



مرکز تحقیقات فضایی

عنوان اختصاری پروژه: شناسایی بیماری های گندم

کد پروژه: SAP9997-01

کد فعالیت: SAP9997-01-03

گزارش معماری سامانه پروژه شناسایی بیماری های گندم
(فاز سوم پروژه)

کد سند: MSRI- SAP9997-01-R-03/01

شماره ویرایش: ۱/۲

طبقه بندی: عادی

تاریخ: ۱۳۹۷/۰۹/۲۷

تعداد کل صفحات: ۲۰ صفحه

(با احتساب برگ روی جلد)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

گزارش معماری سامانه پروژه شناسایی بیماری های گندم (فاز سوم پروژه)

کد سند: MSRI- SAP9997-01-R-03/01
ویرایش: 1/1
طبقه بندی: عادی

شناسنامه سند

۱- 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 |
| کد فعالیت | SAP9997-01-03 | تاریخ شروع پروژه | ۹۵/۱۲/۲۱ |
| | | تاریخ خاتمه پروژه | ۹۶/۱۱/۲۱ |

۲- مشخصات سند

| | | | | |
|---------------|---|--------------|--------------------------|-------------|
| عنوان سند | گزارش معماری سامانه پروژه شناسایی بیماری های گندم (فاز سوم پروژه) | | | تعداد صفحات |
| طبقه بندی سند | عادی | کد سند | MSRI- SAP9997-01-R-03/01 | کل سند |
| ویرایش | 1/1 | تاریخ ویرایش | ۱۳۹۷/۰۹/۲۷ | پیوست ها |
| | | | | ۲۰ |

۳- جدول تهیه، تأیید و تصویب در پژوهشکده (حوزه) مجری

| سمت* | نام و نام خانوادگی | امضا | تاریخ |
|------|--------------------|------|-------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

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

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 (بر حسب مورد) | تایید کننده (گان) |
| | | | سایر افراد (مانند معاون تضمین کیفیت، بهره بردار و ... براساس قرارداد یا نظر تصویب کننده و مدیریت کنترل پروژه) | |
| | | | رئیس مرکز طراحی و توسعه سامانه های فضایی یا معاون پژوهش و فناوری (بر حسب مورد) | تصویب کننده |

۵- جدول توزیع نسخ (گیرندگان)

| توزیع * | عنوان واحد | توزیع * | عنوان واحد |
|----------------|-------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| | سازمان فضایی ایران | | ریاست پژوهشگاه فضایی ایران |
| ✓ | پژوهشکده سامانه های حمل و نقل فضایی | | معاونت پژوهش و فناوری |
| | پژوهشکده سامانه های فضانوردی | | معاونت تضمین کیفیت و ایمنی |
| | پژوهشکده سامانه های ماهواره | | معاونت اجرایی |
| ● | پژوهشکده مکانیک | | مدیریت طرح و برنامه |
| | پژوهشکده مواد و انرژی | | مرکز طراحی و توسعه سامانه های فضایی |
| ✓ | پژوهشکده رانشگرهای فضایی | | مرکز تحقیقات فضایی |
| | گروه پژوهشی حقوق فضا | | |
| 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 سامانه پروژه شناسایی بیماری های گندم
(فاز سوم پروژه)

کد سند: MSRI- SAP9997-01-R-03/01

ویرایش: 1/1

طبقه بندی: عادی

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 | پدرام شاه صفی | کارشناسی ارشد | فناوری اطلاعات | کارشناس | مرکز تحقیقات فضایی | | ۴۰ |
| ۲ | سارا رجب زاده | کارشناسی ارشد | فناوری اطلاعات | کارشناس | مرکز تحقیقات فضایی | | ۴۰ |
| ۳ | شاهرخ جلیلیان | | | مدیر نرم افزار | مرکز تحقیقات فضایی | | ۲۰ |
| ۴ | | | | | | | |
| ۵ | | | | | | | |
| ۶ | | | | | | | |
| ۷ | | | | | | | |
| ۸ | | | | | | | |
| ۹ | | | | | | | |
| ۱۰۰ | جمع | | | | | | |

*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.

