

دانشگاه صنعتي امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)

دانشكده مهندسی کامپیوتر

پایان‌نامه کارشناسی

گرایش نرم افزار

تحلیل احساس روی متن فارسی

نگارش

محمدرضا شمشیرگرها

استاد راهنما

دکتر مصطفی حقیر چهرقانی

مهر 1399



اينجانب محمدرضا شمشیرگرها متعهد مي‌شوم كه مطالب مندرج در اين پايان نامه حاصل كار پژوهشي اينجانب تحت نظارت و راهنمايي اساتيد دانشگاه صنعتي اميركبير بوده و به دستاوردهاي ديگران كه در اين پژوهش از آنها استفاده شده است مطابق مقررات و روال متعارف ارجاع و در فهرست منابع و مآخذ ذكر گرديده است. اين پایان نامه قبلاً براي احراز هيچ مدرك هم‌سطح يا بالاتر ارائه نگرديده است.

در صورت اثبات تخلف در هر زمان، مدرك تحصيلي صادر شده توسط دانشگاه از درجه اعتبار ساقط بوده و دانشگاه حق پيگيري قانوني خواهد داشت.

كليه نتايج و حقوق حاصل از اين پایان نامه متعلق به دانشگاه صنعتي اميركبير مي‌باشد. هرگونه استفاده از نتايج علمي و عملي، واگذاري اطلاعات به ديگران يا چاپ و تكثير، نسخه‌برداري، ترجمه و اقتباس از اين پایان نامه بدون موافقت كتبي دانشگاه صنعتي اميركبير ممنوع است.   
نقل مطالب با ذكر مآخذ بلامانع است.

در صفحه تعهدنامه اصالت اثر، در قسمت بالا سمت چپ، تاریخ دفاع خود را جایگزین تاریخ نوشته شده کنید.

همچنین در صفحه تعهدنامه اصالت اثر، در خط اول، نام و نام خانوادگی خود را به صورت کامل با نام و نام خانوادگی نمونه، جایگزین کنید. در انتهای متن تعهد، در قسمت امضا نیز باید نام و نام خانوادگی کامل خود را وارد نماید.

محمدرضا شمشیرگرها

امضا

**سپاس گزاری**

از استاد بزرگوار، جناب آقای دکتر چهرقانی که راهنمای من بوده­اند، کمال سپاس و قدردانی را دارم و تلاش ها و راهنمایی های ایشان را در به ثمر رساندن این پروژه ارج می­نهم.

محمدرضا شمشیرگرها

مهر 1399

# چكيده

چكيده بايد جامع و بيان‌كننده‌ خلاصه‌اي از اقدامات انجام‌شده باشد. در قسمت چکیده، چکیده پایان‌نامه خود را که حداکثر می‌تواند شامل 250کلمه باشد، بنویسید. در آخر چکیده و در قسمت واژگان کلیدی، کلمات کلیدی خود را وارد کنید. کلمات کلیدی بین 3تا 5کلمه می‌تواند باشد که طبق فرمت باید با ویرگول از هم جدا شوند.

واژه‌های کلیدی:

کلیدواژه اول، ...، کلیدواژه پنجم (نوشتن سه تا پنج واژه کلیدی ضروری است)

**نکات کاربردی برای نوشتن چکیده مقاله:**

* چکیده مقاله را بعد از اتمام کامل پژوهش بنویسید. با این کار ایده­های بهتری برای ارائه در چکیده خواهید داشت.
* به جای استفاده از نقل قول­ های مستقیم، از تعبیر و تفسیر خودتان استفاده کنید.
* چکیده مقاله را باید طوری بنویسید که خواننده بدون این­که بخواهد به متن اصلی مراجعه کند متوجه موضوع آن شود.
* نیازی نیست در چکیده به منبع اشاره کنید.
* در چکیده مقاله، متونی را که داخل مقاله نوشته اید کپی نکنید.

**از نوشتن موارد زیر در چکیده باید خودداری کرد:**

* پیش­زمینه تحقیق که برای خواننده بیش از حد عمومی باشد(فرض­است خواننده حداقل پیش­زمینه‌ای درموضوع تحقیق دارد)
* مواردی که در مقاله پوشش داده نشده است
* کلماتی که بیش از اندازه تخصصی یا عمومی باشند
* تعریف کلمات کلیدی
* عبارت‌های ریاضی
* جزییات غیر ضروری که بهتر است در مقدمه بیان شوند

|  |  |
| --- | --- |
| فهرست مطالب | صفحه |

[چكيده ‌أ](#_Toc28770794)

[فصل اول مقدمه 1](#_Toc28770795)

[فصل دوم مشخصات یک پایان نامه و گزارش علمی 11](#_Toc28770796)

[مشخصات یک پایان نامه و گزارش علمی 12](#_Toc28770797)

[2-1- برخورداری از غنای علمی 12](#_Toc28770798)

[2-2- ارجاع به‌موقع و صحیح به منابع دیگر 12](#_Toc28770799)

[2-3- ساده‌نویسی 12](#_Toc28770800)

[2-3-1- وحدت موضوع 13](#_Toc28770801)

[2-3-2- اختصار 13](#_Toc28770802)

[2-3-3- رعایت نكات دستوري و نشانه‌گذاري 13](#_Toc28770803)

[2-3-4- توجه به معلومات ذهنی مخاطب 14](#_Toc28770804)

[2-3-5- رعایت مراحل اصولی نگارش 14](#_Toc28770805)

[فصل سوم نگارش صحيحنگارش صحيح 15](#_Toc28770806)

[3-1- فارسي‌نويسي 16](#_Toc28770807)

[3-2- رعایت املاي صحيح فارسي 17](#_Toc28770808)

[3-3- رعایت قواعد نشانه‌گذاري 17](#_Toc28770809)

[3-3-1- ويرگول و نقطه 17](#_Toc28770810)

[3-3-2- دو نقطه 17](#_Toc28770811)

[3-3-3- گيومه 18](#_Toc28770812)

[3-3-4- نشانه پرسشی 18](#_Toc28770813)

[3-3-5- خط تیره 18](#_Toc28770814)

[3-3-6- پرانتز 18](#_Toc28770815)

[فصل چهارم سبك ها و قلم ها سبك ها و قلم ها 20](#_Toc28770816)

[4-1- قلم‌هاي فارسي 21](#_Toc28770817)

[4-2- قلم‌هاي انگلیسی 22](#_Toc28770818)

[4-3- فرمول‌ها(روابط رياضي) 23](#_Toc28770819)

[4-4- فاصله‌هاي افقي و عمودي 24](#_Toc28770820)

