

**هدف:** پیاده‌سازی شبکه بازگشتی ساده (المن)<sup>۱</sup>

**کد:** کد این پروژه را در محیط متلب و یا زبان‌های دیگر بنویسید. **تهیه واسط کاربر اجباری است.** در پیاده‌سازی‌ها از هیچ یک از ابزارهای آماده متلب مرتبط به شبکه‌های عصبی **نمی‌توانید** استفاده کنید.

**گزارش:** ملاک اصلی انجام پروژه گزارش آن است و ارسال تمرین بدون گزارش فاقد ارزش است. برای این پروژه یک فایل گزارش در قالب pdf تهیه کنید که فرمت آن در انتهای سؤالات آمده است.

**تذکر:** مطابق قوانین دانشگاه **هر نوع کپی‌برداری و اشتراک کار دانشجویان غیرمجاز بوده و شدیداً برخورد خواهد شد.** استفاده از کدها و توضیحات اینترنت به‌منظور یادگیری تشویق می‌شود اما کپی کردن غیرمجاز است.

**راهنمایی:** در صورت نیاز می‌توانید سؤالات خود را در خصوص صورت پروژه از تدریس یاران درس، مهندس مجد و مهندس شجاع‌الدینی، در فرومی که برای آن در سایت دروس دانشکده ساخته‌شده مطرح کنید.

**ارسال:** فایل‌های کد و گزارش خود را در قالب یک فایل فشرده به نام شماره دانشجویی و نام دانشجو (برای مثال 94131052.majd.rar) در سایت دروس دانشکده کامپیوتر بارگذاری کنید. مهلت انجام پروژه تا شنبه 94/11/3 است و تمدید نخواهد شد.

---

هدف از این پروژه پیاده‌سازی شبکه بازگشتی ساده برای تخمین سری‌های زمانی است.

**ورودی:** یکی از مجموعه داده‌های UCI که از طریق لینک زیر قابل دسترسی است.

<https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Pseudo+Periodic+Synthetic+Time+Series>

این مجموعه داده شامل 10 سری زمانی است که رابط کاربری باید به‌گونه‌ای طراحی شود که یکی از سری‌های زمانی را انتخاب و آن را به سه مجموعه داده آموزشی (10 هزار نمونه اول مناسب خواهد بود)، ارزیابی (3 هزار نمونه بعدی) و آزمایشی نیز (10 هزار نمونه بعدی) تقسیم کند.

**موارد قابل بررسی:**

- بررسی معماری‌های مختلف (1+1-1-1), (1+2-2-1), (1+3-3-1), (1+4-4-1) برای تخمین سری در قدم بعدی.
- بررسی معماری (1+2-2-1) در حالت دسته‌ای و غیر دسته‌ای.
- بررسی معماری (1+2-2-1) برای تخمین سری در دو قدم بعد<sup>۲</sup>.

\* شبکه باید این قابلیت را داشته باشد که بعد از اتمام آموزش به‌طور مستقل مورد آزمایش قرار گیرد.

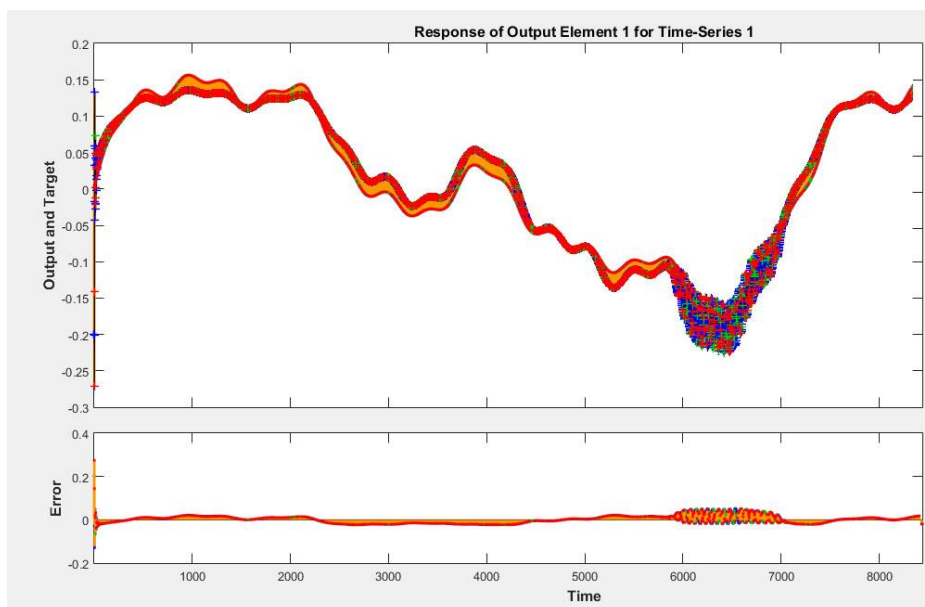
---

<sup>1</sup> Simple Recurrent Network (Elman)

<sup>2</sup> Two-Step-Ahead Forecasting

**نمودارهای موردنیاز در واسط کاربری:** نمودارها باید به صورت گام به گام در طول آموزش نمایش داده شود. نمودارها باید قابلیت ذخیره سازی داشته باشد. این امکان باید وجود داشته باشد که بتوان نتایج نمودارها را در یک اجرا با اجراهای دیگر مقایسه کرد.

- نمودار خطای آموزش و ارزیابی
- نمایش سری زمانی و سری تخمین زده شده در یک نمودار و نمایش خطای تخمین در کنار آن مشابه نمودار زیر:



- نمودار تغییر وزن های شبکه

#### پارامترهای برنامه:

- تعیین تعداد واحدهای لایه مخفی
- نرخ تأثیر سیگنال بازگشتی و نرخ یادگیری
- تعیین معیار ارزیابی تخمین (MSE, MAE, RMAE, PI)

#### فرمت گزارش:

- عنوان: در این بخش بیان کنید پاسخ کدام یک از موارد را بررسی می کنید.
- شرایط آزمایش: جدولی از پارامترها و تنظیمات خود را در اینجا بیان کنید.
- نتیجه انجام آزمایش: در این بخش نمودارهای موردنیاز به همراه توضیحات آن ها را ذکر کنید. ( 1 تا 2 پاراگراف)
- نتیجه گیری: نتایج حاصل از بررسی های خود را با دلایل آن به طور کامل توضیح دهید. در بیان دلایل اگر به مرجع خاصی اشاره شود بهتر است. ( 2 تا 3 پاراگراف)