



مرکز تحقیقات فضایی

عنوان اختصاری پروژه: تشخیص سطوح زیر کشت

کد پروژه: SAP۹۹۹۸-۰۱

کد فعالیت: SAP۹۹۹۸-۰۱-۰۳

گزارش معماری نرم افزار پروژه " طراحی و پیاده سازی سامانه
تشخیص و جداسازی سطوح زیر کشت اراضی کشاورزی با
استفاده از داده های سنجش از دور "

کد سند: MSRI- SAP۹۹۹۸-۰۱-R-۰۳/۰۱

شماره ویرایش: ۱/۱

طبقه بندی: عادی

تاریخ: ۹۷/۰۳/۰۵

تعداد کل صفحات: ۲۲ صفحه

(با احتساب برگ روی جلد)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

گزارش معماری نرم افزار
 پروژه "تشخیص سطوح زیر کشت"



کد سند: MSRI- SAP9998-01-R-03/01

ویرایش: ۱/۱

طبقه بندی: عادی

شناسنامه سند

۱- مشخصات پروژه

عنوان کامل پروژه	طراحی و پیاده سازی سامانه تشخیص و جداسازی سطوح زیر کشت اراضی کشاورزی با استفاده از داده های سنجش از دور			مدیر پروژه	سهیل رادیوم
کد پروژه	SAP9998-01	پژوهشگاه (حوزه) مجری	مرکز تحقیقات فضایی	تاریخ شروع پروژه	۹۵/۱۲/۲۱
کد فعالیت	SAP9998-01-002			تاریخ خاتمه پروژه	۹۶/۱۱/۲۱


۲- مشخصات سند

عنوان سند		گزارش معماری نرم افزار پروژه "طراحی و پیاده سازی سامانه تشخیص و جداسازی سطوح زیر کشت اراضی کشاورزی با استفاده از داده های سنجش از دور"			تعداد صفحات
طبقه بندی سند	عادی	کد سند	MSRI- SAP9998-01-R-03/01	کل سند	۲۲
ویرایش	۱/۱	تاریخ ویرایش	۹۷/۰۳/۰۵	پیوست ها	-

۳- جدول تهیه، تایید و تصویب در پژوهشگاه (حوزه) مجری

سمت*	نام و نام خانوادگی	امضا	تاریخ
تهیه کننده (گان)	مدیر پروژه		
تایید کننده (گان)	مدیر برنامه ریزی مرکز		
تصویب کننده	رئیس مرکز		

* برای مواردی که مجری، حوزه دیگری غیر از پژوهشگاه است، مثل مراکز یا گروه های پژوهشی مستقل و ... از سمت های معادل بر اساس نظر رئیس حوزه استفاده شود.

کد سند: MSRI- SAP9998-01-R-03/01 ویرایش: ۱/۱ طبقه بندی: عادی	گزارش معماری نرم افزار پروژه "تشخیص سطوح زیرکشت"	 پژوهشگاه فضایی ایران

شناسنامه سند (ادامه)

۴- جدول تایید و تصویب در پژوهشگاه

تاریخ	امضا	نام و نام خانوادگی	سمت	
			مدیران مرکز طراحی و توسعه سامانه های فضایی یا مدیر پژوهش و فناوری (برحسب مورد)	تاییدکننده (گان)
			سایر افراد (مانند معاون تضمین کیفیت، بهره بردار و ... براساس قرارداد یا نظر تصویب کننده و مدیریت کنترل پروژه)	
			رییس مرکز طراحی و توسعه سامانه های فضایی یا معاون پژوهش و فناوری (برحسب مورد)	تصویب کننده

۵- جدول توزیع نسخ (گیرندگان)

عنوان واحد	توزیع	عنوان واحد	توزیع
ریاست پژوهشگاه فضایی ایران		مدیریت راهبرد و طراحی ماموریت	
دفتر ریاست، روابط عمومی و امور بین الملل		مدیریت مهندسی سامانه های فضایی	
مدیریت حراست		مدیریت آزمون و عملیات میدان	
اداره امور حقوقی		معاونت اجرایی	
مدیریت نظارت و ارزیابی و پاسخگویی به شکایات		مدیریت توسعه منابع انسانی	
مدیریت بازرگانی خارجی		مدیریت پشتیبانی	
مدیریت طرح و برنامه	●	مدیریت امور مالی	
معاونت پژوهش و فناوری		اداره تشکیلات و بهبود روش ها	
مدیریت آموزش و تحصیلات تکمیلی		سازمان فضایی ایران	
مدیریت پژوهش و فناوری	✓	پژوهشکده سامانه های حمل و نقل فضایی	
مدیریت دانش		پژوهشکده سامانه های ماهواره	
معاونت تضمین کیفیت و ایمنی		پژوهشکده مکانیک	
مدیریت مهندسی تضمین کیفیت		پژوهشکده مواد و انرژی	
مدیریت کالیبراسیون و استاندارد		پژوهشکده رانشگرهای فضایی	
مدیریت ایمنی و محیط زیست		مرکز تحقیقات فضایی	✓:
مرکز طراحی و توسعه سامانه های فضایی			
سایر گیرندگان:			

