر يمكن من خلاله استخدام تقنية DSM-CC لنقل البيانات بطريقة مختلفة عن الدورات وهو التغليف المتعدد البروتوكولات MPE (Multi-Protocol Encapsulation)

مفهوم الوصاية والإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمي DSM-CC

DSM-CC هي اختصار لـ Digital Storage Media Command and Control ، يتضمن مفهوم الوصاية والإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمي DSM-CC مجموعة من الأدوات ، المعايير و البروتوكولات المختصة بالتحكم بالمجاري المعيرة وفق البروتوكول MPEG وذلك بالاهتمام بشئون تطوير مجاري إضافية خاصة بالتحكم يتم الحاقها وربطها بالمجاري المعيرة وفق البروتوكول MPEG-1 أو MPEG-2 ، فبات هذا المعيار عنصرا تكامليا ضمن منظومة معايير MPEG-2 ومعرّف ضمن الجزء السادس من سلسلة معايير MPEG-2 كتوسعة له .

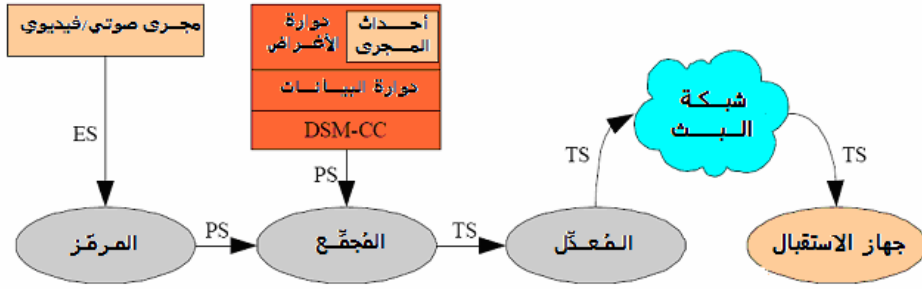
يمكن تلخيص الوظائف الأساسية لمعيار الإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمية DSM-CC كالتالي :

- تحميل البيانات
- الوصول الى ملفات بعيدة
- التحكم بمجاري البيانات الفيديوية والصوتية
- التحكم تحكم بالأحداث التي قد تطرأ على مجاري البيانات الفيديوية أو الصوتية

يمكن لمعيار الإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمية DSM-CC التعامل مع نوعين من تقنيات التشبيك :

- الاتصالات نقطة الى نقطة P2P
- شبكات البث العام Broadcast

يبين المخطط التالي كيفية تكامل بروتوكول DSM-CC مع منظومة البث الأساسية .



بنية نظام البث بالمطور بالدوّارة

المخرجات الناتجة عن وحدة DSM-CC هي مجرى عنصري وفق البروتوكول MPEG-2 حيث بعدها تجميعه مع مجرى صوتي أو فيديو بعد تمثيله وفق نسق معين .

الدورات Carousel : آلية الإرسال الدوري للبيانات

على الرغم من أن بروتوكول MPEG-2 يستوفي إجراءات عملية نقل تطبيق جافا البرمجي مع المواد المرئية والمسموعة المضمنه معه (كونه تطبيق موجه لمنصة الوسائط المتعددة) إلا أنه من غير المنطقي اجبار المستخدم على تحميل التطبيق البرمجي من قناة تلفزيونية رقمية محددة في توقيت زمني محدد فإن فاتته ذلك التوقيت فلا يمكنه الحصول على البرنامج وتشغيله وذلك نابع من فقدان بيانات أو ملفات خاصة بالتطبيق تم بثها مما يتعذر تشغيله .. والحل الأمثل هو جعل التطبيق متاحا طوال الوقت على القناة (أو لمدة زمنية محددة) بحيث يستطيع كل مستخدم الحصول عليه من بدايته و متى شاء ولهذا اختار القائمين على تقنية البث الفيديوي الرقمي DVB الاستعانة بطرح الدورات (الإرسال الدوري للبيانات) المطروح في تقنية DSM-CC.

عادة يتم تحقيق منظومة DSM-CC برمجيا باستخدام آليات استدعاء الاجراء البعيد Remote Procedure Call (RPC) ، لأنه في هذه الشبكات تتوضع الأغراض في إحدى عقد الشبكة وتستطيع أي عقدة أخرى اجراء أي تغيير على هذه الأغراض بأداء استدعاء اجراء بعيد على العقدة الحاوية لتلك الأغراض .

في أنظمة البث الفيديوي الرقمي يقوم نظام البث بإرسال البيانات لأنظمة الاستقبال ، لا يمكن للمستقبل أن يطلب بيانات محددة من نظام الإرسال فضلا أن نظام الاستقبال في منظومة البث الفيديوي الرقمي غير قادر على الوصول الى أي من البيانات المخزنة في منظومة البث .

لتمكين نظام الاستقبال من الوصول الى بيانات معينة (ضمن سياق وحدود ما تسمح منظومة البث بدواله) تقوم أنظمة الإرسال في منظومة البث بالإرسال الدوري للبيانات بتعاقب زمني وعلى نظام الاستقبال الانتظار حتى ورود البيانات التي يريد (برنامج تلفزيوني ، أغنية ، فيلم .. الخ) على نفس وتيرة مبدأ تقنية النصوص عبر التلفاز Teletext في أنظمة التلفاز الغير رقمية (التماثلية analog) .

وهذا الطرح يدعى بالدوارة Carousel وهو الاسم الذي يطلق عادة على لعبة الأحصنة الدوارة في مدن الملاهي و بشكل عام على جميع الألعاب وأراجيح الأطفال التي تأخذ طابع الدوران .

يوجد نوعين لهذه الدوارة ضمن سياق منظومة التحكم والإشراف على وسائط التخزين الرقمية DSM-CC :

- نوع بسيط : دوارة البيانات
- نوع معقد : دوارة الأغراض

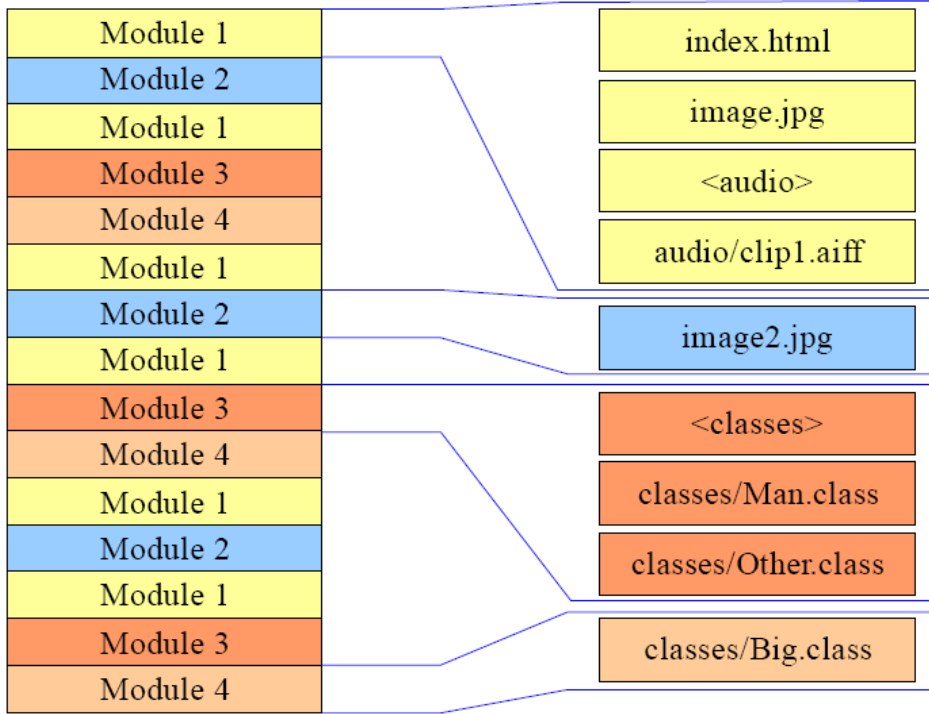
النوع الأول : دوارة البيانات

هي الطرق الخاصة بجهة البث التي تمكنها من ارسال وحدات من البيانات Module الى نظام الاستقبال كل وحدة بيانات تحتوي على نسق معين ووحيد من البيانات أي ملف معين ، كل وحدة بيانات مكونة من عدة كتل Block ، جميع الكتل التابعة لكل وحدات البيانات ضمن دوارة البيانات الواحدة متساوية الحجم باستثناء الكتلة الأخيرة في كل وحدة بيانات حيث تكون عادة أصغر حجما ، تستخدم دوارة البيانات أربع أنواع من الرسائل وهي لازمة للتعرف على كل وحدة بيانات في تسلسل الكتل .

النوع الثاني : دوارة الأغراض

وظيفتها أشبه بمنظومة إدارة الملفات ، وآلية عملها لا تتحقق بدون وجود دوارة بيانات في المقام الأول أي أن دوارة الأغراض تمثل طبقة تبني فوق طبقة دوارة البيانات وبناء عليها .

كل دوارة أغراض تتكون من دليل شجري ينقسم الى وحدات Module ، كل وحدة يمكن أن تحتوي على عدة ملفات بحيث لايزيد الحجم الكلي للملف عن 64 كيلو بايت كما أنه من غير المسموح تقسيم الملفات الكبيرة الى أقسام بهدف توزيع أقسامها على أكثر من وحدة ، الملفات التي يزيد حجمها عن 64 كيلو بايت توضع منفردة في وحدة واحدة Module وليس بالاشتراك مع ملفات أخرى .



يبين الشكل كيفية توزيع الملفات ضمن وحدات Modules في دارة الأغراض

يمكن بث الوحدات أكثر من مرة ضمن دارة DSM-CC وبالتالي الوحدات التي تحتوي على محتويات أكثر طلبا من غيرها يمكن إعادة بثها بمعدل أكثر من غيرها للتقليل من زمن الوصول إليها (كي لا يحدث اختناقات) ، ولكن هذا العمل يؤدي الى زيادة الحجم الكلي للدائرة وزيادة زمن الوصول الى الوحدات ذات المحتويات الأقل طلبا .

الأحداث التي تقع على مجاري البيانات وفق منظومة DSM-CC

تتواجد توصيفات للأحداث التي قد تقع على مجرى البيانات ضمن القسم المخصص للبيانات المتعلقة بمنظومة DSM-CC المضمن قياسييا في بنية مجرى البيانات المعير بالبروتوكول MPEG-2 ، هذه التوصيفات للأحداث تخبر جهاز الرسيفر وتعلمه كيفية التزامن والتفاعل مع نقاط محددة ضمن سياق المواد متعددة الوسائط المرسل . على سبيل المثال يمكن استخدام مجرى الأحداث وظيفته على بدء برنامج اختبار ذاتي Quiz بعد انتهاء عرض برنامج تلفزيوني معين أو خلال البرنامج عند الوصول لنقطة زمنية محددة أو بعد انتهاء كل فقرة تعليمية منه (بتزامن معين مع المحتوى المعروض) .

من وجهة نظر منظومة الإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمية DSM-CC يمكن تصنيف الأحداث التي قد تقع على مجرى البيانات الى قسمين أو بالأحرى قد تأخذ أحد شكلين :

- **أغراض :** يتم تخزينها في دواراة الأغراض ، تلك الأغراض تحتفظ بتوصيفات عامة للأحداث التي قد تقع على مجرى البيانات من ضمن هذه التوصيفات معرف رمزي للحدث ID ومعرف آخر يمثل اسم سهل القراءة و التداول .
 - **توصيفات :** هذه التوصيفات تخبر جهاز الرسيفر بأن هناك حدثا يتم توليده وعليك الانتباه اليه والتعاطي معه ، تحتوي التوصيفات على قيم محددة وحقيقية تصف حدثا ما .
- ملاحظة : يمكن أن تكون مرجعية أكثر من واصف لمجرى حدثي الى نفس التوصيف في غرض مجرى الحدث.

تسلسل الإجراءات التي سيتبعها الرسيفر حال استقباله لتوصيف لحدث قد يقع على مجرى البيانات :

- 1- يتفحص إذا ما غرض الحدث يحمل المعرف ذاته ID للحدث الموجود في دواراة الأغراض الافتراضية فإن لم يكن موجودا فيتم إهمال التوصيف .
- 2- إذا كان الحدث من النوع الذي يتطلب تنفيذ اجراء حالي .. يتم قذح الحدث أنيا .
- 3- في حال كان واصف الحدث لاينص ان الحدث من النوع الذي يتطلب التنفيذ في الحال عنئذ يتفحص جهاز الاستقبال القيمة الزمنية المخزنة في حقل توقيت العرض حيث يفترض قد ج الحدث حينها .
- 4- عند حلول الزمن المحدد في قيمة توقيت العرض يتم قذح الحدث .

التغليف متعدد البروتوكولات MPE : نقل بيانات IP عبر MPEG-2

يستخدم هذا الطرح لنقل البيانات عبر مجرى النقل المعير وفق MPEG-2 بطريقة مختلفة عن طرح الدوّارات ، وشيع استخدامه لنقل طرود IP ، تتم اجراءات التغليف ضمن الأقسام المخصصة لدوّارة البيانات المصصمة بحيث تتوافق مع نسق القسم الخاص من MPEG-2 ،

باستخدام التغليف المتعدد البروتوكولات MPE فإن كل إطار من البيانات يتم تغليفه على حدة بشكل شبيه بآلية التغليف في نظام التشبيك إيترنت .

تمكّن دوارات البيانات والأغراض الجهات القائمة على البث من نقل البيانات الى جهاز الاستقبال التلفزيوني باستخدام أقسام MPEG-2 ، يناسب هذا الحل بعض أنماط البيانات كالملفات إلا انه ليس مناسب لمعظم أنواع البيانات ، كما أن طرح الدوّارات ليس عمليا لنقل بيانات وفق أحد بروتوكولات الاتصالات كبروتوكول الانترنت IP .

جاءت تقنية التغليف متعدد البروتوكولات لتمكين الجهات القائمة على البث من حمل بيانات IP في أقسام MPEG-2 مما يضيف قدرة الاتصال بالانترنت احادية الاتجاه الى جهاز الاستقبال التلفزيوني بكفاءة وفعالية .

