

|  |
| --- |
|  |
|  |

|  |
| --- |
| مرکز تحقیقات فضایی |

|  |
| --- |
| عنوان اختصاری پروژه: شناسایی بیماری های گندم |
| کد پروژه: **SAP9997-01** |
| کد فعالیت: **SAP9997-01-03** |

|  |
| --- |
| گزارش معماری سامانه پروژه شناسایی بیماری­های گندم  (فاز سوم پروژه) |

|  |
| --- |
| کد سند: **MSRI- SAP9997-01-R-03/01** |
| شماره ویرایش: 2/1 |
| طبقه‌بندی: عادی |
| تاریخ: 27/09/1397 |

تعداد کل صفحات: 20 صفحه

(با احتساب برگ روی جلد)

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



**شناسنامه سند**

1. **مشخصات پروژه**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **عنوان کامل پروژه** | طراحی و پیاده سازی سامانه شناسایی بیماری های گندم با استفاده از مدل سازی داده های سنسورهای زمینی و سنجش از دور | | | **مدیر پروژه** | داوود عاشورلو |
| **کد پروژه** | SAP9997-01 | **پژوهشکده (حوزه) مجری** | مرکز تحقیقات فضایی | **تاریخ شروع پروژه** | 21/12/95 |
| **کد فعالیت** | SAP9997-01-03 | | | **تاریخ خاتمه پروژه** | 21/11/96 |

1. **مشخصات سند**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **عنوان سند** | گزارش معماری سامانه پروژه شناسایی بیماری­های گندم (فاز سوم پروژه) | | | **تعداد صفحات** | |
| **کل سند** | **20** |
| **طبقه‏بندی سند** | عادی | **کد سند** | MSRI- SAP9997-01-R-03/01 |
| **ويرايش** | 1/1 | **تاريخ ويرايش** | **27/09/1397** | **پیوست‌ها** |  |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **سمت\*** | **نام و نام‌خانوادگی** | **امضا** | **تاریخ** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**\* 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** |  | **سازمان فضایی ایران** |  |
| **معاونت پژوهش و فناوري** | 🗸 | **پژوهشکده سامانه‌های حمل‏ونقل فضایی** |  |
| **معاونت تضمين كيفيت و ايمني** |  | **پژوهشکده سامانه‌های فضانوردی** |  |
| **معاونت اجرایی** |  | **پژوهشکده سامانه‌های ماهواره** |  |
| **مدیریت طرح و برنامه** | ⚫ | **پژوهکشکده مکانیک** |  |
| **مرکز طراحي و توسعه سامانه‏هاي فضايي** |  | **پژوهشکده مواد و انرژی** |  |
| **مرکز تحقيقات فضايي** | 🗸 | **پژوهشکده رانشگرهای فضایی** |  |
|  |  | گروه پژوهشی حقوق فضا |  |
| 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 |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |
| **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 | 30/11/96 | نگارش سند |  |  |
| 2/1 | 16/10/97 | افزودن کد |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

فهرست مطالب

[مقدمه 8](#_Toc534513039)

[مشخصات سامانه پیش­بینی احتمال وقوع بیماری فوزاریوم گندم 8](#_Toc534513040)

[پایتون 10](#_Toc534513041)

[پایگاه داده 10](#_Toc534513042)

[جانگو 11](#_Toc534513043)

[پروتکل ارتباطی با سرورهای خارجی 11](#_Toc534513044)

[الگوریتم 12](#_Toc534513045)

[سرور ذخیره سازی تصاویر 12](#_Toc534513046)

[وب سایت هواشناسی 13](#_Toc534513047)

[سرورهای خارجی سرویس گیرنده 13](#_Toc534513048)

[رابط کاربری 16](#_Toc534513049)

[سیستم احراز هویت 17](#_Toc534513050)

[مدیرسیستم 19](#_Toc534513051)

[خروجی­های پردازش شده 19](#_Toc534513052)

[ساختار کدها 20](#_Toc534513053)

[پیوست‌ها 32](#_Toc534513054)

# مقدمه

دراینگزارشبهارائه اجمالی سامانه طراحی شده توسطتیم برنامه نویسی سنجشازدور در پروژه شناسایی بیماری فوزاریوم گندم پرداخته می­شود. در ابتدا به معرفی ابزارهای مورد استفاده در پروژه خواهیم پرداخت، سپس معماری سامانه و مولفه­های آن تشریح می­شوند.

# مشخصات سامانه پیش­بینی احتمال وقوع بیماری فوزاریوم گندم

سامانه بر اساس الگوریتم­های پیاده­سازی­ شده احتمال وقوع بیماری فوزاریم گندم را پیش­بینی می­کند. برای پیاده­سازیالگوریتم­ها 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 سیستم پیش­بینی بیماری فوزاریوم گندم

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 پیش­بینی بیماری­ فوزاریوم گندم تمام 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 اشاره نمود . 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 ایستگاه­های هواشناسی و شبکه سنسورهای بی­سیم به همراه مختصات جغرافیایی آنها و نیز نقشه حاصل از اجرای مدل پیش­بینی بیماری می­باشد.

# 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

این الگوریتم در حوزه پیش­بینی و پیش هشدار شیوع بیماری فوزاریم کاربرد دارد**. خروجی این الگوریتم** نقشه پیش بینی میزان شدت بیماری است که توسط محاسبات مدل ارائه شده در الگوریتم بدست آمده ­است.

این الگوریتم در مرکزی­ترین بخش قرار گرفته است و توسط کارشناسان فنی گروه سنجش از دور توسعه داده ­شده­ است و در نهایت به زبان پایتون تبدیل شده­ است.

# سرور ذخیره سازی تصاویر

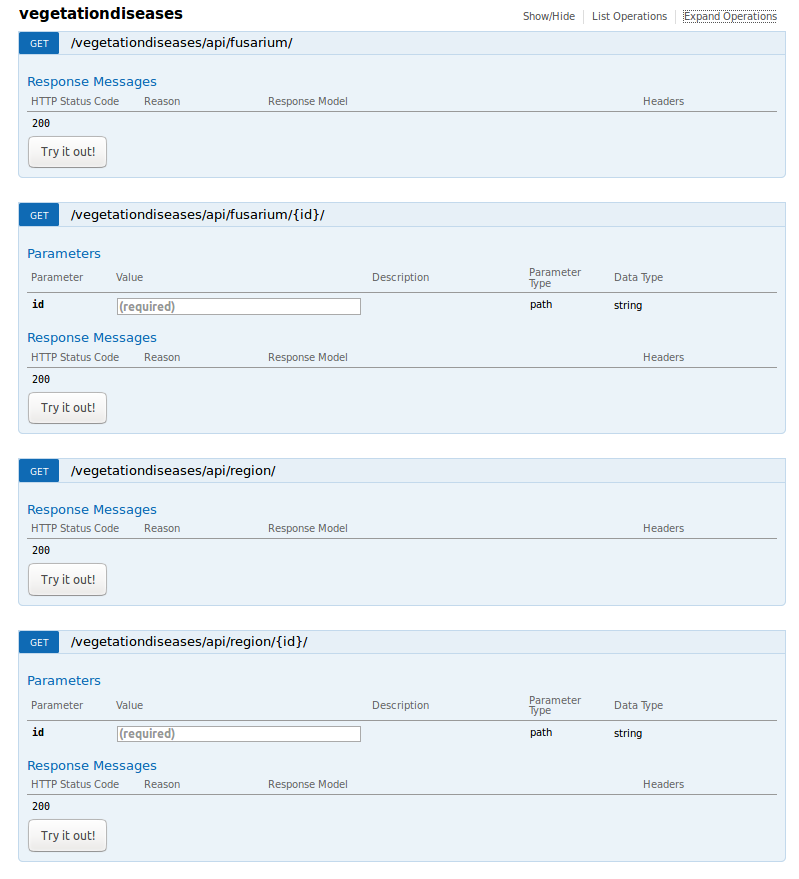
به دلیل بالا بودن حجم فایل­های تولید شده توسط الگوریتم­ها و یا ورودی­های آنها نیاز به یک سرور مستقل برای نگهداری داده­ها می­باشد. **از این رو** برای کاهش بار سرور اصلی تصمیم به ایجاد یک فایل سرور مستقل گرفته­ شد**.** فایل­هایی که بر روی این سرور قرار می­گیرند از طریق آدرس­های فیزیکی که در داخل پایگاه­داده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

# وب سایت هواشناسی

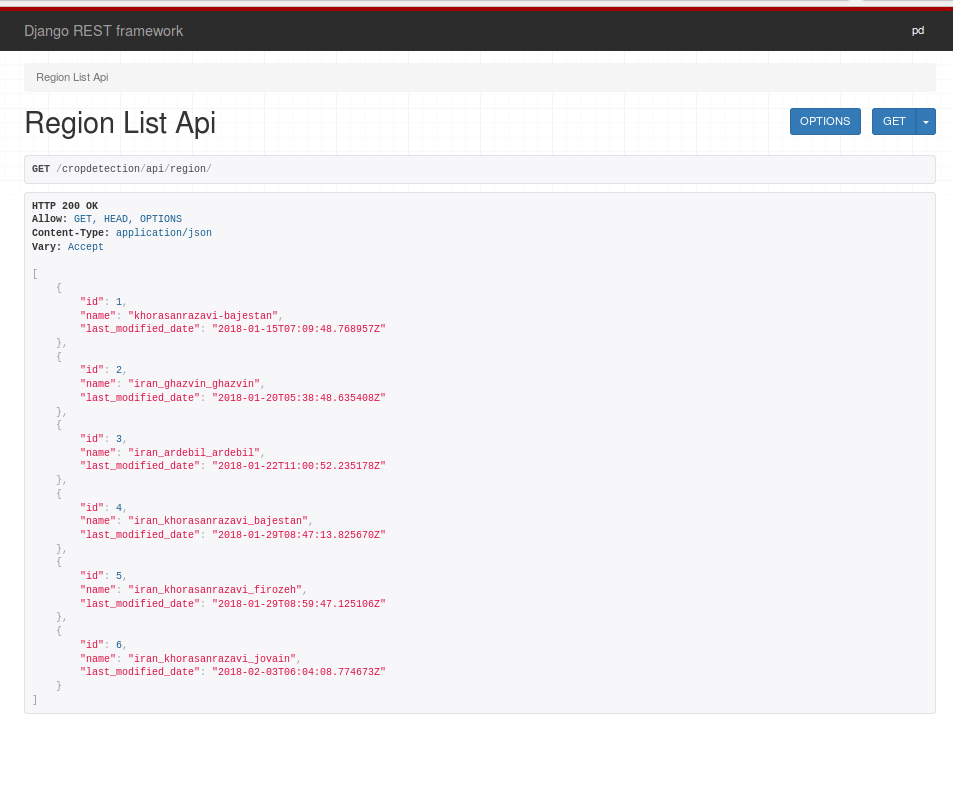
**داده­های مورد نیاز شامل پارامترهای هواشناسی از قبیل دما، رطوبت نسبی و میزان بارش است که به صورت آنلاین از وب سایت هواشناسی** <https://www.accuweather.com/> **استخراج می­شود. داده­های مورد نیاز با استفاده از** API **ارائه شده در این وب سایت قابل دسترسی هستند. این داده­ها بعنوان یکی از ورودی­های مورد نیاز، از طریق پروتکل** REST **به الگوریتم داده می­شوند.**

# سرورهای خارجی سرویس گیرنده

سرورهای خارجی سرویس گیرنده شامل هر سروری می­شود که نیاز به دریافت اطلاعات از سامانه پیش­بینی بیماری فوزاریوم 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**.**



