



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية التربية
قسم الفيزياء

القمر الصناعي Spot مواصفاته واستعمالاته

بحث من اعداد الطالبات
زهراء عبدالاله جميل
زهراء جابر طالب

بأشراف
الاستاذة اسراء حسين

٢٠١٨ م

١٤٣٩ هـ

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

يَرْفَعُ اللّٰهُ الَّذِیْنَ اٰمَنُوْا مِنْكُمْ وَالَّذِیْنَ اٰتَوْا الْعِلْمَ دَرَجٰتٍ وَاللّٰهُ بِمَا

تَعْمَلُوْنَ خَبِیْرٌ

صدق الله العلي العظيم

سورة المجادلة (١١)

شكر وتقدير

الحمد لله الذي جعل الحمد مفتاحاً لذكره وخلق الاشياء ناطقة بحمده
وشكره والصلاة والسلام على نبيه محمد المشتق اسمه من اسمه
المحمود وعلى آله الطاهرين اولي المكارم والجلود.
والحمد لله الذي وفقني واعانني على اتمام هذا البحث.
وفاءً واعترافاً بالجميل وامتناناً واحتراماً اتقدم بالشكر الجزيل
لأستاذتنا المشرفة (م.م. اسراء حسين) وكافة اساتذتنا في قسم
الفيزياء لذلك لا نملك الا ان نرفع ايدينا بالدعاء لهم بالصحة
والموفقية.
واخيراً أسأل الباري عز وجل ان يجازي الجميع بالخير والبركة
ويمن عليهم بالصحة والعافية.

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
١	تعريف القمر الصناعي
٢	التطبيقات العملية
٣	انواع الاقمار الصناعية
٦	تجهيز القمر الصناعي واطلاقه
٩-٦	الاساس الفيزيائي لانطلاق القمر الصناعي
١٠	القمر الصناعي Spot
١٣	اجهزة الاستشعار HRV
١٤	اجهزة الاستشعار HRVIR
١٥	جهاز الاستشعار VEGETATION
17	اجهزة الاستشعار HRS
١٨	جهاز استشعار ٢ VEGETATION
٢٠-١٨	استخدامات الاقمار الصناعية
٢١	المصادر

تعريف القمر الصناعي

القمر الصناعي او القمر الاصطناعي او الساتل الفضائي هو عبارة عن جهاز يدور في فلك في الفضاء الخارجي حول الارض او حول كوكب اخر...ويقوم باعمال عديدة مثل الاتصالات او الفحص او الكشف .



وهو ايضا عبارة عن قمر او كوكب او آلة تدور حول كوكب او نجم على سبيل المثال الارض هو قمر صناعي لانه يدور حول الشمس ...

وكذلك القمر الصناعي يدور حول الارض وعادتا ما تشير كلمة "قمر صناعي" الى آلة يتم اطلاقها في الفضاء وتنتقل حول الارض او كوكب اخر في الفضاء .كما في الصورة رقم الارض والقمر امثله على الاقمار الطبيعية ويوجد الالاف من الاقمار الصناعية او التي تكون من صنع الانسان مدارات الارض البعض منها لالتقاط الصور والتي تساعد خبراء الارصاد الجوية على التنبؤ للطقس والاعاصير..وبالعوض الاخر لالتقاط الصور للكواكب الاخرى والشمس والثقوب السوداء والمجرات البعيدة وهذه الصور تساعد العلماء على فهم افضل للنظام الشمسي والكون ولا تزال تستخدم الاقمار الصناعية الاخرى للاتصالات مثل الاشارات التلفزيونية والمكالمات الهاتفية في جميع انحاء العالم وهناك مجموعه مؤلفه من ٢٠ قمر نظام تحديد المواقع العالمي او النظام ال (GPS) فاذا كان لديك نظام (GPS) هذا الاقمار يمكن ان تساعد في معرفة موقعك بالضبط .. عندما تطلق بعض الدول أقمارا صناعية إلى الفضاء ، فإنها لا تفعل ذلك في سبيل الجاه والصيت فقط ، لا سيما وأن عامة الشعب قد ألقت هذه الأخبار الفلكية وأصبحت لا تفرد لها من الاهتمام أكثر مما تفرد له لمباراة دولية في كرة القدم . فإن لهذه المنطلقة إلى الفلك أغراضاً عملية وفوائد للحياة اليومية . والمطلوب من هذه الأقمار أن تراقب إنحاء الكرة الأرضية وأن ترسل المعلومات إلى المحطات الأرضية . فمن محاسنها أنها تدور حول الأرض عدة مرات ويسعها أن تراقب المواقع نفسها في مواعيد معينة .

والمبدأ الأساسي الذي يرتكز عليه كل هذا العلم هو أن جميع الأجسام بلا استثناء إنما تعكس وتبث في الجو إشعاعات كهربائية مغناطيسية أو كهرومغناطيسية حسب المصطلح الحديث . أي أن كل جسم من الأجسام له شارة خاصة تدل على جوهره. ويسمى الاختصاصيون هذه الميزة الطيف الكهرومغناطيسي ” .وحسب الآلات الأرضية أن تلتقط هذه الإشارات المنعكسة من كل جسم والمثبتة في الجو ، لكي يعرف الاختصاصي جوهر الدسم وتشكله في المجموعة الفلكية .

التطبيقات العملية

التطبيقات العملية الرئيسية تجرى الآن في خمسة ميادين وهي أولا وضع مخطط عام للأراضي المزروعة مع تمييز أنواع النبات في هذه الأراضي . ثم تحليل خصائص التربة كدرجة ملوحتها ونسبة الماء فيها ، وتقدير الأضرار الناجمة عن العواصف والأمطار وكل تقلبات الجو . فضلاً عن ظاهرة التآكل المعروفة بانحراف الأراضي ...

