

|  |
| --- |
|  |
|  |

|  |
| --- |
| مرکز تحقیقات فضایی |

|  |
| --- |
| **عنوان اختصاری پروژه: تشخیص سطوح زیرکشت** |
| **کد پروژه: SAP9998-01** |
| **کد فعالیت: SAP9998-01-03** |

|  |
| --- |
| گزارش معماری نرم­افزار 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- SAP9998-01-R-03/01** |
| **شماره ویرایش: 2/1** |
| **طبقه‌بندی: عادی** |
| **تاریخ: 27/09/1397** |

تعداد کل صفحات: 22 صفحه

(با احتساب برگ روی جلد)

|  |
| --- |
| **استفاده از این سند صرفا توسط گیرندگان مجاز است.** |



**شناسنامه سند**

1. **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 | **پژوهشکده (حوزه) مجری** | مرکز تحقیقات فضایی | **تاریخ شروع پروژه** | 21/12/95 |
| **کد فعالیت** | SAP9998-01-02 | | | **تاریخ خاتمه پروژه** | 21/11/96 |

1. **مشخصات سند**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **عنوان سند** | گزارش معماری نرم­افزار پروژه " طراحی و پیاده سازی سامانه تشخیص و جداسازی سطوح زیر کشت اراضی کشاورزی با استفاده از داده های سنجش از دور" | | | **تعداد صفحات** | |
| **کل سند** | 22 |
| **طبقه‏بندی سند** | عادی | **کد سند** | MSRI- SAP9998-01-R-03/01 |
| **ويرايش** | 2/1 | **تاريخ ويرايش** | **16/10/1397** | **پیوست‌ها** | - |

1. **جدول تهیه، تایید و تصویب در پژوهشکده (حوزه) مجری**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **سمت\*** | **نام و نام‌خانوادگی** | **امضا** | **تاریخ** |
| **تهيه‌کننده(گان)** | **مدير پروژه** |  |  |  |
| **تاييدکننده(گان)** | **مدیر برنامه­ریزی مرکز** |  |  |  |
| **تصویب‌کننده** | **رییس مرکز** |  |  |  |

**\* برای مواردی که مجری، حوزه دیگری غیر از پژوهشکده است، مثل مراکز یا گروه‌های پژوهشی مستقل و ... از سمت‌های معادل بر اساس نظر رییس حوزه استفاده شود.**

**شناسنامه سند (ادامه)**

1. **جدول تایید و تصویب در پژوهشگاه**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **سمت** | **نام و نام‌خانوادگی** | **امضا** | **تاریخ** |
| **تاييدکننده(گان)** | **مديران مرکز طراحی و توسعه سامانه‌های فضايي يا مدير پژوهش و فناوری (برحسب مورد)** |  |  |  |
| **ساير افراد (مانند معاون تضمين کيفيت، بهره‌بردار و ... براساس قرارداد يا نظر تصويب‌کننده و مديريت کنترل پروژه)** |  |  |  |
| **تصويب‏کننده** | **رييس مرکز طراحی و توسعه سامانه‏های فضايي يا معاون پژوهش و فناوری(برحسب مورد)** |  |  |  |

1. **جدول توزیع نسخ (گیرندگان)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **عنوان واحد** | **توزيع\*** | **عنوان واحد** | **توزيع** |
| **رياست پژوهشگاه فضايي ايران** |  | مديريت راهبرد و طراحي ماموريت |  |
| دفتر رياست، روابط عمومي و امور بين الملل |  | مديريت مهندسي سامانه‏هاي فضايي |  |
| مديريت حراست |  | مديريت آزمون و عمليات ميدان |  |
| اداره امور حقوقی |  | **معاونت اجرایی** |  |
| مدیریت نظارت و ارزيابي و پاسخگویی به شکایات |  | مدیریت توسعه منابع انسانی |  |
| مديريت بازرگاني خارجي |  | مدیریت پشتیبانی |  |
| مديريت طرح و برنامه | ⚫ | مدیریت امور مالی |  |
| **معاونت پژوهش و فناوري** |  | اداره تشکیلات و بهبود روش‌ها |  |
| مديريت آموزش و تحصيلات تكميلي |  | **سازمان فضایی ایران** |  |
| مديريت پژوهش و فناوري | 🗸 | **پژوهشکده سامانه‌های حمل‏و‏نقل فضایی** |  |
| مديريت دانش |  | **پژوهشکده سامانه‌های ماهواره** |  |
| **معاونت تضمين كيفيت و ايمني** |  | **پژوهشکده مکانیک** |  |
| مديريت مهندسي تضمين كيفيت |  | **پژوهشکده مواد و انرژی** |  |
| مديريت كاليبراسيون و استاندارد |  | **پژوهشکده رانشگرهای فضایی** |  |
| مديريت ايمني و محيط زيست |  | **مرکز تحقیقات فضایی** | 🗸: |
| **مرکز طراحي و توسعه سامانه‏هاي فضايي** |  |  |  |
| ساير گيرندگان: | | | |

**\*توزیع نسخ بر اساس علامت‌های زیر انجام می‌شود:**

🗸: سند برای این واحدها ارسال می‌شود.

⚫: سند برای این واحدها ارسال نمی‌شود و صرفا اطلاع‌رسانی می‌شود.