*توزیع نسخ بر اساس علامت های زیر انجام می شود:

✓: سند برای این واحدها ارسال می شود.

●: سند برای این واحدها ارسال نمی شود و صرفا اطلاع رسانی می شود.

۶- تایید مرکز اسناد

مدیریت دانش (مرکز اسناد) پژوهشگاه فضایی ایران
نام و نام خانوادگی:
تاریخ:
مهر و امضا

مدیریت دانش (مرکز اسناد) پژوهشکده مجری
نام و نام خانوادگی:
تاریخ:
مهر و امضا

گزارش معماری نرم افزار

پروژه "تشخیص سطوح زیرکشت"



شناسنامه سند (ادامه)

۷- جدول مشخصات و شرح وظایف دست اندرکاران تدوین سند*

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی**	محل کار	شرح وظایف	درصد مشارکت
۱	داود عاشورلو	دکتر	سنجش از دور	استادیار	مرکز تحقیقات فضایی		۱۰
۲	پدرام شاه صفی	کارشناسی ارشد	سنجش از دور	کارشناس	مرکز تحقیقات فضایی		۶۰
۳	سارا رجب زاده	کارشناسی ارشد	سنجش از دور	کارشناس	مرکز تحقیقات فضایی		۲۰
۴	داوود جعفری	کارشناسی	سنجش از دور	کارشناس	مرکز تحقیقات فضایی		۱۰
جمع							۱۰۰

*منظور کلیه افرادی است که در انجام فعالیت های مرتبط با این سند نقش اصلی داشته اند.

**برای اعضای هیات علمی از عناوین مربوط (استاد، دانشیار، استادیار، مربی) و برای دیگر پژوهشگران از عنوان کارشناس استفاده شود.

۸- دیگر همکاران تدوین سند*

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی	محل کار	نقش

* منظور کسانی است که ضمن مطالعه سند، نظرات قابل توجهی را در خصوص سند ارائه کرده اند. ویراستاران ادبی نیز در این جدول ذکر می شوند.

فهرست مطالب

۱- معرفی معماری نرم افزار سامانه برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی	۹
۱-۱ مقدمه	۱۰
۱-۲ مشخصات سامانه برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی	۱۰
۱-۲-۱ پایتون	۱۲
۱-۲-۲ PostgreSQL	۱۲
۱-۲-۳ جانگو	۱۳
۱-۲-۴ REST	۱۳
۱-۲-۵ الگوریتم	۱۴
۱-۲-۶ سرور FTP	۱۴
۱-۲-۷ سرورهای خارجی سرویس گیرنده	۱۵
۱-۲-۸ رابط کاربری	۱۷
۱-۲-۹ سیستم احراز هویت	۱۸
۱-۲-۱۰ مدیر سیستم	۱۹
۱-۳ خروجی های پردازش شده	۲۰

گزارش معماری نرم افزار پروژه "تشخیص سطوح زیرکشت"

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۱ شمای یکپارچه از معماری سیستم برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی ۱۱
- شکل ۲-۱ پرتال ارتباطی با سرورهای خارجی ۱۵
- شکل ۳-۱ فرمت جیسون مربوط به مناطق برای ارتباط با سرورهای خارجی ۱۶
- شکل ۴-۱ صفحه مدیریت پروژه ۱۷
- شکل ۵-۱ رابط کاربری بین مدیر و پایگاه داده ۱۸
- شکل ۶-۱ سیستم احراز هویت سامانه ۱۹
- شکل ۷-۱ خروجی تحت وب بر اساس استان ۲۰
- شکل ۸-۱ نقشه استان اردبیل ۲۲
- شکل ۹-۱ نقشه حاصل شده از اجرای الگوریتم برآورد سطح زیرکشت منطقه پارس آباد ۱۸

کد سند: MSRI- SAP۹۹۹۸-۰۱-R-۰۳/۰۱
ویرایش: ۱/۱

طبقه بندی: عادی

گزارش معماری نرم افزار
پروژه "تشخیص سطوح زیر کشت"