[4-4-1- فاصله كلي از چهار طرف كاغذ 24](#_Toc28770821)

[4-4-2- فاصله خط‌ها 24](#_Toc28770822)

[4-4-3- فاصله‌هاي تفكيك‌كننده 24](#_Toc28770823)

[4-5- فواصل بين كلمات 25](#_Toc28770824)

[4-6- جدانوشتن كلمات بدون گذاشتن فاصله بين آنها 25](#_Toc28770825)

[4-7- فهرست گزارش، فهرست شكل‌ها و فهرست جداول 25](#_Toc28770826)

[4-8- سربرگ و ته‌برگ (Header and Footer) 26](#_Toc28770827)

[4-9- جداول، منحني‌ها، شكل‌ها 26](#_Toc28770828)

[4-10- ارجاع به جداول، شكل‌ها، روابط، مراجع و بخش‌ها 27](#_Toc28770829)

[فصل پنجم بررسي ساختار پایان نامهبررسي ساختار پایان نامه 28](#_Toc28770830)

[5-1- بررسي سرفصل‌ها 29](#_Toc28770831)

[5-2- بررسي ساختار كلي 29](#_Toc28770832)

[5-3- بررسي مفهومي 29](#_Toc28770833)

[5-4- مطالعه مفهومي و جمله‌بندي 30](#_Toc28770834)

[5-5- تنظیم بندها 30](#_Toc28770835)

[5-6- بررسي قواعد نگارشي 31](#_Toc28770836)

[5-7- بررسي روابط 31](#_Toc28770837)

[5-8- بررسي شكل‌ها 32](#_Toc28770838)

[5-8-1- بررسي كيفيت شكل و تطابق عنوان آن 32](#_Toc28770839)

[5-8-2- بررسي تطابق روابط، برنامه و شكل 32](#_Toc28770840)

[5-9- بررسي جداول 32](#_Toc28770841)

[5-9-1- بررسي كيفيت جدول و تطابق عنوان آن 32](#_Toc28770842)

[5-9-2- بررسي تطابق روابط، برنامه و جدول 33](#_Toc28770843)

[5-10- به‌روز‌رساني مراجع 33](#_Toc28770844)

[5-11- صفحه‌بندي 33](#_Toc28770845)

[5-12- سربرگ و ته‌برگ‌ها 33](#_Toc28770846)

[فصل ششم جمع‌بندي و نتيجه‌گيري و پیشنهاداتجمع‌بندي و نتيجه‌گيري 35](#_Toc28770847)

[منابع و مراجع 37](#_Toc28770848)

[4-5- یا مطابق دستور العمل زیر : 38](#_Toc28770849)

[پيوست‌ها 47](#_Toc28770850)

[Abstract 48](#_Toc28770851)

|  |  |
| --- | --- |
| فهرست اشكال | صفحه |

[شكل ‏1‌-‌‌4- فرايند كواكستروژن . 26](#_Toc276969410)

|  |  |
| --- | --- |
| فهرست جداول | صفحه |

[جدول 4-1- قلم‌هاي فارسي 21](#_Toc276969411)

[جدول ‏2‌-4- قلم‌هاي انگلیسی. 22](#_Toc276969412)

[جدول ‏3-4- قلم و سبك فرمول‌ها. 23](#_Toc276969413)

[جدول ‏4‌-‌4- اندازه فرمول‌ها. 24](#_Toc276969414)

[جدول ‏5-‌4- عنوان جدول. 26](#_Toc276969415)

|  |
| --- |
| فهرست علائم |

علائم لاتين

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ارتفاع |
|  |  | طول موج توربولانس |
|  |  | پريود توربولانس |
|  |  | سرعت تعادل وسيله پرنده |
|  |  | مولفه سرعت تندباد در راستاي محور طولي دستگاه مختصات بدني نسبت به اينرسي |

علائم يوناني

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | چگالي طيفي قدرت توربولانس |
|  |  | شدت توربولانس |
|  |  | بسامد توربولانس |
|  |  | بسامد فاصله‌اي |
|  |  |  |

بالا‌نويس‌ها

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | دستگاه مختصات بدني |

زيرنويس‌ها

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | تندباد (گاست) |

# فصل اول مقدمه 1-1 مقدمه

از دیرگاه کلمه­ی "روبات" و "کامپیوتر" به سرد و خشک و بی­احساس بودن شناخته شده­اند، ولی می­توان روزی را تصور کرد که این شناخت به کلی متحول شود. تشخیص احساسات شاخه ای از علوم کامپیوتر و پردازش طبیعی است که سعی دارد ماشین و هوش مصنوعی را با احساس و عواطف انسانی آشنا و تشخیص آن­ها را میسر سازد]1[.

گسترش شبكه جهاني وب روشي جدید در بیان احساسات افراد به همراه آورده است. همچنین رسانه­ای با حجم عظیمي از اطلاعات است كه در آن كاربران مي­توانند نظرات سایر كاربران را كه در كلاس­های مختلف احساسات طبقه­­بندی شده­اند مشاهده كنند و به­طور فزاینده­ای به­عنوان یک عامل كلیدی در تصمیم­گیری در حال رشد هستند. با افزایش روزافزون وبسایت­های فروش محصول به صورت آنلاین و كاربران آن­ها، تحلیل نظرات كاربران به صورت سنتي امری دشوار می­باشد. در همین راستا، تحلیل احساسات[[1]](#footnote-1) می­تواند فرایند تشخیص و شناسایی الگوها[[2]](#footnote-2) را نسبت به روش­های سنتی تسریع بخشد.

تحلیل احساسات یا کاوش عقاید[[3]](#footnote-3)، دامنه تحقیقاتی است که به تجزیه و تحلیل عقاید، احساسات و نظرات افراد نسبت به موجودیت­هایی مانند محصولات، خدمات، سازمان­ها و مسائل می پردازد]2[. در واقع متن توسط الگوریتم ها سازمان­دهی می­شود و خروجی­های آن­ها بر­اساس نمره کسب شده توصیف می­شود. این خروجی ها همچنین به عنوان قطبیت نیز شناخته می­شوند که معمولا سه دسته مثبت، منفی و خنثی هستند؛ بنابراین این یک مساله چند کلاسه[[4]](#footnote-4) در یادگیری ماشین(ML)[[5]](#footnote-5) محسوب می­شود.