من الواضح محدودية سمات الاتصال كونها احادية الاتصال واعتمادها على بروتوكول النقل UDP غير الموثوق عوضا عن TCP الموثوق ، مع التتويه الى إمكانية تعويض النقص الناتج عن احادية الاتجاه باستخدام طرح القناة الراجعة .

على الرغم من بيانات IP ليس نسق البيانات الوحيد الممكن حمله حيث ان بروتوكولات اخرى مدعومة وفق طرح التغليف المتعدد البروتوكولات إلا انه حتى يومنا هذا فإنه الوظيفة الوحيدة التي تقدمها تقانة MHP .

الوصاية والإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمية DSM-CC

الجزء الثاني (تفصيلي)

تذكرة : علمنا سابقا أن مفهوم الوصاية والإشراف والتحكم بوسائط التخزين الرقمي DSM-CC يتضمن مجموعة من الأدوات ، المعايير و البروتوكولات المختصة بإدارة المجاري المعيرة وفق البروتوكول MPEG والتحكم بها فبات هذا المعيار عنصرا تكامليا ضمن منظومة معايير MPEG-2 ومعرّف ضمن الجزء السادس من سلسلة معايير MPEG-2 كتوسعة له .

يمكن لتقانة DSM-CC الاهتمام بشؤون الخدمات و الوظائف التي قد تتضمن أي من المحاور الوظيفية التالية :

- تحميل البيانات
- الوصول الى الملفات البعيدة
- ضمان التوافقية ما بين الخدمات وجهاز الاستقبال التلفزيوني (المستخدم)
- التحكم بالمجاري الصوتية والفيديوية
- تحقيق آلية للأحداث عبر إحداث علامات في المجاري الصوتية / الفيديوية
- إضفاء تخطيط زمني ثابت ومنتظم في المجاري الصوتية / الفيديوية

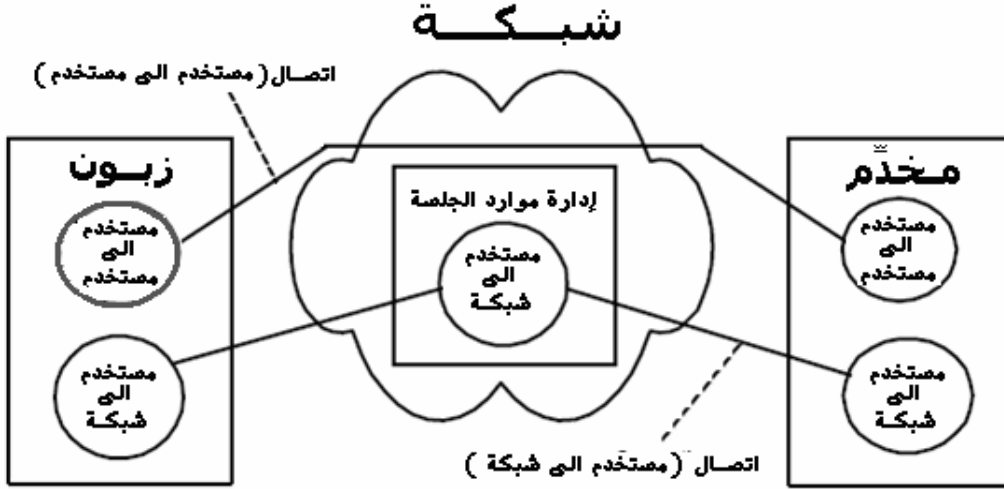
كما ذكرنا سابقا أن تقانة DSM-CC تدعم كل من أنظمة البث و الاتصالات الشبكية من نقطة الى نقطة .

من الجدير بالذكر ان تقانة DSM-CC مستقلة تماما عن كل من طبقات مكس البروتوكول الإجمالي التالية :

- الطبقة الفيزيائية
- طبقة ربط البيانات
- طبقة النقل
- طبقة استدعاء الاجراءات عن بعد RPC

ولا تفرض أي قيود أو محددات تجاه أي من تلك الطبقات لقاء دعمها .

النموذج المرجعي لنظام DSM-CC



النموذج المرجعي لنظام DSM-CC

في نموذج DSM-CC يمثل المخدم منبع ومصدر المجاري والبيانات الأخرى فينطاط اليه مهمة توزيعها وايصالها الى الزبون / الزبائن . يعتبر كل من المخدم والزبون مستخدمين لشبكة DSM-CC .

تمثل إدارة الموارد والتفويض أحد الوظائف الحيوية المقدمة من DSM-CC (كمثال للموارد عرض حزمة الشبكة) ، تدير أيضا DSM-CC الجلسات التي يخصص لها بعض الموارد اللازمة لتوزيع الخدمة وايصالها .

تعرف DSM-CC كيانا منطقيا يطلق عليه اسم **مدير الجلسات والموارد** وهو (كما يشير اسمه) يقدم (منطقيا) إدارة مركزية لموارد وجلسات DSM-CC .

وبهذا يمكن اعتبار تقانة DSM-CC مزاجعة ما بين البنية الشبكية الأساسية ومدير الموارد والجلسات كشبكة قائمة بذاتها .

تسمى اشعارات التبليغات المتبادلة ما بين الزبائن (أجهزة الاستقبال التلفزيوني) أو المخدم (مزود الخدمة التفاعلية) ومدير الجلسات والموارد (الشبكة) بتبليغات مستخدم الى شبكة أما تبليغات DSM-CC المتبادلة ما بين الزبائن والمخدم فتسمى بـ تبليغات مستخدم الى مستخدم .

في خدمات DVB التفاعلية التقليدية ضيقة الحزمة لا داعي لإدارة الموارد طالما أن تخصيص عرض الحزمة الخاصة بقناة البث محكوم من قبل جهة وحيدة ألا وهي مزود خدمة البث أما قناة التفاعل فتتخصص على أساس المستخدم (خاصة بكل مستخدم على حدة) وبهذا نرى أنه في سياق DVB فإن بروتوكولات DSM-CC مستخدم إلى شبكة تستخدم في حالات خاصة فحسب لتقديم التحكم بالجلسة .

تتضمن أجزاء توصيفات DSM-CC المختصة والمتعلقة بخدمات DVB التفاعلية الأمور التالية :

- مستخدم إلى مستخدم
- دورات الأغراض مستخدم إلى مستخدم
- التحميل
- توافقية المستخدم

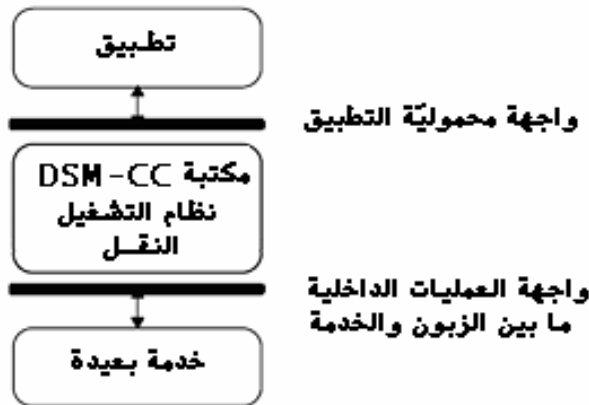
سنتناول كل منها بشيء من التفصيل في الفقرات التالية ..

1 DSM-CC مستخدم إلى مستخدم

تمكن أوليات DSM-CC مستخدم إلى مستخدم من تشغيل مجال واسع من تطبيقات الوسائط المتعددة باستخدام نظام توزيع MPEG في بيئات مختلطة . DSM-CC مستخدم إلى مستخدم تقدم الوصولية إلى أغراض الوسائط المتعددة كالمجاري والملفات .

يعرف جزء DSM-CC مستخدم إلى مستخدم من معيار DSM-CC واجهتين :

- واجهة محمولية التطبيق
- واجهة العمليات الداخلية ما بين الزبون والخدمة



واجهات التطبيق والخدمة

واجهة محمولة التطبيق الخاصة بـ DSM-CC مستخدم الى مستخدم (بوابة عبور الخدمة ، مجرى ، ملف ، مجلد) تضاف الى كل من الخدمات ذات المستوى التفاعلي المحلي (بدون قناة راجعة) والخدمات ذات التفاعلية أحادية أو ثنائية الاتجاه .

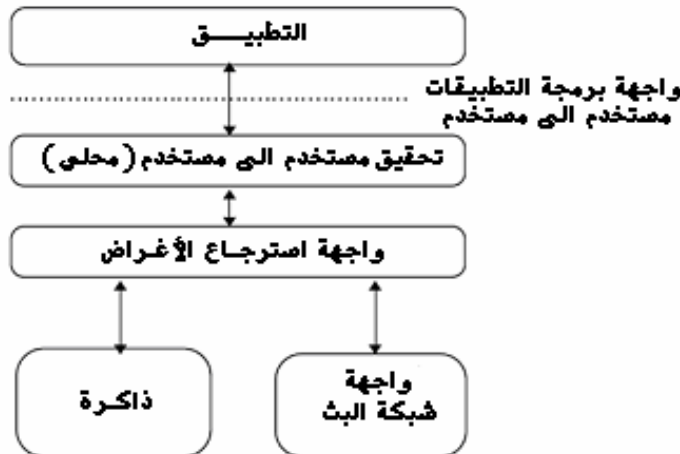
في الحالة السابقة تُبث البيانات مرارا وتكرارا باستخدام ما يدعى بدوارة الأغراض مستخدم الى مستخدم . اما في الحالة التالية يتم توزيع البيانات وايصالها حسب الطلب باستخدام واجهة العمليات الداخلية ما بين الزبون والخدمة .

تتطلب واجهة العمليات الداخلية ما بين الزبون والخدمة استخدام استدعاء الاجرائيات عن بعد RPC لاستدعاء العمليات عبر الشبكة ، ولتحقيق ذلك ضمن خدمات DVB و DAVIC التفاعلية وقع الاختيار على بروتوكول Internet Inter-ORB Protocol (IIOP) .

2 دوائر الأغراض DSM-CC مستخدم الى مستخدم و BIOP

تمنح واجهة برمجة التطبيقات الزبائن آلية مقيسة للوصول الى المكونات متعددة الوسائط . في الشبكات التفاعلية ترتبط واجهة برمجة التطبيقات مستخدم - مستخدم ارتباطا وثيقا بواجهة العمليات الداخلية ما بين الزبون والخدمة لهدف العمليات الداخلية .

ان استخدامية واجهة برمجة التطبيقات مستخدم - مستخدم ليست مقتصرة على الشبكات التفاعلية ومن الممكن استخدامها للوصول الى الأغراض المحلية والأغراض المبنوثة على سبيل المثال ولتحقيق هذا يقع على عاتق الزبون مهمة تحقيق بعض من وظيفيات مستخدم الى مستخدم لديه وعليه الوصول الى شبكة البث للبيانات الحديثة كلما دعت الحاجة ، يوضح الشكل الطرح الآنف الذكر



واجهة برمجة تطبيقات مستخدم - مستخدم والواجهات الأخرى

الاختلاف الأساسي في حالة استخدام واجهة برمجة التطبيقات مستخدم - مستخدم في شبكة البث هو ان الزبون لا حيلة لديه للاتصال بالمخدم مزود الأغراض . يشير هذا الاختلاف الى انه يقع على عاتق المخدم مهمة البث الدوري لكل غرض لتحقيق وصولية الأغراض الى الزبون .

بسبب محدودية عرض الحزمة الخاص بشبكة البث (بشكل عام) ، قد يعاني الزبائن من زيادة زمن الوصول الى الأغراض ، للحد من الزمن اللازم للوصول الى الأغراض الأكثر طلبا والأكثر أهمية (كالمجلدات على سبيل المثال) يمكن للمخدم أن يبت هذه الأغراض وفق تواتر أكبر من غيرها من الأغراض .

تم تقييس وتعبير البث الدوري لبيانات التطبيقات في دوائر الأغراض في التحميل وفق DSM-CC حيث ان يدور محور التحميل وفق DSM-CC حول تحديد :

- كيفية استخدام الوحدات Modules لبث بيانات التطبيق
- كيف يمكن تقسيم تلك الوحدات الى أجزاء أصغر حجما Blocks
- كيف يمكن الكشف مشاكل الترابط البنيوي الناتجة عن تحديث الوحدة Module)
طراً تغيير على بياناتها (

لضمان العمليات الداخلية ما بين الزبائن ومخدمات البث تم تعبير وتقييس كيفية حمل الأغراض مستخدم - مستخدم في الوحدات Modules وكيفية تناقل الوحدات في شبكة البث .

في شبكات البث يمكن لمخدم واحد تقديم العديد من زبائن متبايني البنى ولهذا ثمة ضرورة لبروتوكول يهتم بالتمثيل أي تحديد كيفية حمل أغراض مستخدم - مستخدم على وسط النقل .

ذكرنا سابقا انه في الشبكات التفاعلية تُثقل الأغراض عبر بروتوكول الانترنت داخلي الـ ORB .

(IIOP) Internet Inter ORB Protocol بشكل يلي TCP/IP مباشرة .

يعرّف بروتوكول IIOP كيفية توضع الخانات الثنائية (البتات) على وسط النقل الفيزيائي وفق تمثيل متعارف عليه للبيانات لجعل تبادل الأغراض ما بين ORB ذات بنى متباينة أمرا ممكنا .

بغية منع الحصول على بروتوكولات متباينة لتمثيل البيانات نتيجة الزبائن ذات الطبيعة المختلطة ، تم تقييد دوائر الأغراض مستخدم - مستخدم باستخدام التمثيل المتعارف عليه للبيانات الخاص ببروتوكول IIOP .