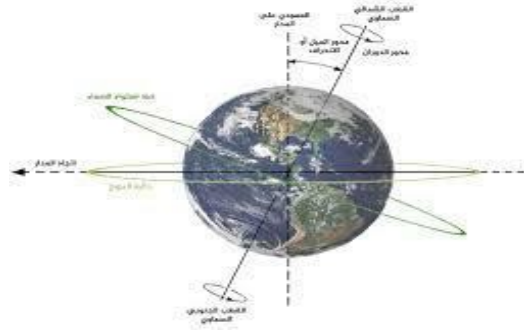
ويذكر أنهم كانوا في العام ١٩١٣ قد وضعوا بواسطة الصور الجوية مخططاً عاماً للأراضي الليبية . لكن طريقة التصوير بواسطة الأقمار الصناعية أدق وأسرع ، بدليل الخرائط الجغرافية المنشورة حديثاً بعد أن استقام وضعها بواسطة القمر ” نابوس ” . وفي ميدان علم طبقات الأرض، يرجون الكثير من الأقمار الصناعية للتنبؤ بالهزات الأرضية قبل وقوعها ، وكذلك فيما يتعلق أيضاً بانفجار البراكين. وربما كان ميدان الثروة المائية أخطر شأناً من سائر الميادين جميعاً ، نظراً لنقصان الماء العذب في مناطق كثيرة من العالم الحاضر، ففي وسع الأقمار الصناعية أن ترسل الصور الدقيقة عن كل موقع من مواقع الثروة المائية . أضف إلى كل ذلك فوائد أخرى كعرفة درجة حرارة البحار واتجاه الرياح والتيارات المائية الكبرى وتنتقل الجليد في القطب أو على سطح البحار وتآكل السواحل ...

ويعتقد غير واحد من العلماء أن استغلال ثروات البحار بات مرهوناً بالأقمار الصناعية ، علماً أن مستقبل البشرية يكمن في البحر حسب النظرية المرجحة في الأوساط العلمية ، فإن المجال مفتوح للإنسان بغير حساب . لكي يستنبط من جوف البحر الغذاء الذي كاد يفوته على اليابسة ، فضلاً عن الماء أيضاً عندما تذلت للعلم نهائياً وبأسلوب غير باهظ ، مشكلة تجريد مياه البحر من الملح وسائر المواد المعدنية .

انواع الاقمار الصناعية

تنقسم الاقمار الصناعية من حيث طريقة دورانها حول الارض الى نوعين :-

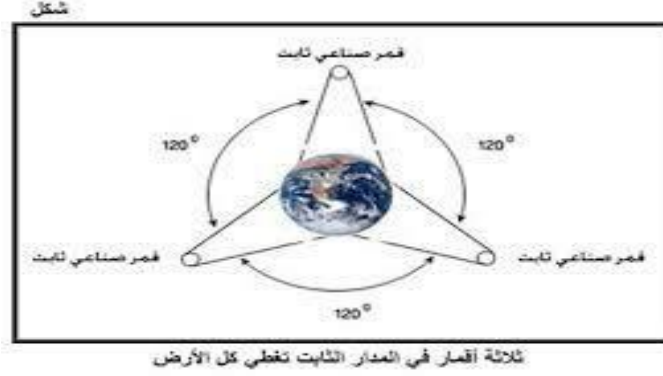
١- اقمار قطبيه polar orbital satellites وهي اقمار تدور من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي وهي ذات مدارات قريبه من سطح الارض (٧٥٠_١٠٠٠) كم ولذلك فهو اشد وضوحا ويعتمد زمن الدوران من قطب الى اخر على ارتفاع القمر عن سطح الارض بعض هذه الاقمار متزنه مع الشمس اي يمر على نقطه على سطح الارض في زمن ثابت كما في صورته (٣) هذه الأقمار لديها دقة أفضل. يمكنها أن تميز بسهولة أكبر درجة حرارة السحب و تفاصيل شكلها المرئي. حرائق الغابات والضباب هي أكثر وضوحا. يمكننا أيضا استخراج معلومات الرياح بملاحظة شكل وحركة السحب. للأسف، لأنها لا تغطي نفس المنطقة من سطح الأرض باستمرار، لديها محدودية في استخدامها لمراقبة الطقس في الوقت الحقيقي. فهي مفيدة بشكل خاص في هذا المجال في المناطق القطبية حيث صور من الأقمار الصناعية المختلفة أكثر تواترا ويمكنها أن ترى ما هو غير مرئي تقريبا بالنسبة لأقمار الأرصاد الجوية ذات المدار الجغرافي الثابت بالنسبة للأرض.



٢. اقمار ثابتة Geostationary satellites

وهي اقمار تدور حول الارض في مدارات موازيه لخط الاستواء وبسرعه مساويه لسرعة دوران الارض حول نفسها كما في الشكل (٤) حيث انها تقع مباشرة فوق خط الاستواء، وعلى مسافة من (٣٥٨٨٨) كم، المدار الجغرافي الثابت بالنسبة للأرض يبقى بشكل متزامن مع الأرض. أقمار الأرصاد الجوية ذات المدار الجغرافي الثابت ترسل معلومات مستمرة لنفس الجزء من الأرض، وخاصة في الطيف الكهرومغناطيسي تحت الأحمر والمرئي. يتم استخدام هذه المعلومات من قبل خبراء الأرصاد الجوية لتتبع حالة الطقس واستخراج البيانات المشتقة (درجة الحرارة والبياض) لمعرفة بنية الغلاف الجوي والسحب، وإدخال هذه البيانات في نماذج التنبؤ الرقمي للطقس. وسائل الإعلام أيضا تأخذ بيانات نشرات الطقس من تلك الأقمار الصناعية. أقمار الأرصاد الجوية ذات المدار الجغرافي الثابت بالنسبة للأرض لديها