مدل­های تحلیل احساسات به دو دسته کلی با نظارت[[6]](#footnote-6) و بدون نظارت[[7]](#footnote-7) تقسیم می­شوند. مدل­های تحت نظارت از مجموعه داده­های دارای برچسب استفاده می­کنند. معمولا مجموعه­­ داده­های ذکر شده به زبان انگلیسی هستند و برای تحلیل احساسات در زبان­های دیگر به مجموعه داده­های مختص آن زبان نیاز داریم که تهیه آن نیازمند زمان زیاد و افرادی با همان زبان مادری برای تشخیص قطبیت ها است. همچنین اینکه مدل پیشنهادی تا چه حد می­تواند درست پیش­بینی کند بحث جداگانه­ای است.

تشخیص احساس در زمان حال بیشترین کاربرد را در سایت­های عرضه محصولات کالا ( حقیقی یا مجازی ) دارد. برای مدیران سایت و شرکت­های عرضه کننده محصول بسیار مهم است که بدانند کدام نقد و بررسی ها از یک محصول مثبت هستند و کدام منفی و اینکه شدت منفی یا مثبت بودن چقدر است]3[.

شرکت­های بزرگی همچون آمازون و گوگل از تشخیص احساسات متن برای بررسی نظرات کاربران استفاده می­کنند. همچنین نتایج تحلیل احساسی می­تواند در مراحل بعدی به عنوان ورودی یک سیستم پیشنهاد دهنده استفاده شود و باور عمومی بر بی­احساس بودن ماشین­ها را کمرنگ­تر کند و در پی آن باعث آسان­تر شدن بسیاری از جهات زندگی انسان نیز خواهد شد.

نتیجه این تحلیل احساس مي­تواند در مراحل بعدی به عنوان ورودی یک سیستم پیشنهاد دهنده تبلیغاتي استفاده شود.

**1-2 تعریف مسئله**

با توجه به مطالب بیان­شده، نیاز به سیستمی که تحلیل احساس برای زبان فارسی را انجام دهد احساس می­شود. اینگونه سیستم­ها برای زبان­های غیر انگلیسی به ندرت یافت می­شوند و برای همین ما تصمیم گرفتیم که سامانه ای طراح کنیم که متن فارسی که می­تواند یک نظر برای یک کالا در یک وبسایت فروشگاهی باشد را دریافت کند و احساسات کاربر را استخراج کرده و در غالب یک جدول نمایدش دهد.

در این سیستم ما به جای سه دسته مثبت، منفی و خنثی از پنج دسته­بندی استفاده کردیم تا شدت و میزان مثبت و منفی بودن مشخص شود. این دسته­بندی ها عبارتند از: خشمگین، عصبانی، خنثی، خوشحال، بسیار راضی

همچنین این سامانه قابلیت انتخاب الگوریتم استفاده شده برای تحلیل احساسات و همچنین قابلیت انتخاب اینکه چند درصد از مجموعه داده­ها را به عنوان داده تست در نظر بگیریم را دارد. برای تحلیل احساسی از دو الگوریتم یادگیری ماشین به نام Naïve Bayes (NB) وSupport Vector Machine (SVM) و یک الگوریتم یادگیری عمیق[[8]](#footnote-8) به نام شبکه عصبی پیچیده (CNN) استفاده کردیم که در فصل­های بعد به طور مفصل شرح داده خواهد شد.

**1-4 خلاصه فصل­های بعد**

خلاصه فصل های بعدی

# فصل دوم مشخصات یک پایان نامه و گزارش علمی

# مشخصات یک پایان نامه و گزارش علمی

در این فصل به بیان مقدمات فنی و توضیح الگوریتم ها خواهیم پرداخت.

ادامه بده یه ذره همینو

## یادگیری ماشین

در سطح بسیار بالا، یادگیری ماشین فرآیند آموزش یک سیستم رایانه­ای است که چگونه در صورت دریافت داده بتواند پیش بینی­های دقیق انجام دهد. این پیش­بینی­ها می­تواند پاسخ به این سوال باشد که آیا میوه­ی داخل تصویر موز است یا سیب؛ یا افرادی را که در جاده از مقابل اتومبیل خودران عبور می­کنند شناسایی کند یا اینکه آیا کلمه فیلم در یک عبارت به کار رفته یا خیر، یا تشخیص اسپم بودن ایمیل و یا حتی تولید زیرنویس برای فیلم­های یوتوب. تفاوت کلیدی آن با نرم­افزار­هایی که پیش از این وجود داشتند این است که یک توسعه دهنده انسانی کدی را ننوشته است که به سیستم دستور دهد چگونه تفاوت بین موز و سیب را تشخیص دهد. در عوض، یک مدل یادگیری ماشین آموخته شده است که چگونه می­تواند با آموزش روی مقدار زیادی داده، میوه ها را به طور قابل اعتماد[[9]](#footnote-9) تشخیص دهد، در این حالت احتمالا تعداد زیادی از تصاویر دارای برچسب موز یا سیب هستند. داده ها و بسیاری از آنها ، کلیدی برای امکان یادگیری ماشین است.

یادگیری ماشین به­ صورت کلی به به دو دسته با نظارت و بدون نظارت تقسیم می­شود.

### یادگیری با نظارت

الگوریتم های یادگیری تحت نظارت ، یک مدل ریاضی از مجموعه ای از داده ها می سازند که هم شامل ورودی ها و هم خروجی های مورد نظر است. داده ها که به عنوان داده های آموزشی شناخته می شوند شامل مجموعه ای از نمونه های آموزشی به همراه برچسب می باشد. در مدل ریاضی ، هر مثال آموزشی توسط یک آرایه یا بردار نشان داده می شود ، که گاهی اوقات بردار ویژگی[[10]](#footnote-10) نامیده می شود و داده های آموزش توسط یک ماتریس نشان داده می شود. از طریق بهینه سازی تکراری یک تابع هدف ، الگوریتم های یادگیری تحت نظارت تابعی را یاد می گیرند که می تواند برای پیش بینی خروجی مرتبط با ورودی های جدید استفاده شود. یک تابع بهینه به الگوریتم اجازه می دهد تا خروجی ورودی هایی را که بخشی از داده های آموزش نبودند ، به درستی تعیین کند. گفته می شود که الگوریتمی که دقت خروجی ها یا پیش بینی های خود را با گذشت زمان بهبود می بخشد ، انجام آن کار را آموخته است.

انواع الگوریتم های یادگیری تحت نظارت شامل یادگیری فعال[[11]](#footnote-11) ، طبقه بندی[[12]](#footnote-12) و رگرسیون[[13]](#footnote-13) است. الگوریتم های طبقه بندی هنگامی استفاده می شوند که خروجی ها یک مجموعه محدودی از مقادیر باشند. هنگامی که ممکن است خروجی ها دارای مقدار عددی در محدوده خاصی باشند ، از الگوریتم های رگرسیون استفاده می شوند. به عنوان مثال ، برای یک الگوریتم طبقه بندی که ایمیل ها را فیلتر می کند ، ورودی یک ایمیل ورودی است و خروجی نام پوشه ای است که در آن ایمیل را بایگانی می کند.

