



## مبانی یادگیری ماشین - تکلیف سری سوم

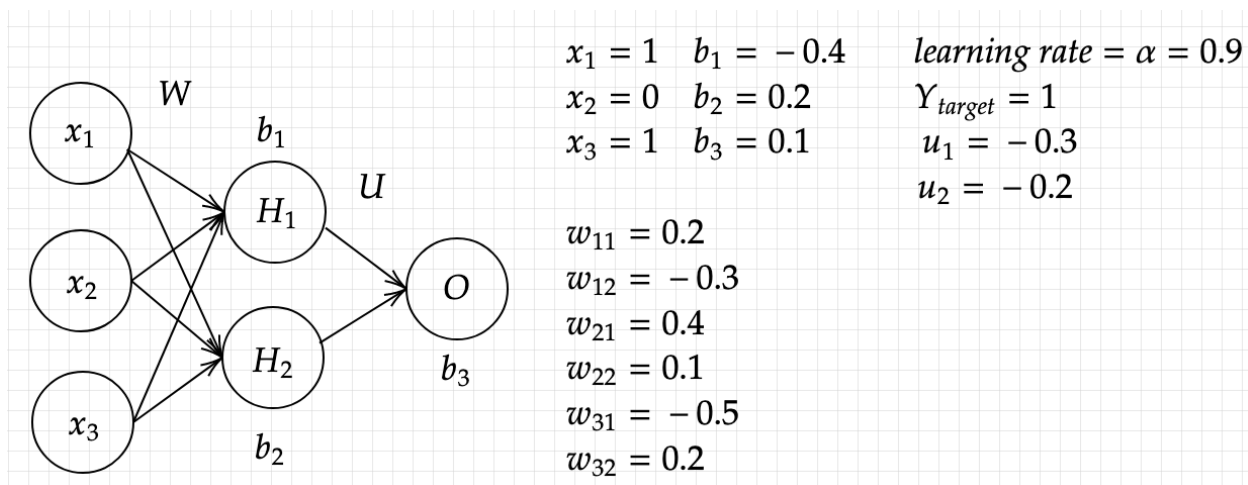
مدرس: دکتر حامد ملک

پاییز ۱۴۰۲

ددلاین: ۲۴ آذر ساعت ۲۳:۵۹

### مسائل تشریحی

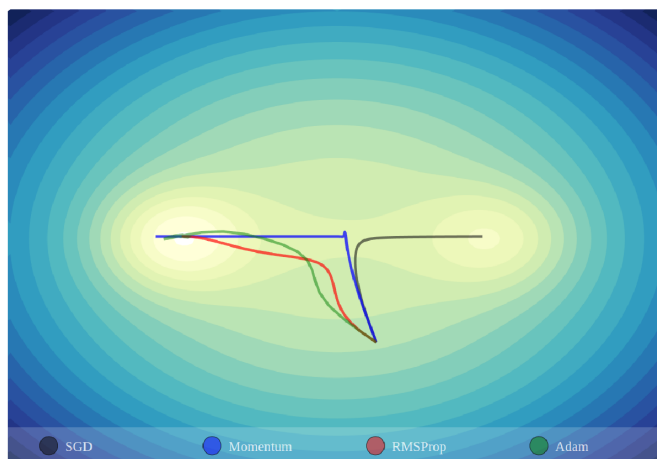
۱. در شبکه عصبی زیر که یک لایه پنهان دارد، الگوریتم پس انتشار را دو مرتبه انجام دهید و بردارهای وزن موجود در شبکه را با روش کاهش گرادیان به همراه momentum به روزرسانی کنید. مقدارهای اولیه در شکل آمده است. از تابع میانگین مربعات خطا به عنوان تابع هزینه استفاده کنید. توابع فعال ساز سیگموئید هستند.



