محطات الاتصالات الفضائية الصغيرة VSAT

عند إطلاق أول قمر صناعي تجاري للاتصالات عام 1965م كانت الاتصالات عبر الأقمار الصناعية تحتاج إلى هوائيات ضخمة يبلغ قطرها 30 متراً، وبطاقة إرسال عالية نظراً لإمكانيات الاستقبال المحدودة في القمر الصناعي، ولطاقة الإرسال القليلة التي يبثها إضافةً إلى طبيعة الهوائي في القمر الصناعي آنذاك، والذي كان يبث في جميع الاتجاهات.

استمر هذا الوضع إلى السبعينيات عندما بدأت المنظمة العالمية للاتصالات الفضائية INTELSAT إطلاق أقمارها من الجيل الرابع التي أصبحت تبث حزمة تغطي نصف وجه الكرة الأرضية وأصبح بالإمكان تحقيق الاتصال الهاتفي والإرسال التلفزيوني بهوائي قطره 10-13 متراً.

أما عام 1974م فقد شهد إطلاق القمر الصناعي ATS-6 التابع للإدارة الوطنية للطيران والفضاء الأمريكية NASA الذي حقق إمكانية الإرسال التلفزيوني بهوائيات قطرها 3-5 أمتار وأدى ذلك لاحقاً إلى أن أصبحت المحطات الضخمة أمراً غير مرغوب فيه في أنظمة الاتصالات الإقليمية.

لكن ذلك لم يعن اختفاء المحطات الكبيرة، فلا تزال محطات أرضية بهوائي قطره 30 متراً تعمل مع أنظمة إنتلسات وهناك

obeikandl.com

محطات بهوائي قطره 10-18 متراً تستخدم في أنظمة الاتصالات الإقليمية مثل عربسات و يوتلسات تلك التي توفر سعات كبيرة من الخطوط الهاتفية تصل إلى الآلاف وسعات البيانات تصل إلى 155 ميغابت /ثانية وهذه عموماً ذات تكلفة كبيرة تصل إلى عدة ملايين من الدولارات ويتم استخدامها من قبل شركات الهاتف.

الشكل (9-1) محطة مركزية لخدمة VSAT في الرياض (المملكة العربية السعودية)

مصطلح VSAT (Very Small Aperture Terminal)

يعلم الكثير من المختصين في مجال الاتصالات أن مصطلح VSAT يطلق على المحطات الصغيرة المستخدمة في الاتصالات الفضائية لكِنّ القليلون يعلمون أن هذا المصطلح بدأ علامة تجارية لإحدى الشركات المصنعة لهذه الأنظمة وهي شركة Telecom General خلال

الثمانينيات وربما يكون المقطع SAT الذي يشير إلى الاتصالات الفضائية أمراً مساعداً في تبني هذا المصطلح عالمياً.

والتعريف الأكثر قبولاً للمحطات الطرفية الصغيرة المنفذ VSAT هو: أنها محطات للاتصالات الفضائية بهوائي لا يزيد قطره عن 2.4 من المتر ولا يمكنها توفير اتصالات بسعات كبيرة لأن سعاتها لا تزيد على 2 ميغابت/ ثانية أو ما يكافئها من الخطوط الهاتفية ولا تصل تكلفتها إلا إلى 1% من تكلفة المحطات الكبيرة.

لكن في السنوات الأخيرة ومع زيادة الحاجة لاتصالات البيانات زادت من سعة اتصالات البيانات عبر المحطات الصغيرة إلى ما يصل إلى 10 ميغا بت/ثانية.

طريقة عمل الاتصالات الفضائية

لكي نفهم عمل المحطات الصغيرة يجب أن نتعرض بإيجاز لطريقة عمل الاتصالات الفضائية فالاتصالات الفضائية وسيلة للاتصالات اللاسلكية التي تعتمد فيها على القمر الصناعي في استقبال الإشارات المرسلة إليه من الأرض (وتدعى بالوصلة الصاعدة Up Link) ثم إعادة إرسالها إلى الأرض بعد أن يتم تغيير ترددها وتضخيمها (وتدعى بالوصلة الهابطة Down Link).