ان التوصيف متوافق مع إطار عمل Object Request Broker (ORB) كما هو معرف سلفا في CORBA ، ولهذا يسمى بـ بروتوكول البث داخلي الـ ORB أو Broadcast (BIOP). يتألف توصيف BIOP من ثلاث عناصر :

- تعريف جسم التشكيل الجانبي الخاص ببث IOP (BIOP) ، يقدم جسم التشكيل الجانبي مرجع فريد يمايز غرض مستخدم - مستخدم في شبكة البث .
- نسق رسالة بث IOP (رسالة BIOP) ، يتألف BIOP من أربع رسائل تتشارك على بنية واحدة للرسائل حيث يتم تحويل تلك الرسائل الى خانات ثنائية (بتات) قابلة للنقل على وسط النقل الفيزيائي باستخدام التمثيل المتعارف عليه للبيانات كما هو محدد في طرح أغراض الشبكة العمومية UNO . تحمل رسائل BIOP الأغراض مستخدم - مستخدم .
- نقل رسالة بث IOP (BIOP) ، تحمل رسائل BIOP في الوحدات Modules الخاصة بدورة البيانات ، يمكن للوحدة الواحدة حمل أكثر من رسالة BIOP . تُقسم الوحدات الى كتل Block (كما هو معرف في التحميل وفق DSM-CC) ومن ثم تُحمل في الأقسام المخصصة لـ DSM-CC في مجرى MPEG-2.

3 التحميل وفق DSM-CC

ان طرح التحميل وفق DSM-CC يمثل آلية سريعة خفيفة النقل لتحميل البيانات أو البرمجيات من المخدم الى الزبون . عملية التحميل التامة تنقل الشيء المراد تحميله الى الزبون بعد تقسيم ذلك الشيء المراد تحميله الى وحدة أو أكثر Modules ومن ثم تقسم كل وحدة الى كتل Blocks .

ثمة نماذج شبكية متنوعة مدعومة منها التحميل التقليدي بالتحكم بالتتابع flow-controlled إضافة الى خيار تحميل البث إلا ان كلاهما يعتمدان على مجموعة من الرسائل (مسافة بالتراسل) .

يمكن استخدام بروتوكول التحميل لتحقيق دورة البيانات . تتجسد وظيفية دورة البيانات بالإرسال الدوري للمعلومات للزبون من قبل المخدم . بالتعريف تحمل دوائر البيانات المعلومات في وحدات Modules .

ان يتطلب تحقيق آلية دورة البيانات بشكل عام كونها جزء من ثلاث طبقات متكدة لتحقيق وتركيب الدوائر القدرة على نقل التطبيقات على أرض الواقع .

تتوضع طبقة التطبيقات فوق طبقة دوائر البيانات وهي تحدد المحتوى المحمول في الوحدات Modules (كصور وأغراض التطبيق على سبيل المثال) . يلي طبقة دورة الأغراض تتوضع طبقة النقل وهي تحدد كيفية نقل الوحدات وتناقلها (على سبيل المثال في الأقسام المخصصة لـ DSM-CC في مجرى النقل).

طبقة التطبيقات
طبقة دوائر البيانات
طبقة النقل

البنية الطبقية لدوائر التطبيقات على أرض الواقع

تبعا لطبيعة ونمط المحتوى يمكن تصنيف دورة الأغراض الى ثلاث أنواع :

- دوائر الصورة الوحيدة
- دوائر الصور المتعددة
- دوائر الأغراض

4 توافقية المستخدم DSM-CC

تضيف توافقية المستخدم وفق DSM-CC القدرة على الإدارة ما بين جهاز الاستقبال التلفزيوني والمخدم . تستخدم واصفات التوافقية DSM-CC لنقل لائحة بمعلومات حول الواجهات المعنية (كطراز البرمجيات والعتاد ورقم الإصدار ومعلومات إضافية أخرى كما هو محدد من قبل المنظمات وجهات التصنيع المعنية) المتاحة على جهاز الاستقبال التلفزيوني الى المخدم كي يستطيع المخدم اتخاذ القرار بشأن منهجية التحميل المناسبة لجهاز الاستقبال التلفزيوني .

ملاحظة : ان محدد نوع الواجهة عبارة عن ثلاث ثمانيات من الخانات الثنائية (بايتات) بنيته معيرة من قبل IEEE .

الباب السادس

القناة الراجعة

مقدمة

إضافة خاصية التفاعلية الى بيئة بث الفيديو الرقمي DVB يتطلب تحقيق قناة راجعة فضلا عن قناة البث ..

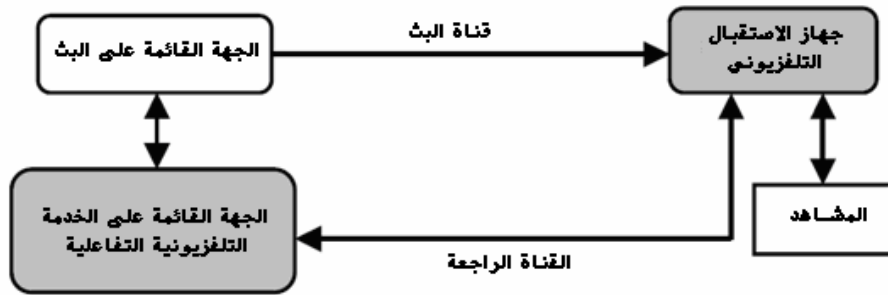
القناة الراجعة هي عبارة عن قناة اتصال يجب اتاحتها ما بين المشاهد و الجهة المسؤولة عن خدمة التطبيق التفاعلي و والمعنية بشكل مباشر بالتعامل مع رواد الخدمة والاستجابة لتعاطيهم الخدمة المقدمة من خلال نظام البث الفيديو الرقمي DVB حيث يغدو المشاهد وفق طرح اتاحة القناة الراجعة قادرا على التجاوب مع الخدمة التفاعلية والتعاطي معها من خلال تلك القناة .

يجب ان تمتلك تلك القناة القدرة على حمل و نقل أوامر المشاهد الى تلك الجهة أو حمل ونقل استجابة الجهة المخدّمة الى المشاهد التي قد تكون احيانا على شكل محتويات تلفزيونية يتم تحميلها من الجهة المخدّمة الى المشاهد عبر تلك القناة .

تتيح القناة الراجعة اتصالات بروتوكول الانترنت IP لجهاز الاستقبال التلفزيوني الداعم لتقانة MHP لدعم القناة الراجعة يستوجب دعم التشكيل الجانبي الخاص بالبث التفاعلي والنفاد الى الانترنت من قبل جهاز الاستقبال التلفزيوني .

تتباين جودة القناة الراجعة ممثلة بسرعة نقل البيانات تبعا لنوع القناة المدعومة في جهاز الاستقبال إضافة الى نوع اشتراك النفاذ الى الانترنت .

الخدمات ذات الفاعلية التي على مستوى البث ترسل عبر قناة تحميل المجاري فحسب من قبل الجهة القائمة على البث الى جهاز الاستقبال التلفزيوني بدون الحاجة الى طرح القناة الراجعة .



النموذج العام للقناة الراجعة

مما تقدم يمكن وصف النظام بتمييز قناتا اتصال ما بين المستخدم (جهاز الاستقبال التلفزيوني) ومزود الخدمة :

● قناة البث

قناة احادية الاتجاه وهي قناة بث عريضة الحزمة تتضمن بث الفيديو والصوت والبيانات ، تتأسس هذه القناة من مزود الخدمة الى المستخدمين وقد تتضمن مسار صاعد للتفاعلية .

● قناة التفاعل :

قناة ثنائية الاتجاه تتأسس ما بين المستخدم ومزود الخدمة، وبالتالي فهي تتألف من مسارين متعاكسين باتجاه سريان البيانات :

○ مسار التفاعلية الراجع

يشق هذا المسار طريقه من المستخدم متجها الى مزود الخدمة من خلال قناة ضيقة الحزمة وتعرف باسم **القناة الراجعة** وهي تستخدم لحمل طلبات المستخدمين الى مزود الخدمة أو الإجابة على الأسئلة والاستبيانات والتصويت .

○ مسار التفاعل الصاعد

مسار متجه من مزود الخدمة الى المستخدم - مسار موجه ومخصص لمستخدم بعينه دون عن الآخرين - ، يستخدم لتقديم معلومات من قبل مزود الخدمة الى المستخدم وأي اتصالات أخرى لازمة لتقديم الخدمة التفاعلية واتاحتها ، يمكن دمجها في قناة البث . أحيانا ليس من المجدي الخوض في تحقيق هذه القناة خاصة في حالة تقديم التطبيقات البسيطة التي تستوفي غرضها باستغلال قناة البث لحمل البيانات الى المستخدم .

مستويات التفاعلية

يمكن تصنيف التفاعلية في التلفزة الرقمية الى ثلاث أنواع أساسية تبعا لمستوى التفاعلية :

● تفاعلية محلية أي مقتصرة على التفاعل عبر البث فقط

وهي تطبيقات يمكن الحصول عليها من شبكة البث محمولة ومضمنة في مجرى البث ومن ثم يقوم جهاز الاستقبال بتخزينها في وسط التخزين الذاكري الخاص به (ذاكرة ومضية Flash) وهي لا تتطلب أي نوع من التفاعل الخرج عن نطاق البث أو تبادل بيانات مع جهة خارجية وبمعنى أدق التفاعلية محدودة ضمن نطاق ما قام جهاز الاستقبال التلفزيوني بتحميله وتخزينه من بيانات خاصة بالخدمة التفاعلية (ذات طبيعة تفاعلية على مستوى البث) من مجرى البث بمعنى لا وجود ولا داعي لأي اتصال فيزيائي بأي جهة خارجية عدا اتصال المشاهد بجهاز استقبال التلفزيون عن طريق جهاز التحكم عن بعد (الريموت كونترول) للتفاعل المحلي مع التطبيق بصورة يمكن تشبيهها بآلية التفاعل مع الشرائح الالكترونية PowerPoint من روابط وأزرار تحقق التفاعلية ضمن نطاق ملفات التطبيق فحسب .

كما يحدث مع تطبيقات النصوص التلفزيونية الرقمية Teletext وذلك عبر الحصول على البيانات المطلوبة من مجرى البث فحسب فالتفاعل فيها محلي أي ضمن بيانات التطبيق ذاته وواجهاته دون الخروج عن نطاق البيانات المخزنة في جهاز الاستقبال

كأجزاء للتطبيق عند تحميله وبالتالي لا حاجة للاتصال بأي مخدم أو جهة خارجية وذلك لأن طبيعة التطبيق لا تستدعي أي مجرى بيانات صادر من جهاز الاستقبال بهدف رفع بيانات .

كأمثلة لتطبيقات هذا النوع من التفاعل :

دليل البرامج الإلكترونية EPG ، الألعاب المحلية التي لا تتطلب اتصال مع مخدم أو أي جهة أخرى ، خدمة الفيديو عند الطلب .. الخ ، كما يمكن إدراج تطبيقات التحكم والإعدادات ضمن هذا التصنيف كونها لا تتطلب أكثر من التفاعل المحلي ضمن بيئة جهاز الاستقبال مثل برامج التوليف وانتقاء القنوات وبرامج التصفح ، الإعدادات والتحكم مثل العناوين الفرعية subtitles .. الخ .

• تفاعلية وحيدة الاتجاه

تحقيق الاتصالات باتجاه واحد من الصادرة من جهاز الاستقبال التلفزيوني والمتجهة الى مزود الخدمة التفاعلية عبر قناة اتصال راجعة مغيرة لقناة البث ذات الطبيعة الفيزيائية وحيدة الاتجاه باتجاه جهاز الاستقبال التلفزيوني ، تتضمن التطبيقات التي تتطلب اتصال فيزيائي مع مخدم أو جهة ما بغية رفع مجرى من البيانات صادر عن جهاز الاستقبال التلفزيوني الداعم لقناة MHP متجها الى تلك الجهة وذلك لتحقيق التفاعلية مع الخدمات ذات الطبيعة التي تتطلب ارسال بيانات الى مزود الخدمة التفاعلية فحسب كالتصويت المباشر والاستجابة لأحد الإعلانات مما يسمح للمستخدمين من الإدلاء ببيانات ومعلومات الاستجابة للتطبيق باتجاه واحد بإرسال البيانات الى مخدم أو جهة ما دون الحصول على أي رد مباشر من مخدم عبر قناة الراجعة ،

كأمثلة لتلك التطبيقات :

بعض أنواع الإعلانات التجارية التي تتطلب استجابة مباشرة ، التصويت والاستفتاءات .. الخ .

• تفاعلية ثنائية الإتجاه

طرح مطورّ وموسّع للطرح السابق عبر تحقيق اتصال صادر الى مشاهد محدد باتجاه جهاز استقباله التلفزيوني تحديدا كاستجابة لتفاعله مع تطبيق تفاعلي وفقا للطرح السابق حيث يمكن تحقيق هذا الطرح من خلال القناة الراجعة أو قناة البث .

تتضمن التطبيقات التي تتطلب التفاعل ثنائي الاتجاه بين طرفي الاتصال بمعنى آخر يكفل ارسال استجابة المستخدم للتطبيق الى المخدم بحيث يمكن للمخدم ارسال محتوى الاستجابة المناسبة الى المستخدم المعني بها بعينه ، مما يسمح للمستخدمين من استخلاص بيانات من مصادر خارج مجرى البث كمخدم ما عبر طريق محدد بقناة راجعة .

بالقاء نظرة على سيناريو التسوق عبر التلفاز يتوقع المشاهد بعد إدلائه بالبيانات اللازمة لصفقة الشراء من معلومات حول الحساب البنكس أو بطاقة الرصيد على أدنى تقدير اشعارا بتبليغه بإتمام الصفقة بنجاح ، وفقا لهذا السيناريو :

- يستقبل المشاهد عن طريق جهاز الاستقبال التلفزيوني التطبيق التفاعلي الخاص بالتسوق عبر التلفاز من أحد القنوات التلفزيونية المقدمة للتطبيق محمولا بمجرى البث التلفزيوني عبر نظام البث الفيديوي الرقمي DVB .
- يعبئ معلومات بطاقة الائتمان أو الحساب البنكي في المربعات النصية اللازمة باستخدام جهاز التحكم عن بعد (الريموت كونترول)
- تنقل المعلومات المطلوبة عبر القناة الراجعة الى المخدم المسؤول عن استقبال طلبات الشراء
- وفق طرح الاتجاه المعاكس للقناة الراجعة يستلم المشاهد اشعارا بإتمام صفقة الشراء وقبول طلبه

بنفس الطريقة تعمل التطبيقات التفاعلية المقدمة لخدمة الفيديو عند الطلب VOD حيث تستلم مخدمات الجهة المزودة للخدمة طلبات المشاهدين المتعاطين للتطبيق التفاعلي المقدم للخدمة (أو الزبائن في حالة كانت الخدمة مدفوعة) عبر طرح القناة الراجعة ووفقا لطرح الاتجاه المعاكس للقناة الراجعة تبث الجهة المسؤولة عن الخدمة العروض التلفزيونية المنتقاة لكل مشاهد على حدة تبعا لطلبه عبر قناة بث DVB.