1. **تایید مرکز اسناد**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **مديريت دانش (مرکز اسناد) پژوهشکده مجری** |  | **مديريت دانش (مرکز اسناد) پژوهشگاه فضايي ايران** |  |
| **نام و نام‌خانوادگی: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .** |  | **نام و نام‌خانوادگی: . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .** |  |
| **تاريخ: . . . . . . . . . . . . . . . . .** |  | **تاريخ: . . . . . . . . . . . . . . . . .** |  |
| مهر و امضا |  | مهر و امضا |  |

**شناسنامه سند (ادامه)**

1. **جدول مشخصات و شرح وظایف دست‌اندرکاران تدوین سند\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | **نام و نام‌خانوادگی** | **آخرین مدرک تحصیلی** | **رشته تحصیلی** | **مرتبه علمی\*\*** | **محل کار** | **شرح وظایف** | **درصد مشارکت** |
| 1 | پدرام شاه صفی | کارشناسی ارشد | فناوری اطلاعات | کارشناس | مرکز تحقیقات فضایی |  | 40 |
| 2 | سارا رجب زاده | کارشناسی ارشد | فناوری اطلاعات | کارشناس | مرکز تحقیقات فضایی |  | 40 |
| 3 | شاهرخ جلیلیان |  |  | مدیر نرم افزار | مرکز تحقیقات فضایی |  | 20 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **جمع** | | | | | | | **100** |

**\*منظور کلیه افرادی است که در انجام فعالیت‏های مرتبط با این سند نقش اصلی داشته‌اند.**

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

1. **دیگر همکاران تدوین سند\***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | **نام و نام‌خانوادگی** | **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 کرده‌اند. ویراستاران ادبی نیز در این جدول ذکر می‌شوند.**

**شناسنامه سند (ادامه)**

1. **جدول مشخصات ناظر(ان)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | **نام و نام‌خانوادگی** | **آخرین مدرک تحصیلی** | **رشته تحصیلی** | **مرتبه علمی** | **محل کار** | **توضیحات** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. **جدول سوابق ویرایش و تغییرات**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ویرایش | **تاريخ** | **شرح تغييرات** | **علت/مرجع تغيير** | **واحد تهیه‏کننده مسئول** |
| 1/1 | 05/03/97 | نگارش سند | - | - |
| 2/1 | 16/10/1397 | افزودن کدها |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

فهرست مطالب

[مقدمه 9](#_Toc534513324)

[مشخصات سامانه برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی 9](#_Toc534513325)

[پایتون 11](#_Toc534513326)

[پایگاه داده 11](#_Toc534513327)

[جانگو 12](#_Toc534513328)

[پروتکل ارتباطی با سرورهای خارجی 12](#_Toc534513329)

[الگوریتم 13](#_Toc534513330)

[سرور ذخیره سازی تصاویر 13](#_Toc534513331)

[سرورهای خارجی سرویس گیرنده 14](#_Toc534513332)

[رابط کاربری مدیریت 16](#_Toc534513333)

[سیستم احراز هویت 17](#_Toc534513334)

[مدیرسیستم 18](#_Toc534513335)

[خروجیهای پردازش شده 19](#_Toc534513336)

[ساختار کدها 22](#_Toc534513337)

[پیوست‌ها 30](#_Toc534513338)

فهرست شکل­ها

[شکل 1-1 شمای یکپارچه از معماری سیستم برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی 10](#_Toc507410377)

[شکل 1-2 پرتال ارتباطی با سرورهای خارجی 14](#_Toc507410378)

[شکل1- 3 فرمت جیسون مربوط به مناطق برای ارتباط با سرورهای خارجی 15](#_Toc507410379)

[شکل1-4 صفحه مدیریت پروژه 16](#_Toc507410380)

[شکل 1-5 رابط کاربری بین مدیر و پایگاه­داده 17](#_Toc507410381)

[شکل 1-6 سیستم احراز هویت سامانه 18](#_Toc507410382)

[شکل 1-7 خروجی تحت وب بر اساس استان 19](#_Toc507410383)

[شکل 1-8 نقشه استان اردبیل. 21](#_Toc507410384)

**شکل 1-9 نقشه منطقه پارس آباد……………………..…………………………………...……………21**

# 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 می­شود. در ابتدا به معرفی ابزارهای مورد استفاده در پروژه خواهیم پرداخت، سپس معماری سامانه و مولفه­های آن تشریح می­شوند. لازم به ذکر است که تمام کدهای پروژه پیوست گردیده است.

# مشخصات سامانه برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی

سامانه بر اساس الگوریتم­های پیاده­سازی­ شده، سطح زیرکشت محصولات کشاورزی هر منطقه را به واحد هکتار محاسبه می­کند. برای پیاده­سازی الگوریتم­ها از زبان برنامه­نویسی پایتون نسخه 3.6 و فریم­ورک جانگو استفاده شده است. پایگاه­داده مورد استفاده در این پروژه PostgreSQL است.

معماری یکپارچه­ای برای مدیریت و نگه­داری داده­ها فراهم شده که به صورت شکل زیر پیاده سازی شده است.



**وب سایت هواشناسی**

شکل 1-1 شمای یکپارچه از معماری سیستم برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی

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

# پایتون

پایتون یک زبان شفاف و قدرتمند شی­گرا است که قابل مقایسه با زبان هایی مثل جاوا و پرل است**.** از جمله ویژگی های این زبان می­توان به موارد زیر اشاره کرد**:**

* متن باز بودن**.**
* وجود منابع و کتابخانه­های غنی**.**
* سرعت بالای توسعه**.**
* قابلیت اجرا برروی پلتفرم­ها و سیستم عامل­های مختلف**.**

در پروژه برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزیتمام الگوریتم­هایی که توسط تیم فنی سنجش از دور توسعه داده شده، در نهایت به پایتون تبدیل شده است**.**

# پایگاه داده

برای ذخیره­سازی اطلاعات از پایگاه داده PostgreSQLاستفاده شده ­است**.** این پایگاه­داده یکی از بهترین و قدرتمند­ترین پایگاه­داده­های رابطه­ای می­باشد که وظیفه ذخیره­سازی اطلاعات پروژه را برعهده دارد، همچنین یکی از علت های انتخاب این پایگاه­داده سازگاری بسیار بالای آن با **پایتون است. اکثر اطلاعات این پروژه در قالب فایل­های تصویری هستند که حجم این فایل­ها بسیار بالا می­باشد، لذا برای جلوگیری از افزایش حجم پایگاه داده، فایل­ها بر روی سرور** FTP **نگهداری می شود و آدرس فیزیکی فایل­ها در پایگاه­داده سرور ذخیره می­شود. ا**طلاعات ذخیره شده در پایگاه داده شامل داده­های اخذ شده از تصاویر ماهواره­ای و اطلاعات حاصل از پردازش این تصاویر است.