وفي العادة يُجرى تغيير التردد الحامل للإشارة المرسلة من الأرض لتحاشي حصول تداخل بين الإشارة المرسلة والمستقبلة، وهذا أمر مستخدم قبل الاتصالات الفضائية في أنظمة اتصالات المايكروويف.

obeikandl.com

الشكل (9-2) **محطة VSAT طرفية**

فالحزمة الترددية C تستخدم فيها الترددات 5.9 - 6.4 جيجاهرتز وصلة صاعدة بينما تستخدم الترددات 3.7 - 4.2 جيجاهرتز وصلة هابطة، أما الحزمة الترددية Ku فتستخدم الترددات 13.5-14.5 جيجاهرتز وصلة صاعدة والترددات 10.7-11.7 جيجاهرتز وصلة هابطة.

وجميع أنظمة الاتصالات للمحطات الصغيرة تستخدم الأقمار الصناعية في المدار المتزامن على ارتفاع 35860 كيلومتراً ويمتاز هذا المدار بكون القمر الصناعي فيه يكون نقطة ثابتة في السماء بسبب كون سرعة دوران القمر الصناعي في هذا المدار حول الأرض مساوية لسرعة دوران الأرض حول نفسها.

وتعاني الوصلة الصاعدة والهابطة في الاتصالات الفضائية من فقد يبلغ حوالي 200 ديسبل وتستغرق الإشارة اللاسلكية للانتقال للمسافة إلى القمر الصناعي والعودة منه حوالي 0.25 ثانية.

obeikandl.com

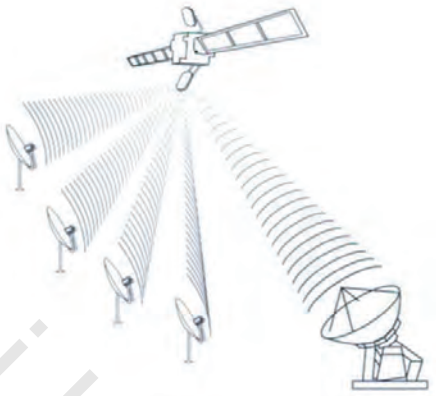
وتعمل المحطات الأرضية الكبيرة بالارتباط مع عدد من المحطات الأرضية العاملة مع القمر الصناعي نفسه لتوفير الاتصالات الهاتفية مع عدد من الدول في آن معاً بالإضافة إلى اتصالات البيانات.

ويطلق على الطريقة التي ترتبط فيها المحطات المختلفة معاً بالارتباط الشبكي Mesh Network وهذه الطريقة في الارتباط موجودة في المحطات الصغيرة أيضاً لكنها تعاني من القيود الآتية:

1- مقدار الفقد في الإشارة هو 200 ديسبل.
2- طاقة الإرسال لكل متلقٍ مستجيب في الأقمار الصناعية لا تزيد على 120 وات لخدمة نطاق ترددي يبلغ 32-40 ميجاهرتز.
3- صغر حجم المحطة يحد من طاقة الإرسال لها بالإضافة إلى حساسية الاستقبال Receive Sensitivity.

لجميع هذه الأسباب قد يكون من الأفضل إزالة تضمين الإشارة في إحدى المحطات العاملة مع شبكة VSAT وإعادة إرسالها بطاقة أعلى إلى القمر الصناعي ليتم استقبالها بمستوى جيد في المحطات الصغيرة الأخرى وفي هذا النوع من الارتباط يكون الربط المباشر بين محطة صغيرة وأخرى غير متوفر.

هذا الحل يتم بإنشاء محطة كبيرة بقطر 11-20 متراً تستقبل الإشارات من المحطات الصغيرة بجودة عالية لتبثها بطاقة أعلى إلى القمر الصناعي تدعى المحطة الرئيسة Hub Station ويطلق على هذا النوع من الارتباط بين المحطات الصغيرة في شبكة VSAT الارتباط النجمي.