وبهذا يمكن تحقيق بث البيانات الموجهة الى مستخدم محدد إما عبر الاتجاه المعاكس للقناة الراجعة ثنائية الاتجاه أو عبر قناة البث .

كأمثلة لتلك التطبيقات :

البريد الإلكتروني ، تصفح الويب ، الألعاب التفاعلية ، الفيديو عند الطلب VOD ، المعاملات البنكية عبر التلفاز ، التطبيقات المترامنة مع المحتوى المعروض والمتعلقة بها ، التعليم عبر التلفاز والاختبارات الذاتية Quiz .. الخ .

المكدسات البروتوكولية الخاصة بالخدمات التفاعلية عبر DVB

بغية اتاحة الخواص التفاعلية اللازمة للخدمات التفاعلية اقترح مشروع البث الفيديوي الرقمي النموذج العام التالي للمكدس البروتوكولي الذي يتألف من :

- **الطبقة الفيزيائية :** تتضمن توصيفات معنية بشؤون أساليب ومنهجيات تعديل الإشارة وترميزها بما يناسب طبيعة ونمط قناة النقل الفيزيائية المنتقاة ، ترشيح الإشارة ، الاستطاعة اللازمة للنقل .. الخ

- **طبقة التحكم بالنفاذ الى الوسط :** يشكل البروتوكول الواجب تفعيله ليغطي وظيفية هذه الطبقة واجهة التخاطب مع بروتوكولات الطبقات الأعلى بغية تعاطي البيانات بثا واستقبال من وإلى الطبقة الفيزيائية بصورة مستقلة عن الطبقة الفيزيائية بمعنى أدق تجريد البيانات الواردة من الطبقة الفيزيائية من سمات وطبيعة التشبيك الفيزيائي .

تتعلق بروتوكولات كل من الطبقة الفيزيائية وطبقة التحكم بالنفاذ الى الوسط بطبيعة ونمط التشبيك وبهذا فبروتوكولاتهما تتباين من حل تقني الى ، وبفضل طبقة التحكم بالوسط التي منحت فصل سمات طبيعة ونمط التشبيك فإن الطبقات التالية مستقلة تمام عن نوع الوسط الفيزيائي وطبيعة ونمط التشبيك المتبع .

خلافًا عن الطبقات السابقة فإن البروتوكولات المنتقاة لتحقيق وظيفية الطبقات التالية هي ذاتها مهما كان نمط وطبيعة البث وطبيعة بنية الشبكة التفاعلية .

- **الطبقات التي تلي وتعلو الاهتمام بشؤون الوسط** متخصصة بالاهتمام بشؤون كيفية تحديد بث المعلومات على الشبكة من المصدر الى الوجهة المستهدفة .
- **طبقة التطبيقات** بروتوكولات هذه الطبقة موجهة الى مطوري التطبيقات وهي تمثل واجهات برمجة التطبيقات API اللازمة لتطوير تطبيقات تفاعلية موجهة الى بيئة التلفزة الرقمية .

طبقة التطبيقات	قسم مستقل عن طبيعة ونمط التشبيك
الطبقات التي تعلو وتلي الاهتمام بشؤون الوسط	
طبقة التحكم بالنفاذ الى الوسط	قسم متعلق بطبيعة ونمط التشبيك
الطبقة الفيزيائية	

النموذج العام لمكدس بروتوكول القناة الراجعة المقدمة لميزة الخدمات التفاعلية ضمن منظومة البث الفيديوي الرقمي DVB

وفقا للنموذج الآنف الذكر يحدد معيار DVB مجموعتين من الضوابط والمعايير لإتاحة القدرات التفاعلية للأنظمة التلفزيونية الخاضعة لمعاييرها :

- مجموعة من البروتوكولات المستقلة عن الشبكة (طبيعة و نمط التشبيك)
Network-independent protocols ويرمز لها اختصارا بـ **DVB-NIP**
- مجموعة من التوصيفات والمحددات المعنية والمتخصصة بطبيعة ونمط التشبيك المتعلق بالوسط الفيزيائي المنتقى لتحقيق القناة الراجعة (الطبقات الدنيا من نموذج ISO/OSI) ويرمز لها اختصارا بـ **DVB-RC** حيث ترمز RC الى Return Channel

سنتناول كل منهما على حدة بشيء من التفصيل ..

تعمل البروتوكولات المستقلة عن طبيعة ونمط التشبيك والبروتوكولات المتعلقة بطبيعة ونمط التشبيك معا حيث تقدم تلك البروتوكولات المطروحة في معيار DVB حلا عموميا يحقق التفاعلية سواء الافتراضية منها الممثلة بالتفاعلية على مستوى البث أو الحقيقية ممثلا بالقدرة على التخاطب ما بين جهاز الاستقبال وجهات أخرى وذلك بتحقيق أحد تشكيلات DVB الخمس الخاصة ببث البيانات .

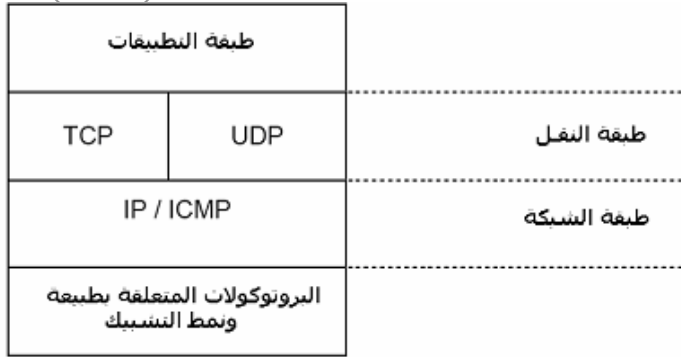
البروتوكولات المستقلة عن طبيعة و نمط التشبيك DVB-NIP

سنسلط الضوء على البروتوكولات المعنية بشؤون الخدمات التفاعلية المعروفة في التوصيف (Network Independent Protocols for Interactive Services) DVB-SIS

- **مكدس بروتوكول نموذج اتصالات TCP/IP**
وهو النموذج ذاته المستخدم للإنترنت وذلك لقدرته على نقل المعلومات عبر أنظمة وشبكات مختلطة ذات كيانات متغيرة السمات والخواص .
- بروتوكول طبقة الشبكة IP يسمح بعنونة وتداول المعلومات وتناقلها ما بين مصادرها الى وجهاتها المستهدفة وهو مصمم ليعمل على شبكات مختلفة .
- بروتوكول ICMP يستخدم للتبليغ بالأخطاء ما بين بوابات العبور والأجهزة المضيفة .

ثمة بروتوكولين متاحين لتحقيق طبقة النقل لتحقيق الاتصالات من نهاية الى نهاية ما بين التطبيقات :

- TCP يتيح خدمة نقل موثوقة ذات توجه الى تأسيس اتصال .
- UDP يتيح خدمة نقل غير موثوقة غير مساق بتأسيس اتصال .



نموذج الاتصال TCP/IP

• مجموعة بروتوكولات الإشراف والوصاية والتحكم بوسائط التخزين الرقمية **DSM-CC**

وفقا لمعايير البث الفيديوي الرقمي DVB فإن الفيديو يُبث باستخدام مجاري النقل المعيرة وفق MPEG-2 مع بعض القيود الخاصة بـ DVB . هذه المجاري ليست موجهة الى مستخدم محدد وفقا لطبيعتها طالما انها مجاري بث عام أو بث متعدد .

بغية إضفاء القدرة على خص مستخدم محدد بمجرى MPEG-2 دون غيره تم استخدام تقانة الإشراف والوصاية والتحكم بوسائط التخزين الرقمية DSM-CC وهي مجموعة من البروتوكولات المصممة للتحكم بمجاري MPGE وإدارتها وهي جزء مكمل لمعيار MPEG-2 (الجزء السادس) .

تتضمن بعض الوظائف المدعومة باستخدام DSM-CC تحميل البيانات أو الوصول الى ملفات بعيدة .

تدعم تقانة DSM-CC بروتوكولات البث إضافة الى بروتوكولات نقطة الى نقطة وهي مستقلة عن طبيعة ونمط التشبيك .

تحتوي مجاري قناة البث المعيرة وفق MPEG-2 على أقسام للاستخدامات الخاصة يتم احتضان وتغليف أقسام DSM-CC فيها وبهذه الطريقة يمكن لمستخدم ما الوصول الى طلبه و تخصيص معلومات مجرى النقل المبنوث باستلام الأقسام الخاصة من من مجرى MPEG المتضمنة لبيانات الخدمات التفاعلية .

مكدسات البروتوكول

بغية إتاحة الخواص التفاعلية اللازمة للخدمات التفاعلية اعتمد مشروع البث الفيديوي الرقمي المكدسات البروتوكولية الخمس التالية المشتقة من مفهوم القنوات المنطقية الخمس الواردة في DAVIC .

المكدس الأول (S1) :

قناة البث : ثمة صنفين :

- نظام البث الخاضع لتوصيفات DVB (مقتصر على استخدام أقسام المخصصة لـ DSM-CC)
- نظام البث الخاضع لتوصيفات DVB مضافا اليه UDP/IP أو TCP/IP مع سريان راجع كقناة تفاعلية

UDP	TCP
IP	
MPEG2 Private Section (DSM-CC Section)	
MPEG2 TS	

نموذج UDP/IP أو TCP/IP عبر قناة البث

ان آلية بث IP ضمن الأقسام الخاصة في MPEG-2 (أقسام DSM-CC) حيث يحمل TCP/IP على قناة البث ، ان السبب من وراء تأسيس قناة تفاعلية هو تأمين سريان للبيانات للإشعارات بالاتجاه الراجع .

قناة التفاعلية : تؤمن السماح بتبادل معطيات المحتوى وبيانات التطبيقات سواء الحساس منها للزمن (متزامنة) أو الغير حساس للزمن (لامتزامنة) وذلك عبر قناة التفاعلية .

معطيات المحتوى الحساس للزمن تتألف من المجاري التي يستوجب توزيعها وإيصالها في الزمن الحقيقي أما معطيات المحتوى الغير حساس للزمن فتتألف من ملفات لا تستدعي إيصالها وتوزيعها في الزمن الحقيقي .

- البيانات المتزامنة

UDP
IP
PPP(MP)

البيانات المتزامنة عبر قناة التفاعل

يمكن استخدام RTP اختياراً فوق UDP لاتصالات الزمن الحقيقي الحرجة حيث يزود RTP معلومات حول خطة الترميز المستخدمة في الحمولة إضافة الى وسوم زمنية تمكن المستقبل من توليد توقيت المرسل .

رسالة التحكم تستخدم لمراقبة ورصد جودة الاتصال و التعرف على المشاركين في جلسة متعددة المستخدمين .

يقتضى التتويه على ان RTP يعتمد على برمجية فك ضغط تتطلب موارد عالية الكفاءة لوحدة المعالجة المركزية CPU الخاصة بجهاز الاستقبال .

• البيانات اللامتزامنة

TCP
IP
PPP(MP)

البيانات اللامتزامنة عبر قناة التفاعل

يناسب الإصدار القياسي من TCP توزيع المحتوى وإيصاله بمعدل يصل الى 150 كيلو بت في الثانية ولكن في حالة الحاجة الى تويج البيانات بمعدل أعلى عبر شبكة ذات تأخير زمني عال نسبياً ثمة توسعة على TCP يمكن تحقيقها .

المكدس الثاني (S2) :

ACD/ACD و DDC ما بين المخدم وجهاز الاستقبال التلفزيوني

قناة البث : ثمة صنفين متاحين :

- تحميل البيانات عبر قناة البث

DSM-CC Data Carousel
MPEG2 Private Section (DSM-CC Section)
MPEG2 TS

DDC عبر قناة البث

- ACD/ACD التفاعل من نمط مستخدم الى مستخدم عبر قناة البث

DSM-CC U-U
DSM-CC Object Carousel
DSM-CC Data Carousel
MPEG2 Private Section (DSM-CC Section)
MPEG2 TS

ACD/ACD عبر قناة البث

يشير المخدم السابق على اختصار استخدام تقنية DSM-CC نمط مستخدم - مستخدم لواجهة برمجة التطبيقات .

أما دورة أغراض DSM-CC فيصف توصيفها كيفية تحقيق تناقل أغراض مستخدم - مستخدم (وخصائصهم) في قناة البث . الأغراض ضمن دورة الأغراض يمكن أن تبث في الدورة ذاتها كما يمكن توضعها في مخدم تفاعلي .

إذا كان ضروريا الإداء بهوية المخدم التفاعلي المتصل بجهاز الاستقبال التلفزيوني كرقم هاتفي على سبيل المثال عند استخدام PSTN/ISDN فيمكن تحقيق هذا بتضمين بنية تدعى بـ **مكوّن موقع الخدمة** المعرفة في تقنية DSM-CC نمط مستخدم - مستخدم (في IOR الخاص بالغرض ، يتألف مكوّن موقع الخدمة من 20 ثمانية من الخانات الثنائية (بايت) . كما وقع الاختيار على منهجية العنوان NSAP ذات الـ 164 خانة ثنائية (بت) الكفيلة بتغطية معلومات الهوية .

قناة التفاعل : ثمة صنفين متاحين :

- تحميل البيانات عبر قناة التفاعل

DSM-CC Download
TCP
IP
PPP(MP)

DDC عبر قناة التفاعل

- ACD/ACD التفاعل من نمط مستخدم الى مستخدم عبر قناة التفاعل

DSM-CC U-U
UNO-CDR, UNO-RPC
TCP
IP
PPP(MP)

ACD/ACD عبر قناة التفاعل

يتألف UNO-RPC من بروتوكول الانترنت الداخلي ORB والمسمى اختصارا بـ IIOP

المكدس الثالث (S3) :

تبليغات واشعارات التحكم بالجلسة

في الحالات الاعتيادية لا يتطلب جهاز الاستقبال التلفزيوني بروتوكولات التحكم بالجلسة لتعاطي خدمات DVB التفاعلية . في حال الحاجة الى السماح للخدمة باستخدام التحكم بالجلسة عندئذ ينبغي استخدام بعض من البروتوكولات كما سيلي توضيحه .