الحد الأقصى من الدقة على النقطة التحتية الموجودة على سطح الأرض عموديا على خط الاستواء. الدقة تقل عند حواف القرص الأرضي بسبب التزيح



وتتكون نظم الاقمار الصناعية بصفه عامه من الاجزاء الاتية:-

١. الماسح Scanner وهو النظام الكلي لاقتناء البيانات Acquisition ويحتوي على الجزء الحساس والكاشف
٢. الجز الحساس. Sensor وهو الجهاز المختص بتجميع الطاقه وتحويلها الى قيم رقميه وعرضها في صوره مناسبه للحصول على معلومات منها .
٣. الكاشف Detector وهو جهاز مثبت في نظام الجزء الحساس لتسجيل الاشعاعات الكهرومغناطيسية

نبذه تاريخية عن القمر الصناعي

في تاريخ ٤ من اكتوبر /تشرين الاول ١٩٥٧م اطلق الاتحاد السوفييتي اول قمر صناعي وهو سبوتنك ١



في مدار حول الارض منذ ذلك اليوم بدأوا فعليا سباق غزو الفضاء، سبب ذلك القمر الصناعي ذعرا كبيرا في الولايات المتحدة وحرك نقاشا سياسيا مما دفعها لتشريع مبادرات عديدة وتشكيل وكالة الفضاء ناسا. كان نظير فون براون في الاتحاد السوفييتي هو سيرجو كوروليف المهندس الرئيسي الذي صمم صاروخ V_R الذي اطلق اول قمر صناعي الى الفضاء

سيرجي كوروليف

(بالروسية: Серг й П влович Корол в)



لاحقا صمم كوروليف .. صاروخ اخر ليرسل رواد الفضاء السوفييت الى القمر .بعد الانجازات السوفييتية من اطلاق قمر صناعي للاتصالات واطلق كلب حي في الفضاء جعل الولايات المتحدة تنفق اكثر من مليار دولار امريكي للعمل على تشكيل واسع من الاصلاحات مثل بناء مدرسه جديده وتوفير قرض لتشجيع الطلاب على اكمال تعليمهم العالي .وجهود جديده في التعليم المهني لمقابله نقص القوه البشرية في مجال الدفاع وغيرها من البرامج الاخرى وتسمى ردت الفعل هذه ب "ازمة سبوتنك" بعد اول اربع شهور من اطلاق اول قمر صناعي "سبوتنك ١" اطلقته الولايات المتحدة الأمريكية اول قمر لها "المستكشف ١"



لكن تم ذلك بعد الكثير من محاولات الاطلاق المحرجة... استخدمت الاقمار الصناعية الاول للاغراض العلمية كجزء من اشتراك كلا من الدولتين في السنة الجيوفيزيائية العالمية. قام القمر الصناعي السوفييتي "سبوتنك ١" بعمل تقرير عن كثافة الايونات في طبقة الايونوسفير من الغلاف الجوي... والقمر الصناعي الامريكي "المستكشف ١" قام بتسجيل البيانات التي ادت الى اكتشاف حزامي اشعاع فان آلن.

تجهيز القمر الصناعي واطلاقه

تجهز السواتل قبل إطلاقها بخلايا ضوئية لتوليد الطاقة اللازمة من أشعة الشمس لتشغيلها، وأحيانا تجهز ببطاريات نووية في حالة الاستخدام الكثيف للطاقة (لا تكفي الطاقة المولدة من خلايا ضوئية). كما تجهز بالواقط والمرسلات والكاميرات والرادارات الخاصة تبعاً لتخصص هذه السواتل. ويمكن التحكم فيها عن بعد. وحسب نوع الساتل يتحدد ارتفاع مداره وطريقة واتجاه تحركه ومنطقة تغطيته.

الاطلاق

يتم إطلاق الساتل عن طريق الإتفاق والتعاقد مع إحدى الشركات الفضائية المتخصصة في ذلك، ولأغراض التأمين يصنع ساتلين متطابقين تماماً، حتى إذا تاه الساتل في الفضاء لأخطاء فنية ولم يبقى في مداره، يقوموا بإطلاق النسخة الثانية منه، ويستخدم لهذا الغرض مركبات فضائية خاصة تحمل هذه السواتل معها وتطلقها في مدارها الخاص، ثم باستخدام وسائل التحكم عن بعد يقوم فريق من الخبراء في الأرض بضبط هذا الساتل للقيام بمهامه.

الاساس الفيزيائي لانطلاق القمر الصناعي

حركة قمر صناعي حول الارض (تطبيق للحركة الدائرية المنتظمة)

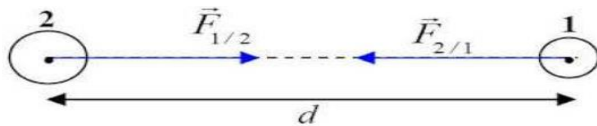
ننسب حركة الاقمار الصناعية الى المرجع الارضي مركزي

١- قانون الجذب العام:

$$F_{1/2} = F_{2/1} = G \frac{M_1 M_2}{d^2}$$

يتجاذب جسمان كتلتاهما M_1 و M_2 البعد بينهما d بقوة

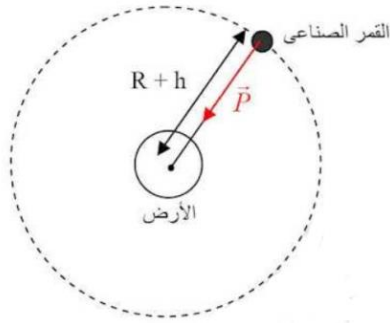
حيث G هو ثابت الجذب العام، او نسميه الثابت الكوني وقيمته $G = 6,67 \times 10^{-11} N \cdot M^2 \cdot Kg^{-2}$