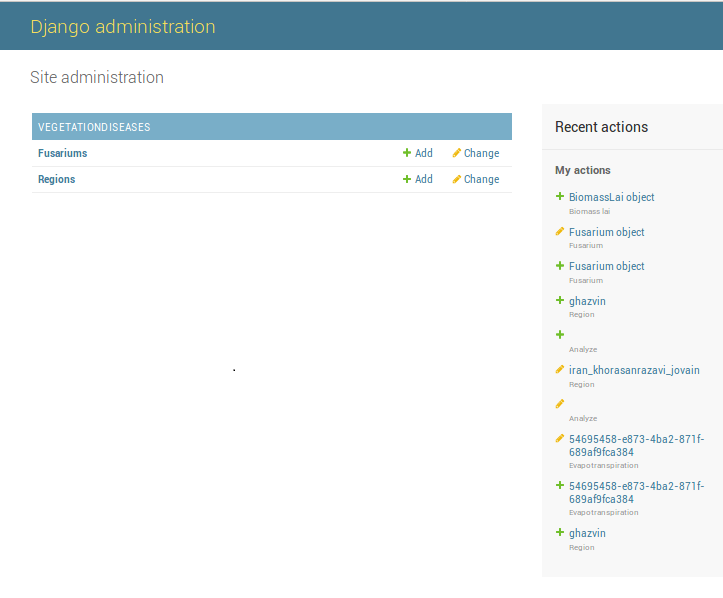
شکل 1-2 پرتال ارتباطی با سرورهای خارجی



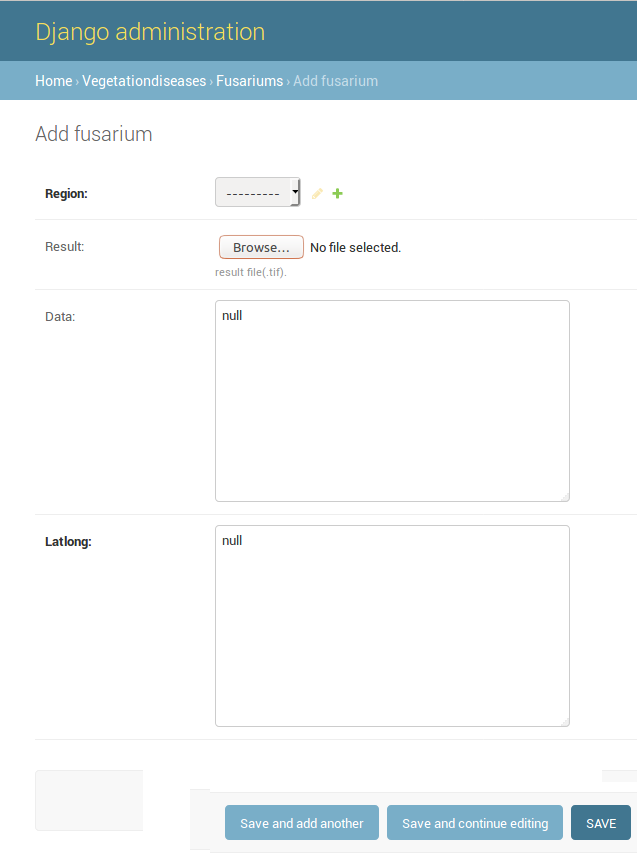
شکل1- 3 فرمت جیسون مربوط به مناطق برای ارتباط با سرورهای خارجی

# رابط کاربری

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 پیش­بینی بیماری فوزاریوم گندم



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 پیش­بینی بیماری فوزاریوم گندم