# جانگو

برای اینکه بتوان به برنامه قابلیت اجرای تحت وب داد و برای آن رابط گرافیکی تعریف کرد، نیاز به فریم­ورک جانگو است**.** جانگو یک چارچوب سطح بالا است **که** بسیاری از موارد برنامه­نویسی را بصورت خودکار فراهم کرده و در اختیار برنامه نویس قرار می­دهد**.** درنتیجه برنامه­نویس نیازی به نوشتن کدهای اضافی ندارد**.** این فریم­ورک حرفه­ای بودن را در کنار سرعت به ارمغان می آورد. از جمله سایت­های معروف که از پایتون و جانگو استفاده کرده­اند میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

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

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

از جمله وظایف سرور جانگو می­توان به موارد زیر اشاره کرد:

* جمع­آوری درخواست­ها.
* پردازش.
* ذخیره­سازی نتایج بر روی پایگاه­داده.
* ایجاد رابط گرافیکی.
* آماده­سازی داده­های مورد نیاز الگوریتم­ها.

# پروتکل ارتباطی با سرورهای خارجی

برای ارتباط بین سرور پایتون و هر سرور دیگری مستقل از زبان پیاده­سازی سرور یا سیستم عامل سرور پروتکل Django REST framework استفاده شده است و به این طریق ارتباط ماشین-ماشین فراهم می­شود. این فریم­ورک یک چارچوب قدرتمند و قابل انعطاف برای ساختن APIهای تحت وب است **و** از ویژگی­های آن می­توان به موارد زیر اشاره کرد**:**

* استفاده از سیستم احراز هویت OAuth1aو OAuth2**.**
* قابلیت سریال­سازی داده­های ORMو non-ORM**.**
* استفاده در شرکت­های مشهور مثل Mozilla, Red Hat, Herokuو Eventbrite**.**

# الگوریتم

الگوریتم­های توسعه داده شده دراین پروژه، به منظور برآورد سطح زیرکشت محصولات کشاورزی استفاده می­شوند**. خروجی این الگوریتم­ها نقشه­هایی هستند** که نشان­دهنده 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.

# سرور ذخیره سازی تصاویر

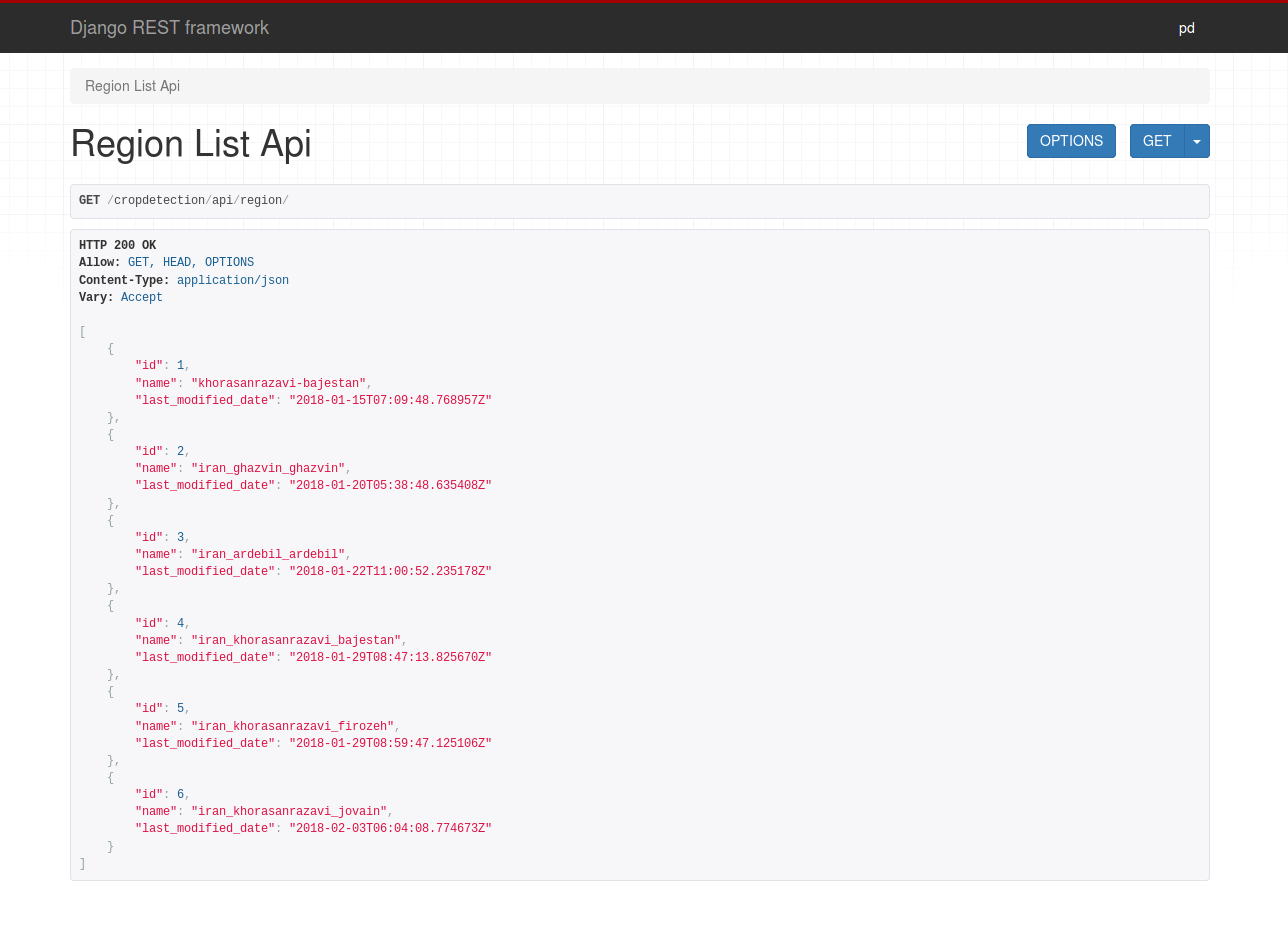
به دلیل بالا بودن حجم فایل­های تولید شده توسط الگوریتم­ها و یا ورودی­های آن­ها نیاز به یک سرور مستقل برای نگهداری داده­ها می­باشد. **از این رو** برای کاهش بار سرور اصلی تصمیم به ایجاد یک فایل سرور مستقل گرفته­ شد**.** فایل­هایی که بر روی این سرور قرار می­گیرند از طریق آدرس­های فیزیکی که در داخل پایگاه­داده وجود دارد توسط برنامه مورد استفاده قرار می­گیرند**.**