با این حال ، آموزش این سیستم ها معمولاً به داده های بزرگ با برچسب نیاز دارد ، برخی از سیستم ها برای تسلط بر یک کار نیاز به در معرض میلیون ها مثال دارند.

### یادگیری بدون نظارت

الگوریتم های یادگیری بدون نظارت مجموعه ای از داده ها را شامل می شوند که فقط شامل ورودی ها هستند و ساختار آنها را مانند گروه بندی یا خوشه بندی نقاط داده می یابند. بنابراین ، الگوریتم ها از داده های آزمایشی که برچسب گذاری ، دسته­بندی یا طبقه بندی نشده اند ، می آموزند. به جای پاسخ به بازخورد ، الگوریتم های یادگیری بدون نظارت، مشترکات[[14]](#footnote-14) موجود در داده ها را شناسایی می کنند و بر اساس وجود یا عدم وجود چنین اشتراکاتی در هر بخش جدید از داده ها واکنش نشان می دهند. یک کاربرد اصلی یادگیری بدون نظارت در زمینه برآورد تراکم در آمار ، مانند یافتن تابع چگالی احتمال است. اگرچه یادگیری بدون نظارت دامنه های دیگری را شامل خلاصه کردن و توضیح ویژگی های داده می شود.

تجزیه و تحلیل خوشه[[15]](#footnote-15) ، انتساب مجموعه ای از مشاهدات به زیرمجموعه ها (خوشه ها نامیده می شود) به طوری که مشاهدات درون یک خوشه با توجه به یک یا چند معیار از پیش تعیین شده مشابه هستند ، در حالی که مشاهدات گرفته شده از خوشه های مختلف شباهت ندارند. تکنیک های مختلف خوشه بندی فرض های مختلفی را در مورد ساختار داده ها ارائه می دهند ، که اغلب توسط برخی از معیارهای تشابه تعریف شده و ارزیابی می شوند ، به عنوان مثال ، با فشردگی داخلی ، یا شباهت بین اعضای یک خوشه ، و تفکیک ، تفاوت بین خوشه ها. روشهای دیگر براساس تراکم برآورد شده و اتصال گراف است.

## آماده­سازی داده­ها

قبل از اینکه به الگوریتم های یادگیری ماشین بپردازیم نیاز داریم تا داده ها را نرمال کرده و تبدیل به داده هایی کنیم که برای الگوریتم قابل فهم باشد. این کار در دو مرحله ی پیش پردازش[[16]](#footnote-16) و استخراج ویژگی انجام می­شود.

در این پروژه داده های ما متن فارسی است که ازنظرات محصولات در سایت دیجیکالا استخراج شده­اند و توسط 3 نفر برچسب گذاری شده­اند. برچسب ها به همراه کلاس احساسی در جدول 1 آورده شده است. همچنین تعداد عبارات هرکلاس در مجموعه داده­ها در جدول 2 آورده شده­است.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| برچسب | خشمگین | عصبانی | خنثی | خوشحال | بسیار راضی |
| کلاس احساسی | 2- | 1- | 0 | 1+ | 2+ |

جدول 1: توضیحات

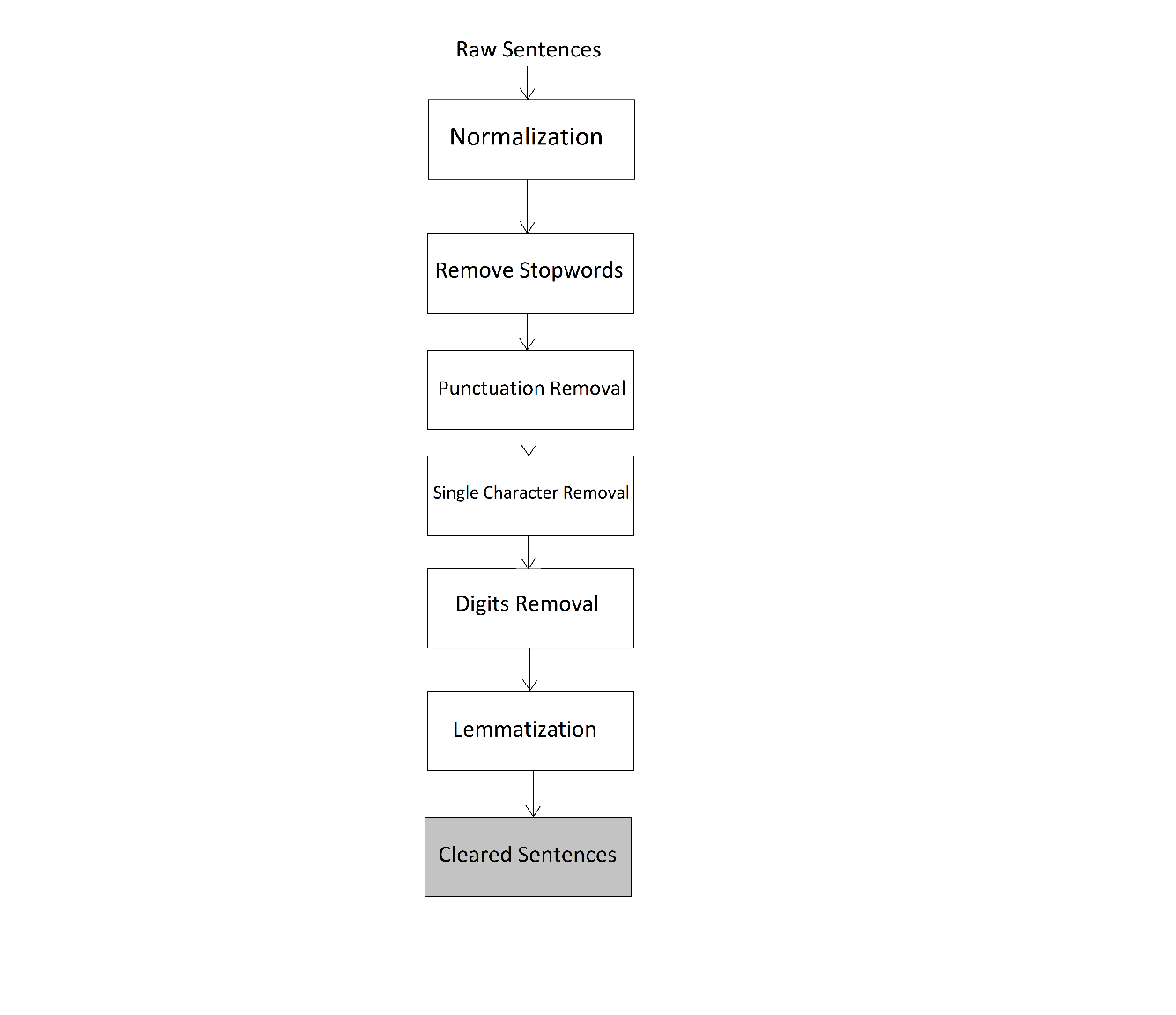
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| برچسب | 2- | 1- | 0 | 1+ | 2+ |
| تعداد عبارات | 40 | 697 | 3152 | 2185 | 1342 |