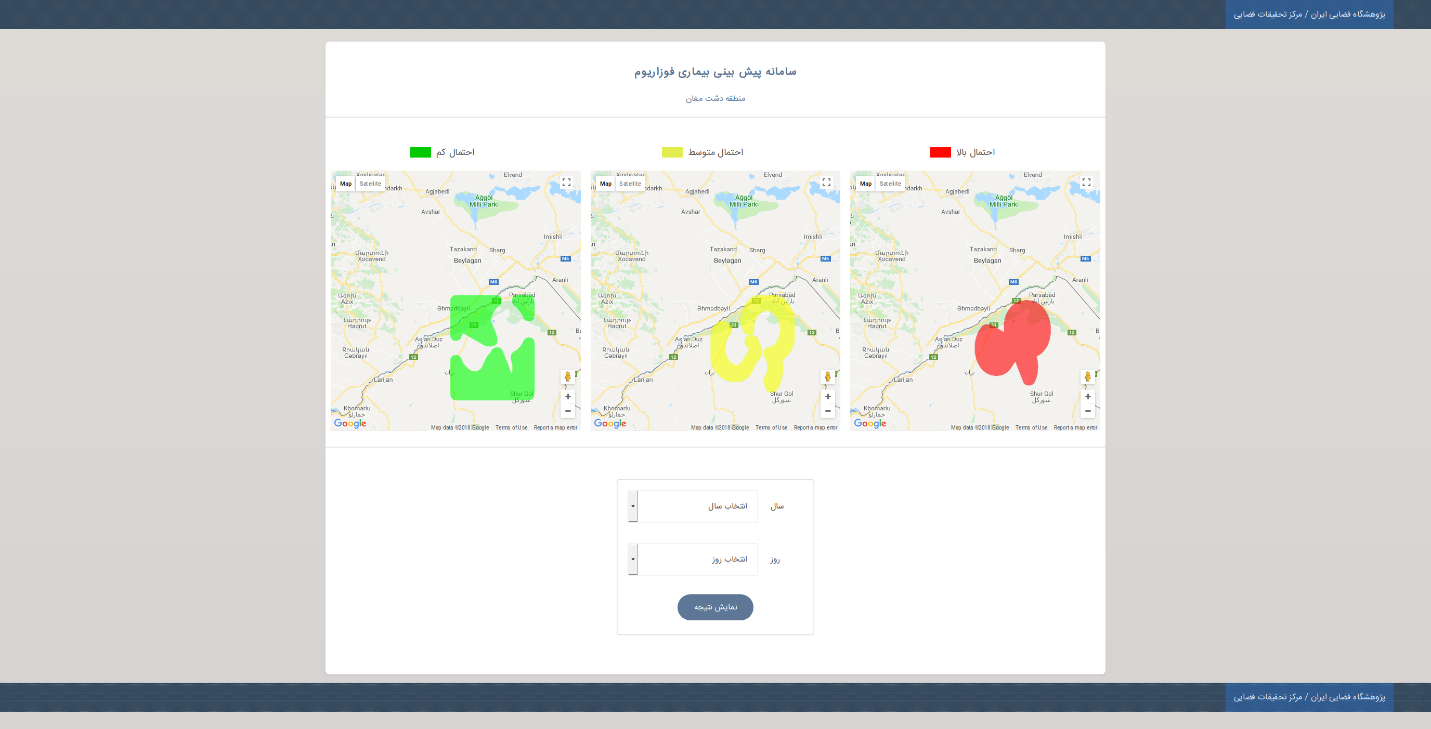
# مدیرسیستم

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

# خروجی­های پردازش شده

پس از اجرای الگوریتم، خروجی تحت وب آن به شکل زیر خواهد بود. کاربر می­تواند با انتخاب تاریخ مورد نظر

اطلاعات پردازش شده را مشاهده نماید.