# سرورهای خارجی سرویس گیرنده

سرورهای خارجی سرویس گیرنده شامل هر سروری می­شود 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 می­کنند. برای اتصال سرور جانگو با هر سرور دیگری و هم­چنین برای دریافت و ارسال اطلاعات از پروتکل RESTاستفاده شده است**.** به این صورت بدون وابستگی به زبان برنامه­نویسی یا نوع سرور قادر به ارتباط با هر سرور خارجی خواهد بود**.**



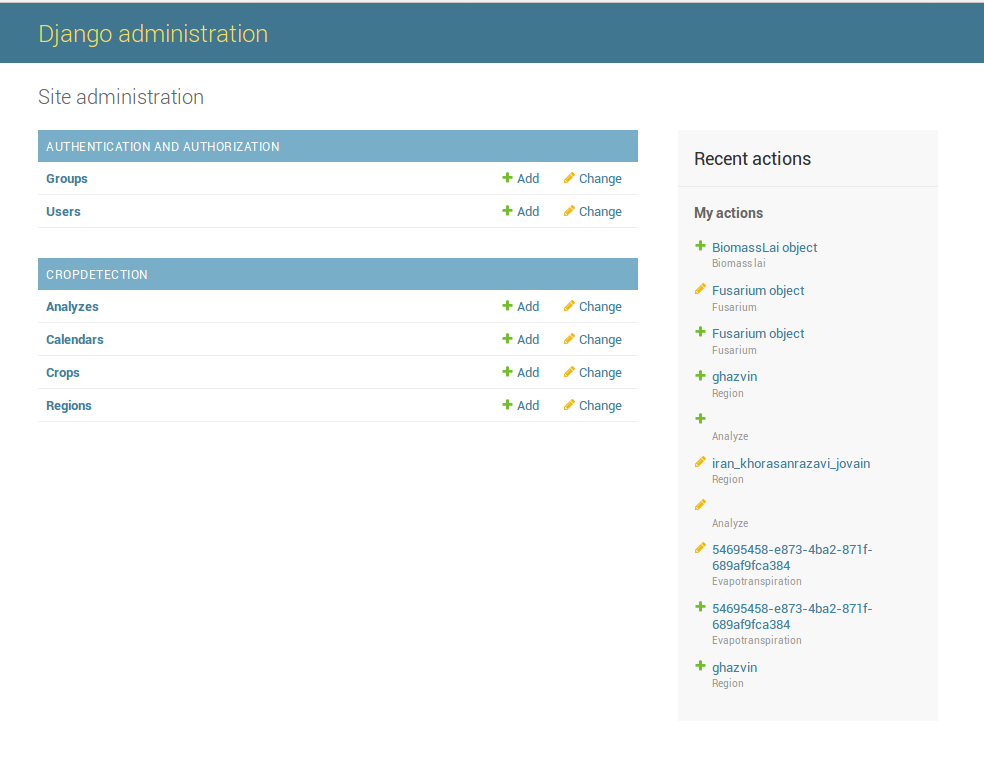
شکل 1-2 پرتال ارتباطی با سرورهای خارجی



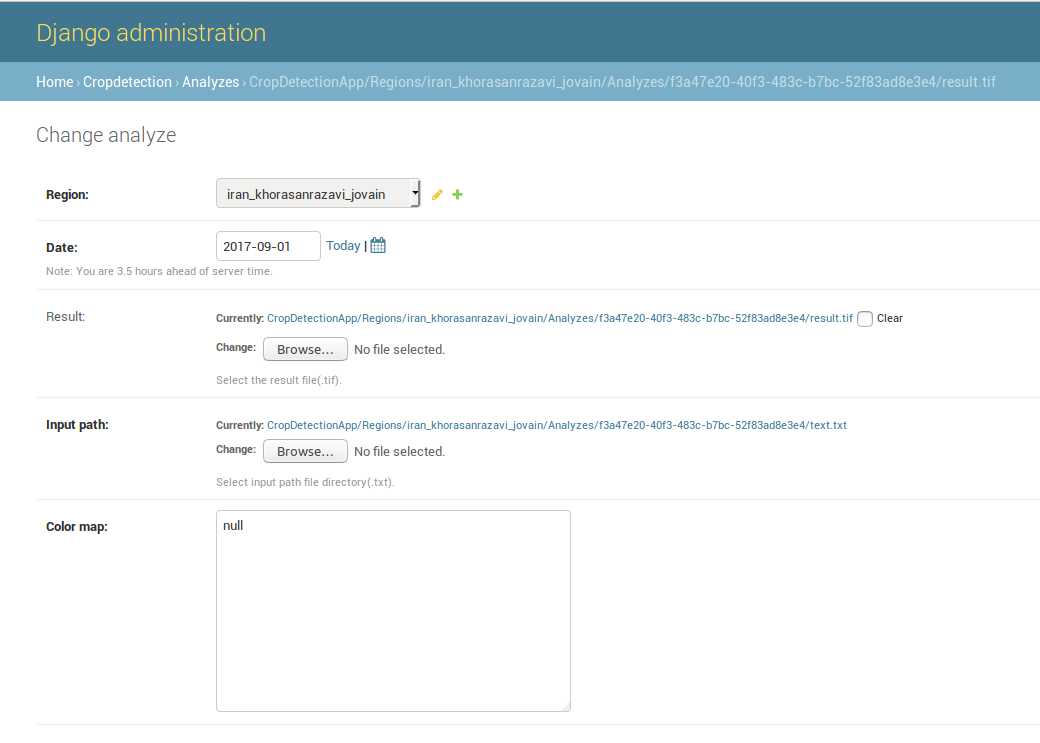
شکل1- 3 فرمت جیسون مربوط به مناطق برای ارتباط با سرورهای خارجی