الشكل (9-3) **شبكة VSAT بارتباط نجمي**

ويمتاز الارتباط النجمي بأن المحطة الأرضية تتولى التحكم في عملية الاتصالات ويمتاز التصميم النجمي بكونه أكثر اقتصادياً بالنسبة للعدد الكبير من المحطات الصغيرة بينما يستخدم التصميم الشبكي عندما يكون عدد المحطات أقل وفي أماكن متباعدة وذات سعات كبرى.

الشكل (9-4) **يوضح محطات صغيرة VSAT بارتباط شبكي**

obeikandl.com

شبكات المحطات الصغيرة العسكرية

شبكات المحطات الصغيرة تم تبنيها من قبل العديد من الجهات العسكرية والأمنية بفضل ما تقدمه من مرونة وسهولة في عملية التركيب وسهولة في النقل وعادةً ما تكون المحطة الرئيسة للنظام قريبة من عقدة الاتصالات العسكرية.

وتستخدم في شبكات الاتصالات الفضائية العسكرية المعدة لهذا الغرض أقمار صناعية ذات مواصفات خاصة بالإضافة لاستخدامها مدى X الترددي (8.4-7.9 جيجاهرتز للوصلة الصاعدة و7.75- 7.25 جيجاهرتز للوصلة الهابطة) وتستخدم فيها –عادة– تقنية CDMA.

التخصيص

يُعد إيجار النطاقات الترددية من متلق مستجيب للأقمار الصناعية من الأمور المكلفة، وبالرغم من انخفاض أسعار المتلقي المستجيب خلال السنوات الماضية إلا أنه ظل من الأمور الثمينة.

لذلك فإن الاستثمار الأمثل لهذا المورد كان من الأمور الرئيسة لمصممي الأنظمة العاملة في هذا المجال.

وهناك الآن نوعان من التخصيص هما التخصيص الثابت والتخصيص حسب الطلب on demand.

التخصيص الثابت: ويتم فيه اقتسام المدى الترددي المستخدم في المتلقي المستجيب بصورة ثابتة بين المحطات الصغيرة حسب الحاجة، وفي هذه الحالة من الممكن أن تشهد بعض الأوقات زيادة

obeikandl.com

في استخدام إحدى المحطات الصغيرة وفي هذه الحالة يجب على الأنظمة التي تعمل بها هذه المحطة خزن أو منع طلب الاتصال وهذا يؤدي إلى تأخير أو وضع توقف للحركة الهاتفية.

التخصيص حسب الطلب Demand Assignment Multiple Access (DAMA): ويتم فيه توزيع المدى المحدد بصورة متغيرة وهذا النوع من التخصيص يحتاج إلى نوع من طلب سعة الاتصال وهذا الأمر يتطلب كذلك وجود نظام مركزي للتحكم في الطلب وهذه الطلبات تتم من خلال قنوات تحكم Signaling خاصة أو أن تتم عملية التحكم مشتركة مع القنوات الأخرى المستخدمة في الاتصالات وتستجيب المحطة المركزية بتخصيص السعة المطلوبة كما تحتفظ بتسجيل خدمات الربط للمحطات الصغيرة المختلفة.

أما التقنيات المستخدمة في تقسيم سعة الاتصال فهي من الممكن أن تتم بتقنيات التقسيم الثلاث : الترددي FDMA والزمني TDMA والشفري CDMA.

1- SCPC/FDMA (Single Channel Per Carrier / Frequency Division Multiple Access) وهي تقسيم المدى الفضائي المطلوب إلى عدة مديات ثانوية توزع بين المحطات الأرضية وهذا الأسلوب متبع في الكثير من المحطات الأرضية الكبيرة.

وتستخدم هذه التقنية على الأغلب في تحقيق الاتصال بين نقطتين أو بين نقطة مع عدة نقاط وهذا النوع يتطلب اتصالا مستمراً

ويكون لاعتبارات اقتصادية بين عدد قليل من المحطات الصغيرة الطرفية بحيث لا يزيد على 30 محطة وهذا النوع من المحطات يضمحل استخدامه حالياً.