بما أن تقسيم الموارد وتخصيصها ليس مطلوباً من اتصال نقطة الى نقطة في الحالة الاعتيادية لهذا فإنه لا حاجة لوصفات الموارد في اعدادات رسائل الجلسة .

DSM-CC U-N subset

UDP

IP

PPP(MP)

التحكم بالجلسة عبر قناة التفاعل (اختياري)

مجموعة الرسائل اللازمة هي كالتالي :

- **Session Setup Sequence:** ClientSessionSetupRequest / ClientSessionSetupConfirm
- **Client Initiated Session Release Sequence:** ClientReleaseRequest / ClientReleaseConfirm
- **Server Initiated Release Sequence:** ClientReleaseIndication / ClientReleaseResponse
- **Status Inquiry Sequence:** ClientStatusIndication / ClientStatusResponse
- **Connection Reset Sequence:** ClientResetRequest / ClientResetIndication

ثمة حالة استثنائية عما سبق وهي في حالة استخدام التحكم بالجلسة على قناة تفاعل وكانت بيانات الـ IP محمولة ضمن مجرى MPEG-2 خلال قناة البث ، في هذه الحالة يمكن استخدام واصفات الموارد اختياريًا .

عند فتح جهاز الاستقبال التلفزيوني للخدمة التي تستخدم IP عبر مجرى نقل معير وفق MPEG-2 تؤسس جلسة على قناة التفاعل بعدها يستقبل جهاز الاستقبال التلفزيوني باراتات التبليغات اللازمة من خلال قناة التفاعل باستخدام واصفات الموارد كجزء من رسالة ClientSessionSetUpConfirm .

تُحمل طرود IP في مجرى النقل المعير وفق MPEG-2 باستخدام مخطوطة البيانات المحددة من قبل DVB .

أما البارامترات اللازمة للتوصل الى المجاري الحاملة للطرود فيمكن التبليغ بها عبر قناة التفاعل باستخدام واصف برنامج MPEG الذي ينامط اليه مهمة تحديد البارامترات الفيزيائية بشكل مباشر أو باستخدام واصف مكون خدمة DVB الذي يستخدم بيانات معلومات الخدمة SI كآلية غير مباشرة لتقديم وإتاحة آلية مستقلة عن موقع الشبكة الفيزيائية .

كما يمكن استخدام واصف عناوين MAC لإسناد عنوان MAC الى جهاز الاستقبال التلفزيوني الذي سيتم استخدامه لفلترة (ترشيح) الطرود فإذا تم توزيع عنوان الـ MAC بشكل سناتيكي لكل زبون أو تم تزويده به من خلال آليات أخرى عندئذ لا يستخدم هذا الوصف .

سنأتي في الفقرات التالية على وصف موجز لوصفات الموارد الآتفة الذكر :

- واصف برنامج MPEG (descriptor_type = 0x0003) يحتوي على PID الحاملة للطرود .
- واصف مكون خدمة DVB
 - descriptor_type = 0xffff
 - typeOwnerId = <OUI of DVB (?)> (يتم استحصاله من مكتب DVB بعد تدارسه وتصنيفه وتوزيعه من قبل IEEE)
 - typeOwnerValue = 0x000001

Field Name	Encoding	Variable	Field Length In Bytes
original_network_id	s	no	2
transport_stream_id	s	no	2
service_id	s	no	2
component_tag	s,l	yes	1

المعرفات المميزة لشبكة DVB عن أخرى

يمكن استخدام الحقل component_tag للتعبير عن مكونات الخدمة المستخدمة فإذا كان الحقل component_tag عبارة عن لائحة طولها 0 فهذا يدل ان كل مكونات الخدمة تم استخدامها .

• واصف عناوين DVB MAC

- descriptor_type = 0xffff
- typeOwnerId = <OUI of DVB (?)> (يتم استحصاله من مكتب DVB بعد تدارسه وتصنيفه وتوزيعه من قبل IEEE)
- typeOwnerValue = 0x000002

Field Name	Encoding	Variable	Field Length In Bytes
ipAddress	s,l	yes	4
macAddress	s	no	6
macAddressRange	s	no	1

يحتوي حقل ipAddress على عنوان / عناوين IP الخاصة بالزبون .
 يحتوي حقل macAddress على عنوان mac الخاصة بالزبون .
 يشير حقل macAddressRange الى عدد البايتات الصالحة في نهاية عنوان الـ MAC
 اللازمة للفلتر (الترشيح) .

المكدس الرابع (S4) :

تبليغات واشعارات التحكم بالاتصال

لا من بروتوكولات مستقلة عن نمط وطبيعة التشبيك هاهنا ..

المكدس الخامس (S5) :

قدرات النقل وإدارة الشبكة

قدرات النقل : إدارة توافقية المستخدم وفق DSM-CC

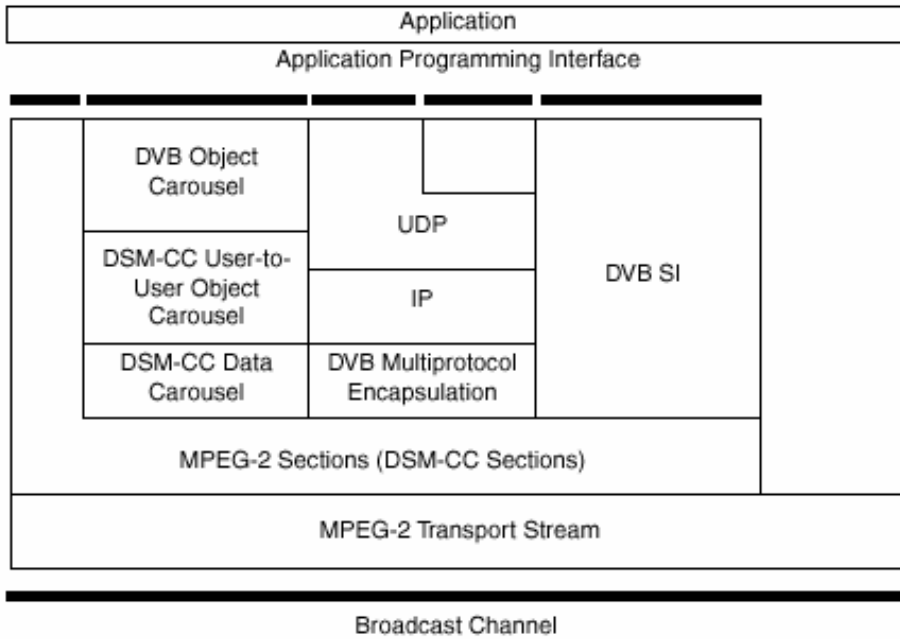
إدارة الشبكة : تحقيق التشخيص عن بعد عبر القناة التفاعلية باستخدام مكدس إدارة الشبكة
 المبين في الشكل مع التتويه انه مكدس اختياري لخدمات DVB التفاعلية كما ثمة تعريف
 خاص بـ DVB لبنية قاعدة معلومات الإدارة MIB حيث نتيج الأخيرة روابط الى حقول
 إدارة توافقية المستخدم وفق تقانة DSM-CC .

إدارة الشبكة عبر قناة التفاعل (اختياري)

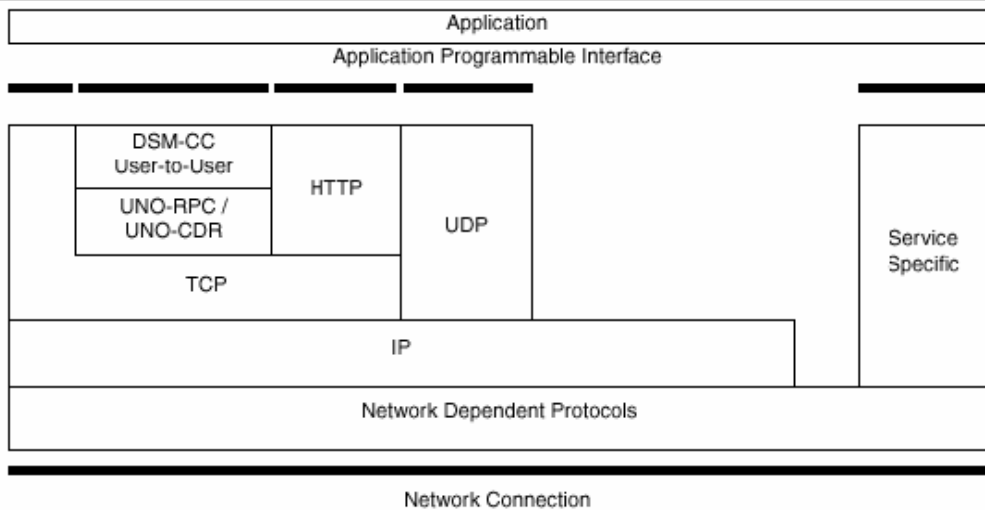
SNMP MIB
ASN.1 BER
SNMP
UDP
IP
PPP(MP)

المخططات العامة للمكدسات البروتوكولية المستخدمة في أنظمة البث الفيديوي الرقمي DVB

المخطط العام للمكدس البروتوكولي الخاص بقناة البث تبعا لمعايير DVB



المخطط العام للمكدس البروتوكولي الخاص بالقناة الراجعة تبعا لمعايير DVB



السيناريوهات الممكنة لاستخدام مكدرات البروتوكول لتحقيق منظومة بث تفاعلية

مقدمة

تحمل قناة البث المحتوى من الجهة القائمة على البث ومن مزود الخدمة التفاعلية الى المستخدم . أيضا قد يكون على قناة البث أرفاق ACD/ACD و / أو DDC الواردة بالمحتوى المحمول من مزود الخدمة التفاعلية الى المستخدم للتحكم بالتطبيق من ناحية أي البيانات المرتبطة بالبرنامج المبتوث ينبغي تقديمها من قبل الجهة المزودة للخدمة التفاعلية .

تحمل قناة التفاعل المحتوى من مزود الخدمة التفاعلية الى المستخدم كما ترسل بالمحتوى الوارد من المستخدم رجوعا الى مزود الخدمة التفاعلية . تحمل أيضا القناة التفاعلية ACD/ACD من والى المستخدم وقد تحمل DDC الى المستخدم .

قد يحتاج مزود الخدمة التفاعلية الى ارسال المحتوى اما للجهة القائمة على البث أو لموائم شبكة البث (المُعدّل) حيث يتطلب الأخير من مزود الخدمة التفاعلية لإرسال ACD/ACD و / أو DDC الى موائم شبكة البث (المُعدّل) لإرفاقها و لدمجها في قناة البث .

ثمة حاجة لقناة ثنائية الاتجاه للتحكم والاتصال خاصة بالتطبيقات ما بين مزود الخدمة التفاعلية والجهة القائمة على البث لأغراض التزامن .

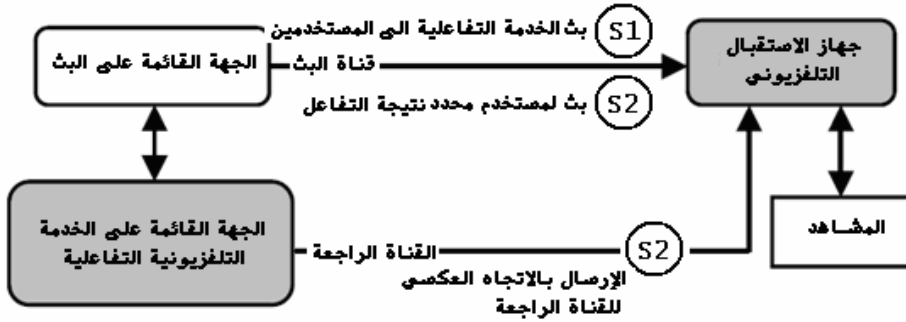
تجدر الإشارة الى استخدام الرموز المختصرة التالية :

- Data Download Control : DDC
- Application Control Data / Application : ACD/ACD
- Communication Data

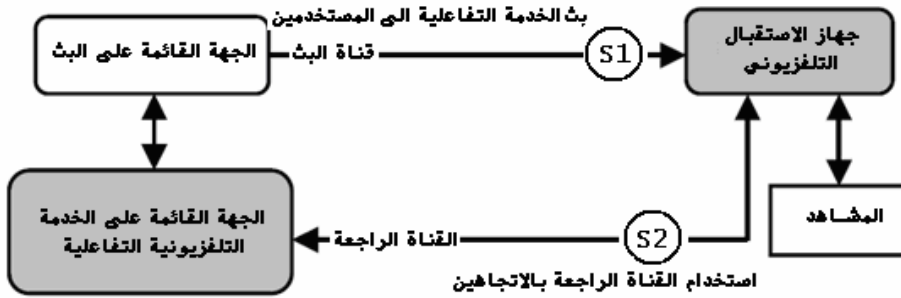
العلاقات الأساسية التالية تبين الوضعيات الممكنة لحمل المجاري المنطقية الخاضعة لمكدرات البروتوكولات الأول S1 والثاني S2 ضمن نموذج النظام التفاعلي ، ثمة أربع سيناريوهات ممكنة :

السيناريو الأول :

- تحمل قناة البث المكس الأول S1 من مزود خدمة البث أو مزود الخدمة التفاعلية الى المستخدم .
- تحمل قناة البث المكس الثاني S2 (DDC و / أو ACD/ACD) بالاتجاه الصاعد نحو المستخدم
- تحمل قناة التفاعل المكس الثاني S1 بالاتجاه الراجع (الاتجاه المعاكس لاتجاهها الطبيعي) (ACD/ACD)

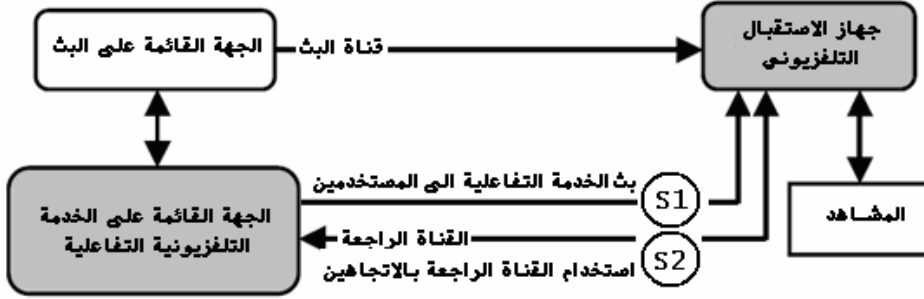
**السيناريو الثاني :**

- قناة البث تحمل المكس الأول S1 كما في السيناريو الأول .
- قناة التفاعل تحمل المكس الثاني S2 بالاتجاه الذاهب (باتجاهها الطبيعي المقدر لها) (DDC و / أو ACD/ACD) وتستخدم أيضا المكس الثاني S2 بالاتجاه الراجع (الاتجاه المعاكس لاتجاهها الطبيعي) (ACD/ACD)

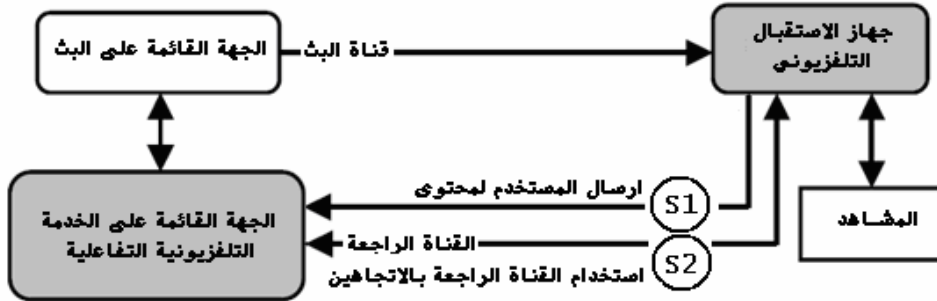


السيناريو الثالث :

- تحمل قناة التفاعل المكس الأول S1 من مزود الخدمة التفاعلية الى المستخدم
- تحمل قناة التفاعل المكس الثاني S2 كما في السيناريو الثاني .