٢- القوى التي يخضع لها القمر الصناعي

يحمل القمر الصناعي بواسطة مركبة فضائية الى ارتفاع محدد عن

سطح الأرض، ثم تعطى له سرعة تمكنه من البقاء على مداره. حينذاك يكون خاضعاً لقوتين متعاكستين مباشرة، هما قوة جذبته نحو مركز الأرض (ثقله) وقوة الطرد المركزي الناتجة عن سرعته الكبيرة. (ولو فرضنا جدلاً ان القمر الصناعي توقف عن الحركة، سيسقط على سطح الأرض، ولو أعطيت له سرعة اكبر من المحددة له يغادر مداره نحو كوكب اخر). قوة الطرد المركزي هي قوة وهمية، أي انها تظهر فقط اثناء الدوران. (تشعر وانت راكب في السيارة بقوة تحاول طردك نحو الخارج عندما تعبر السيارة منعطفاً)



٣- سرعة القمر الصناعي

حركة القمر الصناعي دائرية منتظمة، أي تسارعه ناظمي، فالقوة التي تجذبه نحو الأرض تكون

$$F = ma_n \text{ ، وبالتالي } G \frac{mM_2}{(R+h)^2} = m \frac{v^2}{R+h} \quad (1)$$

حيث m : كتلة القمر الصناعي، M_T : كتلة الأرض، R : نصف قطر الأرض، h : الارتفاع بين

$$v = \sqrt{G \frac{M_T}{R+h}} \quad \text{القمر الصناعي وسطح الأرض. من العلاقة (1) نستنتج}$$

٤- دور القمر الصناعي: هو الزمن اللازم لكي يقوم القمر الصناعي بدور كاملة.

$$\text{لدينا: } T = \frac{2\pi}{\odot} = \frac{2\pi}{\frac{v}{R+h}} = \frac{2\pi(R+h)}{v} \text{ ، وباستعمال عبارة السرعة نجد: } T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^2}{GM_T}}$$

$F'AB$ و $F'CD$ متساويتان اذا كانت المدة التي يستغرقها الكوكب من A الى B تساوي المدة التي يستغرقها من C الى D سرعة الكوكب تكون عظمى بجوار النقطة P (تسمى هذه النقطة نقطة الرأس الأقرب)، وتكون سرعته صغرى بجوار النقطة A تنتهي هذه النقطة نقطة الرأس الأبعد وتسمى كذلك الاوج).

٥- القمر الصناعي المستقر ارضياً

تستعمل مثل هذه الأقمار في البث التلفزيوني، وهي الأقمار التي تدور في جهة دوران الأرض أي شمالاً، ودورها يساوي دور الأرض. في هذه الحالة يبقى دائماً القمر فوق نفس النقطة من خط الاستواء أثناء دورانه.

مثال: على أي ارتفاع يجب وضع قمر صناعي مستقر ارضياً.

نصف قطر الأرض المتوسط $R = 6400 \text{ km}$. كتلة الأرض $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$

الحل: لدينا $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM_T}}$ ، حيث $T = 24h = 24 \times 3600 = 86400s$

بتربيع طرفي العلاقة: $T^2 = 4\pi^2 \frac{(R+h)^3}{GM_T}$ ، ومنه $(R+h)^3 = \frac{T^2 GM_T}{4\pi^2}$

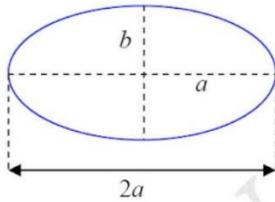
$$h = \sqrt[3]{\frac{T^2 GM_T}{4\pi^2}} - R = \sqrt[3]{\frac{(86400)^2 \times 6,67 \times 10^{-11} \times 6 \times 10^{24}}{40}} - 64 \times 10^5 \approx$$

36000 km

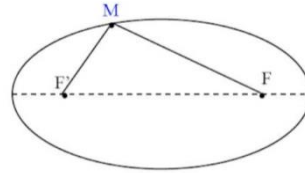
٦- قوانين كبلر

١- القطع الناقص: هو شكل هندسي تحقق نقاطه M العلاقة $MF + MF' = 2a$

F , F' هما محرقا القطع الناقص، و a هو نصف محوره الأكبر، b: هو نصف المحور الأصغر



المحوران الأكبر والأصغر للقطع الناقص



القطع الناقص ومحرقاه F و F'

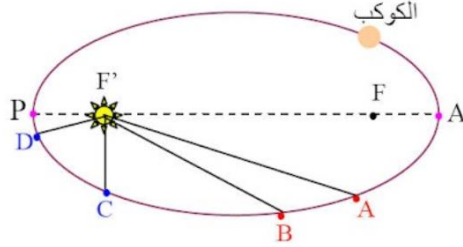
٢- القانون الأول

تدور الكواكب حول الشمس في مدارات اهليلجية، بحيث يكون احد محرقها هو مركز الشمس، وذلك في المرجع الشمسي مركزي ونفس الشيء بالنسبة للأقمار الصناعية حول الأرض بحيث يكون مركز الأرض هو احد محرقها الاهليلجية، وذلك في المرجع الأرضي المركزي.

ملاحظة: نعتبر احياناً هذه المسارات دائرية.

٣- القانون الثاني (قانون المساحات)

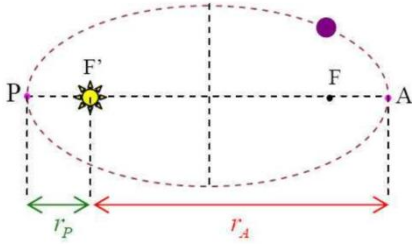
المساحات التي يمسحها المستقيم الواصل بين مركز الكوكب ومركز الشمس تكون متساوية في مدد زمنية متساوية. أي ان سرعة الكوكب تزداد عندما يقترب من الشمس وتتناقص عندما يبتعد عنه



٤- القانون الثالث: في مربع شمسي مركزي تكون النسبة بين مربع دور الكوكب ومكعب نصف المحور الأكبر للمسار دائماً ثابتة، أي ان بالنسبة مختلفين، دور الأول T_1 ودور الثاني T_2 ، يكون دائماً: نفس الشيء بالنسبة للاقمار الصناعية حول الأرض في المعلم الأرضي مركزي.

$$\frac{T_1^2}{a_1^3} = \frac{T_2^2}{a_2^3} = k$$

في هذه العلاقة a هو $a = \frac{r_p + r_A}{2}$ (انظر للشكل المقابل)



إذا اعتبرنا المسار دائرياً يكون: $\frac{T^2}{(R+h)^3} = k$ ،

حيث h هو بعد القمر الصناعي عن سطح الأرض و R هو نصف قطر الأرض.

الفصل الثاني

القمر الصناعي spot هو قمر لمراقبة الارض هو من انظمة التصوير عالية الدقه الذي يصور الارض من الفضاء الخارجي.في عام ١٩٩١، أُطلق القمر الصناعي (SPOT) وهو يُعد أولى المحاولات الناجحة في تاريخ وكالة الفضاء الفرنسية Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) حيث يتم تشغيله بواسطة بقعه الضوء في تولوز فرنسا وقد بدأه المركز الوطني للدراسات الفضائية - وكالة الفضاء الفرنسية في السبعينيات، وتم تطويره بالاشتراك مع المركز البلجيكي للتعاون التقني والتقني (الخدمات العلمية والتقنية والثقافية البلجيكية) والمجلس الوطني السويدي للفضاء . وقد تم تصميمه لتحسين المعرفة وإدارة الأرض من خلال استكشاف موارد الأرض، والكشف عن والتنبؤ الظواهر التي تنطوي على علم المناخ وعلم المحيطات، ورصد الأنشطة البشرية والظواهر الطبيعية. ويشمل نظام سبوت سلسلة من السواتل وموارد التحكم الأرضي للتحكم في السواتل وبرمجتها وإنتاج الصور وتوزيعها وقد تم إطلاق سواتل سابقة باستخدام صواريخ آريان ٢ و ٣ و ٤ التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية، في حين أطلقت سبوت ٦ و سبوت ٧ بواسطة بللف الهندي. وتكون صورة سبوت عالية الدقه وتصور كل ركن من اركان الارض

- سبوت ١ أطلقت ٢٢ فبراير ١٩٨٦ مع ١٠ بانكروماتيك والقدرة ٢٠متر على التقاط الصور متعددة الأطياف. انسحبت في ٣١ كانون الاول / ديسمبر ١٩٩٠.
 - أطلقت سبوت ٢ يناير ٢٢، ١٩٩٠ و ديوربيتد في يوليو ٢٠٠٩.
 - سبوت ٣ أطلقت ٢٦ سبتمبر ١٩٩٣. توقفت عن العمل ١٤ نوفمبر ١٩٩٧.
 - سبوت ٤ أطلقت ٢٤ مارس ١٩٩٨. توقفت عن العمل يوليو، ٢٠١٣.
 - سبوت ٥ أطلقت ٤ مايو ٢٠٠٢ مع ٢,٥ م، ٥ م و ١٠ م القدرة.
 - أطلقت سبوت ٦ سبتمبر ٩، ٢٠١٢.
 - سبوت ٧ أطلقت في ٣٠ يونيو ٢٠١٤.
- مدار القمر سبوت

ومدار سبوت قطبي، دائري، متزامن مع الشمس، ومراحل. ويسمح ميل الطائرة المدارية إلى جانب دوران الأرض حول المحور القطبي للساتلايت بالتحليق فوق أي نقطة على الأرض في غضون ٢٦ يوما. المدار لديه ارتفاع ٨٣٢ كيلومتر ميلا ٩٨,٧ درجة، واستكمال ١٤ + ٢٦/٥ الثورات في اليوم الواحد.

القمر سبوت ١، ٢ و ٣

منذ عام ١٩٨٦ عائلة سبوت من الأقمار الصناعية تدور حول الأرض، وقد اتخذت بالفعل أكثر من ١٠ مليون صورة عالية الجودة. تم إطلاق سبوت ١ مع أريان ١ rocket الماضي في ٢٢ فبراير ١٩٨٦ نقل سبوت ١ صورته الأولى مع دقة مكانية من ١٠ أو ٢٠ مترا. انضم سبوت ٢ إلى المدار سبوت ١ في المدار في ٢٢ يناير ١٩٩٠، على رحلة أريان ٤ الأولى، و سبوت ٣ متبوعة في ٢٦ سبتمبر ١٩٩٣، وأيضا على

أريان ٤. وكانت أحمال الساتل متطابقة، بما في ذلك اثنين من أدوات التصوير HRV (عالية الدقة مرئية) متطابقة التي كانت قادرة على العمل في وضعين، إما في وقت واحد أو بشكل فردي ويبلغ حجم مشهدها ٣٦٠٠ كم ٢ وفترة إعادة النظر من يوم إلى أربعة أيام، حسب خط العرض. لأن المدار من سبوت ١ تم تخفيضه في عام ٢٠٠٣،

سبوت ٤

أطلقت سبوت ٤ مارس ٢٤، ١٩٩٨ وتوقفت عن العمل يوليو ٢٠١٣. في عام ٢٠١٣، خفضت كنيس ارتفاع سبوت ٤ ٢,٥ كم لوضعه على مدار تدريجي مع دورة تكرار لمدة خمسة أيام.. على هذا المدار، تم برمجة SPOT؛ للحصول على سلسلة من الوقت الفاصل بين الصور أكثر من ٤٢ موقعا مع فترة إعادة النظر خمسة أيام من فبراير إلى نهاية مايو ٢٠١٣.

سبوت ٥

تم إطلاق سبوت ٥ في ٤ مايو ٢٠٠٢، ويهدف إلى ضمان استمرارية الخدمات للعملاء وتحسين نوعية البيانات والصور من خلال توقع التغييرات في متطلبات السوق. سبوت ٥ واثنين من الآلات الهندسية عالية الدقة (HRG) التي تم استخلاصها من هرفير من سبوت ٤. أنها توفر دقة أعلى من ٢,٥ إلى ٥ أمتار في وضع بانكروماتيك و ١٠ مترا في وضع متعدد الأطياف (٢٠ متر على الموجة القصيرة الأشعة تحت الحمراء ١,٥٨-١٧٥ ميكرون).

سبوت ٧ و ٨

تم إطلاق سبوت ٦ بواسطة مركبة الإطلاق الفضائية القطبية في الهند على متن طائرة C ٢١ في الساعة ٢٣:٠٤ بالتوقيت العالمي المنسق في ٩ سبتمبر ٢٠١٢، في حين تم إطلاق سبوت ٧ على الطائرة C ٢٣. في الساعة ٤٢:٠٤ بالتوقيت العالمي المنسق في ٣٠ يونيو ٢٠١٤. وهي تشكل كوكبة من سواتل التصوير الأرضي المصممة لتوفير استمرارية البيانات عالية الاستبانة واسعة النطاق حتى عام ٢٠٢٤.

● الهندسة المعمارية مماثلة لتلك التي من الأقمار الصناعية بلياديس، مع أداة بصرية محمولة مركزيا، ثلاثة محاور تعقب نجوم، والاليف البصرية الدوران (FOG) وأربع جيروسكوب التحكم لحظة (CMGs).

- سبوت ٦ و سبوت ٧ على التوالي في نفس المدار كما بليادس A١ و بليادس B١ على ارتفاع ٦٩٤ كم، وتشكيل كوكبة من ٢-بي-٢ الأقمار الصناعية - ٩٠ درجة بصرف النظر عن بعضها البعض. [١٣]
- صورة قرار المنتج: لوني: ١,٥ م اللون ميرج: ١,٥ متعدد الأطياف: ٦ م
- النطاقات الطيفية، مع عمليات الاستحواذ البانكروماتية والمتعددة الأطياف في وقت واحد: اللوني (٤٥٠ - ٧٤٥ نانومتر) الأزرق (٥٢٥ - ٥٢٥ نانومتر) أخضر (٥٣٠ - ٥٩٠ نانومتر) الأحمر (٦٢٥ - ٦٩٥ نانومتر) الأشعة تحت الحمراء القريبة (٧٦٠ - ٨٩٠ نانومتر)
- البصمة: ٦٠ كم x ٦٠ كم
- المهام الساتلية المستجيبة، مع ست خطط للمهام يوميا، لكل ساتل
- القدرة على اكتساب ما يصل إلى ٣ ملايين كيلومتر مربع يوميا



اجهزة الاستشعار HRV



Satellite: spot 1 (1/2/1986 – 1/11/2003)
spot 2 (21/1/1990 – 30/6/2009)
spot 3 (25/9/1993 – 14/11/1996)

HRV sensors

Mode	Band	spectral band	Resolution
XS-multispectral	XS1	0,50 – 0,59 μm (green)	20m \times 20m
	XS2	0,61-0,68 μm (red)	20m \times 20m
	XS3	0,78-0,89 μm (near IR)	20m \times 20m
P-panchromatique	PAN	0,50-0,73 μm	10m \times 10m

على Spot 4، كانت الأجهزة البصرية متطابقة اثنين من أجهزة استشعار HRVIR (المرئية والأشعة تحت الحمراء عالية الدقة). كما كانت Spot 4 أيضا على متن أول أداة VEGETATION، وضعت للمراقبة على المستوى العالمي.
الارتفاع: ٨٢٢ كم

الميل: 98.7 درجة

مدار: قطبي متزامن مع الشمس

فترة الثورة: 101 دقيقة

عرض واسع: 60 \times 60 إلى 80 كم

دورة التكرار: 26 يوماً



HRV

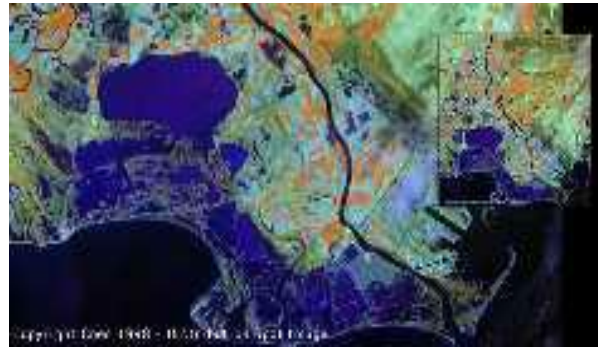
Satellite: spot 4 (24/3/1998 – 11/01/2013)

أجهزة الاستشعار HRVIR

أجهزة استشعار HRVIR تشبه إلى حد بعيد أجهزة الاستشعار HRV للجيل السابق (نفس الدقة المكانية وإمكانية توجيه المرايا). ومع ذلك، فإنها تختلف حسب:

- وجود نطاق طيفي إضافي في نطاق الأشعة تحت الحمراء المتوسطة ؛
- يتم استبدال النطاق التعددي (0.51-0.73 ميكرومتر) بالنطاق (0.61-0.68 μm) B2 ،
- الذي يمكن أن يعمل بشكل جيد في وضع "10m" و "20m" ؛ و
- التراكب على متن الطائرة لجميع النطاقات الطيفية.