شناسنامه سند (ادامه)

۹- جدول مشخصات ناظر(ان)

| ردیف | نام و نام خانوادگی | آخرین مدرک | رشته تحصیلی | مرتبه علمی | محل کار | توضیحات |
|------|--------------------|------------|-------------|------------|---------|---------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

۱۰- جدول سوابق ویرایش و تغییرات

| ویرایش | تاریخ | شرح تغییرات | علت / مرجع تغییر | واحد تهیه کننده مسئول |
|--------|----------|-------------|------------------|--------------------------|
| ۱/۱ | ۹۶/۱۱/۳۰ | نگارش سند | | |
| ۱/۲ | ۹۷/۱۰/۱۶ | افزودن کد | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

فهرست مطالب

| | |
|----|---|
| ۸ | مقدمه |
| ۸ | مشخصات سامانه پیش‌بینی احتمال وقوع بیماری فوزاریوم گندم |
| ۱۰ | پایتون |
| ۱۰ | پایگاه داده |
| ۱۱ | جانگو |
| ۱۱ | پروتکل ارتباطی با سرورهای خارجی |
| ۱۲ | الگوریتم |
| ۱۲ | سرور ذخیره سازی تصاویر |
| ۱۳ | وب سایت هواشناسی |
| ۱۳ | سرورهای خارجی سرویس گیرنده |
| ۱۶ | رابط کاربری |
| ۱۷ | سیستم احراز هویت |
| ۱۹ | مدیر سیستم |
| ۱۹ | خروجی‌های پردازش شده |
| ۲۰ | ساختار کدها |
| ۳۲ | پیوست‌ها |