**السيناريو الرابع :**

- تحمل قناة التفاعل المكس الأول S1 (لنقل المحتوى المرسل من المستخدم) من المستخدم الى مزود الخدمة التفاعلية أو الى الجهة القائمة على البث .
- تحمل قناة التفاعل المكس الثاني S2 كما في السيناريو الثاني .



تقدم المكدرات البروتوكولية المستقلة عن الشبكة والخاصة بالخدمات التفاعلية (مجموعة توصيفات DVB-SIS) حلا عموميا للاتصالات ما بين جهاز الاستقبال التلفزيوني والشبكة . في حالة متى كان هنالك ثمة من اتصال مباشر ما بين جهاز الاستقبال ومزود الخدمة التفاعلية موجودا ومتاحا تقدم مكدرات بروتوكولات SIS حلا لجهاز الاستقبال التلفزيوني والمخدم .

في حال لا من سبيل للاتصال المباشر لمزود الخدمة التفاعلية (في حال وجوب التجول عبر عدة شبكات للوصول اليه) عندئذ يمكن ان يختلف مكس البروتوكول لدى المخدم عن مكس جهاز الاستقبال التلفزيوني مما يستلزم التناسب والربط والتنسيق ما بين طبقة IP

والطبقة الفيزيائية المستخدمة كبنية تحتية (مثال لهذا الموقف الاتصال نقطة الى نقطة من جهاز الاستقبال التلفزيوني الى أول نقطة حاضرة في الشبكة واتصال X.25 من الشبكة الى مزود الخدمة التفاعلية) .

يلاحظ انه باستثناء استخدام بروتوكول نقطة الى نقطة PPP فكل ما عداه مقبول كخيار في حالة استخدام الكبل كقناة راجعة حيث يمكن حمل الـ IP عبر ATM وفي هذه الحالة يمكن استخدام LLC/SNAP لتغليف (كبسلة) الـ IP عبر AAL5 .

في الحالات الأخرى الناتجة عن عدم استخدام وصلة PPP يمكن استخدام منهجية تغليف و كبسلة أخرى مكافئة لتحديد كجزء من مكس البروتوكول المتعلق بطبيعة ونمط التشبيك .

استخدام المكدرات البروتوكولية لتحسين وتطوير خدمات البث

سنترك في الفقرات القادمة الى وصف كيفية الاستخدام التطبيقي لمكدرات البروتوكول المستقلة عن الشبكة (طبيعة ونمط التشبيك) الخاصة بالخدمات التفاعلية ضمن جهاز الاستقبال التلفزيوني والموصفة في التوصيف DVB-SIS ، لإضفاء وظائف مستحدثة على أنظمة البث التقليدية في سياق الخدمات التفاعلية .

استخدام بروتوكول DSM-CC ، نمط : مستخدم - مستخدم

يغطي سيناريو البث التلفزيوني الرقمي الأساسيات الأولية لاستخدام بروتوكول DSM-CC (مستخدم - مستخدم) وبروتوكول التحميل وفق DSM-CC لطلب البيانات ، ثمة طرحين يمكن من خلالهما تحقيق توزيع البيانات وإيصالها الى طالبيها :

- تحميل كتل البيانات Block وفق تقانة DSM-CC
- أغراض DSM-CC

كذلك ثمة طرحين لمسار التسليم المستخدم لإيصال تلك البيانات المطلوبة لطالبيها :

- قنوات البيانات الخاصة في مجرى MPEG-2
- قناة التفاعلية

يتترك لبروتوكول البث الداخلي ORB الخاص بتقانة DSM-CC مهمة إنشاء مرجع فريد لكل غرض ضمن شبكة البث لتحقيق تمايز الأغراض مما يحقق طرح (مستخدم - مستخدم) كجزء من آلية عمل تقانة DSM-CC .

تناقل وتحميل البيانات

يمكن تصنيف آليات تحميل وتناقل البيانات في سياق إيصالها الى جهاز الاستقبال التلفزيوني الى صنفين :

- نموذج متزامن
- نموذج لامتزامن

لتحقيق أي من الطرحين يمكن توظيف وموائمة المزايا المقدمة من تقنية DSM-CC المتاحة في وحدة إدارة التطبيقات المدمجة في جهاز الاستقبال التلفزيوني على شكل مكدرات بروتوكولية :

- تحقيق تناقل البيانات عبر التفاعل (مستخدم - مستخدم) وفق تقنية DSM-CC
- تحقيق تحميل البيانات باستخدام بروتوكول التحميل وفق تقنية DSM-CC

النموذج المتزامن

وفق هذا النموذج ترسل البيانات الى طالبها على وجه التحديد من قبل مزود الخدمة كاستجابة للطلب . السيناريوهات الممكنة لتحقيق هذا الطرح :

- ارسال الاستجابة عبر القناة الراجعة (ضيقة الحزمة) بالاتجاه المعاكس باتجاه جهاز الاستقبال التلفزيونية وهو السيناريو الأنسب في حالة كانت كمية البيانات المطلوبة صغيرة نسبيا حيث تتم اجراءات التناقل ضمن رسالة DSM-CC (مستخدم - مستخدم) كاستجابة لاستدعاء عن بعد صادر من جهاز الاستقبال التلفزيوني .
- ارسال الاستجابة عبر قناة البث (عريضة الحزمة) بجعلها تسلك مسلك قناة تفاعلية من خلال بث البيانات عبر اقسام MPEG-2 الخاصة في مجرى MPEG-2 المبتوث وهو السيناريو الأنسب في حال ضخامة كمية البيانات المطلوبة حيث تضمن المعلومات اللازمة للإيصال في DSM-CC BIOP (مستخدم - مستخدم) بحيث تعرف وتمايز الأغراض عن بعضها (مما يمكن من تمييز البيانات المطلوبة) بشكل فريد في مجرى بث محدد في شبكة بث معينة ، كما يتم تحديد زمن وجودية الغرض في المجرى حيث لن يبقى متاحا بعد انقضاء الزمن المدلى به .

سيناريو تطبيقي

تسليم البيانات التي طلبها جهاز الاستقبال التلفزيوني وفق منهجية نقطة الى نقطة
ستتم مناقشة السيناريو المتبع لإرسال الاسجابة مرة باستخدام القناة الراجعة ومرة باستخدام
قناة البث كقناة تفاعل

- ارسال البيانات عبر قناة البث كقناة تفاعل

1. يطلب جهاز الاستقبال التلفزيوني استدعاء عن بعد RPC متضمنا أساسيات DSM-CC (مستخدم - مستخدم) الى المخدم .
2. يرد المخدم على رسالة جهاز الاستقبال التلفزيوني مؤكدا استلامه لها مضمنا بالرسالة بعض المعرفات الضرورية لمنح طالب البيانات القدرة الى الوصول الى البيانات :
 - معرف شبكة البث
 - معرف مجرى النقل المعير وفق MPEG-2
 - معرف القناة
 - معرف الغرض المطلوب إيصاله عبر قناة البث (باستخدام DSM-CC BIOP)
 - الفترة الزمنية التي تمثل المهلة الممنوحة لاستلام جهاز الاستقبال التلفزيوني للغرض .
3. يُبث المحتوى المطلوب في اقسام MPEG-2 الخاصة الى جهاز الاستقبال التلفزيوني .

- ارسال البيانات عبر القناة الراجعة

1. يطلب جهاز الاستقبال التلفزيوني استدعاء عن بعد RPC الى المخدم .
2. يرد المخدم على رسالة جهاز الاستقبال التلفزيوني مؤكدا استلامه لها مضمنا بالرسالة المحتوى المطلوب من البيانات مدمجا اياه في استجابة وفق أساسيات DSM-CC (مستخدم - مستخدم) .

النموذج اللامتزامن

يمكن إيصال البيانات المطلوبة ببثها المتواصل على مدى فترة زمنية محددة أملين استلام الجهة المعنية للبيانات خلال تلك الفترة ، قبل أن تكون الجهة طالبة البيانات قادرا على الوصول الى البيانات المثبتة التي طلبتها قد يكون عليها استلام رسالة استجابة من المخدم تتضمن بيانات تحكم معينة تحقق منح تلك الجهة سماحية الوصول الى البيانات في حال استخدام أحد أو بعض آليات التحكم بالوصول عندئذ من الضروري الاهتمام بإمداد المستخدم بكامل المعلومات اللازمة للوصول الى البيانات كمفاتيح فك التشفير على سبيل المثال في حالة استخدام التشفير كآلية للتحكم بالوصول .

أكثر آليات البث المتواصل على مدى فترة زمنية للبيانات المطلوبة من قبل جهة ما استخداما هي دارة الأغراض .

يتضمن بروتوكول التحميل وفق DSM-CC (مستخدم - مستخدم) مرحلة تفويضية لتأسيس متطلبات مباشرة التحميل متبوعة بمرحلة التحميل

خلال تلك الفترة التفويضية يخبر بروتوكول DSM-CC (مستخدم - مستخدم) جهاز الاستقبال التلفزيوني بالتعريفات الخاصة بالبيانات ومواقعها وكيفية توزيعها هرميا إضافة الى الفترة الزمنية التي يمكن خلالها النفاذ الى البيانات أي فترة إتاحة البيانات في مجرى البث .

تبعا لمدى نجاح عملية التحميل قد يكون من الضروري إعادة تحميل بعض أجزاء البيانات أو كامل البيانات ، عادة تستلزم إعادة التحميل تنسيق مسبق ما بين جهاز الاستقبال التلفزيوني ومزوّد الخدمة ، الا ان بروتوكول التحميل DSM-CC (مستخدم - مستخدم) يسمح بإعادة تحميل وحدات مختارة Block التي تمثل البيانات التي تم فشل تحميلها .

سيناريو تطبيقي**طلب جهاز الاستقبال التلفزيوني تحميل محتوى**

ستتم مناقشة السيناريو المتبع لإرسال الاسجابة مرة باستخدام القناة الراجعة ومرة باستخدام قناة البث كقناة تفاعل

- إرسال البيانات عبر قناة البث كقناة تفاعل

1. يصدر جهاز الاستقبال التلفزيوني طلبا يتضمن التحكم بالتحميل -DSM CC (مستخدم - مستخدم) الى المخدم .
2. يُجرى حوار ما بين المخدم و جهاز الاستقبال التلفزيوني يخبر خلالها المخدم جهاز الاستقبال التلفزيوني بهوية وحدات بيانات التحميل Block الي ستبشر اجراءات ايصالها عبر قناة البث ، وفقا لحالة إرسال البيانات عبر قناة البث يعرف BIOP ويميز رسائل وحدات بيانات التحميل المطلوبة وفقا لـ DSM-CC
3. يُبث المحتوى المطلوب في اقسام MPEG-2 الخاصة الى عنوان بروتوكول الانترنت IP الخاص بجهاز الاستقبال التلفزيوني المعني باستلام البيانات .

- إرسال البيانات عبر القناة الراجعة

1. يصدر جهاز الاستقبال التلفزيوني طلبا يتضمن التحكم بالتحميل -DSM CC (مستخدم - مستخدم) الى المخدم .
2. يُجرى حوار ما بين المخدم و جهاز الاستقبال التلفزيوني ، تتضمن تلك المحاوره المحتوى المطلوب على هيئة بيانات مرفقة بالاستجابة .

مجموعة التوصيفات والمحددات المعنية والمتخصصة بطبيعة ونمط التشبيك المتعلق بوسط النقل الفيزيائي المنتقى لتحقيق القناة الراجعة **DVB-RC** (الطبقات الدنيا من نموذج **ISO/OSI**) والمحددة من قبل مشروع **DVB** مصنفة تبعا لنمط وطبيعة التشبيك على المستوى الفيزيائي :

تحقيق القناة الراجعة عبر شبكات الاتصالات العامة :

تتسم شبكات الاتصالات العامة بوجوديتها المسبقة كبنية تحتية إضافة الى سعة انتشارها واستخدامها واتاحتها في متناول العامة مما يؤهلها بشدة لتحقيق طرح القناة الراجعة دون الحاجة الى تكبد أعباء مالية والخوض بمشاريع استثمارية لتطوير وتحديث منظومة البث التلفزيوني لدعم طرح القناة الراجعة .