جدول 2: توضیح

### پیش پردازش

داده هایی که برای آموزش و تست داریم از نظرات محصولات در سایت دیجیکالا گرفته شده اند، این داده ها که متن فارسی هستند حاوی اطلاعات بدون استفاده هستند که ممکن است عملکرد الگوریتم را دچار مشکل کند، مثل علائم نگارشی و حروف اضافه و کلماتی که حاوی بار معنایی خاصی نیستند.

همانطور که در شکل 1 نشان داده شده است، 6 مرحله مختلف پیش پردازش استفاده شده است. ابتدا هر عبارت توسط یک ابزار پیش پردازش کننده برای زبان فارسی، به نام Hazm نرمال سازی می­شود، در این فاصله های خالی که اشتباه هستند درست خواهند شد. در چهار مرحله ی بعدی کلمات توقف[[17]](#footnote-17) مثل و،با،است و ... ، علائم نگارشی، حروف تنها و اعداد حذف می­شوند. مرحله آخر، لم سازی[[18]](#footnote-18)، فرایندی است که اشکال مختلف کلمه را در یک گروه قرار دهد تا بتوان آن ها را به عنوان یک کلمه واحد در نظر گرفت و تحلیل کرد. لم سازی شبیه ریشه یابی است اما اصل و موضوع کلمه را به دست می آورد، به طوری که کلماتی با معنی مشابه را به یک کلمه پیوند می­دهد.



### تعبیه کلمه عصبی

بعد از مرحله پیش پردازش، داده ها به صورت متن نرمال شده و کلمات لم هستند؛ولی هنوز هم داده های ما برای ورودی الگوریتم مناسب نیستند، زیرا این الگوریتم ها پایه ریاضی دارند. ما به جای بردار خلوت[[19]](#footnote-19) که در الگوریتم های سنتی یادگیری ماشین استفاده می­شد از تعبیه کلمه عصبی[[20]](#footnote-20) در مدل های یادگیری عمیق[[21]](#footnote-21) استفاده کردیم؛ در این روش بردار ویژگی از نگاشت هر کلمه به یک بردار با ابعاد پایین تر[[22]](#footnote-22) به دست می­آید][.

به طور خلاصه ، هر جمله رمزگذاری می شود ، کلمات بعدی برداری می شوند. در نتیجه ، هرچه بردارهای مشابه بیشتری در میان جملات قرار بگیرند ، شباهت بیشتری خواهند داشت. شایان ذکر است که تعبیه کلمه عصبی نه تنها یک ردیاب مترادف است بلکه یک روش برای یافتن کلمات از یک خانواده (به عنوان مثال گربه ، سگ) است. این بردارها به دو صورت ممکن به شرح زیر فرا می گیرند.

#### تعبیه کلمات عصبی آنلاین

این روش به مجموعه داده موجود متکی است و در فرایند یادگیری عصبی عملی خواهد شد. در واقع ، بردارهای خروجی با هیچگونه عمل ریاضی روی ورودی محاسبه نمی شوند. بنابراین ، هر کلمه در جملات همانطور که ظاهر می شود با یک عدد صحیح رمزگذاری می شود. در این حالت ، اگر تعداد کلمات مجموعه واژگان را نشان دهد و بُعد تعبیه بردارها را نشان دهد، پس از آموزش شبکه عصبی ، انتظار داریم یک بردار تعبیه شده در اندازه به شرح زیر باشد. در همین حال ، شکل 6 نحوه کار لایه تعبیه شده آنلاین برای دو جمله را نشان می دهد.



#### تعبیه کلمات از پیش آموزش داده شده

بر خلاف تعبیه عصبی آنلاین، این روش از بردار های تعبیه شده از قبل آموزش داده استفاده می­کند. چندین بردار عصبی از پیش داده شده توسط دانشگاه ها و همچنین شرکت ها ساخته شده است، در میان آن­ها انتخاب مناسب برای زبان فارسی کتابخانه FastText است که توسط فیسبوک ارائه شده.][][ داده های استفاده شده در FastText از ویکی پدیای فارسی جمع آوری شده اند و هر کلمه به یک بردار 300 بعدی نگاشت می­شود.

## الگوریتم Naïve Bayes

الگوریتم Naïve Bayes یک روش دسته­بندی بر اساس قضیه بیز[[23]](#footnote-23) با فرض استقلال در بین پیش­بینی کننده ها است. به زبان ساده تر، یک دسته­بند Naïve Bayes فرض می­کند که وجود یک ویژگی خاص در یک کلاس با وجود ویژگی دیگر ارتباطی ندارد]4[.

به عنوان مثال ، میوه ای اگر قرمز ، گرد و قطر حدود 7 سانتی­متر باشد ، ممکن است یک سیب در نظر گرفته شود. حتی اگر این ویژگی ها به یکدیگر یا وجود ویژگی های دیگر بستگی داشته باشند ، همه این خصوصیات به طور مستقل در احتمال سیب بودن این میوه نقش دارند و به همین دلیل این الگوریتم به 'ساده لوحانه' معروف است.

ساخت مدل بیز ساده لوحانه آسان است و به ویژه برای مجموعه داده های بسیار بزرگ مفید است. علاوه بر سادگی ، بیز ساده لوحانه شناخته شده است که حتی از روش های طبقه بندی بسیار پیچیده نیز پیشی می گیرد.

قضیه بیز با توجه به کلاس متغیر y و بردار وابسته ویژگی x1 تا xn ، رابطه زیر را بیان می کند:

با استفاده از فرض استقلال مشروط ساده لوحانه داریم:

برای تمامی i ها، این رابطه به صورت زیر ساده می­شود:

از آنجایی که با توجه به ورودی ثابت است، می­توانیم از قانون دسته­بندی زیر استفاده کنیم:

و می­توانیم از تخمین Maximum A Posteriori (MAP) برای تخمین P(y)و P(xi|y) استفاده کرد؛ اولین مورد فراوانی نسبی کلاس (دسته) y در مجموعه آموزش است.