شکل 1-7 نقشه­ حاصل از پیش­بینی احتمل وقوع بیماری

# ساختار کدها

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

.  
├── manage.py  
├── media  
│   └── VegetationQuantitativeParameterApp  
│   └── Regions  
│   ├── ghazvin  
│   │   └── Analyzes  
│   │   ├── 137bd913-564d-4f2e-b3c7-8b197a3f25c2  
│   └── moghan  
│   └── Analyzes  
│   └── 475e280d-4e7d-4ddc-a46f-d7446a62a515  
├── QuantitativeParameterWeb  
│   ├── \_\_init\_\_.py  
│   ├── settings.py  
│   ├── urls.py  
│   └── wsgi.py  
├── templates  
│   ├── index.js  
│   ├── registration  
│   │   └── login.html  
│   └── stylelogin.css  
└── vegetationquantitativeparameter  
 ├── admin.py  
 ├── api  
 │   ├── \_\_init\_\_.py  
 │   ├── serializers.py  
 │   ├── urls.py  
 │   └── views.py  
 ├── apps.py  
 ├── \_\_init\_\_.py  
 ├── lib  
 │   ├── biomass\_lai  
 │   │   ├── ghazvin.py  
 │   │   ├── index  
 │   │   │   ├── base.py  
 │   │   │   ├── index.py  
 │   │   │   ├── \_\_init\_\_.py  
 │   │   ├── \_\_init\_\_.py  
 │   │   ├── moghan.py  
 │   ├── engine.py  
 │   ├── evapotranspiration  
 │   │   ├── example.py  
 │   │   ├── files\_reader.py  
 │   │   ├── GeO.py  
 │   │   ├── \_\_init\_\_.py  
 │   │   ├── load\_data.py  
 │   │   ├── main\_ET0.py  
 │   │   ├── main\_metric.py  
 │   │   ├── main\_sebal.py  
 │   │   ├── RasTerio.py  
 │   │   ├── rs\_mathematica.py  
 │   │   ├── skl.py  
 │   │   ├── test\_metric.py  
 │   │   └── test\_sebal.py  
 │   ├── \_\_init\_\_.py  
 │   ├── machinlearning  
 │   │   ├── algs  
 │   │   │   ├── algorithm.py  
 │   │   │   ├── \_\_init\_\_.py  
 │   │   ├── \_\_init\_\_.py  
 │   │   ├── main.py  
 ├── migrations  
 │   ├── 0001\_initial.py  
 │   ├── 0002\_auto\_20180819\_0431.py  
 │   ├── 0003\_auto\_20180904\_0716.py  
 │   ├── \_\_init\_\_.py  
 ├── models.py  
 ├── static  
 │   └── vegetationquantitativeparameter  
 │   ├── css  
 │   │   ├── bootstrap-magnify.css  
 │   │   ├── bootstrap.min.css  
 │   │   ├── bootstrap-rtl.min.css  
 │   │   ├── font-awesome.min.css  
 │   │   ├── font-awesome.mins.css  
 │   │   ├── iranmap.css  
 │   │   ├── login.css  
 │   │   ├── main.css  
 │   │   ├── noscript.css  
 │   │   ├── owl.carousel.min.css  
 │   │   ├── owl.theme.default.min.css  
 │   │   └── style.css  
 │   ├── cssland  
 │   │   ├── font-awesome.mins.css  
 │   │   ├── images  
 │   │   │   ├── dark-bl.svg  
 │   │   │   ├── dark-br.svg  
 │   │   │   ├── dark-tl.svg  
 │   │   │   ├── dark-tr.svg  
 │   │   │   ├── light-bl.svg  
 │   │   │   ├── light-br.svg  
 │   │   │   ├── light-tl.svg  
 │   │   │   ├── light-tr.svg  
 │   │   │   └── overlay.png  
 │   │   ├── main.css  
 │   │   └── noscript.css  
 │   ├── csslogin  
 │   │   ├── index.js  
 │   │   └── stylelogin.css  
 │   ├── fonts  
 │   │   ├── eot  
 │   │   │   ├── IRANSans(FaNum)\_Medium.eot  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Bold.eot  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum).eot  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Light.eot  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Medium.eot  
 │   │   │   └── IRANSansWeb(FaNum)\_UltraLight.eot  
 │   │   ├── FontAwesome.otf  
 │   │   ├── fontawesome-webfont.eot  
 │   │   ├── fontawesome-webfont.svg  
 │   │   ├── fontawesome-webfont.ttf  
 │   │   ├── fontawesome-webfont.woff  
 │   │   ├── fontawesome-webfont.woff2  
 │   │   ├── iransans  
 │   │   │   ├── eot  
 │   │   │   │   ├── IRANSans(FaNum)\_Medium.eot  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Bold.eot  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum).eot  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Light.eot  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Medium.eot  