2- SCPC/DAMA (Single Channel Per Carrier/Demand Assignment Multiple Access): هناك الكثير من مستخدمي شبكات VSAT والذين يصبح إيجار القناة مدة 24 ساعة بالنسبة لهم خياراً غير اقتصادي، وفي هذا النظام تخصص القناة عندما يتم طلبها بالحامل SCPC لتستخدم لاتصال صوتي أو معلومات بين المحطات الطرفية، وهذه الأنظمة تحقق استخداماً اقتصادياً للمدى الفضائي المخصص بين عدد كبير من المحطات الطرفية الصغيرة.

هذا النوع من المحطات يمكن أن يكون في تصميم نجمي، حيث تكون المحطات الطرفية قادرة على الاتصال بالمحطة الرئيسة فقط، أو تكون ذات تصميم شبكي يمكن لكل محطة الاتصال بأي من المحطات الطرفية، أو تكون هجيناً من النوعين؛ والاتصال يتم عادةً من قناتين، واحدة من كل اتجاه.

ويتطلب عمل نظام كهذا وجود قناة أو قنوات للتحكم وإرسال معلومات التوصيل، وخلال عملية طلب الاتصال فإن محطة التحكم أو المحطة الطرفية تستخدم قنوات التحكم لتحديد قناة الاتصال للمعلومات أو الصوت.

إن أنظمة VSAT كهذه مصممة لحركة اتصال هاتفي قليل مثل المناطق النائية أو البيانات الرقمية.

obeikandi.com

ولتحديد وتقليل النطاق الترددي يُستخدم معدل بيانات منخفض للصوت باستخدام تقنية المعالجة الرقمية بمعدل بيانات يتراوح بين 2.4 إلى 32 كيلوبت في الثانية ويُعد هذا معياراً في تقنية ADPCM.

3- TDM/TDMA (Time Division Multiplexing/Time Division Multiple Access) توفر الشبكات من هذا النوع مجال إرسال بين جميع المحطات الطرفية والمحطة الرئيسة لنقل البيانات وكذلك الصوت كما تستخدم مثل هذه الشبكات في نقل البيانات في نظام معالجة للبيانات والتي توصل هذه البيانات مباشرةً إلى معالج النهاية الأمامية Front End Processor في المحطة الرئيسة ويكون المتحكم فيه المحطة الطرفية في مناطق نائية ويتضمن هذا استخدامات واسعة منها :

أ- بين مقر شركة تجارية ومنافذ مبيعات موزعة

ب- استخدامات المصارف مثل آلات الصرف أو المعاملات المصرفية بين الأفرع.

جـ- الفنادق وشركات الخطوط الجوية وشركات تأجير السيارات لتحديد الطلبات والدفع.

د- الشركات الصناعية والمستودعات وعمليات الإنتاج مثل طلب قطع الغيار، والتحكم في الموجودات في المخازن.

هـ- أنظمة التحكم المركزي واستقبال المعلومات لخطوط نقل الطاقة وأنابيب الضخ.

و- عمليات التنقيب عن النفط والإنتاج والتصدير.

obeikandl.com

وعملياً يؤدي هذا النظام خدمات عن طريق محطات طرفية غير متماثلة مع محطة تحكم رئيسة تخدم العديد من المواقع البعيدة وعدم التماثل هذا يصل إلى مستوى الربط بين المحطات الرئيسة والطرفية في مجال طاقة المتلقي وطريقة النفاذ.

فالحامل المرسل من المحطة الرئيسة إلى المحطات الطرفية يسمى المسار الخارج، أما مجموعة الحاملات المرسلة من مجموعة من المحطات الطرفية إلى المحطة الرئيسة فيسمى بالمسار الداخل وتكون المحطات الطرفية ذات طاقة إرسال قليلة، وهوائي صغير والمسار الداخل ضعيف نسبياً، ومن ناحية أخرى فالمحطة الرئيسة ذات طاقة إرسال عالية وهوائي أكبر والإشارة قوية بما فيه الكفاية ليتم استقبالها من المحطات الصغيرة وبنسبة إشارة/ الضوضاء S/N مقبولة.