# **رابط کاربری مدیریت**

رابط کاربری، در واقع یک واسط گرافیکی تحت وب بین کاربر و پایگاه­داده است **که امکان استفاده از پایگاه داده را برای کاربر فراهم می­کند. 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 داده­های موجود در پایگاه­داده می­دهد**.** این رابط کاربری تمام پروژه­هایی که در این سیستم طراحی و پیاده­سازی می شود را به صورت یکپارچه و متمرکز نشان می­دهد.



شکل1-4 صفحه مدیریت پروژه



شکل 1-5 رابط کاربری بین مدیر و پایگاه­داده

# سیستم احراز هویت

سیستم احراز هویت برای تعریف کاربران با سطوح دسترسی مختلف درنظر گرفته شده­است**.** بالاترین سطح دسترسی مربوط به مدیر سایت است که با استفاده از صفحه مدیریت می­تواند به طور مستقیم تمام داده­های داخل پایگاه­­داده را مدیریت کند**.**



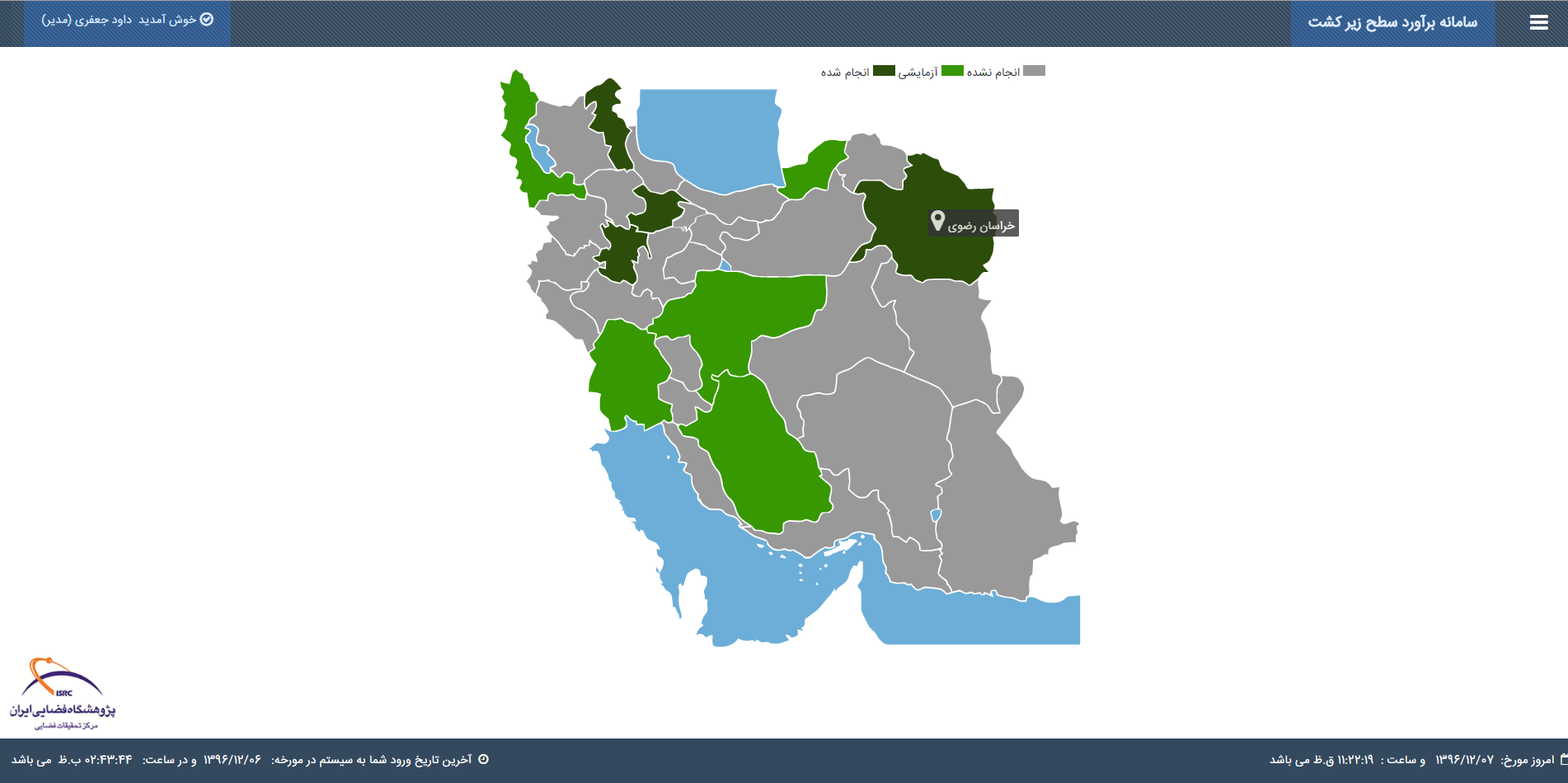
شکل 1-6 سیستم احراز هویت سامانه

# مدیرسیستم

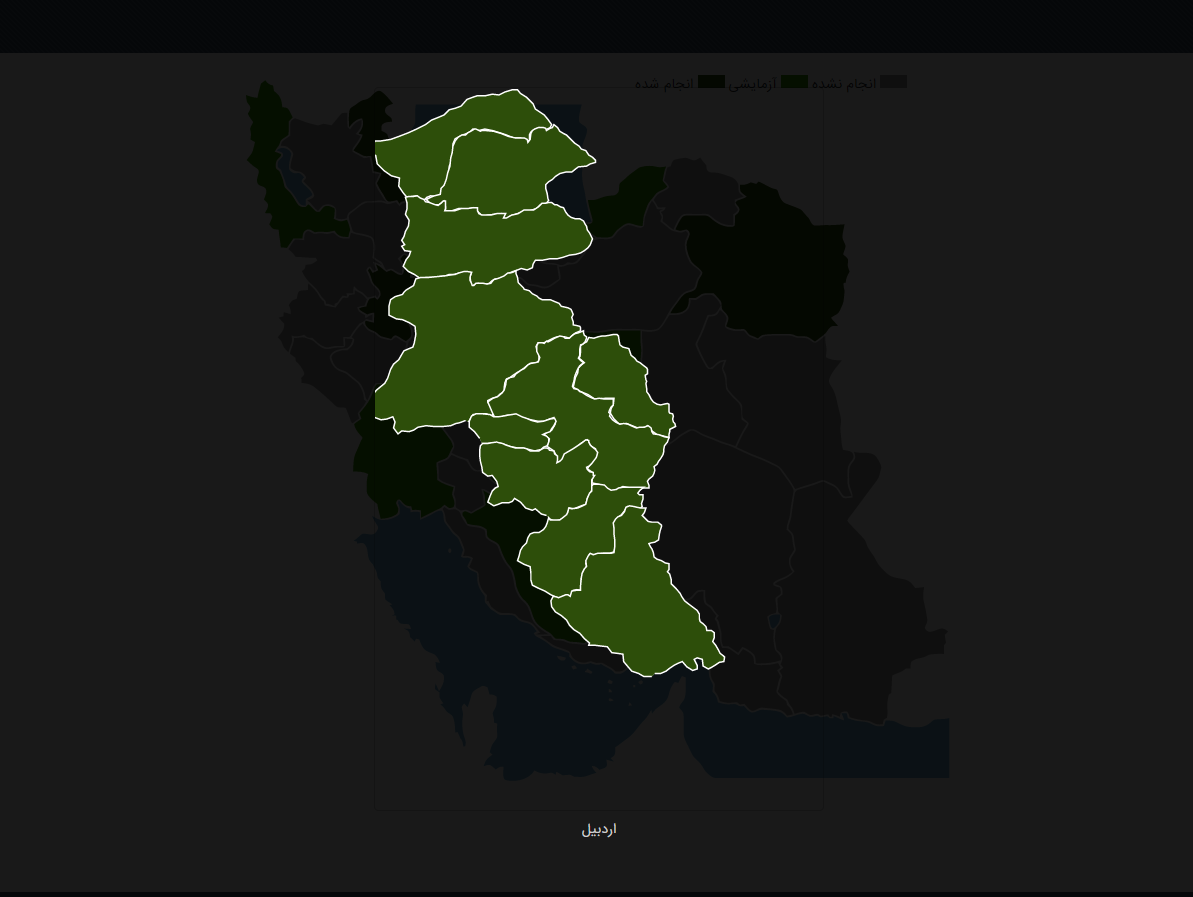
مدیر سایت با بالاترین سطح دسترسی با استفاده از سیستم احراز هویت به صفحه مدیریت متصل می­شود.