 │   │   │   │   └── IRANSansWeb(FaNum)\_UltraLight.eot  
 │   │   │   ├── ttf  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Bold.ttf  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Light.ttf  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Medium.ttf  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum).ttf  
 │   │   │   │   └── IRANSansWeb(FaNum)\_UltraLight.ttf  
 │   │   │   ├── woff  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Bold.woff  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Light.woff  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Medium.woff  
 │   │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_UltraLight.woff  
 │   │   │   │   └── IRANSansWeb(FaNum).woff  
 │   │   │   └── woff2  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Bold.woff2  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Light.woff2  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Medium.woff2  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_UltraLight.woff2  
 │   │   │   └── IRANSansWeb(FaNum).woff2  
 │   │   ├── TitrWeb.woff  
 │   │   ├── ttf  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Bold.ttf  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Light.ttf  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Medium.ttf  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum).ttf  
 │   │   │   └── IRANSansWeb(FaNum)\_UltraLight.ttf  
 │   │   ├── woff  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Bold.woff  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Light.woff  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Medium.woff  
 │   │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_UltraLight.woff  
 │   │   │   └── IRANSansWeb(FaNum).woff  
 │   │   └── woff2  
 │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Bold.woff2  
 │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Light.woff2  
 │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_Medium.woff2  
 │   │   ├── IRANSansWeb(FaNum)\_UltraLight.woff2  
 │   │   └── IRANSansWeb(FaNum).woff2  
 │   ├── images  
 │   │   ├── 3-4.jpg  
 │   │   ├── back.png  
 │   │   ├── cd-top-arrow.svg  
 │   │   ├── favicon.ico  
 │   │   ├── font-mask.png  
 │   │   ├── image-1.jpg  
 │   │   ├── infohome.png  
 │   │   ├── info-section.jpg  
 │   │   ├── landing-bg-big-3.jpg  
 │   │   ├── leaf.png  
 │   │   ├── line.svg  
 │   │   ├── logo.png  
 │   │   ├── photo.jpg  
 │   │   ├── svg.png  
 │   │   ├── UserAvator.png  
 │   │   └── water-drops.png  
 │   └── js  
 │   ├── animatescroll.min.js  
 │   ├── \_back-to-top.js  
 │   ├── bootstrap-magnify.min.js  
 │   ├── bootstrap.min.js  
 │   ├── breakpoints.min.js  
 │   ├── browser.min.js  
 │   ├── Chart.bundle.js  
 │   ├── \_custombox.min.js  
 │   ├── custom.js  
 │   ├── index.js  
 │   ├── indexs.js  
 │   ├── iranmap.js  
 │   ├── jquery-3.2.1.min.js  
 │   ├── jquery.dropotron.min.js  
 │   ├── jquery.min.js  
 │   ├── jquery.scrollex.min.js  
 │   ├── jquery.scrolly.min.js  
 │   ├── \_legacy.min.js  
 │   ├── main.js  
 │   ├── owl.carousel.js  
 │   ├── owl.carousel.min.js  
 │   ├── util.js  
 │   └── utils.js  
 ├── templates  
 │   └── vegetationquantitativeparameter  
 │   ├── biomasslai\_detail.html  
 │   ├── biomasslai\_list.html  
 │   ├── et\_lai\_detail.html  
 │   ├── evapotranspiration\_detail.html  
 │   ├── evapotranspiration\_list.html  
 │   ├── home.html  
 │   ├── index.html  
 │   ├── land.html  
 │   ├── login.html  
 │   ├── region\_detail.html  
 │   └── region\_list.html  
 ├── tests.py  
 ├── urls.py  
 └── views.py