۱- معرفی معماری نرم افزار سامانه برآورد سطح زیر کشت محصولات کشاورزی

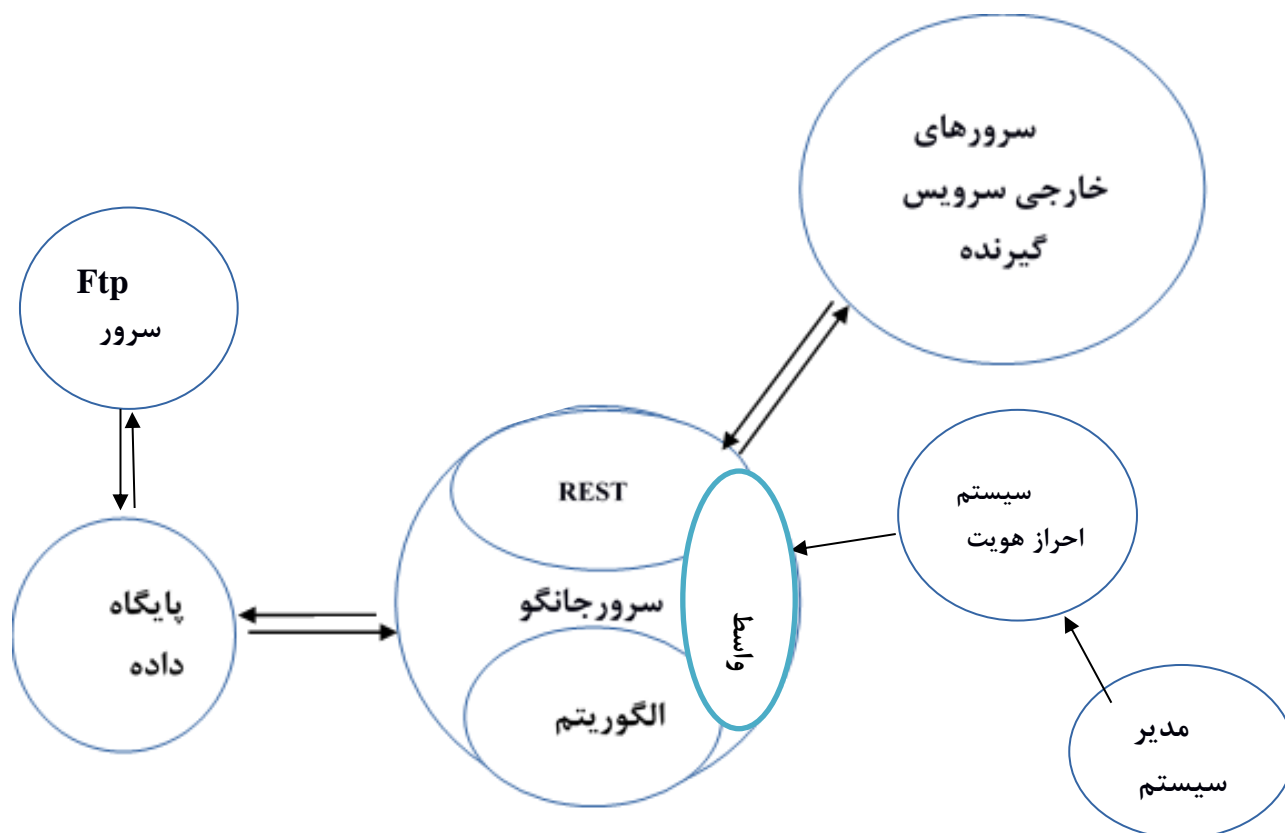
۱-۱۱-۱ مقدمه

در این گزارش به ارائه اجمالی سامانه طراحی شده توسط تیم برنامه نویسی سنجش از دور در پروژه سامانه برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی پرداخته می شود. در ابتدا به معرفی ابزارهای مورد استفاده در پروژه خواهیم پرداخت، سپس معماری سامانه و مولفه های آن تشریح می شوند.

۱-۲ مشخصات سامانه برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی

سامانه بر اساس الگوریتم های پیاده سازی شده، سطح زیرکشت محصولات کشاورزی هر منطقه را به واحد هکتار محاسبه می کند. برای پیاده سازی الگوریتم ها از زبان برنامه نویسی پایتون نسخه ۳,۶ و فریم ورک جانگو استفاده شده است. پایگاه داده مورد استفاده در این پروژه PostgreSQL است.

