استاد: جناب دکتر علیرضا خاقانی

نام نام خانوادگی دانشجو: احسان فرخی

درس روش تحقیق:

طرح سوالات و مفروضات

طرح سوالات تحقیق

۱) مناسب ترین پیش بینی کننده های مدل های GCM کدامند؟

۲) آیا شبکه عصبی LSTM قابلیت مناسبی برای ریز مقیاسی مدل های GCM دارد؟

طرح فرضیات تحقیق

۱) پیش بینی کننده های مدل های GCM در هر ایستگاه متفاوت است.

۲) شبکه عصبی LSTM قابلیت مناسبی برای ریز مقیاس نمایی مدل های GCM دارد.

طرح اهداف

۱) انتخاب مناسب ترین پیش بینی کننده های GCM با استفاده ازPCA

۲) ریز مقیاس نمایی داده های بارش، دمای حداکثر و حداقل ماهانه های مدل های GCM با کمک شبکه عصبی LSTM

طرح مسئله توسط دانشجو:

داده‌های بارش، دمای حداقل و حداکثر ماهانهٔ دو مدل GCM بر اساس دورهٔ آماری از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۴ (۲۰ سال متوالی) در ۴ ایستگاه از ناحیهٔ ۱و۳ از هشت منطقهٔ همگن بارشی توسط شبکهٔ عصبی LSTM ریزمقیاس نمایی می‌شوند تا بتوانیم بهترین مدل GCM را برای بررسی تغییر اقلیم در هر۴ ایستگاه معرفی کنیم.

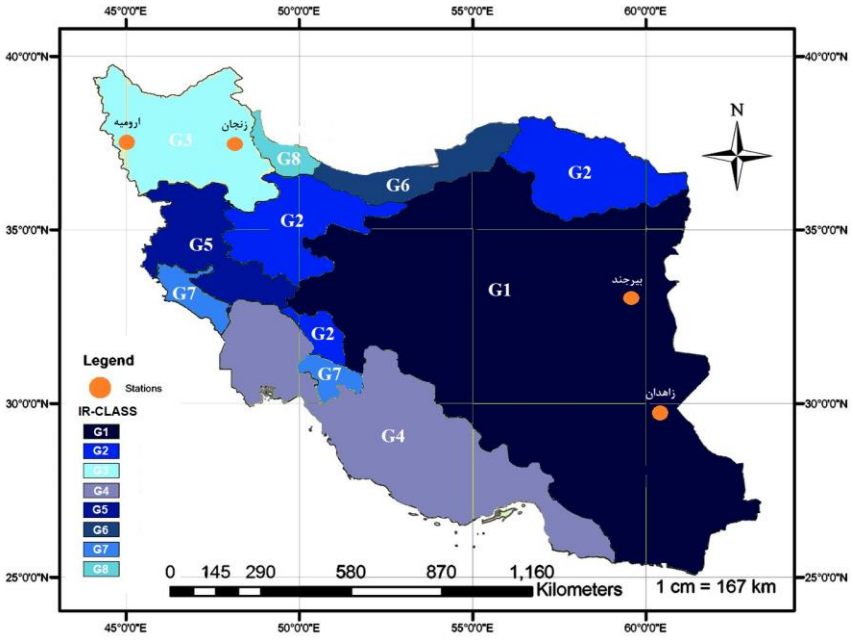
داده های مدل GCM از سایت ESGF با فرمت NC استخراج می شوند . داده های بارش، دمای حداکثر، حداقل و پیشبینی کننده های ماهانه‌ی مدلهای GCM در هر چهار نقطه شبکه‌ی اطراف هر ایستگاه در نظر گرفته و مقادیر آن برای هر ایستگاه محاسبه می شود یکی از مهمترین بخش ها در ریزمقیاس نمایی آماری خروجی مدلهای GCM انتخاب پیش بینی کننده های مناسب از میان تعداد زیادی از آنها میباشد که در این تحقیق از روش PCA برای یافتن بهترین پیش بینی کننده ها استفاده می شود.به این منظور با کمک نرم افزار متلب و روش PCA داده های پیش بینی کننده اصلاح می شوند. در این تحقیق جهت ریزمقیاس نمایی داده های مدلهای GCM از شبکه عصبی LSTM در نرم افزار پایتون استفاده میشود که در این راستا پیش بینی کننده های اصلاح شده به عنوان ورودی شبکه و داده های مشاهداتی دما و بارش (پیش‌بینی شونده) به عنوان خروجی شبکه در نظر گرفته میشوند .شبکه عصبی بازگشتی، تعمیمی از شبکه عصبی پیشخور است که دارای یک حافظه داخلی است. این شبکه، ماهیتی بازگشتی دارد، زیرا برای هر داده ورودی، تابع یکسانی را اجرا می‌کند در حالی که خروجی ورودی فعلی، به محاسبه قبلی بستگی دارد. پس از تولید خروجی، این خروجی کپی شده و مجدداً به شبکه بازگشتی ارسال می‌شود. برای تصمیم گیری، ورودی فعلی و خروجی که از ورودی قبلی آموزش دیده است، در نظر گرفته می‌شود.

برخلاف شبکه‌های عصبی پیشخور، شبکه‌های عصبی بازگشتی می‌توانند از حالت (حافظه) داخلی خود برای پردازش دنباله‌ای از ورودی‌ها استفاده کنند. این موضوع باعث می‌شود که این شبکه‌ها در کارهایی مانند تشخیص

دستخط به هم متصل و تکه تکه نشده یا تشخیص گفتار قابل استفاده باشند. در سایر شبکه‌های عصبی، تمام ورودی‌ها از یکدیگر مستقل هستند. اما در شبکه عصبی بازگشتی، همه ورودی‌ها با یکدیگر مرتبط هستند.

شبکه‌های حافظه طولانی کوتاه مدت یک نسخه بهبود یافته از شبکه‌های عصبی بازگشتی هستند که باعث می‌شوند به خاطر سپردن داده‌های گذشته در حافظه، آسان تر شود. مشکل محوشوندگی تدریجی شبکه‌های عصبی بازگشتی در اینجا برطرف شده است LSTM .برای طبقه بندی، پردازش و پیش بینی سری‌های زمانی در حضور تأخیرهای زمانی با مدت نامشخص مناسب است. این شبکه، مدل را با استفاده از پس‌انتشار آموزش می‌دهد.

سپس مدلسازی شبکه LSTM در پایتون و بررسی نتیجه‌ی آن با استفاده از معیارهای میزان خطا RMSEو ضریب تعیین R^2در هر بار آموزش شبکه، خروجی هایی برای ما قابل قبول است که کمترین خطا RMSEو بیشترین ضریب تعیین R^2را دارا باشد.



موقعیت گروه‌های حاصل از اجرای ناحیه‌بندی مناطق همگن بارشی ایران

مدلهای CMIP6

مدل	موسس
GFDL-ESM4	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory, USA
MRI-ESM2-0	Institute (MRI) of the Japan Meteorological Agency (JMA).

موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌ها

نام ایستگاه	منطقه اقلیمی	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
بیرجند	G1	۵۹.۲۸	۳۲.۸۹
زاهدان	G1	۶۰.۹	۲۹.۴۷
زنجان	G3	۴۸.۵۲	۳۶.۶۶
ارومیه	G3	۴۵.۰۶	۳۷.۶۶

دیاگرام روش تحقیق