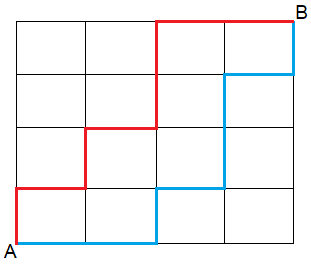
توجه: سوال دوم که سوال شبیه سازی هستش مشابه سوال عملی ترم گذشته است اما در قالب موضوع جهانگرد هست که شاید نیست به مساله ترم قبل کمی بهتر شود.

1- یک جهانگرد میخواهد از شهر A به شهر B برود طوریکه فقط به سمت راست و بالا میتواند حرکت کند. از آنجا که از بین تمام مسیرهای ممکن بین A و B، مسیر آبی رنگ و قرمز رنگ، کم هزینه‌ترین مسیرها هستند، جهانگرد تصمیم میگیرد از یکی از این دو مسیر برود. حال برای کمک به جهانگرد میخواهیم یک شبکه عصبی بسازیم که در ورودی مسیر حرکت از A به B را میگیرد و در خروجی تعیین می‌کند که آیا این مسیر، جزو کم هزینه‌ترین مسیرها هست یا خیر!



(الف) تعداد نورون ورودی و خروجی برای این شبکه عصبی مصنوعی را بیابید.

(ب) حال این مساله را با شبکه‌ای از TLU ها حل کنید

2- حال فرض کنید جهانگرد مسیر مطلوب قرمز یا آبی (مسیر با کمترین هزینه) را تعیین یافته است. فرض کنید هزینه‌ای که برای رفتن از این مسیر در زمان t باید بپردازد برابر است با:

f(t) = t4 + 1.8 t3 – 29.88 t2 – 28.93 t + 191.8875

جهانگرد میخواهد در این مسیر مطلوب نیز در بهینه‌ترین زمان ممکن حرکت کند. برای یافتن کمینه این تابع از الگوریتم Gradient Descent استفاده میکنیم.

(الف) فرض کنید مقدار اولیه زمان t یک متغیر تصادفی با توزیع نرمال است. می‌دانیم این تابع دو کمینه محلی دارد. میانگین t را طوری در نظر بگیرید که فاصله آن از کمینه‌های تابع هزینه تقریبا برابر باشد. برای نرخ یادگیری η = 0.019 و حد همگرایی f’(t) < 0.012بعد از چند گام می‌توان به یکی از این کمینه‌ها رسید؟

(ب) قسمت الف را برای η برابر با 0.012, 0.025, 0.034, 0.04,0.06, 0.08, 0.1, 0.2 تکرار کنید.

(ج) برای هر یک از این مقادیر، احتمال رسیدن به کمینه مطلق را بدست آورده و آنرا رسم کنید.

(د) براي هر يك از مقادير ميانگين تعداد گام‌ها براي رسيدن به كمينه مطلق و كمينه محلي را بدست آوريد و

رسم كنيد.

(ه) برای هر یک از مقادیر بالا نرخ واگرایی را بدست آورید و رسم کنید.

پاسخ:

(سوال 1 الف) برای این مساله، حرکت به سمت راست را با 1 و حرکت به سمت بالا را با صفر نشان میدهیم. پس دنباله‌ای از چهار صفر و چهار یک داریم. با توجه به اینکه طول دنباله برابر 8 است، بنابراین 8 ورودی نیاز داریم و 1 خروجی برای تعیین اینکه آیا مسیر مطلوب انتخاب شده است یا نه

(سوال 1 ب) TLU را به صورت دو لایه‌ی AND-OR پیاده‌سازی میکنیم.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 | y |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

و در بقیه 254 حالت دیگر، y=0 می‌باشد.

بنابراین خواهیم داشت:

