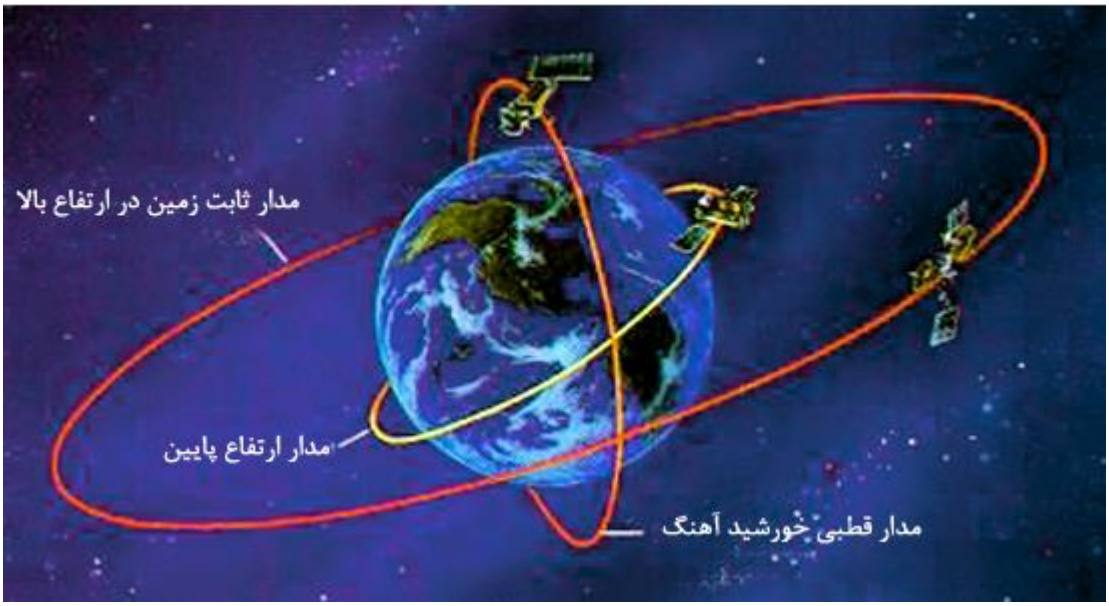
انواع ماهواره‌های هواشناسی

ماهواره‌های آب و هوائی اولین بار توسط آمریکائی‌ها و در سال ۱۹۶۰ برای مشاهده و دریافت اطلاعات واقعی آب و هوائی به آسمان پرتاب گردیدند. در آگوست همین سال، نخستین تصویر زمین از فضا در روزنامه ملی ژئوگرافیک (Geographic) منتشر گردید. از این تاریخ به بعد، ماهواره‌های بیشتری به فضا پرتاب شدند .

ماهواره های دارای مدار زمین مرکز در ارتفاع ۳۶ هزار کیلومتری (۲۲۴۰۰ مایلی استوای زمین پرواز می کنند در این ارتفاع زیاد ماهواره همزمان با چرخش زمین بدور آن می گردد بنابراین ماهواره همیشه در نقطه ثابتی از استوای زمین باقی می ماند ارتفاع مدار قطبی بسیار پایین تر است و از ۶۰۰ کیلومتر تا ۱۶۰۰ کیلومتر متغیر می باشد .

ماهواره های هواشناسی بر دو نوعند آنهایی که در مدار زمین ساکن قرار دارند مرتبا" یک سوم زمین را زیر نظر دارند آنهایی که در مدار قطبی مستقرند می توانند هر ۱۲ ساعت یکبار کل سطح زمین را پوشش دهند ماهواره های هواشناسی دمای هوا و زمین را اندازه می گیرند سرعت باد و حرکات ابرهای را ثبت می کنند و مناطق بارانخیز را معین می نمایند این اطلاعات به هواشناسان امکان می دهند که وضعیت آب و هوا را پیش بینی کنند .
همانطور که زمین و دیگر سیاره‌ها در مدار خاص خود به دور خورشید می‌گردند، ماهواره‌های مصنوعی نیز در مدارهای خاصی در حال چرخش‌اند. انتخاب این مدارها برای ماهواره‌ها به منظور و هدفی که ماهواره به آن منظور به فضا پرتاب شده است بستگی دارد. می‌توان مداری را انتخاب نمود که در مسیر قطب شمال و جنوب قرار می‌گیرد و یا مداری که حول خط استوا می‌باشد و یا هر مداری ما بین این دو حالت. همچنین در انتخاب مدار ماهواره عامل ارتفاع نیز می‌تواند درنظر گرفته شود مثلا ارتفاعات هزاران مایلی بالای زمین و یا ارتفاعات صدها مایلی .
دو نوع اصلی ماهواره‌های آب و هوائی وجود دارد : ثابت زمین(Geostationary) و مدار قطبی(Polar Orbiting)

