



مرکز تحقیقات فضایی

عنوان اختصاری پروژه: شناسایی بیماری های گندم

کد پروژه: SAP۹۹۹۷-۰۱

کد فعالیت: SAP۹۹۹۷-۰۱-۰۳

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

کد سند: MSRI- SAP۹۹۹۷-۰۱-R-۰۳/۰۱

شماره ویرایش: ۱/۱

طبقه بندی: عادی

تاریخ: ۹۶/۱۱/۳۰

تعداد کل صفحات: ۲۱ صفحه

(با احتساب برگ روی جلد)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

کد سند: MSRI- SAP۹۹۹۷-۰۱-R-۰۳/۰۱
ویرایش: ۱/۱
طبقه‌بندی: عادی

شناسنامه سند

۱- مشخصات پروژه

عنوان کامل پروژه	طراحی و پیاده سازی سامانه شناسایی بیماری‌های گندم با استفاده از مدل سازی داده های سنسورهای زمینی و سنجش از دور	مدیر پروژه	داوود عاشورلو
کد پروژه	SAP۹۹۹۷-۰۱	پژوهشکده (حوزه) مجری	مرکز تحقیقات فضایی
کد فعالیت	SAP۹۹۹۷-۰۱-۰۳	تاریخ خاتمه پروژه	۹۶/۱۱/۲۱
		تاریخ شروع پروژه	۹۵/۱۲/۲۱

۲- مشخصات سند

عنوان سند	گزارش معماری سامانه پروژه شناسایی بیماری‌های گندم (فاز سوم پروژه)		
طبقه‌بندی سند	عادی	کد سند	MSRI- SAP۹۹۹۷-۰۱-R-۰۳/۰۱
ویرایش	۱/۱	تاریخ ویرایش	۹۶/۱۱/۳۰
		پیوست‌ها	
		کل سند	۲۱
		تعداد صفحات	

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

تاریخ	امضا	نام و نام خانوادگی	سمت*	
		داود عاشورلو	مدیر پروژه	تهیه‌کننده (گان)
		سعید الماسی راد	طرح و برنامه مرکز	تاییدکننده (گان)
		سپهر رادیوم	رییس مرکز	تصویب‌کننده

* 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)

۴- جدول تایید و تصویب در پژوهشگاه

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

۵- جدول توزیع نسخ (گیرندگان)

توزیع *	عنوان واحد	توزیع *	عنوان واحد
	سازمان فضایی ایران		ریاست پژوهشگاه فضایی ایران
✓	پژوهشکده سامانه‌های حمل و نقل فضایی		معاونت پژوهش و فناوری
	پژوهشکده سامانه‌های فضاوردی		معاونت تضمین کیفیت و ایمنی
	پژوهشکده سامانه‌های ماهواره		معاونت اجرایی
●	پژوهشکده مکانیک		مدیریت طرح و برنامه
	پژوهشکده مواد و انرژی		مرکز طراحی و توسعه سامانه‌های فضایی
✓	پژوهشکده رانشگرهای فضایی		مرکز تحقیقات فضایی
	گروه پژوهشی حقوق فضا		
سایر گیرندگان:			

*توزیع نسخ بر اساس علامت‌های زیر انجام می‌شود:

- ✓: سند برای این واحدها ارسال می‌شود.
- : سند برای این واحدها ارسال نمی‌شود و صرفاً اطلاع‌رسانی می‌شود.

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

شناسنامه سند (ادامه)

۷- جدول مشخصات و شرح وظایف دست‌اندرکاران تدوین سند*

ردیف	نام و نام خانوادگی	آخرین مدرک تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی**	محل کار	شرح وظایف	درصد مشارکت
۱	سهیل رادیوم	دکتری	برق	استادیار	مرکز تحقیقات فضایی		۱۰
۲	محسن آزادبخت	دکتری	سنجش‌ازدور	استادیار	مرکز تحقیقات فضایی		۵۵
۳	الهام خدابنده‌لو	کارشناسی ارشد	GIS	کارشناس	مرکز تحقیقات فضایی		۳۵
۴							
۵							
۶							
۷							
۸							
۹							
۱۰۰	جمع						

*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.

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 کرده‌اند. ویراستاران ادبی نیز در این جدول ذکر می‌شوند.