Mode	Band	spectral band	Resolution
Multispectral	B1(green)	0,50-0,59 μm	20m \times 20m
	B2 (red)	0,61-0,68 μm	20m \times 20m
	B3 (near IR)	0,78-0,89 μm	20m \times 20m
	MIR (middle IR)	1,58-1,75 μm	20m \times 20m
M-monospectral	PAN	0,61-0,68 μm	10m \times 10m



HRVIR

جهاز استشعار VEGETATION

يشارك في تمويل برنامج VEGETATION الاتحاد الأوروبي وبلجيكا وفرنسا وإيطاليا

والسويد ، ويجري تنفيذه تحت إشراف CNES (المركز الوطني للدراسات الفضائية ، فرنسا). الهدف من أداة VEGETATION هو توفير قياسات دقيقة للخصائص الرئيسية للغلاف النباتي للأرض. تجعل التغطية العالمية اليومية من الناحية العملية والقرار الذي يبلغ 1 km من هذا المستشعر أداة مثالية لمراقبة التغيرات البيئية الإقليمية والعالمية على المدى الطويل. التغيرات البيئية الإقليمية والعالمية.

يعمل VEGETATION بشكل مستقل عن HRVIRS. وهو يشتمل على "كاميرا" تعمل بقطر إشعاعي واسع تعمل في أربعة نطاقات طيفية (الأزرق والأحمر والأشعة تحت الحمراء القريبة والأشعة تحت الحمراء الوسطى). ونظرًا لامتلاك هذا الصك لمسافة 2.250 كم ، فإنه قادر على تغطية جميع الأراضي الجافة على الأرض تقريبًا في يوم واحد فقط.

Band	spectral band	Resolution	Application
B0	0,43-0,47 μm (blue)	1165m×1165m	Oceanographic application/Atmospheric Corrections
B2	0,61-0,68 μm (red)	1165m×1165m	Vegetation photosynthesis
B3	0,79-0,89 μm (near IR)	1165m×1165m	activity
MIR	1,58-1,75 μm (middle IR)	1165m×1165m	Ground and vegetation Humidity



تتوفر العديد من المنتجات ، بما في ذلك المنتجات البيئية اليومية ، بدقة أقل من 4 كيلومترات و 8 كيلومترات (للمناطق الجغرافية التي حددها المستخدم بالإضافة إلى التغطية العالمية الكاملة. تتم معالجة صور VGT وأرشفتها وتوزيعها من قبل

معهد الأبحاث البلجيكي VITO. VITO مسؤولة أيضاً عن التوزيع في بلجيكا. تتوفر بيانات الأرشيف الأقدم من ٣ أشهر مجاناً على موقع الويب <http://free.vgt.vito.be>.

Spot 5

تتكون الحمولة الرئيسية من أدوات تصوير عالية الدقة تقدم التحسينات التالية على المنتج مقارنةً بالموقع 4:

- أداة التصوير بالأشعة السينية عالية الدقة (مجسمة الدقة) المخصصة لاستقبال أجهزة التعقيم المتزامنة لمساحة طولها ١٢٠ كيلومتراً وطولها ٦٠٠ كم ؛

- دقة وضوح ٥ و ٢,٥ متر في الوضع البانورامي ؛

- قرار في نمط متعدد الأطياف يبلغ ١٠ أمتار في جميع النطاقات الطيفية الثلاثة في نطاقات الأشعة تحت الحمراء المرئية والقريبة.

يتم الحفاظ على النطاق الطيفي في نطاق الأشعة تحت الحمراء قصير الموجة (ضروري لبيانات VEGETATION) بدقة ٢٠ م بسبب القيود التي تفرضها هندسة أجهزة استشعار CCD المستخدمة في هذا النطاق ،

النطاقات الطيفية لـ Spot 5 هي نفسها تلك الخاصة بـ Spot 4 (انظر أدناه). ومع ذلك ، فإن النطاق التعددي يلتقي إلى القيم المستخدمة في البقعة ١-٢-٣. ووفقاً لطلب العديد من المستخدمين ، يضمن ذلك استمرارية النطاقات الطيفية المنشأة منذ Spot 1.

الارتفاع: 822 كم

الميل: 98.7 درجة

مدار: قطبي متزامن مع الشمس

مدة المدار: 101 دقيقة

عرض واسع: 60 × 60 إلى 80 كم

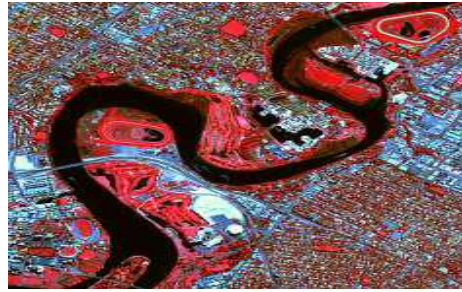
دورة التكرار: 26 يوماً

قمر صناعي: Spot 5 (04/05/2002 لا يزال قيد التشغيل)

مجسات HRG (مستشعرات هندسية عالية الدقة)

جهازان HRG قادران على توليد بيانات بمستويات ٤ مستويات بنفس رقعة الكيلومتر ٦٠.

Mode	Band	spectral band	Resolution
Multispectral	B1	0,50-0,59 μm	10m \times 10m
	B2	0,61-0,68 μm	10m \times 10m
	B3	0,78-0,89 μm	10m \times 10m
	SWIR	1,58-1,75 μm	20m \times 20m
M-monospectral	PAN	0,51-0,73 μm	5m \times 5m (or 2.5m \times 2.5m in supermode)



HRG

أجهزة استشعار HRS

تعتبر القدرة على الحصول على صور stereopair بشكل شبه متزامن (٩٠ ثانية) ميزة كبيرة لجودة نموذج نموذج الارتفاع الرقمي (DEM). التشابه بين الصورتين هو في الواقع الحد الأقصى.

