

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان جهاد کشاورزی استان البرز

## موضوع:

**کاربرد الگوریتم های فراکاوشی هوش مصنوعی در استفاده بهینه از منابع خاک کشاورزی**

**ارائه دهنده: دکتر محمد انصاری**

پاییز ۱۴۰۰

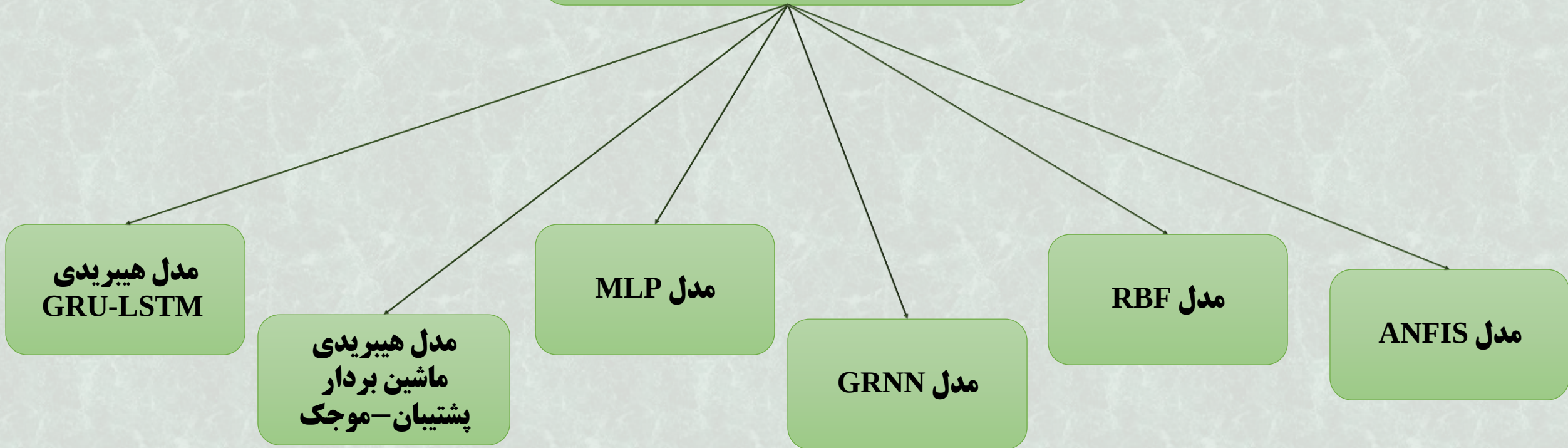
## کاربرد هوش مصنوعی در صنعت کشاورزی

کشاورزی هوشمند مفهومی نو ظهور است که به مدیریت نوین مزرعه با استفاده از فناوری هایی مانند اینترنت اشیا، رباتیک، هواپیماهای بدون سرنشین و هوش مصنوعی با هدف افزایش کمیت و کیفیت محصولات و بهینه سازی نیروی انسانی مورد نیاز می پردازد.

استفاده از هوش مصنوعی روشی کارآمد برای کنترل و نظارت بر شناسایی نقایص و کمبودهای مواد مغذی موجود در خاک است. هوش مصنوعی از یادگیری عمیق برای تجزیه و تحلیل الگوهای گیاهی در کشاورزی کمک می گیرد. چنین برنامه های کاربردی با هوش مصنوعی به درک مشکلات خاک، آفات گیاهی و بیماری ها کمک می کنند.