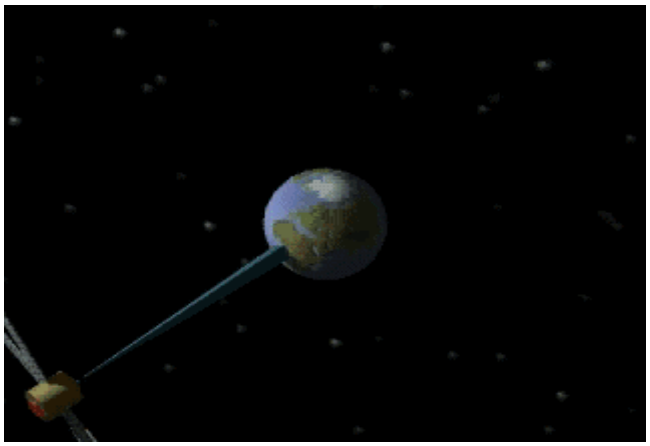


http://www.esfahanmet.ir/PrintPage.aspx?Page_=form&PageID=3417&PageIDF=&lang=1&tempname=ArdestanNewSkin&sub=14

ماهواره های Geostationary برای هشدارهای کوتاه مدت و ماهواره‌های Polar Orbiting برای پیش بینی‌های بلند مدت‌تر بکار می‌روند. هر دو نوع ماهواره‌ها برای دیده بانی کامل آب و هوائی جهان لازم هستند. در اواخر دهه ۷۰ نیاز به ماهواره‌هائی که ۲۴ ساعته در روز بتوانند تصاویر ماهواره‌ای را تهیه نمایند احساس گردید. ماهواره‌ای که بتواند هر ۲۴ ساعت یکبار در مداری که در ارتفاع ۴۰۰۰۰ کیلومتری بالای خط استوا قرار دارد و با سرعتی که با سرعت زمین برابر می‌باشد به دور زمین بچرخند. این نوع ماهواره‌ها ، ماهواره‌های زمین آهنگ نامیده می‌شوند. از آنجایی که سرعت چرخش این ماهواره‌ها به دور زمین با سرعت چرخش زمین متناسب می‌باشد، این ماهواره‌ها نسبت به یک موقعیت روی سطح زمین ثابت باقی می‌مانند و به این دلیل که زمین نیز در روز یکبار به دور محورش می‌گردد آنها نیز یکبار در روز مدار خود را طی می‌کنند.

ماهواره‌های زمین ثابت

برای مثال دو ماهواره Goes (ماهواره‌های محیطی- عملیاتی ثابت زمین) جز ماهواره‌های زمین آهنگ هستند و در مدار زمین آهنگ (geosynchronous)دور زمین می‌چرخند. در حداقل ارتفاع ۳۶۰۰۰ کیلومتری بالای خط استوا قرار دارند. این ماهواره‌ها بطور پیوسته تصاویر دقیق ولی با جزئیات کم تهیه می‌کنند و این تصاویر را هر ۳۰ دقیقه یکبار به زمین ارسال می نمایند. دیده بانی پیوسته این ماهواره‌ها برای تجزیه و تحلیل متمرکز داده‌ها ضروری می‌باشند. این تصاویر بوسیله یک نرم افزار تجزیه و تحلیل شده و بصورت پیوسته و گرافیکی تهیه می‌شوند. به دلیل است که به عنوان مثال تصاویری که از حرکت ابرها نمایش داده می‌شود، مربوط به ۸ ساعت گذشته می‌باشد. این اطلاعات ارزشمند درباره نوع ، جهت و بزرگی ابر می‌تواند کار پیش بینی را بسیار ساده نماید .با توجه به اینکه این ماهواره‌ها نسبت به یک موقعیت بر روی سطح زمین ثابت هستند قادرند در شرائط بد آب و هوائی مانند گردباد ، سیلاب ، طوفان‌های تگرگی و تندبادها هشدارهائی بدهند. ماهواره های زمین آهنگ با فرکانس ۱۶۹۱MHzداده ها را ارسال می‌دارند و برای دریافت اطلاعات آنها به دیش ثابت و کوچکی نیاز می‌باشد. این ارسال WEFAX نامیده می‌شود و چون از استاندارد بسیار بالایی برخوردار می‌باشند تفاوت اندکی بین تصاویر این ماهواره‌ها وجود دارد.