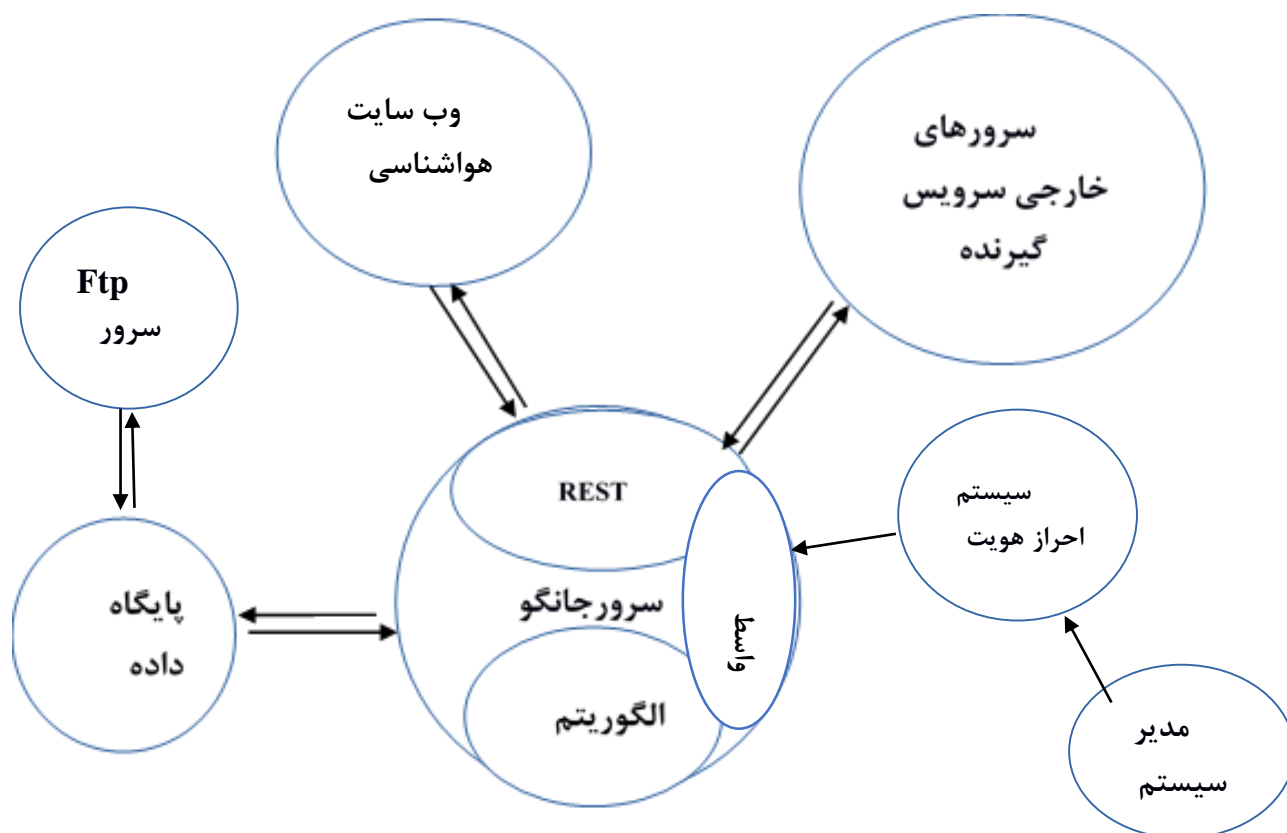
مقدمه

در این گزارش به ارائه اجمالی سامانه طراحی شده توسط تیم برنامه نویسی سنجش از دور 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 فوزاریوم گندم را پیش‌بینی می‌کند. برای پیاده سازی الگوریتم‌ها از زبان برنامه‌نویسی پایتون نسخه ۳,۶ و فریم‌ورک جانگو استفاده شده است. پایگاه داده 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.



شکل ۱-۱ شمای یکپارچه از سیستم پیش‌بینی بیماری فواریوم گندم

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

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 پیش بینی بیماری فوزاریوم گندم تمام الگوریتم هایی که توسط تیم فنی سنجش از دور توسعه داده شده، در نهایت به پایتون تبدیل شده است.

پایگاه داده

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 اشاره نمود. 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 ایستگاه های هواشناسی و شبکه سنسورهای بی سیم به همراه مختصات جغرافیایی آنها و نیز نقشه حاصل از اجرای مدل پیش بینی بیماری می باشد.

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. در نتیجه برنامه‌نویس نیازی به نوشتن کدهای اضافی ندارد. این فریم‌ورک حرفه‌ای بودن را در کنار سرعت به ارمغان می‌آورد. 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 پایگاه داده.
- 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 فریم-

ورک 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 OAuth1a و OAuth2.
- قابلیت سریال‌سازی داده‌های ORM و non-ORM.
- استفاده در شرکت‌های مشهور مثل Mozilla, Red Hat, Heroku و Eventbrite.

الگوریتم

این الگوریتم در حوزه پیش‌بینی و پیش‌هشدار شیوع بیماری فوزاریم کاربرد دارد. خروجی این الگوریتم نقشه پیش‌بینی 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 فواریوم 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 REST استفاده شده است. به این صورت بدون وابستگی به زبان برنامه‌نویسی یا نوع سرور قادر به ارتباط با هر سرور خارجی خواهد بود.

vegetationdiseases

Show/Hide | List Operations | Expand Operations

GET /vegetationdiseases/api/fusarium/

Response Messages

| HTTP Status Code | Reason | Response Model | Headers |
|------------------|--------|----------------|---------|
| 200 | | | |

Try it out!

GET /vegetationdiseases/api/fusarium/{id}/

Parameters

| Parameter | Value | Description | Parameter Type | Data Type |
|-----------|------------|-------------|----------------|-----------|
| id | (required) | | path | string |

Response Messages

| HTTP Status Code | Reason | Response Model | Headers |
|------------------|--------|----------------|---------|
| 200 | | | |

Try it out!

GET /vegetationdiseases/api/region/

Response Messages

| HTTP Status Code | Reason | Response Model | Headers |
|------------------|--------|----------------|---------|
| 200 | | | |

Try it out!

GET /vegetationdiseases/api/region/{id}/

Parameters

| Parameter | Value | Description | Parameter Type | Data Type |
|-----------|------------|-------------|----------------|-----------|
| id | (required) | | path | string |

Response Messages

| HTTP Status Code | Reason | Response Model | Headers |
|------------------|--------|----------------|---------|
| 200 | | | |

Try it out!

شکل ۲-۱ 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

رابط کاربری

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

| VEGETATIONDISEASES | |
|--------------------|--|
| Fusariums | + Add Change |
| Regions | + Add Change |

Recent actions

My actions

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



شکل ۱-۴ صفحه مدیریت پروژه پیش بینی بیماری فوزاریوم گندم

Django administration

Home › Vegetationdiseases › Fusariums › Add fusarium

Add fusarium

Region:

Result:

 No file selected.
result file(.tif).