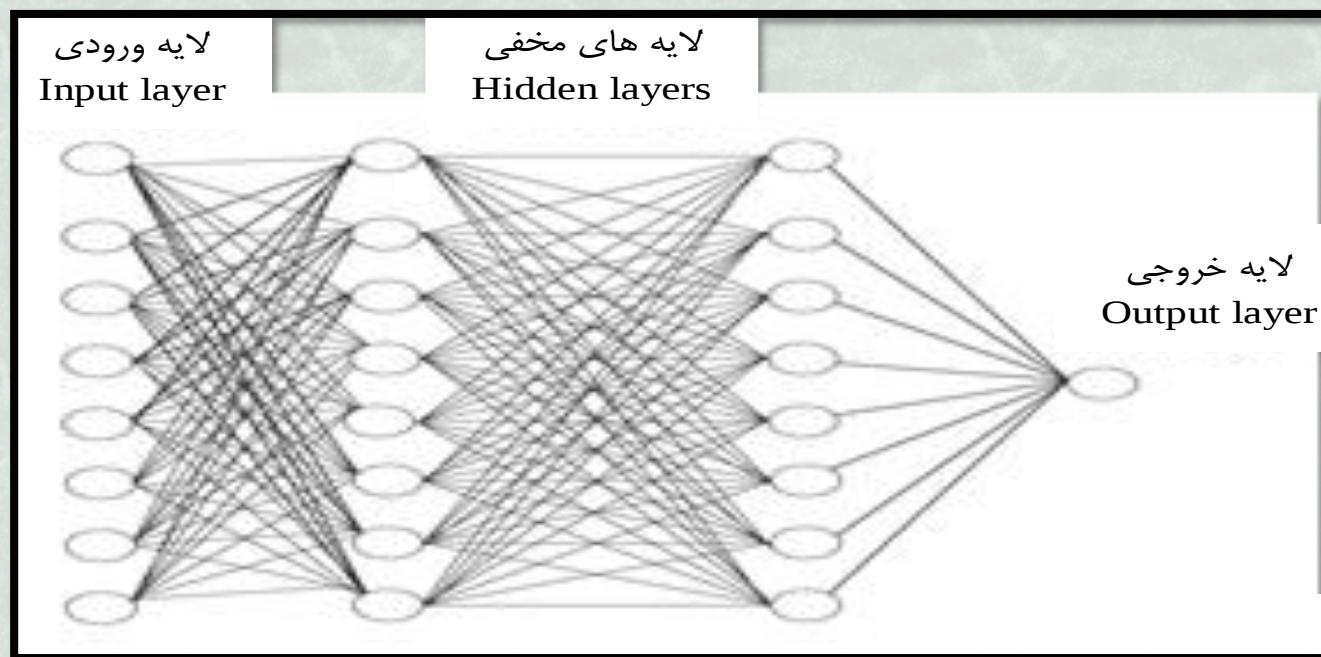


## الگوریتم های فراکاوشی هوش مصنوعی



# مدل MLP

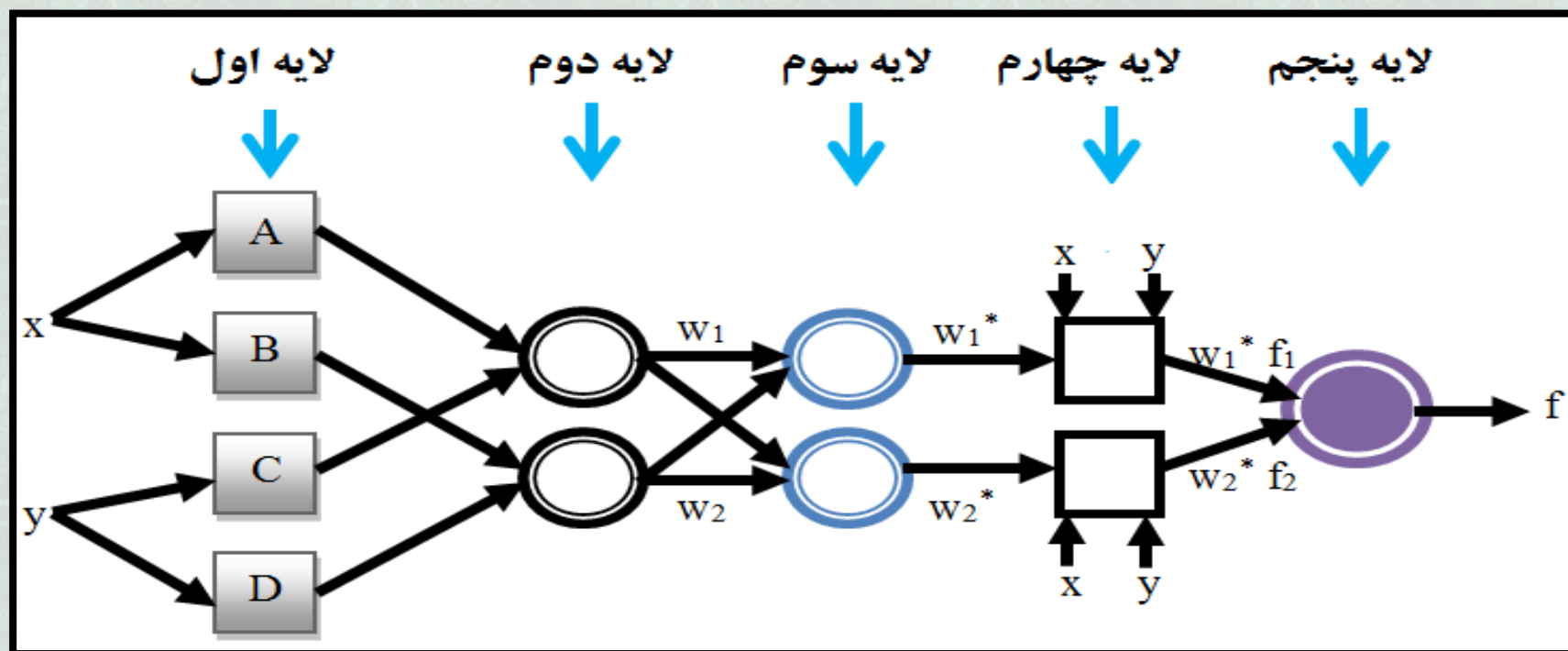
شبکه عصبی پرسپترون چند لایه (MLP) یکی از انواع شبکه‌های عصبی می‌باشد که در این شبکه، وزن‌ها و بایاس‌ها می‌توانند برای تولید یک هدف مشخص آموزش داده شوند. این شبکه، مجموعه‌ای از نورون‌ها است که در لایه‌های مختلفی پشت سر هم قرار گرفته‌اند. نورون یک واحد ریاضی با یک دستگاه غیرخطی است. بنابراین یک شبکه عصبی MLP که از اجتماع این نورون‌ها تشکیل می‌شود، یک سامانه پیچیده و غیر خطی خواهد بود. MLP از یادگیری نظارت شده که شامل ارائه ورودی‌ها و خروجی‌ها به شبکه و به حداقل رساندن خطای تخمین است، برای آموزش استفاده می‌کند.



