



Assignment NO.3 Solutions

Neural Networks | Fall 1400 | Dr.Mozayani

Teacher Assistants:

Fateme anvari

Fatmem hajizade

Student name : **Amin Fathi**

Student id : **400722102**

Problem1

$$\underline{I}_1 = [1 \ 0]^T \quad \underline{I}_2 = [0 \ 1]^T \quad \underline{I}_3 = [1 \ 1]^T$$

$$w_1 = \begin{bmatrix} \sqrt{2} & 0 \\ 0 & \sqrt{2} \end{bmatrix} \quad \alpha = 0.2$$

$$\Delta J = \sum_i (w_{ij} - x_i)^2$$

$$\underline{I}_1 \quad \Delta(1) = (\sqrt{2} - 1)^2 + (0 - 0)^2 = 3 - 2\sqrt{2}$$

$$\Delta(2) = (0 - 1)^2 + (\sqrt{2} - 0)^2 = 3$$

$$\Delta(1) \text{ wins}$$

$$\Rightarrow S_{1,2} = (\sqrt{2} - 0)^2 + (0 - \sqrt{2})^2 = 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} u_{1,1} = 1 \\ u_{1,2} = 0.00033 = e^{-8} \end{cases} \quad \begin{cases} \alpha = 0.5 \\ h = e^{-\frac{S}{2w^2}} \end{cases}$$

$$\Rightarrow w_{1, \text{new}} = \sqrt{2} + 0.2 \times 1 \times (1 - \sqrt{2}) = 1.33$$

$$w_{1,2 \text{ new}} = 0 + 0.2 \times 0.0003 \times (0 - 0) = 0$$

$$w_1 = \begin{bmatrix} 1.33 & 0 \\ 0 & \sqrt{2} \end{bmatrix}$$

$$\underline{I}_2 \quad \Delta(1) = (1.33 - 0)^2 + (0 - 1)^2 = 2.77$$

$$\Delta(2) = (0 - 0)^2 + (\sqrt{2} - 1)^2 = 3 - 2\sqrt{2} = 0.17$$

$$\Delta(2) \text{ wins}$$

$$\Rightarrow S_{2,1} = 2 + 1.7689 = (-1.33)^2 + (\sqrt{2})^2 = 3.77$$

$$\Rightarrow \begin{cases} u_{2,1} = e^{-7.64} = 0.00053 \\ u_{2,2} = 1 \end{cases}$$

$$w_{2,1 \text{ new}} = 0 + 0.2 \times 0.005 \times (0-0) = 0$$

$$w_{2,2 \text{ new}} = \sqrt{2} + 0.2 \times 1 \times (1-\sqrt{2}) = 1.33$$

$$w_{\text{new}} = \begin{bmatrix} 1.33 & 0 \\ 0 & 1.33 \end{bmatrix}$$

$$\bar{I}_3 \quad \Delta(1) = (1.33-1)^2 + (0-1)^2 = 1.11$$

$$\Delta(2) = (0-1)^2 + (1.33-1)^2 = 1.11$$

سایه‌های نه‌سین به‌اختیار $\Delta(1)$ و $\Delta(2)$ انتخاب می‌شوند.

$$w_{1,1 \text{ new}} = 1.33 + 0.2 \times w_{1,1} \times (1-1.33) = 1.264$$

$$w_{1,2 \text{ new}} = 0 + 0.2 \times w_{1,2} \times (1-0) = 0$$

$$S_{1,2} = (1.33)^2 + (-1.33)^2 = 3.54$$

$$w_{1,2} e^{\circ} = 1$$

$$w_{1,2} = e^{-7.08} = 0.00084$$

$$w_{\text{new}} = \begin{bmatrix} 1.264 & 0 \\ 0 & 1.33 \end{bmatrix}$$

Problem 2 :

کد در ضمیمه آمده است

Problem 3:

SOM یک شبکه بدون ناظر در شبکه های عصبی است که دیتای با بعد های فراوان را به دیتای دو بعدی تبدیل میکند ، از این رو بسیار پر کاربرد است . . این روش را می توان در بسیاری از کاربردهایی که نیاز به طبقه بندی دارند استفاده کرد و یکی از آنها می تواند خوشه بندی بیماری ها باشد. یکی دیگر از کاربردهای SOM در CLUSTERING یا خوشه بندی حیوانات است چرا که روش کوهنن در این خوشه بندی اشتباهات فاحشی داشته و حیواناتی همچون غاز جغد واسب را یکسان می پندارد اما SOM کارایی بیشتری دارد.

SOM یک روش تجسم چند متغیره بسیار مفید است که به داده های چند بعدی اجازه می دهد تا به عنوان یک نقشه دو بعدی نمایش داده شوند. این مزیت اصلی SOM است. خوشه بندی واحدهای نقشه مشاهده شباهت ها در داده ها را آسان می کند. از طریق آزمایش خود، ما نشان دادیم که امکان مشاهده سریع رابطه بین مؤلفه (ویژگی) و کلاس و همچنین رابطه بین مؤلفه های مختلف (ویژگی) مجموعه داده از تجسم یک مجموعه داده وجود دارد. SOM همچنین قادر به رسیدگی به چندین نوع مشکل طبقه بندی است و در عین حال خلاصه ای مفید، تعاملی و قابل فهم از داده ها را ارائه می دهد. این روش را می توان در بسیاری از کاربردهایی که نیاز به طبقه بندی دارند استفاده کرد و یکی از آنها می تواند خوشه بندی بیماری ها باشد. از روش فازی برای تعیین ویژگی های هر حیوان استفاده کردیم. مشابه این تحقیق می توان ویژگی های بیماری ها را مشخص کرد. این روش می تواند به پزشک در تشخیص آنها کمک کند. می توانیم از علامت بیماری ها به عنوان ورودی شبکه عصبی SOM استفاده کنیم. از آنجایی که برخی از کلاس های بیماری علائم مشابهی دارند، شبکه عصبی SOM می تواند محدودیت بیماری های همسایه را که چنین علائمی دارند نشان دهد، بنابراین پزشک می تواند روی آنها تمرکز کند تا بیماری بیمار را با دقت بیشتری تشخیص دهد. ویژگی های فازی می توانند توانایی شبکه عصبی SOM را افزایش دهند، اگر با دقت بیشتری انتخاب کنند و البته نیاز به روش های دنباله دار و خطا برای یافتن قاعده های برای ارتباط تابع عضویت با هر بیماری و علائم آن دارد.

منبع: <https://www.cs.bham.ac.uk/~jxb/NN/l17.pdf> | Soroor Behbahani - Academia.edu (PDF) Application of SOM neural network in clustering

یکی از اولین و شناخته شده ترین کاربردهای SOM، ماشین تحریر آوایی اس (NLP) و هدف استفاده از آن این است که واژه ها را در زمان واقعی طبقه بندی کرده تا بتوان در ماشین تحریر آوایی استفاده کرد . بدیهی است که سیگنال های گفتاری واقعی قبل از اعمال به SOM به پیش پردازش نیاز دارند . ترکیبی از فیلتر کردن و تبدیل فوریه از داده های نمونه برداری شده در هر 9.83 میلی ثانیه از کلمات گفتاری مجموعه ای از بردارهای طیفی 16 بعدی را ارائه می دهد. این بردار ها فضای ورودی SOM را تشکیل می دهند و فضای خروجی یک شبکه نود های 8 در 12 بود .

منبع : <https://www.cs.bham.ac.uk/~jxb/NN/l17.pdf>

Problem 4

در ضمیمه آمده است ، نتیجه خروجی به شکل زیر است