معماری یکپارچه ای برای مدیریت و نگهداری داده ها فراهم شده که به صورت شکل زیر پیاده سازی شده است.



شکل ۱-۱ شمای یکپارچه از معماری سیستم برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی

اجزای این سامانه در زیربخش های زیر بطور مختصر شرح داده شده است:

۱-۱-۱ ۱-۲-۱ پایتون

پایتون یک زبان شفاف و قدرتمند شی گرا است که قابل مقایسه با زبان هایی مثل جاوا و پرل است. از جمله ویژگی های این زبان می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- متن باز بودن.
- وجود منابع و کتابخانه های غنی.
- سرعت بالای توسعه.
- قابلیت اجرا بر روی پلتفرم ها و سیستم عامل های مختلف.

در پروژه برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی تمام الگوریتم هایی که توسط تیم فنی سنجش از دور توسعه داده شده، در نهایت به پایتون تبدیل شده است.

۲-۱-۱ PostgreSQL ۲-۲-۱

برای ذخیره سازی اطلاعات از پایگاه داده PostgreSQL استفاده شده است. این پایگاه داده یکی از بهترین و قدرتمندترین پایگاه داده های رابطه ای می باشد که وظیفه ذخیره سازی اطلاعات پروژه را برعهده دارد، همچنین یکی از علت های انتخاب این پایگاه داده سازگاری بسیار بالای آن با پایتون است. اکثر اطلاعات این پروژه در قالب فایل های تصویری هستند که حجم این فایل ها بسیار بالا می باشد، لذا برای جلوگیری از افزایش حجم پایگاه داده، فایل ها بر روی سرور FTP نگهداری می شود و آدرس فیزیکی فایل ها در پایگاه داده سرور ذخیره می شود. اطلاعات ذخیره شده در پایگاه داده شامل داده های اخذ شده از تصاویر ماهواره ای و اطلاعات حاصل از پردازش این تصاویر است.

گزارش معماری نرم افزار پروژه "تشخیص سطوح زیرکشت"

۳-۱-۱ ۳-۲-۱ جانگو

برای اینکه بتوان به برنامه قابلیت اجرای تحت وب داد و برای آن رابط گرافیکی تعریف کرد، نیاز به فریم ورک جانگو است. جانگو یک چارچوب سطح بالا است که بسیاری از موارد برنامه نویسی را بصورت خودکار فراهم کرده و در اختیار برنامه نویس قرار می دهد. در نتیجه برنامه نویس نیازی به نوشتن کدهای اضافی ندارد. این فریم ورک حرفه ای بودن را در کنار سرعت به ارمغان می آورد. از جمله سایت های معروف که از پایتون و جانگو استفاده کرده اند میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

YouTube, Instagram, Mozilla Firefox, Pinterest, Spotify, Reddit, NASA.

سرور جانگو پلتفرمی مرکزی برای تمام پروژه های گروه سنجش از دور است. این پلتفرم بستری یکپارچه برای ایجاد و توسعه هر پروژه جدید است.

از جمله وظایف سرور جانگو می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- جمع آوری درخواست ها.
- پردازش.
- ذخیره سازی نتایج بر روی پایگاه داده.
- ایجاد رابط گرافیکی.
- آماده سازی داده های مورد نیاز الگوریتم ها.

۴-۱-۱ ۴-۲-۱ REST

برای ارتباط بین سرور پایتون و هر سرور دیگری مستقل از زبان پیاده سازی سرور یا سیستم عامل سرور پروتکل Django REST framework استفاده شده است و به این طریق ارتباط ماشین-ماشین فراهم می شود. این فریم-

ورک یک چارچوب قدرتمند و قابل انعطاف برای ساختن API های تحت وب است و از ویژگی های آن می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- استفاده از سیستم احراز هویت OAuth^۱ و OAuth^۲.
- قابلیت سریال سازی داده های ORM و non-ORM.
- استفاده در شرکت های مشهور مثل Mozilla, Red Hat, Heroku و Eventbrite.

۵-۱-۱ ۵-۲-۱ الگوریتم

الگوریتم های توسعه داده شده در این پروژه، به منظور برآورد سطح زیر کشت محصولات کشاورزی استفاده می شوند. خروجی این الگوریتم ها نقشه هایی هستند که نشان دهنده موقعیت و پراکندگی مکانی و نوع محصولات مختلف در منطقه مورد نظر است و در نهایت مساحت زیر کشت هر یک از محصولات به واحد هکتار توسط مدل ارائه شده در الگوریتم محاسبه شده است.