### دسته بند ساده گاوسی[[24]](#footnote-24)

اگر مشاهدات و داده ها از نوع پیوسته باشند، از مدل احتمالی با توزیع گاوسی یا نرمال برای متغیرهای مربوط به شواهد می‌توانید استفاده کنید. در این حالت هر دسته یا گروه دارای توزیع گاوسی است. به این ترتیب اگر *K* دسته یا کلاس داشته باشیم می‌توانیم برای هر دسته میانگین و واریانس را محاسبه کرده و پارامترهای توزیع نرمال را برای آن‌ها برآورد کنیم. فرض کنید که میانگین و واریانس دسته *K* ام یعنی باشد. همچنین *V* را مشاهدات حاصل از متغیرهای تصادفی *X* در نظر بگیرید. از آنجایی که توزیع *X* در هر دسته گاوسی(نرمال) فرض شده است، خواهیم داشت:

### دسته بند بیز ساده چندجمله­ای[[25]](#footnote-25)

بیز ساده چندجمله‌ای، به عنوان یک دسته‌بند متنی بسیار به کار می‌آید. در این حالت برحسب مدل احتمالی یا توزیع چند جمله­ای ، برداری از *n* ویژگی برای یک مشاهده به صورت با احتمالات در نظر گرفته می‌شود. مشخص است که در این حالت بردار بیانگر تعداد مشاهداتی است که ویژگی خاصی را دارا هستند. به این ترتیب تابع درست­نمایی در چنین مدلی به شکل زیر نوشته می‌شود:

اگر مدل بیز ساده را بر اساس لگاریتم تابع درست­نمایی بنویسیم، به­صورت یک دسته­بند خطی درخواهد آمد.

واضح است که در این حالت و است.

### دسته ­بند بیز ساده برنولی[[26]](#footnote-26)

در این قسمت به بررسی توزیع برنولی و دسته‌بندی بیز خواهیم پرداخت. به شکلی این نوع از دسته‌بند بیز بیشترین کاربرد را در دسته‌بندی متن‌های کوتاه داشته، به همین دلیل محبوبیت بیشتری نیز دارد. در این مدل در حالت چند متغیره، فرض بر این است که وجود یا ناموجود بودن یک ویژگی در نظر گرفته شود. برای مثال با توجه به یک لغتنامه مربوط به اصطلاحات ورزشی، متن دلخواهی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و بررسی می‌شود که آیا کلمات مربوط به لغتنامه ورزشی در متن وجود دارند یا خیر. به این ترتیب مدل تابع درستنمایی متن براساس کلاس های مختلف به شکل زیر نوشته می‌شود.

مشخص است که منظور از احتمال تولید مشاهده از کلاس است. توجه شود که با توجه به استقلال مشاهدات، تابع درست­نمایی به صورت حاصل­ضرب نوشته شده است.

## الگوریتم Support Vector Machine

ماشین بردار پشتیبان (SVM)، یک الگوریتم نظارت‌شده یادگیری ماشین است که هم برای مسائل دسته‌بندی و هم مسائل رگرسیون قابل استفاده است؛ با این حال از آن بیشتر در مسائل دسته‌بندی استفاده می‌شود. در الگوریتم SVM، هر نمونه داده را به عنوان یک نقطه در فضای n-بعدی روی نمودار پراکندگی داده‌ها ترسیم کرده ( nتعداد ویژگی‌هایی است که یک نمونه داده دارد) و مقدار هر ویژگی مربوط به داده‌ها، یکی از مؤلفه‌های مختصات‌ نقطه روی نمودار را مشخص می‌کند. سپس، با ترسیم یک خط راست، داده‌های مختلف و متمایز از یکدیگر را دسته‌بندی می‌کند (مطابق شکل ۱).

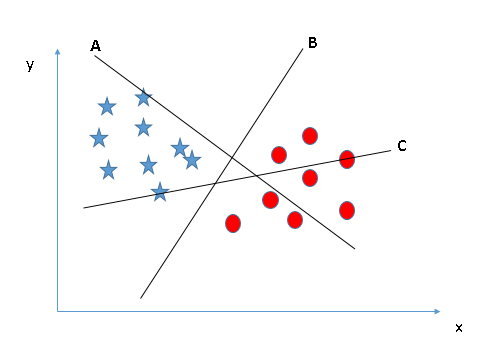


**شکل ۱ – ترسیم داده‌ها در فضای n-بعدی در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان**

به بیان ساده، بردارهای پشتیبان در واقع مختصات یک مشاهده منفرد هستند. ماشین بردار پشتیبان مرزی است که به بهترین شکل دسته‌های داده‌ها را از یکدیگر جدا می‌کند.

پیش از این، فرآیند جداسازی دو دسته با یک خط راست مورد بررسی قرار گرفت. اکنون، این پرسش مطرح می‌شود که «چگونه می‌توان این خط راست مناسب را تعیین کرد؟». پاسخ این سؤال در ادامه آورده شده است.

تشخیص خط راست صحیح (سناریو اول): در شکل ۲ سه خط راست B، A و C وجود دارند. اکنون نیاز به تعیین خط راست صحیح برای دسته‌بندی ستاره‌های آبی و دایره‌های قرمز است.



**شکل ۲ – تشخیص خط راست صحیح با الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (سناریو ۱)**

یک قانون کلیدی وجود دارد که برای تعیین خط راست صحیح باید آن را همواره به یاد داشت: «خط راستی که دو دسته را به طور بهتری از یکدیگر جدا می‌کند، خطی است که باید انتخاب شود.». در این سناریو، خط «B» به شکل بسیار عالی هر دو دسته را از یکدیگر جدا می‌کند.

شناسایی خط راست صحیح (سناریو دوم): در شکل 3 هر سه خط B، A و C دسته ستاره‌های آبی را به خوبی از دایره‌های قرمز جدا می‌کنند. پس چگونه می‌توان خط راست صحیح را انتخاب کرد؟



**شکل ۳ – تشخیص خط راست صحیح با الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (سناریو ۲)**

با توجه به شکل ۳، محاسبه فاصله نزدیک‌ترین نقطه داده (که از هر دسته‌ای می‌تواند باشد) از خط راست می‌تواند به انتخاب خط راست صحیح کمک کند. به این فاصله حاشیه گفته می‌شود.