في هذا النوع من الشبكات ترسل قناة بسرعة عالية بتقسيم زمني يعد مساراً خارجاً من المحطة الرئيسة (تجمع المعلومات فيها على شكل رزم) ومجموعة من القنوات بسرعة متوسطة بتقسيم زمني متعدد المنافذ يعد مساراً داخلا وكل محطة طرفية تقوم بمراقبة المسار الخارج للبحث عن رزم معنونة لها وبالطريقة نفسها كل محطة طرفية تخصص لها قناة مسار داخل على حامل إرسال ترددي معين ويتم تحديد الحيز الزمني (أو زمن إرسال رزمة المعلومات) بصورة متغيرة حسب الطلب.

obeikandl.com

المسار الخارج في هذا النوع من الشبكات يتراوح بين 128 - 1024 كيلوبت / ثانية بينما تحتوي الرزم المتسلسلة في المسار لـ TDMA بما يتراوح بين 32 - 256 كيلوبت ويتم إرسال المعلومات في المسار الداخل على هيئة مجموعة من النبضات السريعة ويحدد الشريحة الزمنية Time Slot لكل محطة طرفية مرخصة حسب حجم متطلبات المستفيد ويتم تحديد طريقة النفاذ حسب نوع الاستخدام.

وحتى وقت قريب كانت شبكات TDM/TDMA مفضلة فقط في استبدال شبكات الاتصال الأرضية التي تعمل بنظامي /SNA SDLC وX25 والمستخدمة في شبكات البيانات للمصارف لوجود الكثير من المزايا المشتركة بينهما إلا أن التطويرات التي أجريت على هذه الأنظمة جعلتها قادرة على تحقيق أنواع كثيرة من الخدمات للمعلومات والهاتف وبحجم يصل إلى 1000 محطة طرفية.

CDMA : (التقسيم الشفري متعدد المنافذ) ويتم فيه المشاركة في المتلقي المستجيب من خلال نشر الإشارة عبر مدى المتلقي المستجيب من خلال مزجها مع إشارة ذات طيف واسع تدعى نمط العشواء الكاذبة وبطريقة مختلفة عن الأنظمة السابقة من خلال الزمن أو القفز الترددي Frequency Hopping ولكل محطة شفرة خاصة بها تختلف عن المحطة الأخرى، ويمكن لكل محطة التميز بهذه الشفرة بحيث يطلق على هذه الأنظمة هذا الاسم، ويجب أن يكون للمحطة المستفيدة الشفرة نفسها للإشارة المرسلة لتتمكن من حلها واستقبال

obeikandl.com

الاتصالات أو المعلومات وهذا النظام مقتصر حالياً على الاتصالات ذات الطبيعة الأمنية والعسكرية المتقدمة نظراً لتكاليفه الباهظة.

تصميم المحطة الصغيرة

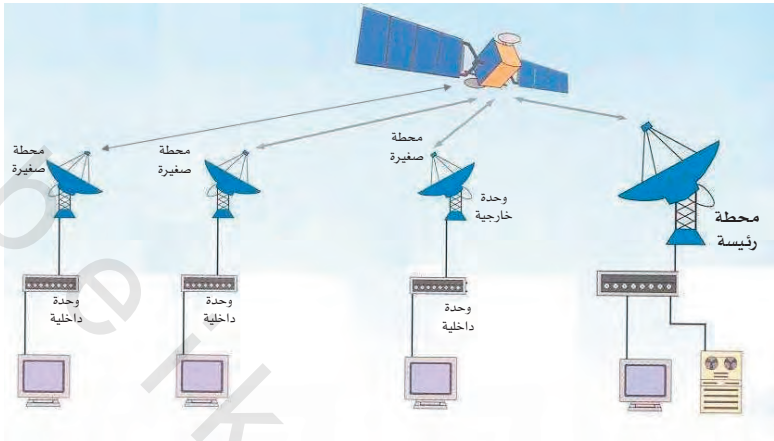
يمكن تقسيم المحطة الصغيرة إلى جزأين الأول الوحدة الخارجية Out door والثاني الوحدة الداخلية In door، ويمكن القول: إن الوحدة الخارجية هي ذلك الجزء المرتبط بالقمر الصناعي، أما الوحدة الداخلية فهي المرتبطة بهواتف المشتركين أو شبكة الحاسوب الداخلية LAN.