بخش الگوریتم در قسمت مرکزی معماری قرار گرفته است و توسط کارشناسان فنی گروه سنجش از دور و به زبان متلب توسعه داده شده است و در نهایت به زبان پایتون تبدیل شده است.

۲ ۶-۲-۱ سرور FTP

به دلیل بالا بودن حجم فایل های تولید شده توسط الگوریتم ها و یا ورودی های آن ها نیاز به یک سرور مستقل برای نگهداری داده ها می باشد. از این رو برای کاهش بار سرور اصلی تصمیم به ایجاد یک فایل سرور مستقل گرفته شد. فایل هایی که بر روی این سرور قرار می گیرند از طریق آدرس های فیزیکی که در داخل پایگاه داده وجود دارد توسط برنامه مورد استفاده قرار می گیرند.

۳ ۱-۲-۷ سرورهای خارجی سرویس گیرنده

سرورهای خارجی سرویس گیرنده شامل هر سروری می شود که نیاز به دریافت اطلاعات از سامانه برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی دارد. سرورهای خارجی با استفاده از پروتکل REST با سرور جانگو ارتباط برقرار می کنند. برای اتصال سرور جانگو با هر سرور دیگری و همچنین برای دریافت و ارسال اطلاعات از پروتکل REST استفاده شده است. به این صورت بدون وابستگی به زبان برنامه نویسی یا نوع سرور قادر به ارتباط با هر سرور خارجی خواهد بود.

 swagger

Hello, pd

[Django Logout](#)

[Authorize](#)

Public API

croptetection

[Show/Hide](#) | [List Operations](#) | [Expand Operations](#)

[GET](#) /croptetection/api/analyze/

[GET](#) /croptetection/api/analyze/{id}/

[GET](#) /croptetection/api/analyze/{id}/run/

[GET](#) /croptetection/api/region/

[GET](#) /croptetection/api/region/{id}/

شکل ۱-۲ پرتال ارتباطی با سرورهای خارجی

Django REST framework

pd

Region List Api

Region List Api

OPTIONS

GET

GET /cropdetection/api/region/

HTTP 200 OK

Allow: GET, HEAD, OPTIONS

Content-Type: application/json

Vary: Accept

```
[
  {
    "id": 1,
    "name": "khorasanrazavi-bajestan",
    "last_modified_date": "2018-01-15T07:09:48.768957Z"
  },
  {
    "id": 2,
    "name": "iran_ghazvin_ghazvin",
    "last_modified_date": "2018-01-20T05:38:48.635408Z"
  },
  {
    "id": 3,
    "name": "iran_ardebil_ardebil",
    "last_modified_date": "2018-01-22T11:00:52.235178Z"
  },
  {
    "id": 4,
    "name": "iran_khorasanrazavi_bajestan",
    "last_modified_date": "2018-01-29T08:47:13.825670Z"
  },
  {
    "id": 5,
    "name": "iran_khorasanrazavi_firozeh",
    "last_modified_date": "2018-01-29T08:59:47.125106Z"
  },
  {
    "id": 6,
    "name": "iran_khorasanrazavi_jovain",
    "last_modified_date": "2018-02-03T06:04:08.774673Z"
  }
]
```

شکل ۱-۳ فرمت جیسون مربوط به مناطق برای ارتباط با سرورهای خارجی

۴-۱-۲-۸ رابط کاربری مدیریت

رابط کاربری، در واقع یک واسطه گرافیکی تحت وب بین کاربر و پایگاه داده است که امکان استفاده از پایگاه داده را برای کاربر فراهم می کند. کاربر در اینجا مدیر سایت است. این رابط گرافیکی بالاترین سطح دسترسی به کاربر را برای هر گونه حذف و اضافه و یا تغییر دادن همه داده های موجود در پایگاه داده می دهد. این رابط کاربری تمام پروژه هایی که در این سیستم طراحی و پیاده سازی می شود را به صورت یکپارچه و متمرکز نشان می دهد.

Django administration

Site administration

AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION

Groups	+ Add	Change
Users	+ Add	Change

CROPDTECTION

Analyzes	+ Add	Change
Calendars	+ Add	Change
Crops	+ Add	Change
Regions	+ Add	Change

Recent actions

My actions

- + BiomassLai object
Biomass lai
- Fusarium object
Fusarium
- + Fusarium object
Fusarium
- + ghazvin
Region
- +
Analyze
- iran_khorasanrazavi_jovain
Region
- Analyze
- 54695458-e873-4ba2-871f-689af9fca384
Evapotranspiration
- + 54695458-e873-4ba2-871f-689af9fca384
Evapotranspiration
- + ghazvin
Region



شکل ۴-۱ صفحه مدیریت پروژه

Django administration

Home › Cropdetection › Analyzes › CropDetectionApp/Regions/iran_khorasanrazavi_jovain/Analyzes/f3a47e20-40f3-483c-b7bc-52f83ad8e3e4/result.tif

Change analyze

Region:

iran_khorasanrazavi_jovain  

Date:

2017-09-01 Today 

Note: You are 3.5 hours ahead of server time.

