****

**دانشگاه تهران**

**دانشکده فنی-مهندسی کامپیوتر**

**دپارتمان الگوریتم ها و محاسبات**

**گزارش تمرین شماره ی هشت**

**طراحی الگوریتم طبقه بندی تابع شعاع پایه**

**نیلوفر آقایی ابیانه**

**810890001**

***چکیده***

در این پروژه ، از روش های ***خوشه بندی*** [[1]](#footnote-1) برای طبقه بندی[[2]](#footnote-2) مجموعه ای از داده ها استفاده شده است ؛ و نتایج حاصل تحلیل می شوند. در اینجا الگوریتم طبقه بند تابع شعاع پایه[[3]](#footnote-3) شبیه سازی شده است. در الگوریتم طبقه بندی تابع شعاع پایه از خوشه بندی کاتا میانگین استفاده شده است. در انتها با استفاده از نتایج به دست آمده مشخص می شود که الگوریتم طبقه بند تابع شعاع پایه روی داده هایی که درارای توزیع نرمال می باشند کارایی فوق العاده ای دارد در حالیکه همین الگوریتم روی داده هایی که دارای توزیع نرمال نمی باشند کارایی مناسبی ندارد.

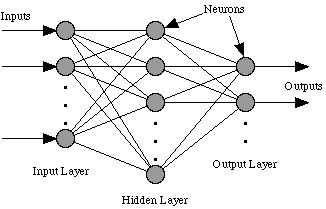
1. ***مقدمه***

در علم کامپیوتر، الگوریتم های مختلفی برای طبقه بندی وجود دارد. زمانی از طبقه بندی استفاده می شود که اطلاعاتی از داده ی اولیه وجود دارد. در الگوریتم طبقه بند تابع شعاع پایه با استفاده از الگوریتم های خوشه بندی توده ی داده ها مشخص می شود سپس با کمک آنها طی یک فرآیند یادگیری[[4]](#footnote-4) داده ها طبقه بندی می شود. الگوریتم طبقه بند تابع شعاع پایه یک مدل محلی است.

1. ***الگوریتم طبقه بندی تابع شعاع پایه***

الگوریتم طبقه بندی تابع شعاع پایه یک شبکه عصبی سه لایه است که به صورت رو به جلو[[5]](#footnote-5) عمل می کند. شکل 1-1 این موضوع را نشان می دهد.

این الگوریتم ابتدا با استفاده از الگوریتم خوشه بندی توده های داده را به دست می آورد که همان تعداد نرون های لایه میانی می باشند. سپس برای هر یک از توده های به دست آمده پارامتر های آماری آن را ، مانند میانگین و واریانس، محاصبه می کند و بر مبنای آنها تابع هر یک از نرون های لایه میانی، ،را به دست می آورد. در ادمه به کمک وزن های بین لایه میانی و خروجی و توابع لایه خروجی برای ورودی اعمال شده عمل طبقه بندی را انجام می دهد.



**شکل 1-1 ساختار شبکه عصبی تابع شعاع پایه**

هر یک از تابع های لایه میانی به صورت محلی به فضای مشخصی از مسئله نگاه می کنند و فضای مسئله را به دو قسمت تقسیم می کنند ( قسمتی که می بینند و قسمتی که نمی بینند) و ترکیبی از آنها با هم به کل فضای مسئله نگاه می کند. این توابع به صورت غیر خطی می باشند. برای آنها می توان از توابع زیر استفاده کرد

که همه این آنها توابع بر اساس شعاع می باشند. در اینجا برای توابع لایه میانی از تابع گوسین استفاده می شود. (عموما هر تابع شعاع پایه یک مرکز[[6]](#footnote-6) و یک گستره[[7]](#footnote-7) دارد.) . نرون های لایه میانی تبدیل غیر خطی انجام می دهند؛

توابع لایه خروجی به صورت خطی می باشند. نرون های لایه خروجی تبدیل خطی انجام می دهند.