ماهواره‌های مدار ثابت

ماهواره‌های مدار ثابت مختلفی وجود دارد، برای مثال ماهواره ثابت زمین GMS برای استرالیا و ژاپن ، GOES8ه (GOES=Geostationary operational Environmental Satellites)برای آمریکای شرقی ، GOES 10برای آمریکای غربی ، INS/Meteosat5برای روسیه و هند و Meteosat7 برای اروپا نمونه‌هایی از ماهواره‌های ثابت زمین می‌باشند. البته ماهواره‌های Meteosatتمام اروپا و افریقا را می‌پوشانند. دو ماهواره Meteosat و GOES تصاویری از دیگر ماهواره‌های ثابت زمین را نیز دوباره ارسال می‌دارند، این امر موجب می‌شود که به عنوان مثال آب و هوای استرالیا را بتوان در لندن یا شیکاگو مشاهده نمود.

/http://daneshnameh.roshd.ir

۴۰ ماهواره به طور مستمر آب و هوا را پایش می‌کنند

علاوه بر بسیاری از ماهواره‌های موجود در مدار پایین و مدار میانی با کاربرد هواشناسی، ۴۰ ماهواره در مدار زمین آهنگ در ارتفاع ۳۶ هزار کیلومتری از سطح زمین به طور مستمر وضعیت آب و هوایی زمین را پایش می‌کنند.
به منظور ارزیابی داده‌های بارش ماهواره‌های زیادی وجود دارد از آن جمله:

داده های بارشTRMM

این ماهواره ۲۷ نوامبر سال ۱۹۹۷ میلادی پرتاپ شدو در مدار قرار گرفت و از ۳۱ ژانویه سال ۲۰۰۰ توزیع داده ها به صورت تقریبا همزمان آغازگردید. این ماهوارهمحصول مشترک کشورهای ژاپن و آمریکا است، که در ارتفاع ۳۵۰ کیلومتری از سطح زمین قراردارد. محصولات آن ازعرض جغرافیایی ۵۰ درجه جنوبی تا ۵۰درجه شمالی ارائه می گردد. بر طبق اطلاعات ارائه شده از طرف ناسا (۲۰۰۱) توان تفکیک مکانی در ثبت بارش‌ها حداقل ۰/۲۵*۰/۲۵درجه و حداکثر ۵*۵ درجه است.
ین ماهواره در هر روز چندین بار از مناطق مختلف کره زمین عبور کرده و اطلاعات لازم را برداشت می‌کند. تکرار برداشت‌ها و عبور این ماهواره برای مناطق مختلف کره زمین متفاوت می‌باشد و بستگی به عرض جغرافیای محدوده مورد نظر دارد به عنوان مثال محدوده شهر مشهد به طور متوسط ۴ بار در روز توسط این ماهواره اسکن و مشخصات بارش آن برداشت می‌شود. چرخش کامل زمین هر بار به مدت۰،۰۰۲۶±۹۱،۵۳۸ دقیقه زمان خواهد بردو ۱۶ مدار در روز طی خواهدشد. زاویه میل ماهواره، ۳۵ درجه می‌باشد.
ماموریت‌های اصلی ماهواره به شرح زیر می باشد:
نظارت بر میزان بارش‌های استوایی به لحاظ کمی و درک بهتر چرخه هیدرولوژیکی.