شکل ۱. شماتیک MLP

## مدل ANFIS

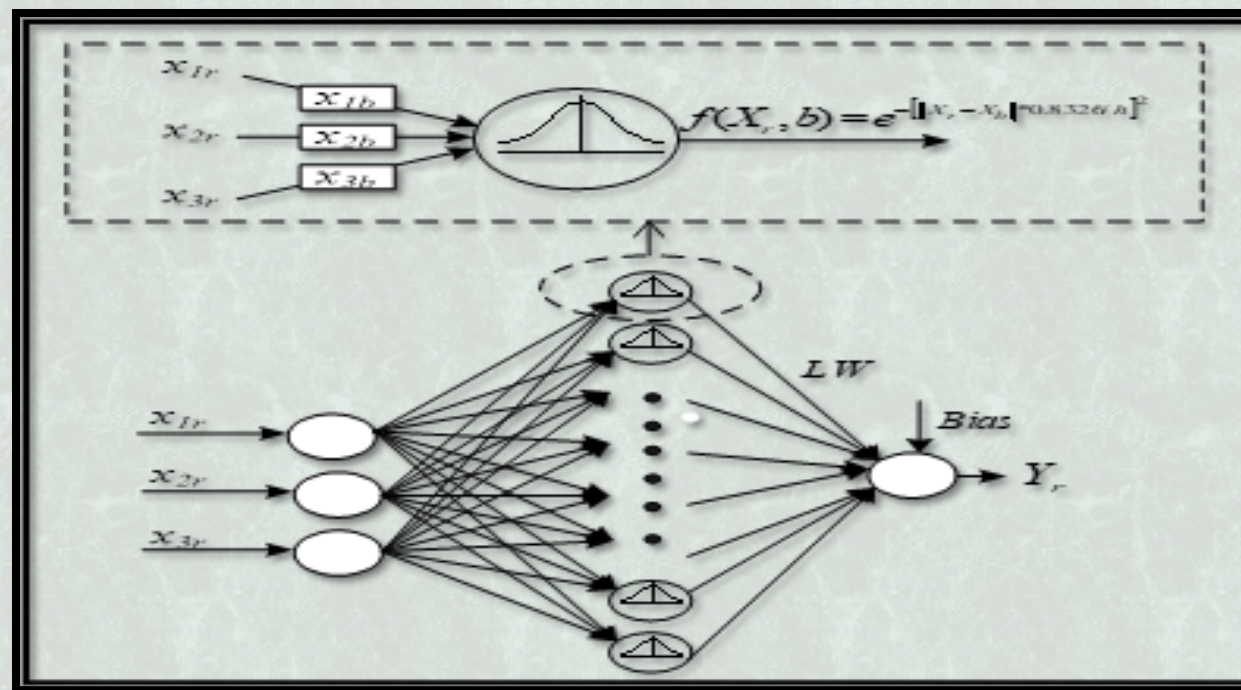
سیستم استنباط عصبی-فازی تطبیقی (ANFIS) توسط جانگ در سال ۱۹۹۳ معرفی گردید. ANFIS شبیه یک شبکه عصبی چند لایه است با این تفاوت که علاوه بر الگوریتم‌های یادگیری شبکه عصبی از منطق فازی نیز بهره می‌گیرد. یک مدل ANFIS از پنج لایه تشکیل شده است؛ این پنج لایه به ترتیب عبارت‌اند از: لایه ورود اطلاعات، لایه محاسبه وزن قوانین فازی، لایه نرمال سازی وزن‌های قوانین به دست آمده، لایه محاسبه قوانین، لایه جمع‌بندی و خروجی شبکه.