مميزات

- نطاق طيفي: متناهي الألوان

- القرار: ١٠ أمتار ، على طول عينات التتبع: ٥ أمتار

- التصوير الرقابي (تتمحور حول المسار الساتلي): ١٢٠ كم

- الحد الأقصى لطول المشهد: ٦٠٠ كم

- عرض زاوية التلسكوبات: + و - ٢٠ درجة

Mode	Band	spectral band	Resolution
Multispectral	PAN	0,51-0,73 μm	10m \times 10m

٢ جهاز استشعار VEGETATION

يبقى مستشعر VEGETATION بدون تغيير بالمقارنة مع جهاز Spot 4 المثبت على متن الطائرة ويضمن استمرارية تسليم البيانات العالمية.

استخدامات الأقمار الصناعية

توجد الأقمار الصناعية في جميع الأشكال والأحجام ولديها القدرة على القيام بمهام متنوعة. على سبيل المثال:

الأقمار الصناعية الخاصة بالطقس تساعد خبراء الأرصاد الجوية في التنبؤ بالطقس أو رؤية ما يحدث من تغيرات في الوقت الراهن. الأقمار الصناعية الخاصة بالطقس تشمل الأقمار الصناعية من النوع TIROS، COSMOS & GOES. الأقمار الصناعية تحتوي على الكاميرات التي يمكن أن ترسل صور عن حالة طقس الأرض، سواء من موقع ثابت بالنسبة للأرض أو من مدارات قطبية.

أقمار الاتصالات تسمح بإرسال واستقبال المكالمات الهاتفية وحزم البيانات فيما



بين الأقمار الصناعية والمحطات الأرضية. أقمار الاتصالات تشمل أقمار صناعية من النوع Telstar & Intelsat. وأهم سمة من سمات أقمار الاتصالات هي القدرة على استقبال موجات ذات تردد معين ومن ثم تقويتها وإعادة إرسالها إلى الأرض بتردد مختلف. القمر الصناعي يحتوي على مئات أو آلاف الأجهزة القادرة على استقبال وإرسال الموجات الكهرومغناطيسية . أقمار البث التلفزيوني تقوم ببث الإرسال التلفزيوني من نقطة إلى أخرى (مشابهة لأقمار الاتصالات).

الأقمار العلمية تقوم بمهام علمية مختلفة. تلسكوب الفضاء هابل هو القمر الصناعي العلمي الأكثر شهرة، ولكن هناك العديد من الأقمار الصناعية الأخرى التي تبحث في كل شيء من بقع الشمس إلى أشعة غاما.

أقمار الملاحة تقوم بمساعدة السفن و الطائرات في معرفة مسارها. القمر الصناعي الملاحي الأكثر شهرة هو GPS NAVSTAR.

أقمار الإنقاذ الصناعية تستجيب لإشارات الإستغاثة المرسله عبر موجات الراديو . أقمار رصد الأرض تقوم بمراقبة تغيرات كوكب الأرض مثل درجات الحرارة ،كثافة التشجير وطبقات الجليد. أقمار رصد الأرض الأكثر شهرة هي سلسلة LANDSAT.

الأقمار الصناعية العسكرية بالطبع هي موجودة بالأعلى!، ولكن الكثير من المعلومات التطبيقية لا تزال من الأسرار. لا يوجد سقف لحجم المعلومات الإستخباراتية التي يمكن الحصول عليها في حال توفر إمكانيات تكنولوجية إلكترونية عالية ومعدات متطورة تستخدم في التصوير الفوتوغرافي. قد تشمل التطبيقات إرسال واستقبال الاتصالات المشفرة، والرصد النووي، ومراقبة تحركات العدو، والإنذار المبكر عند إطلاق القذائف، والتتبع على وصلات الراديو الأرضية، والتصوير بالرادار، والتصوير الفوتوغرافي (باستخدام تلسكوبات كبيرة تلتقط صور لمناطق مثيرة للاهتمام عسكريا).

الهدف من البحث

- ١- تعريف القمر الصناعي بصورة عامة والقمر Spot بشكل خاص.
- ٢- توضيح استعمالات القمر Spot ومواصفاته.
- ٣- التعرف على انواع القمر Spot.

المصادر والمراجع

- ١- قاموس المورد، البعلبكي، بيروت، لبنان.
- 2- Don stillman, Institute for Global Environ mental strategies

3-Can Rocket Stations Give Worldwide —Terrestrial Relays -Extra"
"Coverage Radio

٤- المحرر: الكسندر بروخروف — العنوان : Большая советская энциклопедия
— الاصدار الثالث — الباب: Королёв Сергей Павлович — الناشر: الموسوعة
الروسية العظمى، جيك

5.http://www.nasa.gov/pdf/449089main_White_Sands_Missile_Range_Fact_Sheet.pdf

٦- قاموس المورد البعلبكي – بيروت لبنان

المعجم الوسيط – الطبعة الرابعة – صفحة ٤١٦

7- blog – post – 1966 physczed – blogspot – com.

8.www.moqatel.com/openshare/Behoth/Askria6/AkmarIstsh/sec03.doc_c.htm.vt

9-"th mission \ \ \ ISRO prepares for historic "

10-"lifts off with five foreign satellites \ \ C-Isro's PSLV"

11-"th mission \ \ \ ISRO prepares for historic "

12-"lifts off with five foreign satellites \ \ C-Isro's PSLV"

13-Imaging Satellite to Azerbaijan \ orbit Spot -Airbus Sells In

14-"(SPOT (Satellite Pour l'Observation de la Terre"

15-"Pleiades eoPortal Directory"

16-<http://eoedu.belspo.be/en/satellites/spot.htm>

17- 2012/03 kee pontouch – ar. Blogspot. com