۱- روشن نمودن شرایط واقعی از تغییرات زمانی و مکانی بارش‌های گرمسیری و مکانیزم اثرگذاری آن در گردش آتمسفری هوا.
۲- ارزیابی و توسعه مدل عددی وتکثیر و پیش بینی آنها.
۳- ایجاد روشی جهت رصد بارش از طریق فضا.
۴-ارائه مدل‌های مختلف ، پیش بینی های۲۴ ساعته تغییرات آب و هوای برای کمک به درک مکانیسم آنها.
۵-تشخیص وپیش بینی شروع وتوسعه، نوسانات جنوبی وبررسی تنوع روزانه بارش گرمسیری در جهان است.

الگوریتم بارش ماهوارهای PERSIANN- CDR

تصاویر ماهوارهٔ زمین‌آهنگ IRWIN B1-GridSat با دقت زمانی ۳ ساعته و دقت مکانی ۰/۲۵ درجه به عنوان یکی از ورودیهای اصلی الگوریتم PERSIANN است . داده‌های مادون قرمز B1-GridSat ،که به عنوان مجموعه داده‌های مهم اقلیمی، NOAA،مرکز ملی اطلاعات آب وهوا (NCDC) در بایگانی از اطلاعات ماهواره‌های زمین ثابت GEO که توسط پروژهٔ بین المللی ISCCP تهیه شده‌است، ذخیره و بایگانی میشود B1-ISCCP .مشاهدات ماهوارهای زمین آهنگ، از جمله سری ماهواره هوای GOES ، سری ماهواره ای هواشناسی اروپا Meteosat ،سری ماهواره‌های هواشناسی زمین ثابت ژاپن (GMS) و سری ماهواره های چین FY21 است.دادههای ماهوارهای B1-GridSat از طریق ادغام اطلاعات B1- ISCEPاستخراج شده است B1-GridSat . اطلاعات تقریباً جهانی را برای سه کانال مرئی، مادون قرمز (IRWIN) و مادون قرمز بخار آب (IRWVP) فراهم میکنند .دادههای دمای درخشندگی مادون قرمز به صورت میانگین ۰/۲۵ درجه و به صورت مقیاس بالا هستند و از یکم ژانویه ۱۹۸۰تا زمان فعلی، با پوشش جهانی از ۷۰ درجه جنوبی تا ۷۰درجه شمالی و از ۱۸۰ درجه غربی تا ۱۸۰ درجه شرقی را پوشش میدهند. باید توجه داشت در مطالعات الگوریتم B1-PERSIANNهیچگونه داده های میکروویو غیرفعوال (PMW)وجود ندارد و تعدیل Bais انجام نمی شود. در الگوریتم - CDR PERSIANNاطلاعات مدل PERSIANN- 2 B1 با استفاده از اطلاعات ماهانه GPCPبا دقت مکانی ۲/۵ درجه تعدیل Bais انجام شده و با تجمیع آن ، بارش روزانه تولید میشود.

منبع: شکری کوچک, سعید, آخوندعلی, علی محمد, شریفی, محمدرضا. (۱۳۹۹). 'ارزیابی عملکرد الگوریتم های بارش ماهواره ای PERSIANNو PERSIANN-CDR و بررسی تأثیر ناهمواری ها بر آن (مطالعهٔ موردی: حوضهٔ آبریز حله) ,*اکوهیدرولوژی* .pp ,(۲)۷ , 511-527. doi: 10.22059/ije.2020.299034.1301