الوحدة الخارجية : وتتألف من الهوائي والأجزاء الإلكترونية التي تشمل مضخم الإرسال Transmitter Amplifier وجزء الاستقبال منخفض الضوضاء Low Noise Receiver Amplifier ومغيري التردد الأعلى والأدنى Up & Down Converter ومصنع الترددات Frequency Synthesizer.

ومن المواصفات الأساسية للمحطة الصغيرة هي EIRP وهي قيمة بالديسبل تجمع بين طاقة الإرسال والكسب في الهوائي.

الوحدة الداخلية : وتتألف من وحدات خاصة تعتمد على استخدام المحطة الصغيرة، ففي حالة استخدامها للاتصالات الهاتفية فإنها تعتمد على الخطوط الهاتفية المرتبطة، أما في حال استخدامها لربط الشبكات فإنها تعتمد على سعة تبادل البيانات.

obeikandi.com



الشكل (9-5) يوضح شبكة من المحطات الصغيرة VSAT

استخدام المحطات الصغيرة للاتصالات الهاتفية

إن استخدام المحطات الفضائية للاتصالات الهاتفية يجب أن يضع في الحسبان التكاليف المرتفعة نسبياً لإيجار مدى ترددي معين في أحد الأقمار الصناعية؛ لذلك فإن استخدام تقنيات الضغط الصوتي تعد أحد الخيارات المفيدة لتحقيق تكاليف منخفضة لهذه الخدمة.

إن عدم استخدام تقنية ضغط الصوت فإن قناة البيانات التي تُعد أساساً للاتصالات الهاتفية وهي 64 كيلوبت/ثانية يمكنها نقل مكالمتين هاتفيتين باستخدام تقنية ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation) أما عند ضغط الصوت إلى معدل 2.4 كيلوبت / ثانية باستخدام تقنيات أكثر تطوراً فإن 64 كيلوبت / ثانية يمكنه نقل

26 مكالمة هاتفية في آن واحد كما تحقق تقنية DCME (Digital Circuit Multiplication Equipments) التي تستفيد من طبيعة الصوت المشابهة للإرسال اللاسلكي المعروف بـ (Semi Duplex) حيث ينتظر المستمع انتهاء المتكلم ليمكنه التحدث) ضغطاً أكبر للصوت مما يجعل الـ 64 كيلوبت / ثانيه قادراً على نقل 50 مكالمة هاتفية في آن واحد.

استخدام المحطات الصغيرة في ربط الشبكات

تطورت تقنيات المحطات الصغيرة خلال السنوات القليلة الماضية وأصبحت قادرةً على الربط بين شبكات الحاسوب بتقنية ATM وبسرعات عالية لعمل هذا المعيار استحدثت فيها تقنيات جديدة للاستفادة القصوى من الطيف الترددي.

أنظمة VSAT في البلاد العربية.

1- **الكويت:** تعد الكويت من أول الدول العربية في الترخيص لتقديم خدمات VSAT حيث رخص لشركة (غلف سات) وهي شركة مساهمة بين وزارة المواصلات الكويتية وشركة هيوز نتوركس سيستمز الأمريكية في عام 1994م.

بدأت بتشغيل غلف سات محطتين أرضيتين كل منهما بقطر 16.4 متراً وتعملان مع قمرين من أقمار المنظمة العالمية للاتصالات الفضائية Intelsat أحدهما يستقر فوق المحيط الهندي والآخر يستقر فوق المحيط الأطلسي.

obeikandl.com

وقدمت غلف سات ثلاثة أنواع من الخدمات هي :

1- Personnel Earth Station (PES): وتستخدم تقنية TDMA وتستخدم عادةً في ربط شبكات الحاسوب فيما بينها وتعمل بتصميم الارتباط الشبكي وهي بسعات مختلفة تبدأ بـ 19.2 كيلو بت /ثانية وتصل إلى 10 ميغابت/ثانية كما يمكن استخدامها لأغراض أخرى.