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 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| - | - | تنظیمات اصلی پروژه برای وب | settings.py | این پکیج پروژه می­باشد و شامل تنظیمات اصلی پروژه است | Quantitative Parameter Web |
| - | - | تعریف تعداد تعداد urlهای مورد نیاز بر حسب پروژه و اتصال آنها به ماژول views.py | Urls.py |
| - | - | ماژول ارتباط با وب سرور. | wsgi.py |
| - | - | برای تست و ازمون پروژه. | tests |
| - | - | تعریف تعداد تعداد urlهای مورد نیاز بر حسب پروژه. | urls |
| - | - | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و قالب ها و الگوریتم های پیاده سازی شده. | views |
| - | - | - | - | حاوی قالب های html , css, js مورد نظر برای طراحی فرانت اند است. | Templates |
| - | - | - | - | حاوی فایل های استاتیک شامل css و تصاویر. | static |
| - | - | فایل­های تولید شده به ازای هر منطقه دسته بندی می­شوند. | Regions | حاوی فایل هایی است که توسط الگوریتم تولید می­شود. | media |
| صفحه ادمین مناطق. | RegionAdmin | ماژول کنترل و ساخت صفحه ادمین، برای ارتباط مستقیم مدیر کل سیستم با پایگاه داده. | admin.py | پکیج کلی پروژه، شامل الگوریتم­های پیاده سازی شده. | vegetationquantitativeparameter |
| صفحه ادمین پروژه Evapo Transpiration . | EvapotranspirationAdmin |
| صفحه ادمین پروژه Lai و Biomass. | BiomassLaiAdmin |
| برای ایجاد تنظیمات پروژه با سرور. | VegetationquantitativeparameterConfig | برای اتصال به اپلیکشن سرور. | apps |
| طراحی و پیاده سازی پایگاه داده مربوط به مناطق. | Region | برای طراحی و پیاده سازی پایگاه داده. | models |
| طراحی و پیاده سازی پایگاه داده مربوط به تحلیل های ET. | Evapotranspiration |
| طراحی و پیاده سازی پایگاه داده مربوط به تحلیل های LaiBiomass. | BiomassLai |
| - | - | برای تست و ازمون پروژه. | tests |
| - | - | تعریف تعداد تعداد urlهای مورد نیاز بر حسب اپلیکشن . | urls |
| نمایش کل داده­های BiomassLai. | BiomassLaiListView | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و قالب ها و الگوریتم های پیاده سازی شده. | views |
| نمایش داده­های BiomassLai به صورت جزیی. | BiomassLaiDetailView |
| نمایش کل داده­های مناطق. | RegionListView |
| نمایش داده­های مناطق به صورت جزیی. | RegionDetailView |
| نمایش کل داده­های ET. | ETListView |
| نمایش داده­های ET به صورت جزیی. | ETDetailView |
| برای سریال کردن دادهای مناطق از روی پایگاه داده. | RegionSerializer | ماژول سریال کردن داده های، پایگاه داده. | serializers | پروتکل ارتباطی برای ماشین به ماشین. | api |
| برای سریال کردن دادهای ET از روی پایگاه داده. | EvapotranspirationSrializer |
| برای سریال کردن دادهای LaiBiomass از روی پایگاه داده. | BiomassLaiSerializer |
| - | - | تعریف تعداد urlهای مورد نیاز بر حسب ارتباطات بین ماشین ها و اتصال آنها به ماژول views.py | urls |
| واسط ارتباطی بین url پایگاه داده برای مشاهده مناطق. | RegionListApiView | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و قالب ها و الگوریتم های پیاده سازی شده. | views |
| واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و مناطق، برای تغییر اطلاعات. | RegionRetrieveAPIView |
| واسط ارتباطی بین url پایگاه داده برای مشاهده تحلیل های ET. | EvapotranspirationListApiView |
| واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و مناطق، برای تغییر اطلاعات تحلیل های ET.. | EvapotranspirationRetrieveAPIView |
| واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و مناطق برای اجرای الگوریتم ET. | EvapotranspirationRetrieveAPIRun |
| واسط ارتباطی بین url پایگاه داده برای مشاهده تحلیل های BiomassLai.. | BiomassLaiListApiView |
| واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و مناطق، برای تغییر اطلاعات تحلیل های BiomassLai. | BiomassLaiRetrieveAPIView |
| واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و مناطق برای اجرای الگوریتم BiomassLai. | BiomassLaiRetrieveAPIRun |
| - | - | - | - | پکیج نگهداری و یکپارچه سازی تغییرات روی پایگاه داده. | migrations |
| - | - | واسط ارتباطی بین لایه view و الگوریتم های توسعه داده شده. | engine | پکیج حاوی الگوریتم های سنجش از دور توسعه داده شده در پروژه. | lib |
| - | - | پکیج توسعه داده شده برای الگوریتم biomass. | biomass\_lai |
| - | - | پکیج توسعه داده شده برای الگوریتم evapotranspiration . | evapotranspiration |
| - | - | پکیج تحلیل داده و یادگیری ماشین برای تحلیل داده. | machinlearning |
| الگوریتم های biomass\_lai مربوط به محصول Maize. | Maize | الگوریتم های biomass\_lai مربوط به منطقه قزوین. | ghazvin | پکیج مربوط به الگوریتم های biomass\_lai. | biomass\_lai |
| الگوریتم های biomass\_lai مربوط به محصول Alfalfa. | Alfalfa |
| الگوریتم های منطقه قزوین. | Ghazvin |
| الگوریتم های biomass\_lai مربوط به محصول Maize. | Maize | الگوریتم های biomass\_lai مربوط به منطقه مغان. | moghan |
| الگوریتم های biomass\_lai مربوط به محصول Alfalfa. | Alfalfa |
| الگوریتم های منطقه مغان. | Moghan |
| - | - | ماژول مربوط به کار با فایل با فرمت های مختلف. | files\_reader | پکیج مربوط به الگوریتم ET. | evapotranspiration |
| پارامترهای زمینی. | Param | ماژول بارگزار، برای لود کردن داده­های مورد نیاز الگوریتم. | load\_data |
| پارامترهای متا دیتا. | META |
| تبدیل کننده raster به ارایه numpy. | RasterBand |
| باندهای مختلف ماهواره. | Band |
| Latitude و longitude پیکسل های گرم و سرد. | HotCold |
| پارامترهای رادیانس. | Radiance |
| وزن های مربوط به هر باند. | WeightingCoefficient |
| پارامترهای Reflectance.. | Reflectance |
| طول و عرض جغرافیایی. | GeographicalCoordinates |
| مقادیر ثابت. | Constants |
| محاسبه کننده رفلکتنس به ازای باندهای مختلف. | ReflectanceMetric |
| ادرس فایل های مورد نیاز الگوریتم. | FileDir |
| پارامترهای مورد نیاز الگوریتم ET. | ET\_10\_Params |
| - | - | الگوریتم ET0. | main\_ET0 |
| - | - | الگوریتم metric. | main\_metric |
| - | - | الگوریتم sebal. | main\_sebal |
| - | - | ماژول اتصال و کار با کتابخانه rasterio. | RasTerio |
| - | - | ماژول فرمول های مهندسی سنجش از دور. | rs\_mathematica |
| - | - | ماژول یادگیری ماشین و تحلیل داده. | skl |
| - | - | ماژول تست الگوریتم متریک. | test\_metric |
| - | - | ماژول تست الگوریتم سبال. | test\_sebal |
|  |  | ماژول واسطه بین واسط تحت وب و الگوریتم یادگیری ماشین. | main | پکیج الگوریتم های یادگیری ماشین | machinlearning |
| الگوریتم های random\_forest و decesition\_tree و gussian\_process\_regresion و svr. | algorithm | پکیج حاوی الگوریتم های یادگیری ماشین. | algs |

# پیوست‌ها

**پیوست 1- کدهای پروژه**