Data:

null

Latlong:

null

Save and add another

Save and continue editing

SAVE

شکل ۵-۱ رابط کاربری بین مدیر و پایگاه داده

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 می‌تواند به طور مستقیم تمام داده‌های داخل پایگاه داده را مدیریت کند.

Django administration

Home » Authentication and Authorization » Users » pd

Change user

Username:
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 ? | Chosen groups ? |
|-------------------------------------|-----------------------|
| <input type="text" value="Filter"/> | |
| <div></div> | <div></div> |
| <div>Choose all ?</div> | <div>Remove all</div> |

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 ? | Chosen user permissions ? |
|---|---------------------------|
| <input type="text" value="Filter"/> | |
| <div>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</div> | |

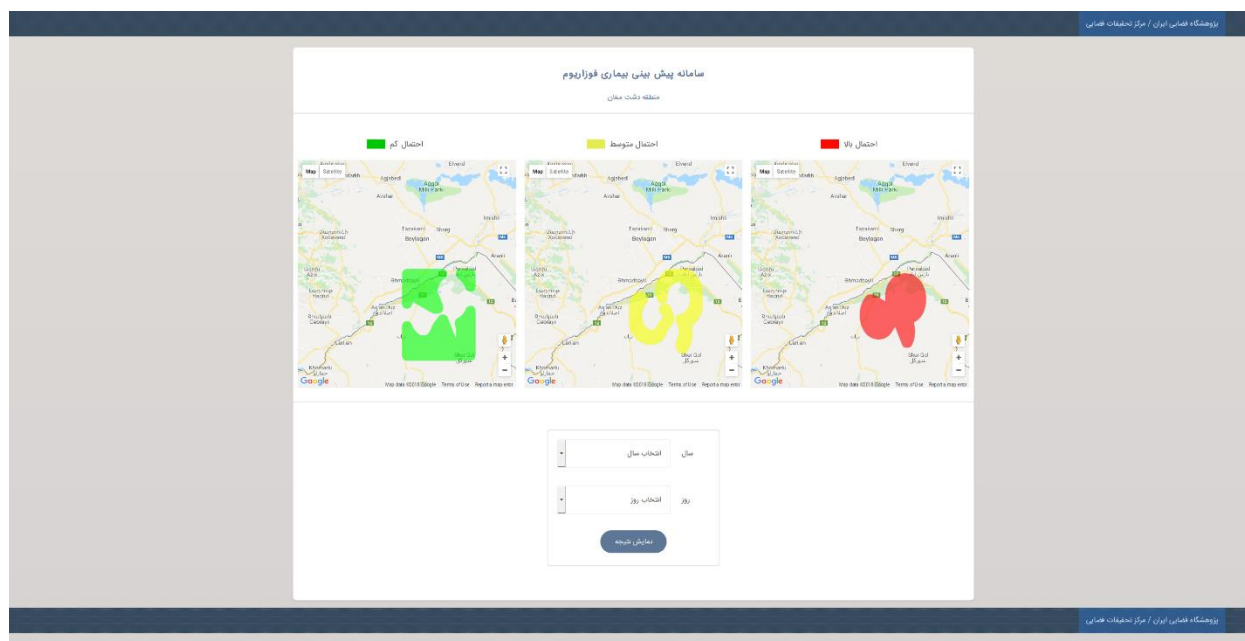
شکل ۱-۶ سیستم احراز هویت سامانه پیش‌بینی بیماری فوزاریوم گندم

مدیر سیستم

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

خروجی های پردازش شده

پس از اجرای الگوریتم، خروجی تحت وب آن به شکل زیر خواهد بود. کاربر می تواند با انتخاب تاریخ مورد نظر اطلاعات پردازش شده را مشاهده نماید.