برای به روز کردن وزن ها از همان قاعده دلتا استفاده می شود. در اینجا از آنجا که توابع لایه خروجی به صورت خطی می باشند مشتق آن برابر یک عدد می شود که تاثیری در قاعده دلتا ندارد. در نتیجه قاعده ی دلتای آن به صورت زیر می باشد

که نرح یادگیری، خطا ، و خروجی لایه میانی است.

فرآیند یادگیری به این صورت است که ابتدا با چند بار اجرای الگوریتم خوشه بندی کاتا میانگین، تعداد نرون های لایه میانی و توابع هر یک به دست می آید. بعد ورودی به لایه اول اعمال می شود. هر یک از توابع لایه میانی خروجی خود را بر اساس ورودی محاصبه می کنند. نگاشت لایه ورودی به لایه میانی به صورت غیر خطی است. در ادامه توابع لایه خروجی بر مبنای خروجی لایه میانی، خروجی خود را حساب می کنند. نگاشت لایه میانی به لایه خروجی به صورت خطی است. خطا محاصبه می شود و سپس وزن ها طبق قاعده ی دلتا گفته شده در بالا به روز می شوند. در آخر ورودی بعدی اعمال می شود. فرایند یادگیری تا زمانیکه وزن ها تغییر نکنند و ثابت بمانند ادامه پیدا می کند.

پس از اینکه وزن های بهینه به دست آمدند، برای هر نمونه تست عمل طبقه بندی انجام می شود.

1. ***آزمایش ها***

از آنجا که در شبیه سازی الگوریتم طبقه بند تابع شعاع پایه، از الگوریتم خوشه بندی استفاده می شود و الگوریتم های خوشه بندی به صورت کورکورانه عمل می کنند برای به دست آوردن خوشه های مناسب، روش های خوشه بندی چندین بار اجرا می شوند؛ سپس با استفاده از روش های ارزیابی، خوشه ها ارزیابی می شوند.

در اینجا الگوریتم طبقه بند تابع شعاع پایه روی مجموعه داده ای ایریس و ست ایمیج اجرا شده و از الگوریتم خوشه بندی کاتا میانگین استفاده می شود. هر بار مقدار دقیق خوشه ها به عنوان ورودی به الگوریتم داده می شود. سپس الگوریتم خوشه بندی به ازای آن مقدار خوشه معیین چندین بار اجرا می شود و از بین همه اجراها، بهترین خوشه بندی به ازای مقدار مشخص تعداد خوشه ها با استفاده از روش های ارزیابی خوشه ها را به دست می آورد و به عنوان خوشه بندی مناسب به الگوریتم تابع شعاع پایه می دهد. سپس الگوریتم شعاع پایه با استفاده از خوشه های به دست آمده پس از انجام فرایند آموزش کارایی را ارزیابی می کند. در اینجا آزمایشات مختلفی انجام داده می شود که در یکسری اندازه ی داده های تست و آموزش ثابت است اما هر بار مقدار تعداد نرون های لایه میانی تغییر می کند. در این آزمایش ها مقدار تعداد نرون های لایه میانی، با مقدار برابر با تعداد ویژگی ها شروع شده و در هر آزمایش یکی افزایش داده می شود و به ازای هر مقدار تعداد نرون مشخص کارایی الگوریتم طبقه بند تابع شعاع پایه به دست می آورد . این روند تا زمانیکه کارایی الگوریتم طبقه بند نسبت به کارایی آزمایش قبلی کاهش پیدا کند ادامه می یابد. زمانی که برای یک مقدار مشخص داده های تست و آموزش تابع شعاع پایه بهینه به دست آمد در آزمایش های بعدی مقدار داده های تست و آموزش تغییر می کنند و همین فرایند تکرار می شود.

1. ***نتیجه گیری***

1. clustering [↑](#footnote-ref-1)
2. classification [↑](#footnote-ref-2)
3. Rdial Basis Network (RBf) [↑](#footnote-ref-3)
4. learning [↑](#footnote-ref-4)
5. Feed Frorward [↑](#footnote-ref-5)
6. center [↑](#footnote-ref-6)
7. variance [↑](#footnote-ref-7)