- **شبكات الاتصالات الهاتفية PSTN/ISDN**
يعنى توصيف **DVB-RCP** بشؤون كيفية استخدام الشبكات الهاتفية **PSTN** و الخدمات التكميلية للشبكات الرقمية **ISDN** كشبكات فيزيائية لتحقيق التفاعلية ، وفقا لهذا الطرح ينبغي أن يستخدم جهاز الاستقبال التلفزيوني الخط الهاتفي باستخدام مويم هاتفي إما مدمج فيه (داخلي) أو خارجي .

- **الأنظمة العمومية للاتصالات المتنقلة GSM**
التوصيف **DVB-RCG** خاص بشبكات **GSM** (اختصارا لـ **Global System for Mobile Telecommunications**) وهو يصف كيف يمكن استخدام أنظمة الاتصالات الجوالة العمومية **GSM** كقناة راجعة لاسلكية ثنائية الاتجاه بشكل يمكن جهاز الاستقبال التلفزيوني من الاتصال بمزوّد الخدمة التفاعلية ، يناسب هذا الطرح المستخدمين في حالة تنقل كوسائل النقل والمركبات المزودة بأجهزة استقبال تلفزيوني **DVB** .

- **الاتصالات اللاسلكية الرقمية المحسنة DECT**
التوصيف **DVB-RCD** خاص بـ **DECT** (اختصارا لـ **Digital Enhanced Cordless Telecommunications**) يصف هذا التوصيف كيفية عمل أنظمة الهواتف اللاسلكية من العمل وفقا للمعيار الأوروبي للاتصالات البعيدة الرقمية المحسنة **DECT** بشكل يمكن استخدامها كقناة راجعة للتفاعلية .

- **خدمات التوزيع المحلي متعددة النقاط LMDS**
DVB-RCL خاص بـ **LMDS** (اختصارا لـ **Local Multipoint Distribution Services**) معيار مشتق من معيار **DVB-RCC** بحيث يجعل من الخدمات التفاعلية ممكنة في خدمات التوزيع المحلي متعددة النقاط **LMDS**

تحقيق القناة الراجعة عبر أنظمة البث التلفزيوني :

يتطلب هذا الطرح تطوير البنية التحتية لمنظومة البث لإتاحة بث البيانات بالاتجاه المعاكس وفقا لتوجيهات توصيفات DVB.

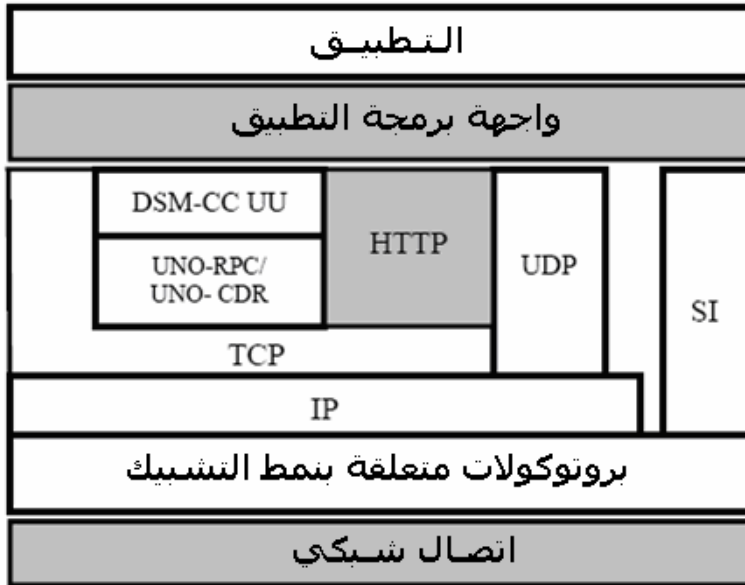
- **شبكات البث التلفزيوني عبر الكوابل**
يعنى التوصيف **DVB-RCC** بشؤون ايجاد حلول ناجعة لتحقيق امكانية استخدام شبكات **CATV** لإتصالات البيانات الثنائية الاتجاه بالتغلب على عثرة تشارك المستخدمين على الوسط الفيزيائي ممثلا بالكبل المحوري وعرض الحزمة وذلك بتعريف بروتوكول خاص للتحكم بالنفاذ الى الوسط لإدارة الوصول الى الموارد .
- **أنظمة التلفزة عبر الأقمار الصناعية ذات الهوائي الرئيسي SMATV**
DVB-RCCS خاص بـ **SMATV** (اختصارا لـ **Satellite Master Antenna TV**)
توصيف يحتوي على التوجيهات اللازمة لتحقيق قناة تفاعلية عبر الأقمار الصناعية وأقسام الكبل المجوري وذلك من خلال تقانة أنظمة التلفزة الموزعة **SMATV**
- **شبكات البث التلفزيوني عبر الأقمار الصناعية**
يصف التوصيف **DVB-RCS** كيفية تحقيق قناة راجعة عبر الأقمار الصناعية
- **شبكات البث التلفزيوني الأرضي (المحلي)**
DVB-RCT توصيف يتضمن توجيهات كيفية تحقيق القناة التفاعلية الراجعة عبر البث الأرضي (المحلي) ممثلا بنظام لإرسال الاشارات اللاسلكية ذات النطاق الراديوي **VHF/UHF** والحل بنظام التعديل **OFDM**.

نماذج اتصالات القناة الراجعة

تشهد التلفزة الرقمية صيغة جديدة بمزج وقرن متعة تداول التلفزة التقليدية كمشاهدة بالفاعلية التي اعتدناها من الشبكة العنكبوتية WWW حيث تمثل هذه الصيغة سيناريو مستحدث على التلفزة ممثلاً بإضفاء مزايا التفاعلية الى قدرات جهات الاستقبال التلفزيوني ممثلة بقدرات اتصالية شبكية إضافة الى القدرات المستحدثة على منظومة البث حيث يتطلب من نظام البث الفيدوي الرقمي DVB توافر القدرة على الاستعانة بخدمة قناة راجعة ما بين جهاز الاستقبال التلفزيوني والجهة القائمة على البث أو مزود الخدمة لإيصال البيانات .

يتطلب الطرح السابق توافر معدل للإشارة أي موديم هاتفي وخط هاتف أو كبل تلفزيوني كمسار راجع كما يمكن استخدام وصلة صاعدة للأقمار الصناعية لرفع البيانات .

تتضمن المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP مكديا لبروتوكول القناة الراجعة يمكن استخدامه كبروتوكول مرجعي للاتصالات .



مكدس بروتوكول القناة الراجعة

للخدمة التفاعلية مستويات متباينة للتفاعلية متباينة الخصائص وتبعاً لمتطلبات كل تطبيق يتم توظيف واستخدام المستوى المناسب وتخصيص الخصائص بما يلزم وظيفة التطبيق ومهمته. نذكر أمثلة لتلك المتطلبات :

- النقل الآمن والموثوق للبيانات عبر قناة رجعة .
- تخفيض زمن تأخير الاتصال حيث يعتمد تخفيض تأخير التفاعلية على عدة عوامل (على سبيل المثال زيادة عرض حزمة الشبكة الفيزيائية) .

من الضروري تأسيس بعض منهجيات الاتصال (المستقلة عن وسط البث) الكبل ، شبكة الاتصالات الهاتفية .. الخ) لتطبيقات التلفزى وسنأتي على تفصيل تلك المنهجيات مع الإشارة الى الملامح العامة للتطبيقات التي تستخدم كل منهجية على حدة بحيث تحقق المنهجية المنقاة متطلبات التفاعلية للخدمة التي يقدمها التطبيق .

يمكن تقسيم الاتصالات الى نمطان أساسيان مترامنة ولا مترامنة اعتماداً على بنية مخدّم - زبون .

نمط الاتصالات المترامنة

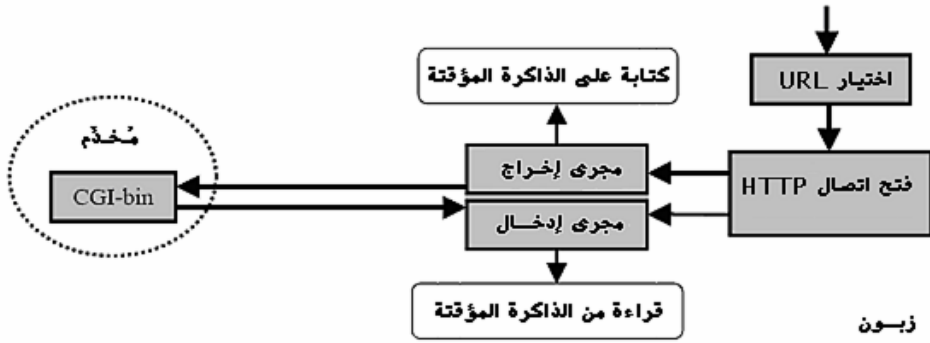
يتخذ نمط الاتصالات المترامنة منحى نقطة الى نقطة كما في حالة رغبة تطبيق ما بالاتصال بالمخدّم بصورة موثوقة ومن ثم يتم تأسيس الاتصال وتبادل البيانات ، يضمن هذا النموذج وصول البيانات المرسلّة من أحد أطراف الاتصال الى الطرف الآخر وبذات ترتيب ارسالها . ولا يتم ارسال تقرير بالأخطأ . تتبنى لغة البرمجة جافا ثلاث طروحات ممكنة لهذا النمط :

نموذج اتصال HTTP (التعامل مع URL)

تقدم المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP ميزة امكانية استخدام بروتوكول نقل النصوص الفائقة HTTP عن طريق القناة التفاعلية الراجعة عبر اتصالات ثنائية الاتجاه .

يستخدم هذا الطرح اتصال بالطلب وفق اتصالات ذات صيغة التوضع الموحد للموارد URL للوصول الى المعلومات عبر الانترنت وفق HTTP حيث يمثل الـ URL عنوان المورد على مخدّم ما فيستخدم تطبيق جافا هذا الـ URL للقراءة من أو الكتابة على ذلك الاتصال . حال تأسيس اتصال URL (HTTP) يباشر الزبون القراءة والكتابة خلال مجاري إدخال وإخراج .

أما المخدّم فيستقبل البيانات عبر برنامج تخديمي (CGI-bin أو Servlet .. الخ) يقع على عاتقه معالجة البيانات بالشكل المناسب وتوليد الاستجابة بشكل صفحة HTML .



تمكن هذه الميزة مستخدميها من الحصول على معلومات من الانترنت وارسال معلومات الى مخدم HTTP ما وهي ميزة حيوية ومفيدة لتطبيقات التصويت أو الشراء عبر التلفاز .

التصويت عبر التلفاز

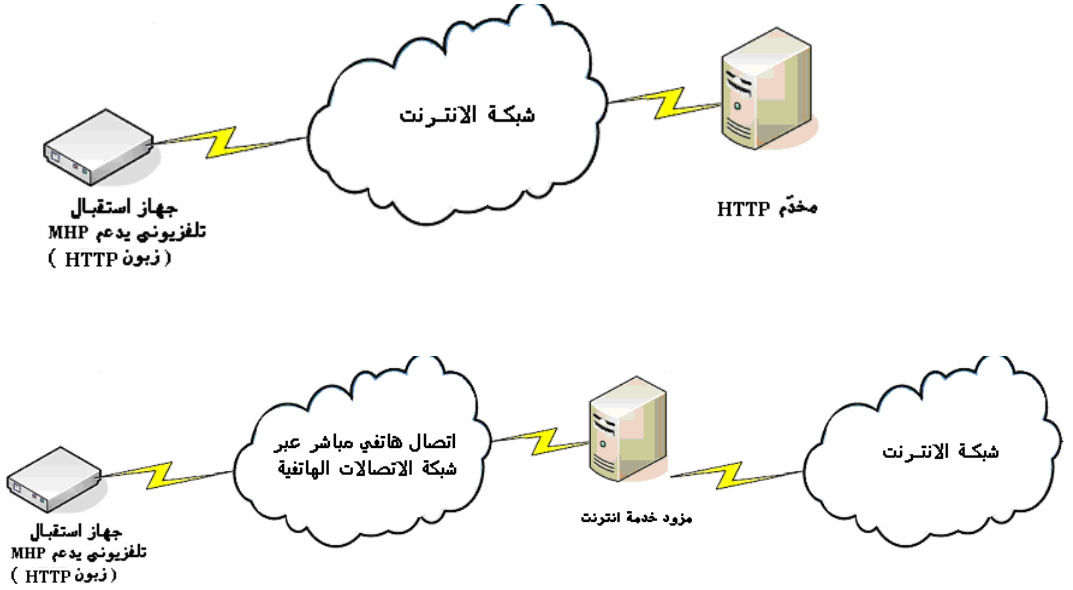
بشكل عام فإن سيناريو الأحداث سيكون كالتالي :

- يمكن خلال عرض تلفزيوني معين ان يُطلب من المشاهد التصويت على أمر أو قضية ما .
- يمكن لأي مشاهد الإدلاء كل بتصويته من خلال تطبيق MHP الجاري عمله .
- يؤسس جهاز الاستقبال التلفزيوني الداعم لـ MHP اتصالا مع مخدم HTTP المعني مرسلا بمعلومات التصويت .
- كاستجابة للتصويت يرسل المخدم بصفحة ويب تحتوي على نتائج التصويت الحالية (بعد التحديث) .
- تبقى الجهة القائمة على البث على اتصال مع مخدم HTTP المعني بالتصويت لتبقى على بيئة من عملية التصويت وفي اطارها خاصة في حالة رغبة الجهة القائمة على البث بث نتائج التصويت وعرض التحديثات الناتجة عن التصويت وفق وتيرة منتظمة .



متصفح ويب

يمكن استغلال هذا الطرح لتطوير بنية مستعرض انترنت عبر التلفاز كتطبيق MHP حيث يمكن لهذا التطبيق جلب صفحة ويب يطلبها المشاهد بكتابة عنوانها وذلك بتأسيس اتصال مع مزود خدمة الانترنت (سواء بالاتصال عبر الموديم الهاتفي Dial-up) ومن ثم تأسيس اتصال HTTP مع مخدم HTTP المستضيف للخدمة المطلوبة ثم يقع على عاتق التطبيق ترجمة وتفسير بعض وسوم HTML التي تمثل البيانات النصية الواردة الى جهاز الاستقبال التلفزيوني بعد طلبها الى كيانات يمكن عرضها على التلفاز بموائمتها ومحاولة مكافئتها قدر الامكانات الى كيانات رسومية وفق MHP .