# خروجی­های پردازش شده

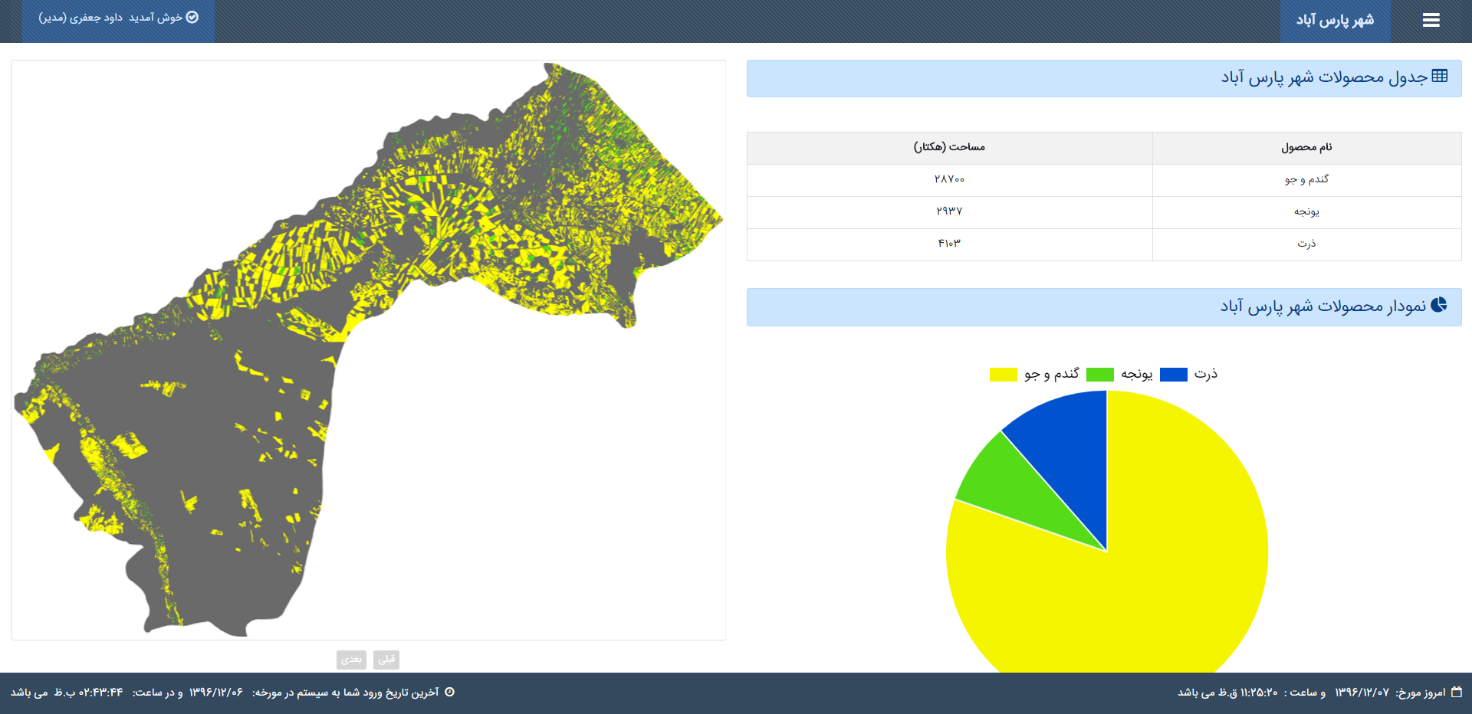
پس از اجرای الگوریتم به زبان پایتون، خروجی‌های حاصل که نقشه طبقه‌بندی سطح زیرکشت محصولات زراعی منطقه است به صورت فایل GeoTiff در سرور FTP ذخیره شده و آدرس فیزیکی آن در پایگاه داده قرار می‌گیرد. در قسمت front-end کاربر می‌تواند با مراجعه به وب‌سایت سامانه سطح زیرکشت و وارد نمودن نام کاربری و گذرواژه، به اطلاعات پروژه موردنظر دسترسی داشته باشد. در صفحه اول وب‌سایت، ابتدا نقشه ایران نمایش داده می‌شود (شکل 1-7). 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 1-9).



شکل 1-7 نقشه تحت وب کشوری



شکل 1-8 نقشه استان اردبیل



شکل 1-9 نقشه­ حاصل شده از اجرای الگوریتم برآورد سطح زیرکشت منطقه پارس آباد.

# ساختار کدها

در این بخش به معرفی و شرح ساختار کدها، ماژول­ها و کلاس­ها پرداخته خواهد شد.