شکل ۲. ساختار یک سیستم ANFIS

## مدل RBF

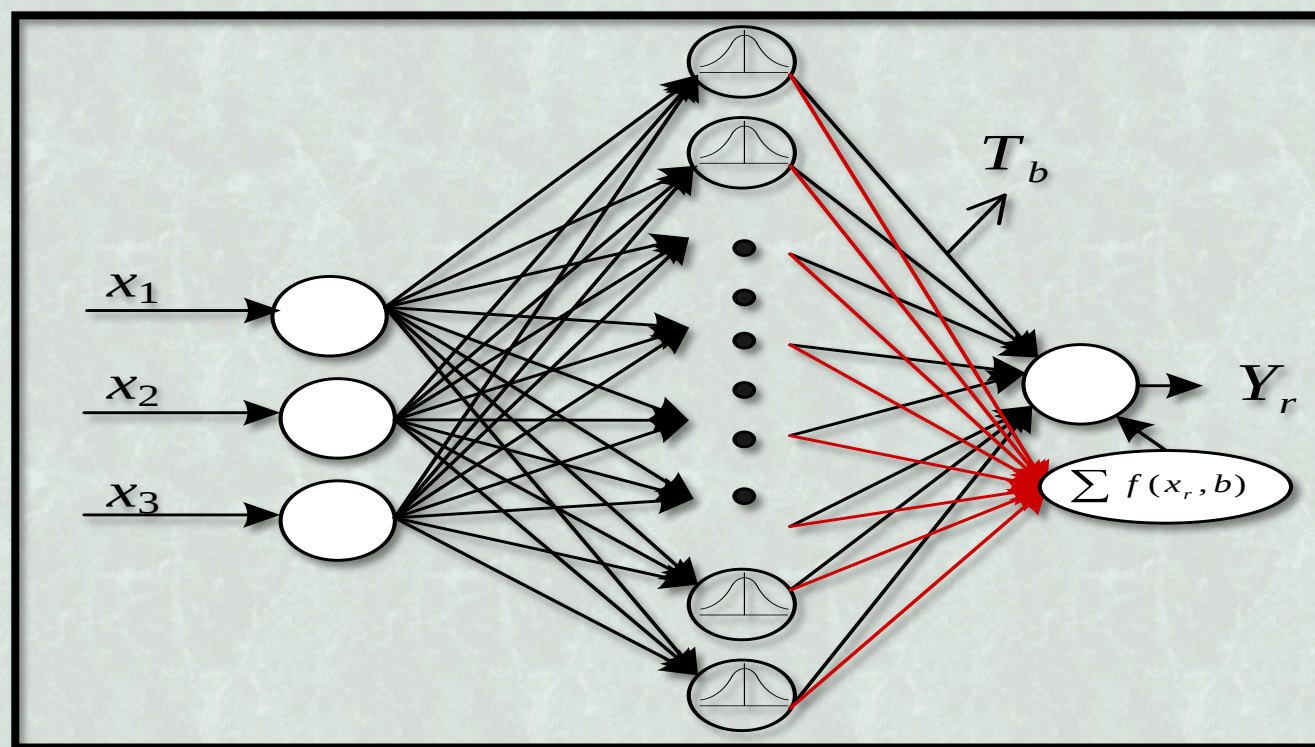
شبکه عصبی مبتنی بر توابع پایه شعاعی (RBF)، دارای پایه ریاضیاتی بسیار قوی بر مبنای فرضیه منظم‌سازی برای حل مسائل مشکل می‌باشد. به طور کلی این شبکه از سه لایه شامل لایه ورودی، مخفی و خروجی تشکیل شده است. در این شبکه، تابع انتقال گوسی در لایه مخفی استفاده می‌گردد و در لایه خروجی تابع انتقال، خطی است. RBF پایه و اساس نوع خاصی از شبکه‌های عصبی به نام شبکه‌های عصبی آماری است. نورون RBF یک تابع گوسی است. ورودی این تابع، فاصله اقلیدسی بین هر ورودی به نورون با بردار مشخص شده‌ی هم‌اندازه‌ی بردار ورودی است.



شکل ۳. شماتیک RBF

## مدل GRNN

شبکه عصبی رگرسیون تعمیم یافته (GRNN) یک شبکه برای حل مسائل رگرسیونی بر پایه آمار است. این شبکه نوع دیگری از شبکه های RBF است. GRNN در سال ۱۹۹۱ توسط Specht معرفی گردید. این شبکه دارای آموزش سریع بوده و می تواند توابع غیر خطی را به خوبی مدل نماید. GRNN یک شبکه سه لایه است که تعداد نورون های آن در مقایسه با MLP بسیار آسان تر انتخاب می شود، زیرا برابر تعداد مشاهدات در نظر گرفته می شوند.



شکل ۴. شماتیک GRNN

## مدل هیبریدی ماشین بردار پشتیبان – موجک W-SVM

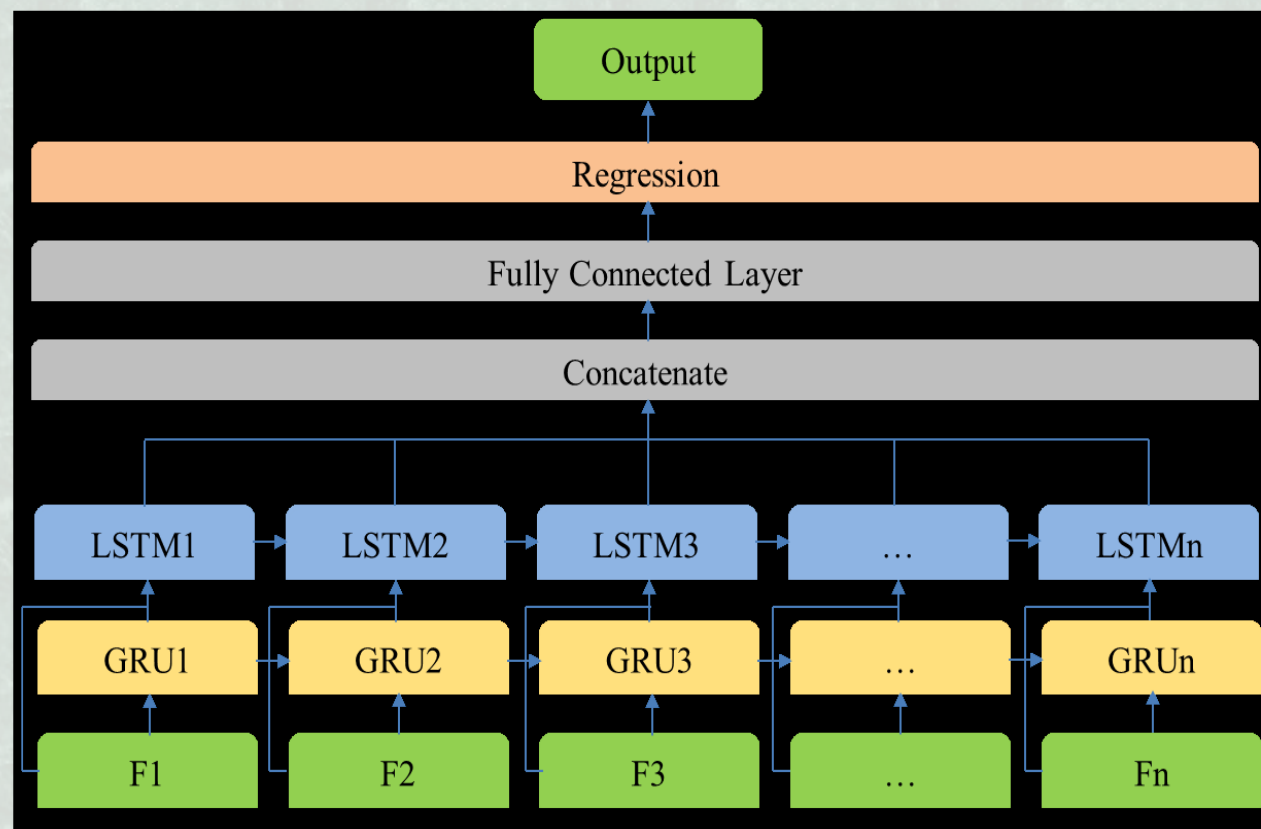
این روش از ترکیب روش ماشین بردار پشتیبان SVM و روش تبدیل موجک بوجود آمده است. ماشین بردار پشتیبان نوعی سیستم یادگیری کارآمد بر مبنای تئوری بهینه سازی مقید است که از اصل استقرای کمینه سازی خطای ساختاری استفاده می کند و به یک جواب بهینه کلی می رسد. در مدل رگرسیون SVM تابعی مرتبط با متغیر وابسته  $Y$  که خود تابعی از چند متغیر مستقل  $X$  است، برآورد می شود. مشابه دیگر مسائل رگرسیونی فرض می شود که رابطه میان متغیرهای مستقل و وابسته با تابع جبری مانند  $f(x)$  به علاوه مقداری اغتشاش خطای مجاز ( $\varepsilon$ ) مشخص شود.