2- Telephony Earth Station (TES): ويتم فيها استخدام تقنية SCPC DAMA / وتستخدم حسب الطلب لقنوات الصوت والفاكس كما تقدم خدمات ربط البيانات بين موقعين محددين سلفاً لكن أقصى سرعة ربط لهذه الخدمة هي 64 كيلو بت /ثانية.

3- Universal Modem : وتستخدم فيها تقنية FDMA / SCPC ويمكن استخدامها في نقل الصوت أو البيانات وهي بسعات تبدأ بـ 9.6 كيلوبت/ ثانية لغاية 8.448 ميغابت /ثانية ويختلف حجم المحطة تبعاً لسعة الاتصال القادرة على تنفيذها.

وجميع خدمات هذه المحطات هي من صنع شركة Hughes Networks Systems، وتستطيع غلف سات تقديم خدمات المحطات 1 و3 إلى جميع مناطق التغطية أما خدمة المحطة TES فنظراً لكون الخدمة مخصصة أساساً للاتصالات الهاتفية فإنها تحتاج إلى الاتفاق مع شركات الخدمات الهاتفية للحصول منها على سعات للارتباط بالدول المعنية؛ لذلك عقدت غلف سات اتفاقات مع شركات مثل هوتشون (هونج كونغ) وبريتش تيليكوم.

وفي السنوات الأخيرة قدمت غلف سات خدمات VSAT جديدة لاستخدامات البيانات والانترنت من Viasat وشركة I Direct تعمل بمعيار إنترنت بالإضافة إلى أنظمة جديدة من Hughes.

2- **الإمارات:** وتقدم خدمة VSAT في الإمارات من قبل مؤسسة الإمارات للاتصالات (اتصالات) وبدأت بتقديم هذه الخدمة في نهاية عام 1997م.

وتقدم اتصالات خدماتها عبر استئجار مدى من أحد المتلقي مستجيبات في القمر الصناعي العربي عربسات2-ب بمدى C الترددي وهي بذلك تغطي المنطقة العربية وما جاورها في أفريقيا وأوروبا بالإضافة إلى الإمارات.

وتم إنشاء محطة رئيسة Hub Station للنظام في طوي السمان وتم إنشاء النظام من قبل شركة هيوز نتوركس سيستمز أيضاً.

وتقدم خدمات VSAT من مؤسسة اتصالات بخدمات المحطات نفسها التي تقدمها غلف سات PES وTES و UM.

إلا أن استخدام أحد المتلقي مستجيبات لعربسات 2-ب جعل هذه الخدمة تستفيد من كثافة الطاقة الأعلى ، لذلك فإن المحطات العاملة مع خدمة اتصالات أصغر حجماً من المحطات العاملة مع غلف سات.

وتقدم اتصالات خدمات VSAT بسعات 9.6 - 19.2 - 64 - 128 كيلوبت / ثانية ويمكن أن تصل في خدمة SCPC إلى 2 ميغابت /ثانية.

obeikandl.com

3- المملكة العربية السعودية: أقر مجلس الوزراء في المملكة العربية السعودية في ديسمبر 1995 إدخال خدمة المحطات الصغيرة في المملكة.

ولحق ذلك الترخيص لعدد من أنظمة الاتصالات بالمحطات الصغيرة لعدد من الشركات والجهات الحكومية.

ونظام VSAT الذي تملكه شركة الاتصالات السعودية من إنشاء شركة Viasat الأمريكية ويتم تركيب هذه المحطات للجهات المستفيدة الموزع المعتمد لهذه الشركة في المملكة وهي شركة الكفاءات العالية.

وللنظام محطة رئيسة في ديراب وتقدم خدمات بتقنيات SCPC و SCPC / DAMA.