|-- admin.py

|-- urls.py

|-- views.py

|-- models.py

|-- api

| |-- serializers.py

| |-- urls.py

| `-- views.py

|-- lib

| |-- engine.py

| |-- index

| | |-- index.py

| | `-- src

| | |-- alfalfa.py

| | |-- canola.py

| | |-- crop\_mask.py

| | |-- double\_crop.py

| | |-- maize.py

| | |-- orchard.py

| | |-- potato.py

| | |-- rice.py

| | |-- sugar\_beet.py

| | `-- wheat.py

| |-- region

| | `-- iran

| | |-- alborz

| | | `-- alborz.py

| | |-- ardebil

| | | |-- ardebil

| | | | `-- adebil.py

| | | |-- base.py

| | | |-- germi

| | | | `-- germi.py

| | | |-- khalkhal

| | | | `-- khalkhal.py

| | | |-- kosar

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_kosar.py

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_kosar.py

| | | |-- meshkinshahr

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_meshkin\_shahr.py

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_meshkin\_shahr.py

| | | |-- namin

| | | | `-- namin.py

| | | |-- nir

| | | | `-- north

| | | | `-- north\_nir.py

| | | `-- sarin

| | | `-- sarin.py

| | |-- azarbayjangharbi

| | | |-- base.py

| | | `-- khoy

| | | `-- khoy.py

| | |-- fars

| | | |-- base.py

| | | `-- marvdasht

| | |-- ghazvin

| | | |-- abyek

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_abyek.py

| | | | `-- south

| | | |-- alborz

| | | | `-- alborz.py

| | | |-- avaj

| | | | `-- avaj.py

| | | |-- base.py

| | | |-- boinzahra

| | | | |-- east

| | | | | `-- east\_boin\_zahra.py

| | | | `-- west

| | | | `-- west\_boin\_zahra.py

| | | |-- east

| | | | `-- east\_ghazvin.py

| | | |-- takestan

| | | | `-- takestan.py

| | | `-- west

| | | |-- WestGhazvin.py

| | |-- hamedan

| | | |-- base.py

| | | |-- east

| | | | `-- east\_hamedan.py

| | | |-- kabodahang

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_kabodahang.py

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_kabodahang.py

| | | |-- razan

| | | | |-- east

| | | | | `-- east\_razan.py

| | | | `-- west

| | | | `-- west\_razan.py

| | | `-- west

| | | `-- west\_hamedan.py

| | |-- khorasanrazavi

| | | |-- bajestan

| | | | `-- bajestan.py

| | | |-- bakharz

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_bakharz.py

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_bakharz.py

| | | |-- bardscan

| | | | `-- north

| | | | |-- east

| | | | | `-- north\_east\_bardscan.py

| | | | `-- west

| | | | `-- north\_west\_bardscan.py

| | | |-- base.py

| | | |-- chenaran

| | | | `-- chenaran.py

| | | |-- dargaz

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_dargaz.py

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_dargaz.py

| | | |-- davarzan

| | | | |-- east

| | | | | `-- east\_davarzan.py

| | | | `-- west

| | | | `-- west\_davarzan.py

| | | |-- fariman

| | | | `-- fariman.py

| | | |-- firozeh

| | | | `-- firozeh.py

| | | |-- ghochan

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_ghochan.py

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_ghochan.py

| | | |-- joghtai

| | | | |-- east

| | | | | `-- east\_joghtai.py

| | | | `-- west

| | | | `-- west\_joghtai.py

| | | |-- jovain

| | | | `-- jovain.py

| | | |-- kashmar

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_kashmar.py

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_kashmar.py

| | | |-- khalilabad

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_khalilabad.py

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_khalilabad.py

| | | |-- khoshab

| | | | `-- khoshab.py

| | | |-- mahvelat

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_mahvelat.py

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_mahvelat.py

| | | |-- mashad

| | | | `-- mashad.py

| | | |-- neyshabor

| | | | |-- north

| | | | | `-- north\_neyshabor.py

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_neyshabor.py