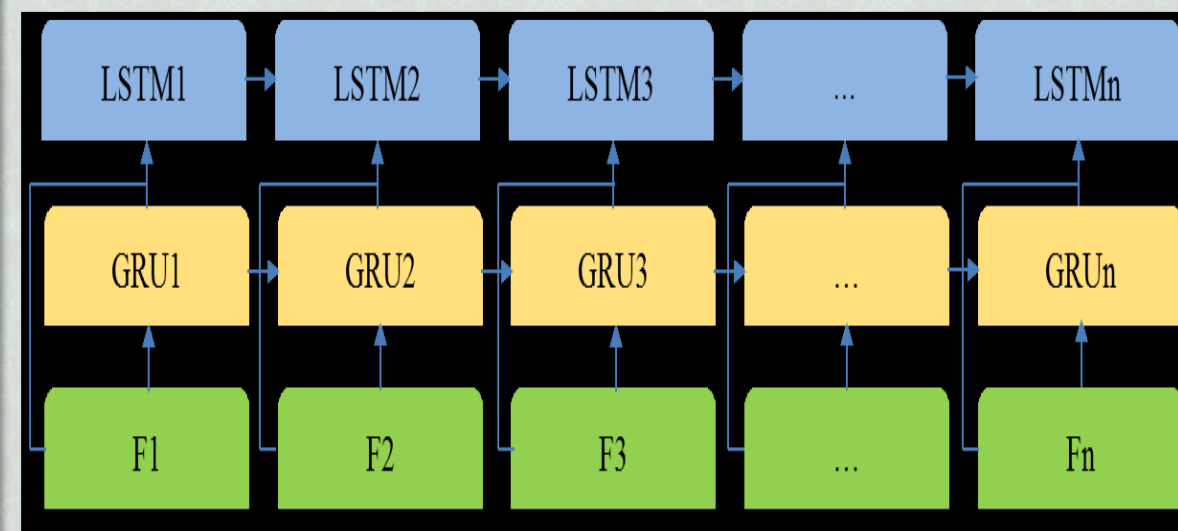
## مدل هیبریدی GRU-LSTM

به منظور دستیابی به نتایج دقیق تر و کامل تر در مدل سازی و استفاده از منابع خاک کشاورزی باید روش های خطی و غیرخطی با یکدیگر ادغام شوند. LSTM نسخه بهبود یافته شبکه های بازگشتی است و به تازگی الگوریتم GRU برای بهبود این شبکه ها پیشنهاد شده است. در فرآیند ترکیب، خروجی لایه GRU به لایه LSTM ارسال می شود و خروجی لایه LSTM پس از ادغام به لایه های تمام متصل میرسد. خروجی لایه های تمام متصل نیز به لایه رگرسیون فرستاده می شود تا فرآیند پیش بینی انجام گیرد. در واقع روش پیشنهادی یک ساختار چهارلایه است. این چهار لایه عبارتند از: Input layer، GRNN، LSTM و Output.

## مدل هیبریدی GRU-LSTM



شکل ۵. ساختار الگوریتم GRU-LSTM



شکل ۶. فرآیند ارسال خروجی لایه LSTM به GRU

**با سپاس از توجه شما**



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان جهاد کشاورزی استان البرز



# همایش استخر روز چهارم خاک

World Soil Day Celebration  
5th December 2021

شنبه ۱۳ آذرماه ۱۴۰۰ ساعت ۹ الی ۱۱

پخش همزمان از شبکه برگت استودیو کشاورز (مجازی) استان البرز



آدرس ورود به شبکه برگت البرز

ورود به سایت [vc.areeo.ac.ir/ch/pbarkat10](http://vc.areeo.ac.ir/ch/pbarkat10)

انتخاب گزینه مهمان (بدون نیاز به کلمه کاربری و رمز عبور)

یا انتخاب آلبیکشن تاک از یو توب یا از یو توب به بخش ویدئو انتخاب کنید شبکه برگت البرز (۱۰)  
نویسنده: انستیتو کشاورزی - انتخاب گزینه شبکه برگت (استانی) - انتخاب شبکه برگت البرز (۱۰)



ستاد برگزاری همایش روز جهانی خاک سازمان جهاد کشاورزی استان البرز