4- مصر: في مصر عدة أنظمة VSAT لخدمة عدد من الجهات الحكومية بالإضافة إلى شركة خاصة هي ألكان التي تستحوذ على 75% من سوق محطات VSAT في مصر و تستخدم نظام VSAT من شركة هيوز نيتوركس سيستمز وتقدم خدماتها إلى الجهات الصناعية والتجارية والحكومية.

ولوزارة التعليم في مصر شبكة VSAT أخرى تغطي عموم البلاد تستخدم في تدريب كوادرها وتستخدم فيها واحدة من أحدث المحطات الصغيرة من هيوز نتوركس هي TES Quantum والمصممة

obeikandl.com

للمناطق النائية لتوفير اتصال هاتفي بجودة رقمية هي 8 كيلوبت /ثانية بالإضافة إلى الفاكس والبيانات.

5- **عُمان:** تعد شبكة المحطات الطرفية الصغيرة في عُمان من أحدث شبكات VSAT في المنطقة وتستخدم فيها نظام من هيوز نتوركس سيستمز تعمل فيه محطات TES Quantum في ربط المواقع العمانية النائية وخاصةً مناطق التنقيب عن البترول.

كما تولت الشركة العمانية للاتصالات تحديث أنظمتها مؤخراً لتقدم خدمة VSAT تعمل بمعيار انترنت.

خدمات الإنترنت

شهدت السنوات الأخيرة انتشار أنظمة VSAT لتقديم خدمة الإنترنت إلا أن التقنيتين اللتين تم تطويرهما لهذا الغرض هما DVB-RCS و DOCSIS.

تقنية DVB-RCS تم وضع مواصفاتها من Digital Video Broadcasting Organization Standard وتدعى بـ Return Channel Satellite.

وكان الهدف من وضع هذه المواصفات هو إتاحتها للعديد من الشركات الصانعة لتوفير منتجات متوافقة من شركات متعددة.

أما شركة Viasat_ فقد قررت الاستفادة من تجارب في تقديم خدمة الإنترنت عبر شبكات الكيبل التلفزيوني بدلاً من الانتظار عدة أعوام لتطوير أنظمة كُفْأَةٍ عاملة بمعيار DVB-RCS.

obeikandi.com

فقد طورت مجموعة CableLabs معيار DOCSIS وبدأت شركات الكيبل التلفزيوني في أمريكا الشمالية استخدام هذا المعيار في تقديم خدمة الإنترنت باستخدام أنظمة شبكات الكيبل التلفزيوني.

وأتاح استخدام تقنية مجربة استخداماً أفضل للنطاق الترددي وهـو أكثـر الأمـور تكلفة فـي الاتـصـالات عبر الأقـمـار الصناعية بالإضافة إلى التشفير عالي الثبات والمعالجة الفاعلة للخفوت 2.25 بت لكل هرتز وهو ما وفر 150 % سعة أكبر مقارنة بأنظمة VSAT منافسة.

كما أن استخدام معيار DOCSIS أعطى الشركات المشغلة مزايا برامج حاسب جاهزة لخدمة العملاء، وجودة الخدمة ونظام الفوترة وهو ما يحتاجه مشغلو الخدمة لإنشاء سريع، وإدارة أعمال مربحة.

وتعد خدمة الإنترنت الفضائية التي تسوقها شركة أوربت من أوائل الخدمات العاملة بهذا المعيار، والتي تتم من خلال إيجار سعات على أحد أقمار إنتلسات.

السوق العالمية

تُعد السوق الأمريكية أكبر الأسواق العالمية في هذا المجال فهي تستأثر بأكثر من نصف سوق المحطات الطرفية الصغيرة وتستحوذ شركة هيوز نتوركس سيستمز أكبر نسبة من السوق العالمية للمحطات الصغيرة للاتصالات الهاتفية والاستخدامات المتخصصة.

obeikandl.com

أما المحطات المستخدمة لخدمات الإنترنت فتفوقت شركة Viasat من خلال خدمات شركة WildBlue على شركة هيوز نتوركس التي تقدم خدماتها من خلال خدمات شركة Direcway.

obeikandl.com