**شکل ۴: تشخیص خط راست صحیح با محاسبه حاشیه در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (سناریو ۲)**

در مثال بالا می‌توان مشاهده کرد که فاصله خط راست C در مقایسه با هر دو خط A و B از نزدیک‌ترین نقاط داده‌ای موجود در هر کلاس، بیشتر است. بنابراین، خط C را به عنوان خط راست صحیح برمی‌گزینیم. دلیل دیگر واضح برای انتخاب این خط استحکام بیشتر آن است. اگر خط راست حاشیه کمی داشته باشد، احتمال طبقه‌بندی نشدن برخی داده‌ها (miss-classification) وجود دارد.

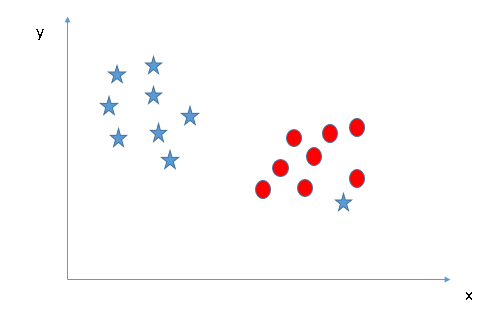
تشخیص خط راست صحیح (سناریو سوم): در شکل 5 برای تعیین دسته دایره‌های قرمز و ستاره‌های آبی از قوانین تشریح شده در بخش پیش قبلی برای تعیین خط راست صحیح استفاده می‌شود.



**شکل 5: تشخیص خط راست صحیح در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (سناریو 3)**

برخی ممکن است خط B را به دلیل حاشیه بیشتری که در مقایسه با A از نزدیک‌ترین نقطه داده موجود دارد انتخاب کنند. اما، نکته مهم آن است که در اصول تعیین خط راست در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان، خط راستی که دسته‌ها را به درستی تقسیم کند (صحت) بر خطی که حاشیه بیشتری دارد، دارای اولویت است. بنابراین در این مثال، خط راست B یک خطای طبقه‌بندی دارد و خط A همه داده‌ها را به درستی طبقه‌بندی کرده است. بنابراین خط راست A‌ صحیح است.

آیا می‌توان داده‌های دارای دورافتادگی را دسته‌بندی کرد؟ (سناریو چهارم): در شکل ۶، امکان طبقه‌بندی دو دسته با یک خط راست وجود ندارد، زیرا یکی از ستاره‌های آبی به صورت یک دورافتادگی در قلمرو دیگر دسته یعنی دایره‌های قرمز است.



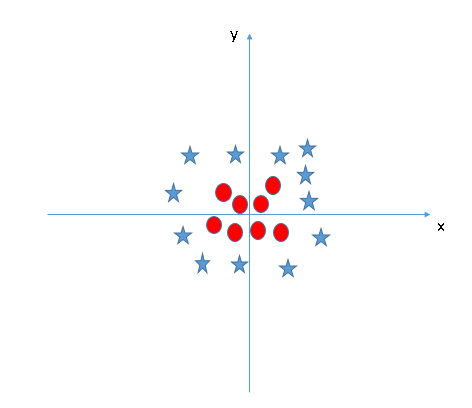
**شکل ۶ – تشخیص خط راست صحیح در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان هنگام وجود دورافتادگی (سناریو ۴)**

همان‌گونه که پیش از این بیان شد، وجود یک ستاره آبی در قلمرو دسته دیگر به عنوان یک دورافتادگی برای دسته ستاره آبی محسوب می‌شود. یکی از ویژگی‌های ماشین بردار پشتیبان آن است که دورافتادگی‌ها را نادیده گرفته و تنها خط راستی را که بیشترین حاشیه را با نقاط داده دسته‌ها دارد انتخاب می‌کند.



**شکل 7: تشخیص خط راست صحیح در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان هنگام وجود دورافتادگی (سناریو ۴)**

حل مسائل نیازمند خط غیر راست جهت جداسازی دسته‌ها (سناریو پنجم): در شکل ۷، نمی‌توان یک خط راست بین دو کلاس داشت، بنابراین این سؤال مطرح می‌شود که ماشین بردار پشتیبان چگونه می‌تواند این دو دسته را طبقه‌بندی کند. تاکنون و در مثال‌های پیشین تنها خط راست مورد بررسی قرار گرفت.



**شکل 8: حل مسائل نیازمند خط غیر راست در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (سناریو ۵)**

ماشین بردار پشتیبان می‌تواند این مسئله را به سادگی حل کند. این مسئله با افزودن یک ویژگی جدید قابل حل است. این ویژگی جدید تبدیل z=x^2+y^2 است که باید بر روی داده‌ها اعمال شود. اکنون می‌توان داده‌ها را روی محور x و z ترسیم کرد.



**شکل ۹: حل مسائل نیازمند خط غیر راست در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (سناریو ۵)**

در نمودار شکل ۹، نقاط داده با شرایط زیر در نظر گرفته شده‌اند:

* همه مقادیر برای z همواره مثبت خواهند بود، زیرا z مجموعه مربعات x و y است.
* در نمودار اصلی، دایره‌های قرمز به محورهای x و y اصلی نزدیک‌ترند و این امر موجب می‌شود مقادیر z کاهش پیدا کند و دایره‌های قرمز در نمودار جدید به محور x نزدیک‌تر هستند و ستاره‌های آبی نسبت به دایره‌های قرمز فاصله بیشتری از محور x ها دارند.

در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان، داشتن یک خط راست بین این دو کلاس آسان است. اما، سؤال دیگری که در این مرحله مطرح می‌شود آن است که آیا لازم است این ویژگی به صورت دستی به خط راست اضافه شود؟ پاسخ منفی است، ماشین بردار پشتیبان از روشی که به آن ترفند هسته (کرنل) گفته می‌شود، استفاده می‌کند. در این روش در واقع توابعی وجود دارند که فضای ورودی بُعد پایین را دریافت کرده و آن را به فضای بُعد بالاتر تبدیل می‌کنند. این تبدیل، یک مسئله غیر قابل جداسازی را به مسئله قابل جداسازی مبدل می‌کند. به این توابع، تابع‌های هسته (کرنل) گفته می‌شود.

توابع کرنل بیشتر در مسائل جداسازی غیرخطی مفید هستند. این توابع برخی از داده‌های فوق‌العاده پیچیده را تبدیل می‌کنند و سپس فرآیندی را می‌یابند که با استفاده از آن بتوانند این داده‌ها را بر اساس برچسب‌هایی که کاربر تعریف کرده، جداسازی ‌کنند. هنگامی که به خط جداساز در فضای ورودی اصلی نگاه می‌کنیم، این خط شبیه به یک دایره است (شکل ۱۰).