داده های بارش ERA5

منبع بارش Era5 از منابع مهم برآورد بارش میتوان به دادههای باز تحلیل شده و یا تحلیل مجدد Era5 پایگاه اطلاعاتی ECMWF اشاره کرد. پایگاه اطلاعاتی ECMWFیکی از مهمترین پایگاههای داده باز تحلیل در جهان میباشد که مورد توجه بسیاری از محققین قرار دارد. طبق تحقیقات انجام شده، میزان خطای این منبع اطلاعاتی در مقایسه با دادههای زمینی در بسیاری از نقاط جهان اندک و قابل چشم پوشی است. به همین علت میتوان از آنها در کنار داده های زمینی و حتی به عنوان جایگزینی برای داده های زمینی در مناطق بدون ایستگاه استفاده نمود . داده های باز تحلیل شده از ترکیب نتایج شبیه سازیهای کوتاه مدت مدل -های شبیه سازی عددی وضع هوا، با دادههای مشاهداتی زمینی به دست میآیند. شبیه سازی مدل عددی که حدس اولیه نامیده میشود بر اساس دادههای ورودی مدل و رابط ریاضی تعریف شده به‌دست میآید . از آنجایی که شبیه سازی مدلهای عددی مذکور همواره با عدم قطعیتهایی همراه است، این شبیه سازی اولیه با دادههای مشاهده ای کنترل میشوند. به عبارت دیگر، با اینکار مدل بهینه شده تا شبیه سازیهای آن خطای کمتری داشته باشند. دادههای پایگاه اطلاعاتی ECMWFبطور کاربردی از سال ۱۹۷۹ با پوشش سراسری از ۶۰ درجه شمالی تا ۶۰ درجه جنوبی، تفکیک مکانی ۰/۱۲۵*۰/۱۲۵، ۰/۲۵*۰/۲۵ و ۰/۴*۰/۴ تا ۳ درجه ودر مقیاس زمانی ساعتی، روزانه و ماهانه در دسترس میباشد.

منبع: عزیزی مبصر, جوانشیر, رسول زاده, علی, رحمتی, اکبر, شایقی, افشین, باختر, آیدین. (۱۳۹۹). 'ارزیابی عملکرد داده‌های بازتحلیل شده Era-5 در تخمین بارش روزانه و ماهانه در استان اردبیل ,*تحقیقات آب و خاک ایران*' doi: 10.22059/ijswr.2020.302176.668600 ,pp. 2937-2951. ,۵۱(۱۱) ,

ماهواره اندازه گیری جهانی بارش (GPM)

رصدخانه مرکزی - GPM مأموریت مشترک سازمان ملی هوانوردی و فضایی امریکا (NASA) و آژانس کاوشهای هوافضای ژاپن (JAXA)دو ابزار شامل رادار بارش دوبسامدی DPR; Radar – Precipitation frequency-Dualکه JAXA آن را ساخته است و GPM Microwave GPM)ریزموج تصویربردار GMI; Imager)دارد. رادار فعال DPR با ارائه دادههای سه بعدی از میان ستون جو، اطلاعاتی درباره توزیع اندازه ذرات و شدت بارش فراهم میکند.ازسوی دیگر، تابش سنج پایش مخروطی غیرفعال (GMI،)دید یکپارچه‌ای از ستون بارش و به طورمؤثر، مجموع مقدار بارش مایع و جامد در داخل میدان دید ارائه میدهد .محصولات تراز ۳ نسخهٔ IMERGشامل دادههای بارش باران و برف با تفکیک مکانی ۰/۱°×۰/۱° و تفکیک زمانی ۳۰ دقیقه است که از ترکیب داده های ریزموج غیرفعالPMW و فروسرخIRماهواره های منظومه ای GPM تولید شده است و با تحلیل بارانسنجی مرکز اقلیم شناسی بارش جهانیGlobal واسنجیPrecipitation Climatology Center; GPCC شده.محصولات IMERG به صورت رایگان و با تأخیر پنج ساعته برای کاربران (به منظور نقشه برداری مکانهای مستعد سیل، زمین لغزه، مکان و شدت چرخندها و ...) در دسترس هستند. براساس نیاز کاربر و متناسب با مدت تأخیر و دقت دادهها، پردازشهای مختلفی روی داده ها انجام میشود. ازاینرو، IMERGاجراهایی دارد که عبارتاند از: اجرای اول (Early) ،)تقریباً شش ساعت پس از زمان مشاهده؛ اجرای دیر (Late) ،)تقریباً هجده ساعت پس از زمان مشاهده و اجرای نهایی (Final) ،)تقریباً چهار ماه پس از زمان مشاهده. این اجراها به ترتیب با نمادهای E-IMERG ، L-IMERGو F-IMERGنشان داده میشوند .(درحال حاضر، دادههای IMERG از ۱۲ مارس ۲۰۱۴ تاکنون در دسترس هستند؛ ولی شایان ذکر است برخی از محصولات نسخه ۴ ،به دلیل تغییر داده های ورودی که IMERGاز آنها تولید میشد، تا آخر فوریه ۲۰۱۷ و برخی دیگر از محصولات این نسخه، تا آخر نوامبر ۲۰۱۷ موجود است. آخرین نسخه IMERG ،نسخه ۵ است که به تازگی منتشر شده است