Result:

Currently: CropDetectionApp/Regions/iran_khorasanrazavi_jovain/Analyzes/f3a47e20-40f3-483c-b7bc-52f83ad8e3e4/result.tif ☐ Clear

Change: No file selected.

Select the result file(.tif).

Input path:

Currently: CropDetectionApp/Regions/iran_khorasanrazavi_jovain/Analyzes/f3a47e20-40f3-483c-b7bc-52f83ad8e3e4/text.txt

Change: No file selected.

Select input path file directory(.txt).

Color map:

null

شکل ۱-۵ رابط کاربری بین مدیر و پایگاه داده

۹-۲-۱ سیستم احراز هویت

سیستم احراز هویت برای تعریف کاربران با سطوح دسترسی مختلف در نظر گرفته شده است. بالاترین سطح دسترسی مربوط به مدیر سایت است که با استفاده از صفحه مدیریت می تواند به طور مستقیم تمام داده های داخل پایگاه داده را مدیریت کند.

Django administration

Home › Authentication and Authorization › Users › pd

Change user

Username:

pd

Required: 150 characters or fewer. Letters, digits and @/./+/-/_ only.

Password:

algorithm: pbkdf2_sha256
iterations: 36000

salt: AZxWxq*****

hash: dp4bJp*****

Raw passwords are not stored, so there is no way to see this user's password, but you can change the password using [this form](#).

Personal info

First name:

Last name:

Email address:

Permissions

☒ Active

Designates whether this user should be treated as active. Unselect this instead of deleting accounts.

☒ Staff status

Designates whether the user can log into this admin site.

☒ Superuser status

Designates that this user has all permissions without explicitly assigning them.

Groups:

Available groups



Filter

Choose all

Chosen groups

Remove all

The groups this user belongs to. A user will get all permissions granted to each of their groups. Hold down "Control", or "Command" on a Mac, to select more than one.

User permissions:

Available user permissions



Filter

admin | log entry | Can add log entry
admin | log entry | Can change log entry
admin | log entry | Can delete log entry
auth | group | Can add group
auth | group | Can change group