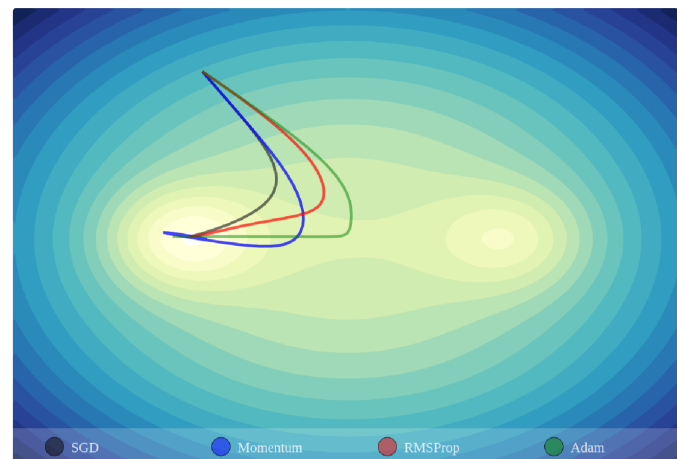
۲. با رفتن به این [لینک](#)، که یک ابزار تصویرسازی برای الگوریتم‌های بهینه‌سازی گفته شده در کلاس می‌باشد، دو نقطه را برای شروع اجرای الگوریتم‌ها انتخاب کنید (حداقل یک از نقاط انتهایی اجرای الگوریتم‌ها در این دو سناریو بایستی متفاوت باشد) و با نوشتن معادلات ریاضی مورد نیاز برای این الگوریتم‌ها مسیر طی شده، نقاط انتهایی و سرعت آنان را نسبت به یکدیگر و با توجه به این معادلات مقایسه و تحلیل کنید.

یک مثال برای دو سناریو:

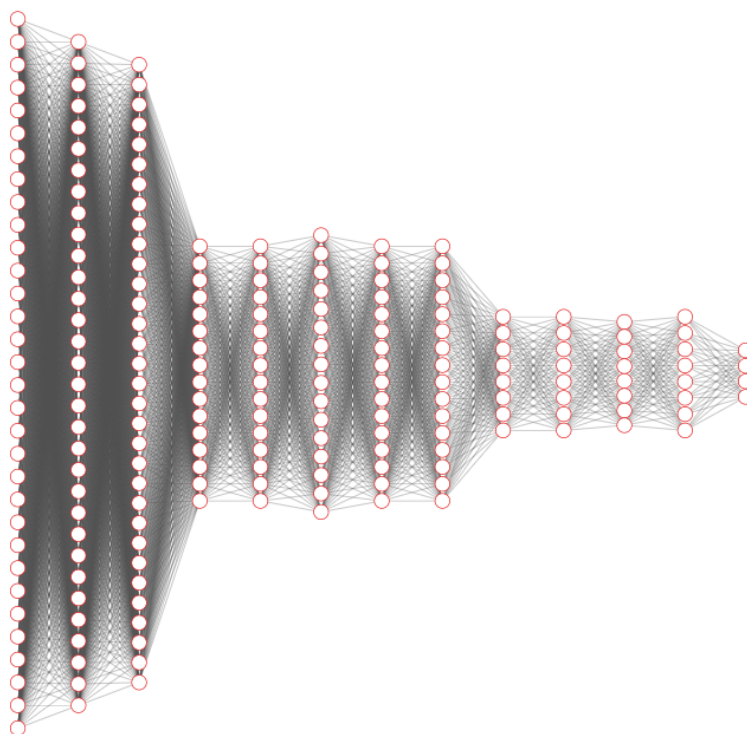
Click anywhere on the function contour to start a minimization.



Click anywhere on the function contour to start a minimization.



۳. یک شبکه عصبی به شکل زیر داریم که قرار است برای ما یک مسئله چند کلاسه را پیش‌بینی کند. با استفاده از مطالبی که تا کنون در درس یاد گرفته‌ایم آن را آموزش دادیم. اما در کمال تعجب دیدیم که بردارهای وزنی که بعد از آموزش شبکه به مدت ۱۰۰۰ بار به دست آمدند، قادر به پیش‌بینی با صحت بالا نیستند و بردارهای مشتق اکثر این وزن‌ها نزدیک به صفر است. بنظر شما علت اصلی این موضوع چیست؟ راه حل خود را بیان کنید.



۴. یک مدل رگرسیون لجستیک غیرخطی (با توجه به تابع مرز تصمیم  $u(x)$ ) براساس اطلاعات زیر را تعریف کنید:

۱. داده‌های آموزش  $D = \{(x_k, c_k) | k = 1, 2, \dots, N\}$  جایی که  $c_k \in \{0, 1\}$  و  $x_k$  یک مقدار عددی است.

۲. تابع تصمیم  $u(x)$  به شکل زیر است:

$$u(x) = w_2 x^2 + w_1 x + w_0$$

بر اساس مطالب ارائه شده در درس تابع هزینه کل و گرادینان تابع هزینه نسبت به بردار وزن  $w = [w_2, w_1, w_0]$  را بنویسید.

---

## نکات تمرین

- در صورت هرگونه **تقلب** نمره **صفر** برای شما لحاظ می‌گردد.

**موفق باشید**