شکل ۷-۱ نقشه حاصل از پیش بینی احتمال 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.

| نام پکیج | توصیف پکیج | نام ماژول | توصیف ماژول | نام کلاس | توصیف کلاس |
|----------------------------|--|-------------|--|----------|------------|
| Quantitative Parameter Web | این پکیج پروژه می‌باشد و شامل تنظیمات اصلی پروژه است | settings.py | تنظیمات اصلی پروژه برای وب | - | - |
| | | Urls.py | تعریف تعداد تعداد urlهای مورد نیاز بر حسب پروژه و اتصال آنها به ماژول views.py | - | - |
| | | wsgi.py | ماژول ارتباط با وب سرور. | - | - |
| | | tests | برای تست و آزمون پروژه. | - | - |
| | | urls | تعریف تعداد تعداد urlهای مورد نیاز بر حسب پروژه. | - | - |
| | | views | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و قالب‌ها و الگوریتم‌های پیاده سازی شده. | - | - |

| | | | | | |
|---------------------------------|---|----------|---|---|---|
| Templates | حاوی قالب های , html css, js مورد نظر برای طراحی فرانت اند است. | - | - | - | - |
| static | حاوی فایل های استاتیک شامل css و تصاویر. | - | - | - | - |
| media | حاوی فایل هایی است که توسط الگوریتم تولید می- شود. | Regions | فایل های تولید شده به ازای هر منطقه دسته بندی می شوند. | - | - |
| vegetationquantitativeparameter | پکیج کلی پروژه، شامل الگوریتم های پیاده سازی شده. | admin.py | ماژول کنترل و ساخت صفحه ادمین، برای ارتباط مستقیم مدیر کل سیستم با پایگاه داده. | RegionAd min | صفحه ادمین مناطق. |
| | | | | Evapotran spirationA dmin | صفحه ادمین پروژه Evapo Transpiration |
| | | | | BiomassL aiAdmin | صفحه ادمین پروژه Biomass و Lai |
| | | apps | برای اتصال به اپلیکشن سرور. | Vegetatio nquantitati veparamet erConfig | برای ایجاد تنظیمات پروژه با سرور. |
| | | models | برای طراحی و پیاده سازی پایگاه داده. | Region | طراحی و پیاده سازی پایگاه داده مربوط به مناطق. |
| | | | | Evapotran spiration | طراحی و پیاده سازی پایگاه داده مربوط به تحلیل های ET. |
| | | | | BiomassL ai | طراحی و پیاده سازی پایگاه داده مربوط به تحلیل های LaiBiomass |

| | | | | | |
|-----|-------------------------------------|-------------|---|------------------------------|--|
| | | tests | برای تست و آزمون پروژه. | - | - |
| | | urls | تعریف تعداد تعداد url های مورد نیاز بر حسب اپلیکشن . | - | - |
| | | views | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و قالب ها و الگوریتم های پیاده سازی شده. | BiomassLaiListView | نمایش کل داده های BiomassLai. |
| | | | | BiomassLaiDetailView | نمایش داده های BiomassLai به صورت جزئی. |
| | | | | RegionListView | نمایش کل داده های مناطق. |
| | | | | RegionDetailView | نمایش داده های مناطق به صورت جزئی. |
| | | | | ETListView | نمایش کل داده های ET. |
| | | | | ETDetailView | نمایش داده های ET به صورت جزئی. |
| api | پروتکل ارتباطی برای ماشین به ماشین. | serializers | ماژول سریال کردن داده های، پایگاه داده. | RegionSerializer | برای سریال کردن داده های مناطق از روی پایگاه داده. |
| | | | | EvapotranspirationSerializer | برای سریال کردن داده های ET از روی پایگاه داده. |

| | | | | | |
|--|--|-------|---|-----------------------------------|--|
| | | | | BiomassLaiSerializer | برای سریال کردن داده های BiomassLai از روی پایگاه داده. |
| | | urls | تعریف تعداد url های مورد نیاز بر حسب ارتباطات بین ماشین ها و اتصال آنها به ماژول views.py | - | - |
| | | views | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و الگوریتم های پیاده سازی شده. | RegionListAPIView | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده برای مشاهده مناطق. |
| | | | | RegionRetrieveAPIView | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و مناطق، برای تغییر اطلاعات. |
| | | | | EvapotranspirationListAPIView | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده برای مشاهده تحلیل های ET. |
| | | | | EvapotranspirationRetrieveAPIView | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و مناطق، برای تغییر اطلاعات تحلیل های ET. |
| | | | | EvapotranspirationRetrieveAPIRun | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و مناطق برای اجرای الگوریتم ET. |