Chosen user permissions

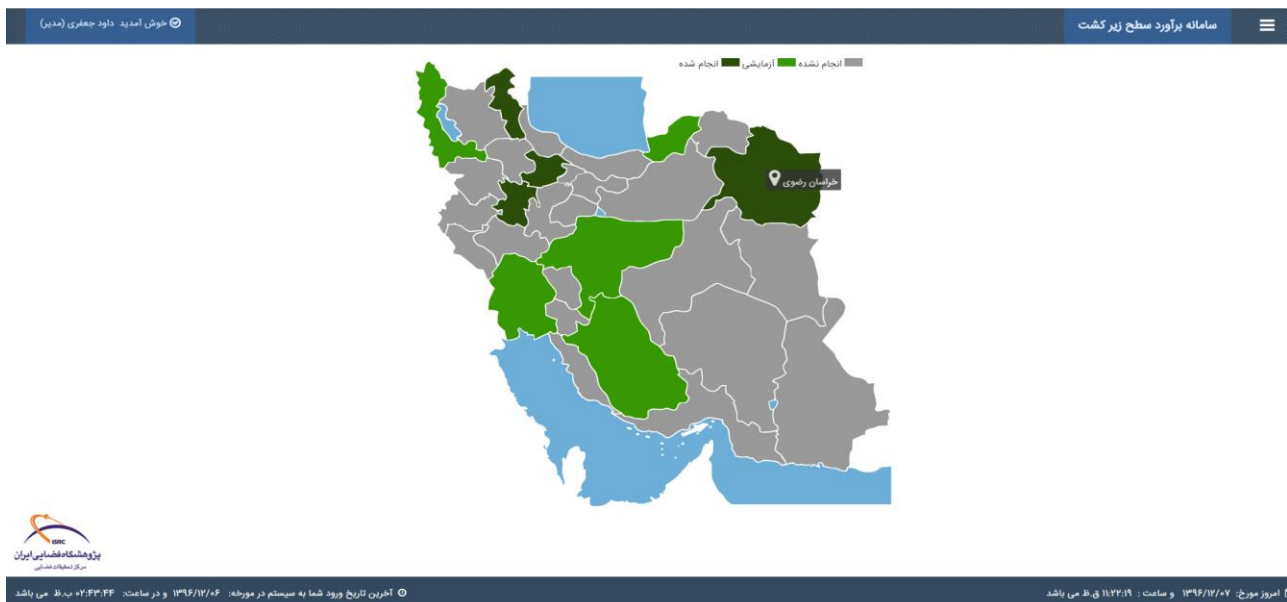
شکل ۱-۶ سیستم احراز هویت سامانه

۱-۲-۱۰ مدیر سیستم

مدیر سایت با بالاترین سطح دسترسی با استفاده از سیستم احراز هویت به صفحه مدیریت متصل می شود.

۴-۱-۳ خروجی‌های پردازش شده

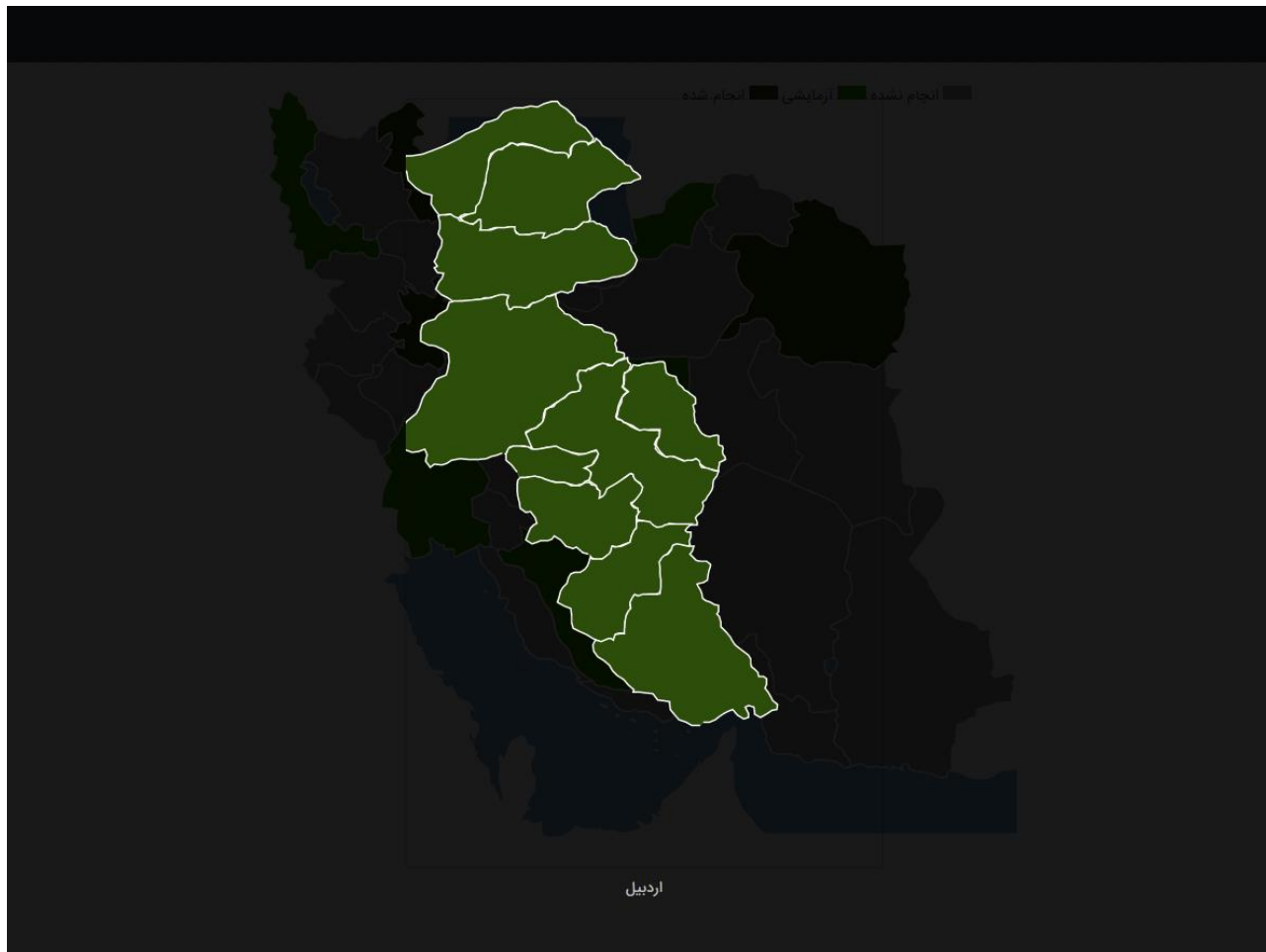
پس از اجرای الگوریتم به زبان پایتون، خروجی‌های حاصل که نقشه طبقه‌بندی سطح زیرکشت محصولات زراعی منطقه است به صورت فایل GeoTiff در سرور FTP ذخیره شده و آدرس فیزیکی آن در پایگاه داده قرار می‌گیرد. در قسمت front-end کاربر می‌تواند با مراجعه به وبسایت سامانه سطح زیرکشت و وارد نمودن نام کاربری و گذرواژه، به اطلاعات پروژه موردنظر دسترسی داشته باشد. در صفحه اول وبسایت، ابتدا نقشه ایران نمایش داده می‌شود (شکل ۷-۱). سپس کاربر می‌تواند استان مورد مطالعه را انتخاب نماید. پس از انتخاب و نمایش نقشه استان مورد نظر، شهرستان‌های استان نمایش داده می‌شوند. در این قسمت پس از انتخاب یک شهرستان، اطلاعات پردازش شده آن شهرستان که شامل نقشه سطح زیرکشت و جدول مساحت هر یک از محصولات زراعی در واحد هکتار است به نمایش در می‌آید (شکل ۹-۱).