فهرست مطالب

۱- معرفی معماری سامانه پیشبینی بیماری فوزاریوم گندم	۸
۱-۱ مقدمه	۹
۱-۲ مشخصات سامانه شناسایی بیماری فوزاریوم گندم	۹
۱-۲-۱ پایتون	۱۱
۱-۲-۱ PostgreSQL	۱۱
۱-۲-۳ جانگو	۱۲
۱-۲-۴ REST	۱۳
۱-۲-۵ الگوریتم	۱۳
۱-۲-۱ FTP سرور	۱۳
۱-۲-۱ وب سایت هواشناسی	۱۴
۱-۲-۱ سرورهای خارجی سرویس گیرنده	۱۴
۱-۲-۱ سیستم احراز هویت	۱۸
۱-۲-۱ مدیر سیستم	۱۹
۱-۳ خروجی های پردازش شده	۲۰

۱- معرفی معماری سامانه پیش بینی بیماری فوزاریوم گندم

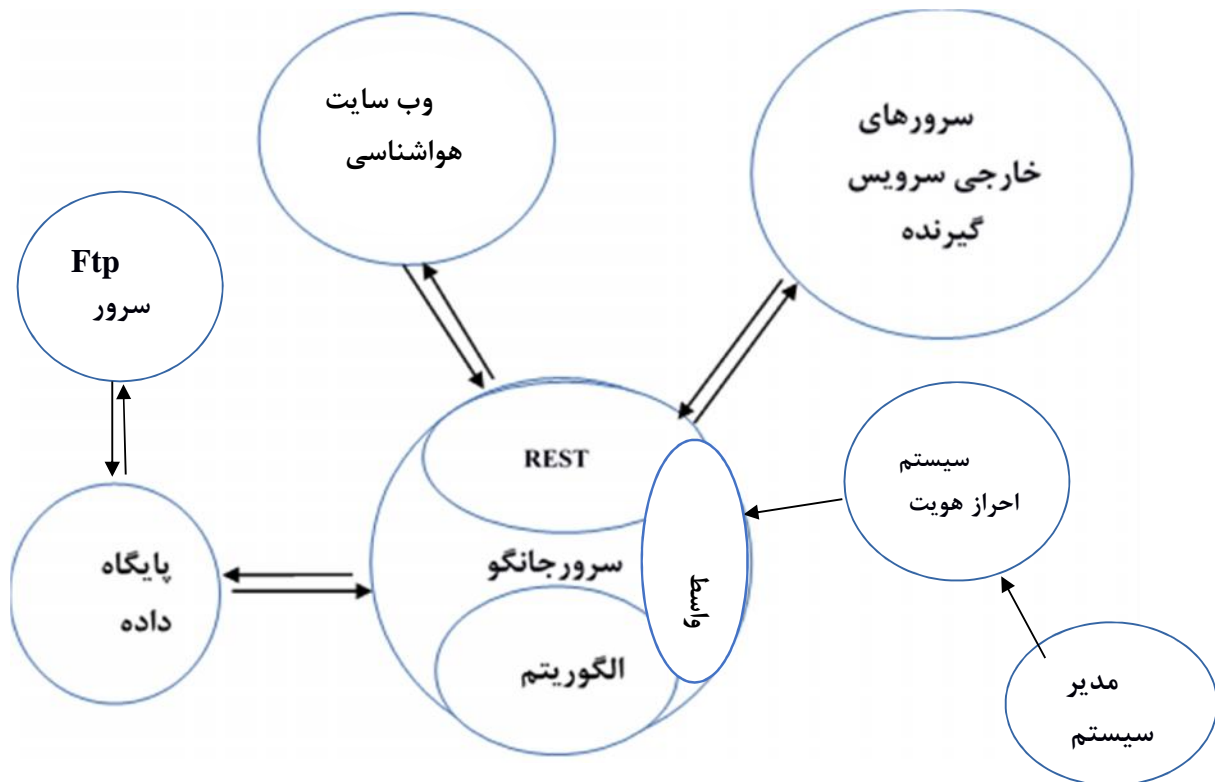
۱-۱ مقدمه

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.

۱-۲ 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 پیش بینی بیماری فواریوم گندم

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

۱-۲-۱ پایتون

پایتون یک زبان شفاف و قدرتمند شی‌گرا است که قابل مقایسه با زبان‌هایی مثل جاوا و پل است. از جمله ویژگی‌های این زبان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱) متن باز بودن.

۲) وجود منابع و کتابخانه‌های غنی.

۳) سرعت بالای توسعه.

۴) قابلیت اجرا بر روی پلتفرم‌ها و سیستم‌عامل‌های 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.

PostgreSQL ۲-۲-۱

برای ذخیره‌سازی اطلاعات از پایگاه داده PostgreSQL استفاده شده است. این پایگاه داده یکی از بهترین و قدرتمندترین پایگاه داده‌های رابطه‌ای می‌باشد که وظیفه ذخیره‌سازی اطلاعات پروژه را برعهده دارد، همچنین یکی از علت‌های انتخاب این پایگاه داده 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 می‌شود و آدرس فیزیکی فایل‌ها در پایگاه داده سرور ذخیره می‌شود. اطلاعات

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.

۳-۲-۱ 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:

- ۱) جمع‌آوری درخواست‌ها.
- ۲) پردازش.
- ۳) ذخیره‌سازی نتایج بر روی پایگاه داده.
- ۴) ایجاد رابط گرافیکی.
- ۵) آماده‌سازی داده‌های مورد نیاز الگوریتم‌ها.