منبع: تقی زاده, احسان, احمدی گیوی, فرهنگ. (۱۳۹۷). 'ارزیابی محصولات بارش GPM و تصویربرداری رطوبت خاک با استفاده از داده‌های SMAPدر شمال‌غرب ایران ,*مجله ژئوفیزیک ایران*.86-70 .pp ,۱۲(۳) ,

بارش ماهواره ایGSMaP

یکی از معتبرترین الگوریتم های بارش ماهواره ای که کاربرد زیادی دارد GSMaP می باشد. پروژه نقشه ی ماهواره ای جهانی بارش (GSMaP)در سال ۲۰۰۲ توسط سازمان دانش و تکنولوژی ژاپن (JST) به منظور فراهم کردن محصول بارش با تفکیک مکانی-زمانی بالا و مقیاس جهانی و با استفاده از داده های رادیومتریک مایکروویو و ماهواره های زمین آهنگ، ایجاد شد. این روش نیز شامل دو الگوریتم MVKو MWR می باشد که هر کدام محصولی با تفکیک زمانی به ترتیب ۰,۲۵ و ۰,۱ درجه و تفکیک زمانی ۱ ساعته در دسترس کاربران قرار می دهند. علامت + در مقابل آنها نشان دهنده ی استفاده از AMSU-B (مربوط به ماهواره نوا) در الگوریتم می باشد.

منبع: https://waterse.ir/radar-rain-methods /

چطور می توان به داده های بارش ماهواره های مختلف دسترسی داشت؟

گوگل ارث انجین Google earth engine یک ابزار برای برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی و مکانی است است. شما می توانید پوشش جنگل و آب، تغییر کاربری زمین، یا ارزیابی سلامت حوزه های کشاورزی را در بین بسیاری از تحلیل های ممکن بررسی کنید.در حالی که این دو ابزار به برخی از داده های مشابه متکی هستند، تنها برخی از تصاویر و داده هایGoogle Earth برای تجزیه و تحلیل در موتور زمین در دسترس هستند.

هدف ار گوگل ارث انجین چیست؟ماموریت شرکت گوگل سازماندهی اطلاعات مکانی و غیر مکانی (توصیفی)جهان است و آن را به طور رایگان در دسترس جهانیان قرار می دهد . در راستای این ماموریت، Google earth engineاطلاعات جغرافیایی یا مکانی را سازماندهی می کند و برای تجزیه و تحلیل آن را در دسترس می گذارد. به طور کلی، گوگل تلاش می کند که جهان را از طریق استفاده از تکنولوژی جای بهتری برای زندگی کند. زیرساخت های فنی گوگل ارث انجین ، اقدامات انسان دوستانه، علمی و زیست محیطی را که گوگل از آن حمایت می کند، حمایت می کند.

گوگل ارث انجین Google earth engine برای من یا سازمان من چه کاری انجام می دهد؟ گوگل ارث انجین Google earth engine دسترسی آسان به وب را به یک کاتالوگ گسترده تصاویر ماهواره ای و سایر اطلاعات مکانی در فرمت آماده تجزیه و تحلیل فراهم می کند. کاتالوگ داده با توان محاسباتی مقیاس پذیر پشتیبانی شده و توسط مراکز داده گوگل و API های انعطاف پذیر است که شما را قادر می سازد جریان کار جغرافیایی موجود خود را یکپارچه اجرا کنید. این امکان تحلیل و تجسم مقیاس جهانی را فراهم می کند.و به شما دیدی وسیع و جست و جو گر می دهد

.یک ویژگی عالی ؟داده ها ، تصاویر و تحلیل های خروجی گوگل ارث انجین Google earth engine می تواند از شخصی به شخصی دیگر قابل درک باشد چرا که وقتی شما نتایج خروجی خود را به شخص دیگری می دهید او میتواند داده های شما را چک و آنلاین کنترل کند. در مقابل، هر تحلیل انجام شده در گوگل ارث انجین Google earth engine برای استفاده توسط ابزار شخص ثالث قابل دانلود است.و دیگری اینکه کاربران همچنین می توانند داده های خود را برای تجزیه و تحلیل در Earth Engine آپلود کنند، با کنترل کامل دسترسی.