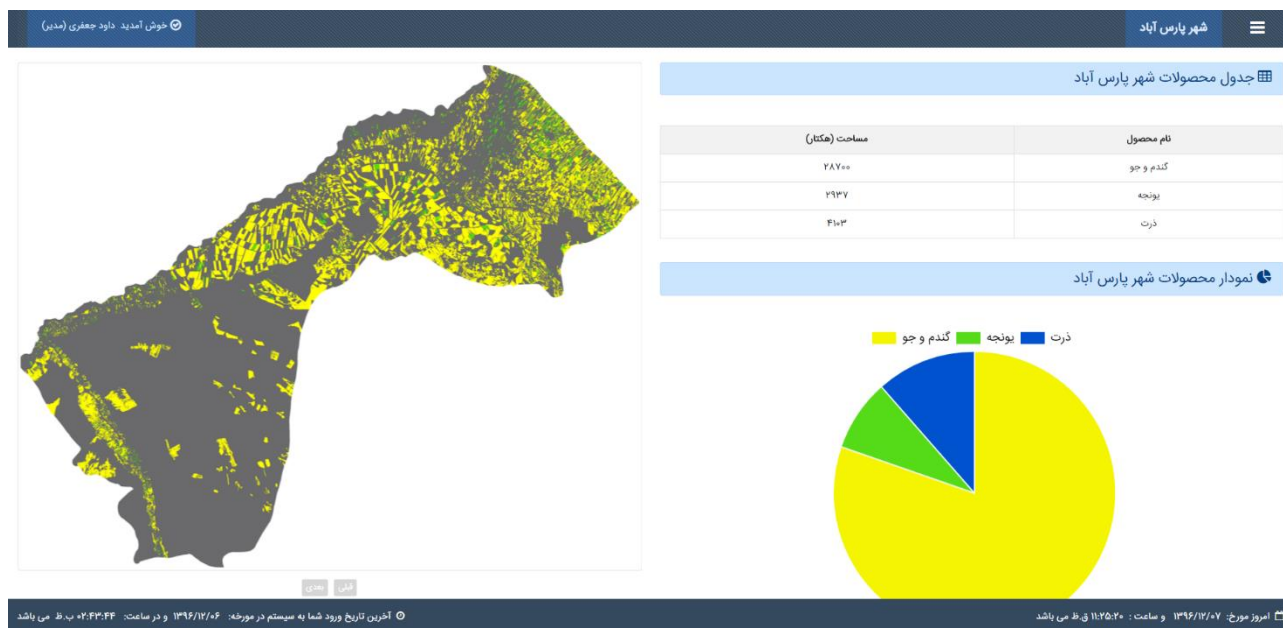
شکل ۷-۱ نقشه تحت وب کشوری

گزارش معماری نرم افزار

پروژه "تشخیص سطوح زیرکشت"



شکل ۸-۱ نقشه استان اردبیل



شکل ۹-۱ نقشه حاصل شده از اجرای الگوریتم برآورد سطح زیر کشت منطقه پارس آباد.