REST ۱-۲-۴

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:

- ۱) استفاده از سیستم احراز هویت OAuth۱a و OAuth۲.
- ۲) قابلیت سریال‌سازی داده‌های ORM و non-ORM.
- ۳) استفاده در شرکت‌های مشهور مثل Mozilla, Red Hat, Heroku و Eventbrite.

۱-۲-۵ 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.

FTP ۶-۲-۱ سرور

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.

۷-۲-۱ 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.

۹-۲-۱ سرورهای خارجی سرویس گیرنده

سرورهای خارجی سرویس گیرنده شامل هر سروری می‌شود که نیاز به دریافت اطلاعات از سامانه پیش‌بینی بیماری فوژاریوم 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": "2018-01-29T08:59:47.125166Z"
  },
  {
    "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

۱-۲-۱۰ رابط کاربری

رابط کاربری، در واقع یک واسط 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

+ iran_khorasanrazavi_jovain

Region

+

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:

Latlong:

شکل ۵-۱ رابط کاربری بین مدیر و پایگاه‌داده

۱۰-۲-۱ 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 می‌تواند به طور مستقیم تمام داده‌های داخل پایگاه‌داده 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: 35000

salt: AZxWxg*****

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

Q

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

Q

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 ۶-۱ سیستم احراز هویت سامانه پیش بینی بیماری فوزاریوم گندم

۱۱-۲-۱ مدیر سیستم

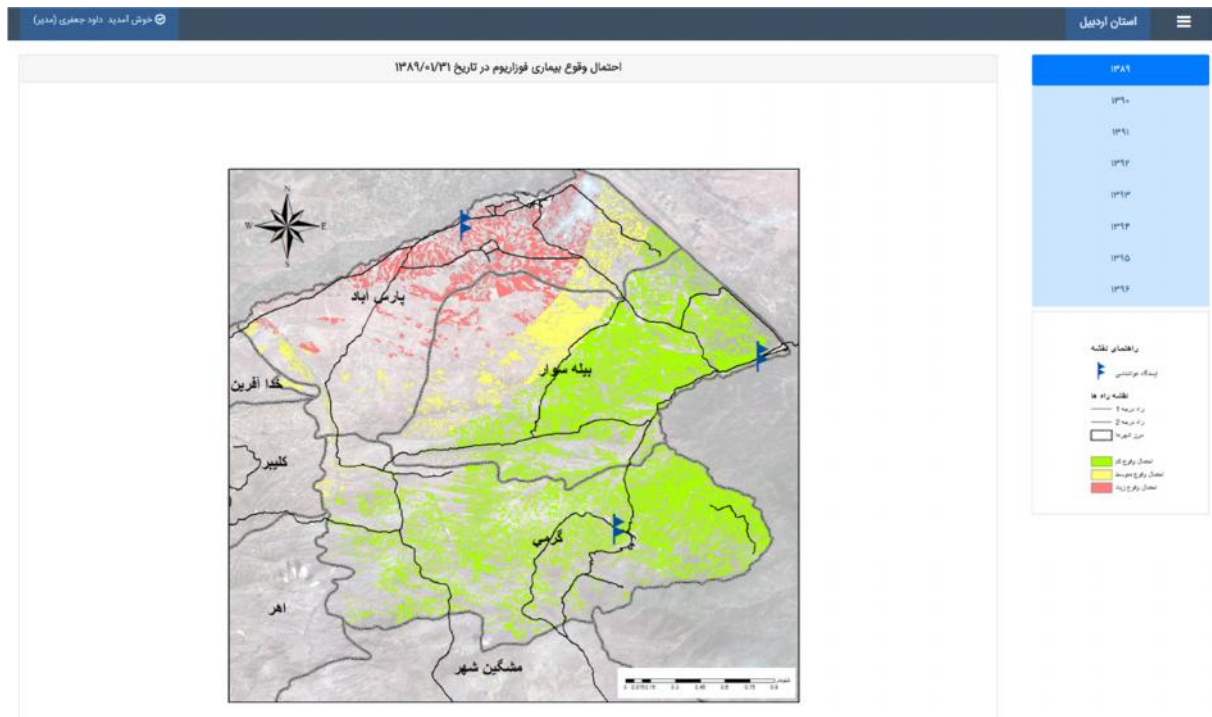
مدیر سایت با بالاترین سطح دسترسی با استفاده از سیستم احراز هویت به صفحه مدیریت متصل می‌شود.

۳-۱ خروجی‌های پردازش شده

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



شکل ۷-۱ خروجی تحت وب بر اساس استان



شکل ۸-۱ نمونه نقشه حاصل از پیش‌بینی احتمال وقوع بیماری