چگونه می توانیم از دقت گوگل ارث انجین اعتماد کنیم؟آیا گوگل ارث انجین از دقت بالایی برخوردار است؟آیا از تحلیل های این موتور می توانیم در مکان های خود بصورت عملیاتی استفاده کنیم؟آیا یا تحلیل در گوگل ارث انجین می توانیم مقاله یا پایان نامه های خود را بنویسیم؟آیا با پردازش های گوگل ارث انجین می توانیم در کنفرانس های بین المللی و ملی مقاله بدهیم و سخنرانی کنیم؟

جواب سوال ما این است که اگر به تصاویر ماهواره ایی اعتماد دارید به گوگل ارث انجین هم می توانید اعتماد کنید. در حقیقت دقت پردازش ها تابعی از داده های ماهواره ای است. در این سامانه شما می توانید انوع پردازش ها را بر روی تصاویر ماهواره ای رایگان اعم از لندست، سنتینل، هایپریون، استر، مادیس، نوا و غیره را با دقتی مانند پردازش های تحت دسکتاپ به انجام برساتید.

مزیت رقابتی گوگل ارث انجین چیست؟و چرا ما باید از اون استفاده کنیم؟ گوگل ارث انجین از انواع داده های ماهواره ای پرکاربردی که امروزه بصورت رایگان عرضه میشود پشتیبانی میکند. به عنوان مثال تمامی تصاویر ماهواره ای لندست، سنتینل، استر، مادیس و غیره در این سامانه قابل استفاده و پردازش است.علاوه بر آن شما می توانید به راحتی به داده های بارش، داده های دمای سطح دریا، داده های اقلیمی تغییرات اقلیمی ،گرمایش جهانی و داده های پایه ای همچون داده های ارتفاع ،توپوگرافی،شیب و جهت شیب و...دسترسی داشته باشید . از سوی دیگر هر کاربر میتواند داده های رستری) فرمت (TIFF و وکتوری) فرمت (shp مورد نظر خود را در هر نرم افزاری که کار کرده باشد در آن آپلود نموده و پردازش کند.و تازه می تواند بصورت آنلاین در همه جا و در همه مکان ها بدون داشتن کامپیوتر و لب تاپ مشاهده کند.کافی است که فقط به اینترنت وصل باشید که این هم امروزه همه

جا در دسترس است .یکی دیگر از مهم ترین مزیت های این سیستم به عنوان یک سامانه پردازشی متن باز قدرتمند در سنجش ازدور، امکان نوشتن پایان نامه،مقالات معتبر جهانی،تهیه گزارش های دولتی و سازمانی،تهیه متن سخنرانی و.. است. به عنوان مثال شما با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره ای در نرم افزار ENVI نمیتوانید مقاله ای در مجلات معتبر جهانی مانند Remote Sensing of Environment، IEEEو ISPRS به چاپ برسانید چراکه در ایران از نسخه قفل شکسته آنها استفاده می شود، مگر آنکه نسخه اصلی نرم افزار را خریده باشید. اما این در حالی است که سامانه گوگل ارث انجین چنین محدودیتی ندارد و بدلیل متن باز بودن در تمامی مجلات معتبر جهانی نتایج آن قابل چاپ و قابل ارجاع دادن است.

دلایل استفاده از گوگل ارث انجین Google earth engine ؟

•بدون داشتن سخت افزار و نرم افزار می توانید پردازش انجام بدهید
•برای همه رایگان است
•همه جا در دسترس است
•داده ها و پردازش ها به راحتی قابل انتقال است
•سرعت پردازش بسیار بالا
•رایگان بودن و در دسترس بودن مجانی
•استفاده از مراکز داده گوگل
•پشتیبانی توسط تصاویر ماهواره ایی به روز و تاریخی
•پشتیبانی از پردازش های سری زمانی
•عدم وابستگی به نرم افزارهای تحت ویندوز
•شما دیگر به سخت افزار نیاز ندارید
•کاربردی برای پژوهش های مکانی
•استفاده راحت در قطب های تحقیقاتی،مراکز دولتی،دانشگاه ها و..
•تجاری سازی نتایج پژوهش های خود و فروش آن به سازمان ها و…

منبع:gisland.org