| | | | | | |
|-------------|--|--------------------|---|----------------------------|---|
| | | | | BiomassLaiListApi View | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده برای مشاهده تحلیل های BiomassLai. |
| | | | | BiomassLaiRetrieve APIView | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و مناطق، برای تغییر اطلاعات تحلیل های BiomassLai |
| | | | | BiomassLaiRetrieve APIRun | واسط ارتباطی بین url پایگاه داده و مناطق برای اجرای الگوریتم BiomassLai |
| migrations | پکیج نگهداری و یکپارچه سازی تغییرات روی پایگاه داده. | - | - | - | - |
| lib | پکیج حاوی الگوریتم های سنجنش از دور توسعه داده شده در پروژه. | engine | واسط ارتباطی بین لایه view و الگوریتم های توسعه داده شده. | - | - |
| | | biomass_lai | پکیج توسعه داده شده برای الگوریتم biomass. | - | - |
| | | evapotranspiration | پکیج توسعه داده شده برای الگوریتم evapotranspiration. | - | - |
| | | machinlearning | پکیج تحلیل داده و یادگیری ماشین برای تحلیل داده. | - | - |
| biomass_lai | پکیج مربوط به الگوریتم های biomass_lai. | ghazvin | الگوریتم های biomass_lai مربوط به منطقه قزوین. | Maize | الگوریتم های biomass_lai مربوط به محصول Maize. |

| | | | | | |
|--|--------------------|--------------|---|------------|---|
| | | | | Alfalfa | الگوریتم های biomass_lai مربوط به محصول Alfalfa . |
| | | | | Ghazvin | الگوریتم های منطقه قزوین. |
| | | moghan | الگوریتم های biomass_lai مربوط به منطقه مغان. | Maize | الگوریتم های biomass_lai مربوط به محصول Maize . |
| | | | | Alfalfa | الگوریتم های biomass_lai مربوط به محصول Alfalfa . |
| | | | | Moghan | الگوریتم های منطقه مغان. |
| | evapotranspiration | files_reader | ماژول مربوط به کار با فایل با فرمت های مختلف. | - | - |
| | | load_data | ماژول بارگزار، برای لود کردن داده های مورد نیاز الگوریتم. | Param | پارامترهای زمینی. |
| | | | | META | پارامترهای متا دیتا. |
| | | | | RasterBand | تبدیل کننده raster به ارایه numpy. |
| | | | | Band | باندهای مختلف ماهواره. |

| | | | | | |
|--|--|----------|---------------|---------------------------------|--|
| | | | | HotCold | Latitude و longitude پیکسل های گرم و سرد. |
| | | | | Radiance | پارامترهای رادیانس. |
| | | | | Weighting Coefficient t | وزن های مربوط به هر باند. |
| | | | | Reflectanc e | پارامترهای Reflectance. |
| | | | | Geographi calCoordi nates | طول و عرض جغرافیایی. |
| | | | | Constants | مقادیر ثابت. |
| | | | | Reflectanc eMetric | محاسبه کننده رفلکتانس به ازای باندهای مختلف. |
| | | | | FileDir | آدرس فایل های مورد نیاز الگوریتم. |
| | | | | ۱۰ET_ _Params | پارامترهای مورد نیاز الگوریتم ET. |
| | | main_ET0 | الگوریتم ET0. | - | - |

| | | | | | |
|----------------|---------------------------------|----------------|---|-----------|---|
| | | main_metric | الگوریتم metric. | - | - |
| | | main_sebal | الگوریتم sebal. | - | - |
| | | RasTerio | ماژول اتصال و کار با کتابخانه rasterio. | - | - |
| | | rs_mathematica | ماژول فرمول‌های مهندسی سنجش از دور. | - | - |
| | | skl | ماژول یادگیری ماشین و تحلیل داده. | - | - |
| | | test_metric | ماژول تست الگوریتم متریک. | - | - |
| | | test_sebal | ماژول تست الگوریتم سبال. | - | - |
| machinlearning | پکیج الگوریتم‌های یادگیری ماشین | main | ماژول واسطه بین واسط تحت وب و الگوریتم یادگیری ماشین. | | |
| | | algs | پکیج حاوی الگوریتم‌های یادگیری ماشین. | algorithm | الگوریتم‌های random_forest و decesition_tree و gussian_process_r . svr و egresion |

پیوست‌ها

پیوست ۱- کدهای پروژه