شريط الإهداءات التلفزيوني عبر الرسائل القصيرة SMS

أحيانا تقوم صفقة تجارية ما بين الجهة القائمة على البث وشركة مزودة لخدمات الاتصالات الهاتفية الجواله تجني من خلالها كل منهما المزيد من الأرباح باختيار شركة البث احد أو بعض خطوط شركة اتصالات جواله معينة مقابل تقاسم أرباح الرسائل القصيرة الواردة الى تلك الخطوط كضريبة دعائية .

تسأل محطة البث المشاهدين ارسال رسائل قصيرة الى تلك الخطوط لنشر نصها على شريط اهداءات أسفل شاشة العرض فتظهر نصوص الرسائل الواردة تباعا (تبعا لترتيب وصولها) أو التصويت على قضايا معينة .

يمكن لأجهزة الاستقبال التلفزيوني استخدام الموديم الهاتفي المدمج بها للاتصال المباشر على ذات الخطوط و ارسال رسالة قصيرة SMS للتصويت أو لإدراج إهداء .



ثمة الحاجة الى مقبس إضافي للمخدم ليمنحه القدرة على استكمال استماعه الى الزبائن الآخرين. وبهذا يكتمل الطرح الذي يسمح للمخدم و الزبون بالتواصل معا بالقراءة و الكتابة الى بعضهما البعض عبر المقابس .

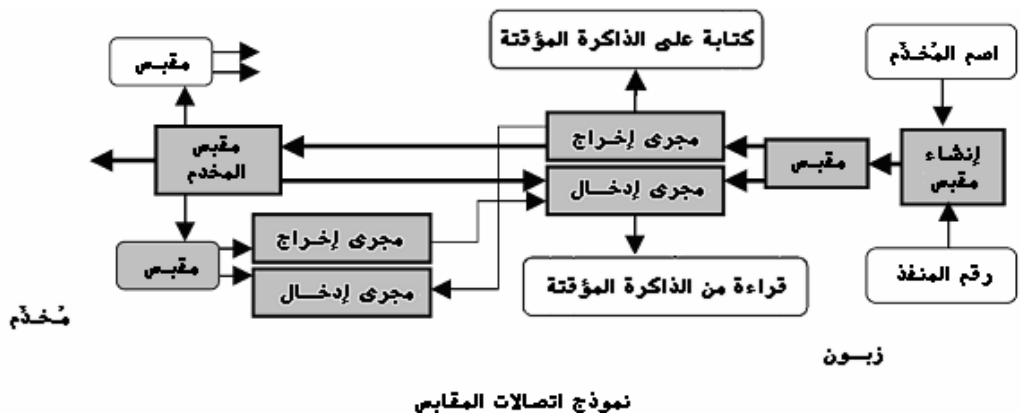


Figure 32. SOAP connection model.

نمط الاتصالات اللامتزامنة

الاتصالات من نقطة الى نقطة قد تتسبب بهبوط في الأداء على الرغم من وثوقيتها مما يجعلها نمط اتصال مضمون .

الاتصالات اللامتزامنة هي أحد أنواع الاتصالات الأحادية الاتجاه ما بين الزبائن والمخدمات حيث يمكن ولاحتياج فيه أي من المخدمات أو الزبائن قناة محددة من نقطة الى نقطة .

استخدام UDP

تسمح المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP باستخدام وتأسيس اتصالات ثنائية الاتجاه معتمدة على UDP عن طريق القناة الراجعة حيث يمكن ارسال المعلومات واستقبالها عبر الاتصالات المعتمدة على UDP من وإلى مخدمات UDP

تلك القدرة أضفت ميزة الاتصالات ذات التوجه الاتصالي اللاحالي (غير الآيه بالحالة) الى التلفزة الرقمية ، حيث يناسب هذا النوع من الاتصالات مواقف ومواضع عديدة مثل بيانات الوسائط المتعددة ، تطبيقات التحكم بالمنزل و استكشاف الخدمة .



اتصال UDP : النموذج الأول

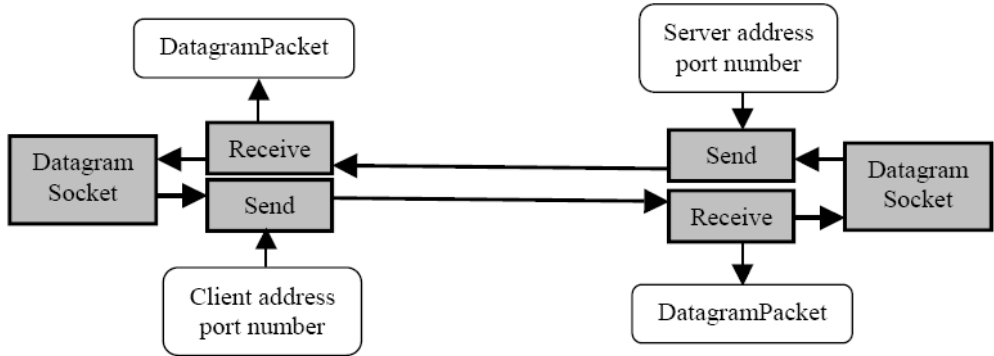


Figure 33. UDP connection model A.

يتصل الزبون بالمخدم عبر طرود Datagram المحتوية كل منها على رسالة مستقلة حيث يرسل بها عبر الشبكة إلا ان وصل تلك الطرود الى وجهتها أو الوقت الذي تشتغره بالوصول أمر غير متنبأ به وليس مضمونا . لا يحتاج أي من الزبائن أو المخدمات وفق هذا النموذج الى قناة اتصال نقطة الى نقطة حيث تستقبل المخدمات بشكل مستمر طرود Datagram من خلال مقبس Datagram ويرسل الى الزبون الاستجابات من خلاله أيضا ولهذا يمكن للزبون ارسال واستقبال طرود Datagram الى ومن المخدم عبر مقبس Datagram .

اتصال UDP : النموذج الثاني

وفق هذا النموذج ينشأ لدى الزبون (المخدم) مقبس متعدد الإرسال multi-cast للتصنت الى طرود Datagram ويتم إبقاءه في حالة خمول (عديم النشاط) الى أن يقرر المخدم ارسال طرود بث الى عدة زبائن تحمل معرف المجموعة ذاته .

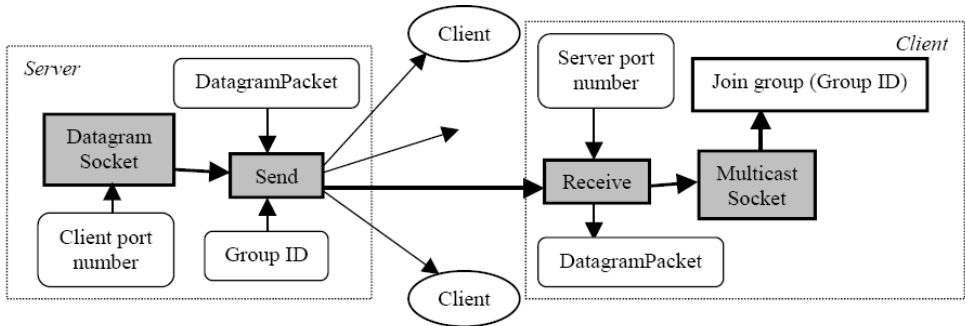


Figure 34. UDP connection model B.

نموذج اتصال بالمزود

وفق هذا النموذج تمر كل رسائل SOAP عبر مزود بعيد حيث يرسل الزبون رسالة الى المعني باستلامها وينتظر الرد مستكملاً مهام وأنشطة أخرى خلال فترة الانتظار .

يلتقط المزود البعيد الرسالة ويرسل بها الى المعني باستلامها بعد تخزينها مؤقتاً لديه الى حين وصولها .

باستلام الجهة المعنية للرسالة يمكنه مباشرة الاستجابة الناتجة عن استقراء الرسالة سواء القيام بإجراءات معينة أو الرد على الرسالة برسالة أخرى حاملة لمعلومات معينة .

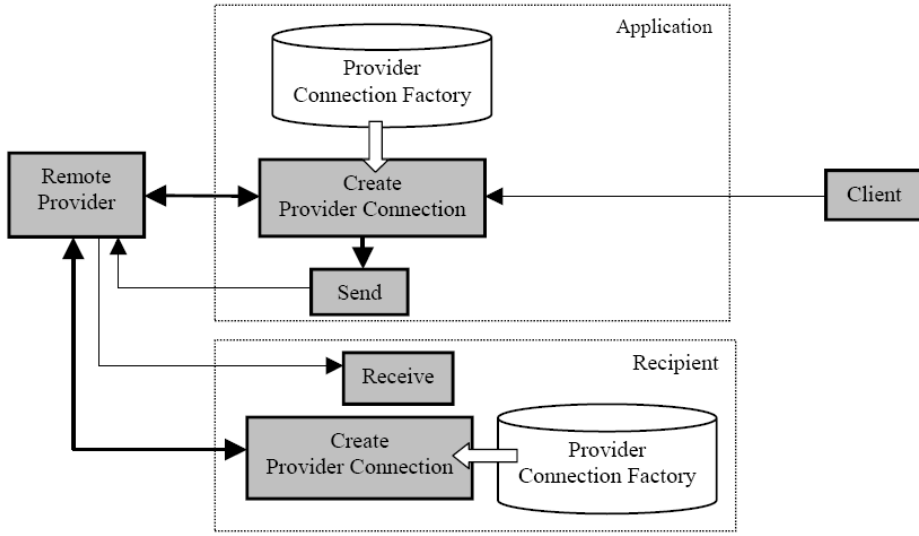


Figure 35. Provider connection model.

يرتكز طرح القناة الراجعة على مسار الراجع - مسار التفاعلية - أو بمعنى آخر الاتصالات الداخلية ما بين جهاز الاستقبال التلفزيوني الداعم للمنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP والخدمات المعنية .

2 استخدام TCP

تسمح المنصة المنزلية للوسائط المتعددة MHP باستخدام وتأسيس اتصالات ثنائية الاتجاه معتمدة على TCP عن طريق القناة التفاعلية الراجعة حيث يمكن ارسال المعلومات واستقبالها عبر الاتصالات المعتمدة على UDP من وإلى مخدمات TCP

تلك القدرة أضفت ميزة الاتصالات ذات التوجه الاتصالي الحالي (الآيه بالحالة) الى التلفزة الرقمية ، حيث هذا النوع من الاتصالات مستخدم من قبل معظم بروتوكولات تطبيقات الشبكات مثل : HTTP و SSL كما يمكن استخدامه بشكل مباشر لنقل البيانات .



4 استخدام نظام تسمية النطاقات DNS

يُستخدم نظام تسمية النطاقات لفك طلاس أسماء الانترنت بترجمتها الى عنوان وفق بروتوكول الانترنت IP .

ان استخدام اسماء الانترنت عوضا عن عناوين بروتوكول الانترنت IP يضيف مزيدا من المرونة والقرونية لمعرفة المخدمات .

لإتاحة استخدام نظام تسمية الانترنت ضمن بيئة MHP ينبغي توافر قناة راجعة قادرة على النفاذ الى مخدم لنظام تسمية النطاقات وذلك بإيجاد آلية لضبط عنوان IP الخاص بمخدم نظام تسمية النطاقات بشكل تلقائي ربما باستخدام DHCP أو من خلال اتصال PPP مهمته ضبط الاعدادات كما يمكن ضبط الاعدادات يدويا عبر بالولوج الى نافذة ضبط الاعدادات عبر القوائم المدمجة مع نظام جهاز الاستقبال .

يمكن الوصول الى مخدم لنظام تسمية النطاقات DNS برمجيا من خلال بيئة جافا المتاحة وذلك باستخدام الصف `java.net.InetAddress` .

5 استخدام الاتصالات المؤمنة

نصت توصيف على بند يُسمح فيه باستخدام تقنية أمن طبقة النقل بغية إتاحة إمكانية تحقيق اتصالات مؤمنة (سرية) ما بين جهاز الاستقبال الداعم لـ MHP ومخدم التطبيق حيث انه من مزايا تلك التقنية إضفاء تشفير للبيانات المنقولة إضافة الى خاصية التوثق والاستيقان من تلك البيانات .

تستخدم منهجية الشهادات الرقمية لتحقيق للتوثق والاستيقان من المخدم مما يضمن لتطبيق MHP انه يتداول معلومات مع الجهة الصحيحة المخولة .

أما تشفير البيانات فيتم فعليا قبل ارسال تطبيق MHP للبيانات مما يجعل البيانات غير مقروءة من قبل أي جهات أخرى متطفلة حيث لا يمكن لأي جهة أخرى عدا تطبيق MHP ومخدم التطبيق استقراء البيانات وتلك القدرة ناجمة من إعادة حساب رمز الفرم والتقطيع .

لتحقيق طرح الاتصالات المؤمنة برمجيا توفر جافا الحزمة `javax.net.ssl` المستخدمة في انتاج مقابس Socket سرية مؤمنة .

المراجع والمصادر

مواقع ويب :

<http://www.dvb.org> : الموقع الرسمي لمشروع DVB

<http://www.mhp.org> : الموقع الرسمي لمشروع MHP

<http://www.wikipedia.org> : الموسوعة الالكترونية Wikipedia

<http://www.asbu.net> : الموقع الرسمي لإتحاد إذاعات الدول العربية ASBU

<http://www.fcc.gov> : الموقع الرسمي للمفوضية الفدرالية للاتصالات FCC

<http://www.mhpknowledge.org> : موقع MHP Knowledge Database

<http://www.tvwithoutborders.com> : موقع TV Without Borders

<http://www.interactivetvweb.org> : موقع Interactive TV Web

الأبحاث المتعلقة بالفيديو الرقمي من موقع Electronics Research Group :

<http://erg.abdn.ac.uk/research/future-net/digital-video/index.html>

<http://www.howstuffworks.com> : موقع HowStuffWorks

موقع DIGITAL TELEVISION (DTV) Tomorrow's TV Today! :

<http://www.dtv.gov>