| | | |-- sabzevar

| | | | |-- north

| | | | | |-- east

| | | | | | `-- north\_east\_sabzevar.py

| | | | | `-- west

| | | | | `-- north\_west\_sabzevar.py

| | | | |-- south

| | | | | |-- east

| | | | | | `-- south\_east\_sabzevar.py

| | | | | `-- west

| | | | | `-- south\_west\_sabzevar.py

| | | | `-- west

| | | | `-- west\_sabzevar.py

| | | |-- sarkhez

| | | | |-- east

| | | | | `-- east\_sarkhez.py

| | | | |-- south

| | | | | `-- south\_sarkhez.py

| | | | `-- west

| | | | `-- west\_sarkhez.py

| | | |-- taybad

| | | | |-- east

| | | | | `-- east\_taybad.py

| | | | `-- west

| | | | `-- west\_taybad.py

| | | |-- torbatheydarie

| | | | `-- south

| | | | `-- south\_torbatheydarie.py

| | | |-- torbatjam

| | | | `-- west

| | | | `-- west\_torbatjam.py

| | | `-- zaveh

| | | |-- north

| | | | `-- north\_zaveh.py

| | | `-- south

| | | `-- south\_zaveh.py

| | `-- khozestan

| | |-- base.py

| | `-- dezfol

| |-- regions

| | `-- marvdasht

| | |-- interface.py

| | `-- src

| | |-- main.py

| | |-- rs\_mathmatica.py

| `-- remotesensingmathematica

| |-- rs\_mathematica.py

| `-- src

| |-- day.py

| |-- file.py

| `-- peak.py

|-- static

| `-- cropdetection

|-- templates

ساختار کلی ماژول­ها به شرح زیر می­باشد. در ادامه به شرح دقیق­تر هر کدام می­پردازیم.

| توصیف کلاس | نام کلاس | توصیف ماژول | نام ماژول | توصیف پکیج | نام پکیج |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| نام منطقه | region | تعریف و نگهداری از داده­های پایگاه داده | Models.py | این پکیج شامل کل سورس کد پروژه می باشد | Crop detection |
| فنولوژی گیاه | Phenology |
| فایل نتیجه پردازش | Analyze |
| فایل های باند تصاویر ماهواره ای | Band |
| نام محصول با توجه به نام منطقه | crop |
| آپلود shape file با توجه به نام منطقه | ShapeFile |
| تقویم زراعی | Calendar |
| صفحه ادمین فنولوژی گیاه | PhenologyInline | صفحه مدیریت | Admin.py |
| صفحه ادمین shape file | ShapeFileInline |
| صفحه ادمین تقویم زراعی | CalendarInline |
| صفحه ادمین یک محصول | CropInline |
| صفحه ادمین باندهای تصاویر ماهواره ای | BandInline |
| صفحه ادمین نتیجه تحلیل الگوریتم | AnalyzeInline |
| صفحه ادمین مناطق | RegionAdmin |
| صفحه ادمین محصولات یک منطقه | CropAdmin |
| صفحه ادمین فنولوژی | AnalyzeAdmin |
|  | CalendarAdmin |
| - | - | تعریف تعداد صفحات مورد نیاز بر حسب پروژه و اتصال آنها به ماژول views.py | Urls.py |
| -ورودی مود نظر را از پایگاه داده می­خواند.  - الگوریتم را اجرا می­کند.  -نتیجه را به urls.py ارسال می کند. | index | این ماژول برای پاسخ به درخواستی که کاربران به سمت سرور از طریق urls.py ارسال می شود. | Views.py |
| - | - | این ماژول وظیفه یکپارچگی و برقراری ارتباط بین view جانگو و الگوریتم های فوزاریوم را دارد. | Main.py | این پکیج حاوی الگوریتم­های فوزاریوم می باشد | algorithm |
| - | - | این ماژول روشی در راستای محاسبه interpolation است. | IDW\_neighborhood.py | این پکیج حاوی توابع الگوریتم فوزاریوم می باشد. | lib |
| - | - | این ماژول برای اتصال به سایت هواشناسی طراحی شده است. | api.py |
| - | - | این ماژول با روش IDW به محاسبه interpolation می پردازد. | interpolation.py |
| - | - | این ماژول به پیش بینی احتمال وقوع بیماری فوزاریوم برای محصول گندم می پردازد. | prediction\_function.py |
| برای اتصال serializers به جدول مورد نظر در پایگاه داده | RegionListApiView | برای تبدیل داده های پایگاه داده به فرمت json استفاده می شود | serializers.py | این پکیج در راستای ارتباط با سیستم های دیگر طراحی شده است | api |
| - | - | این ماژول حاوی لینک هایی در جهت برقراری ارتباط با ماشین های خارجی طراحی شده است. | urls.py |
| توسط این کلاس لیستی از تمام مناطق موجود در پایگاه داده به همراه خصوصیاتی که دارند را به فرمت json نمایش می دهد. | RegionListApiView | این ماژول برای پاسخ به درخواستی که ماشین های خارجی به سمت سرور از طریق urls.py ارسال می کنند، طراحی شده است. | Views.py |
| - | - | - | - | حاوی قالب های html , css, js مورد نظر برای طراحی فرانت اند است، می شود | templates |

# پیوست‌ها

**پیوست 1- کدهای پروژه**