**شکل ۱۰: حل مسائل نیازمند خط غیر راست در الگوریتم ماشین بردار پشتیبان (سناریو ۵)**

ماشین بردار پشتیبان اساساً یک جداکننده دودویی است. در بخش قبلی پایه‌های تئوری ماشین‌های بردار پشتیبان برای دسته‌بندی دو کلاس تشریح شد. یک تشخیص الگوی چند کلاسی می‌تواند به وسیله­ی­ ترکیب ماشین‌های بردار پشیبان دو کلاسی حاصل شود. به‌طور معمول دو دید برای این هدف وجود دارد. یکی از آن‌ها استراتژی "یک در مقابل همه " برای دسته‌بندی هر جفت کلاس و کلاس‌های باقی‌مانده‌است. دیگر استراتژی "یک در مقابل یک" برای دسته‌بندی هر جفت است. در شرایطی که دسته‌بندی اول به دسته‌بندی مبهم منجر می‌شود. برای مسائل چند کلاسی٬رهیافت کلی کاهش مسئلهٔ چند کلاسی به چندین مسئله دودویی است. هریک از مسائل با یک جداکننده دودویی حل می‌شود. سپس خروجی جداکننده‌های دودویی SVM با هم ترکیب شده و به این ترتیب مسئله چند کلاس حل می‌شود.

## یادگیری عمیق

یادگیری عمیق که زیر شاخه از یادگیری ماشین و بر مبنای مجموعه‌ای از الگوریتم‌ها است که در تلاش هستند مفاهیم انتزاعی سطح بالا در داده­ها را مدل نمایند که این فرایند را با استفاده از یک گراف عمیق که دارای چندین لایه پردازشی متشکل از چندین لایه تبدیلات خطی و غیر خطی هستند، مدل می‌کنند. به بیان دیگر پایه­ی آن بر یادگیری نمایش دانش[[27]](#footnote-27) و ویژگی‌ها در لایه‌های مدل است.[[۱]](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%B9%D9%85%DB%8C%D9%82#cite_note-1)

یک نمونه آموزشی (برای نمونه: تصویر یک گربه) می‌تواند به صورت‌های گوناگون بسان یک بردار ریاضی پر شده از مقدار به ازای هر پیکسل و در دید کلی‌تر به شکل یک مجموعه از زیرشکل‌های کوچک‌تر (نظیر اعضای صورت گربه) مدل‌سازی شود. برخی از این روش‌های مدل‌سازی سبب ساده شدن فرایند یادگیری ماشین (برای نمونه: تشخیص تصویر گربه) می‌شوند. در یادگیری ژرف امید به جایگزینی استخراج این ویژگی‌های تصویر به دست بشر (مانند اعضای گربه) با روش‌های کامل خودکار [بی‌نظارت](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%A8%DB%8C%E2%80%8C%D9%86%D8%B8%D8%A7%D8%B1%D8%AA) و نیمه نظارتی وجود دارد.[[۲]](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%B9%D9%85%DB%8C%D9%82#cite_note-2)

انگیزهٔ نخستین در به وجود آمدن این ساختار یادگیری از راه بررسی ساختار عصبی در مغز انسان الهام گرفته شده‌است که در آن [یاخته‌های عصبی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D9%87%E2%80%8C%D9%87%D8%A7%DB%8C_%D8%B9%D8%B5%D8%A8%DB%8C) با فرستادن پیام به یکدیگر درک را امکان‌پذیر می‌کنند.[[۳]](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%B9%D9%85%DB%8C%D9%82#cite_note-3) بسته به فرض‌های گوناگون در مورد نحوهٔ اتصال این یاخته‌های عصبی، مدل‌ها و ساختارهای مختلفی در این حوزه پیشنهاد و بررسی شده‌اند، هرچند که این مدل‌ها به صورت طبیعی در مغز انسان وجود ندارد و مغز انسان پیچیدگی‌های بیشتری را دارا است. این مدل‌ها نظیر [شبکه عصبی عمیق](https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87_%D8%B9%D8%B5%D8%A8%DB%8C_%D8%B9%D9%85%DB%8C%D9%82&action=edit&redlink=1)، [شبکه عصبی پیچیده](https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87_%D8%B9%D8%B5%D8%A8%DB%8C_%D9%BE%DB%8C%DA%86%DB%8C%D8%AF%D9%87&action=edit&redlink=1)، [شبکه باور عمیق](https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87_%D8%A8%D8%A7%D9%88%D8%B1_%D8%B9%D9%85%DB%8C%D9%82&action=edit&redlink=1) پیشرفت‌های خوبی را در حوزه‌های [پردازش زبان‌های طبیعی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%B1%D8%AF%D8%A7%D8%B2%D8%B4_%D8%B2%D8%A8%D8%A7%D9%86%E2%80%8C%D9%87%D8%A7%DB%8C_%D8%B7%D8%A8%DB%8C%D8%B9%DB%8C)، [پردازش تصویر](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%B1%D8%AF%D8%A7%D8%B2%D8%B4_%D8%AA%D8%B5%D9%88%DB%8C%D8%B1) ایجاد کرده‌اند.

در حقیقت عبارت یادگیری عمیق، بررسی روش‌های تازه برای [شبکه عصبی مصنوعی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87_%D8%B9%D8%B5%D8%A8%DB%8C_%D9%85%D8%B5%D9%86%D9%88%D8%B9%DB%8C) است.[[۴]](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%B9%D9%85%DB%8C%D9%82#cite_note-4)[[۵]](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%B9%D9%85%DB%8C%D9%82#cite_note-5)

امروزه از یادگیری عمیق در طرح‌های سرمایه‌گذاری برای افزایش [میزان بازده](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%DB%8C%D8%B2%D8%A7%D9%86_%D8%A8%D8%A7%D8%B2%D8%AF%D9%87) استفاده می‌کنند.[[۶]](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%B9%D9%85%DB%8C%D9%82#cite_note-6)

یادگیری عمیق، رده‌ای از [الگوریتم‌های](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%DA%AF%D9%88%D8%B1%DB%8C%D8%AA%D9%85) [یادگیری ماشین](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D9%85%D8%A7%D8%B4%DB%8C%D9%86) است که[[۷]](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%B9%D9%85%DB%8C%D9%82#cite_note-BOOK2014-7)(pp۱۹۹–۲۰۰) از چندین لایه برای استخراج ویژگی‌های سطح بالا از ورودی خام استفاده می‌کنند. به بیانی دیگر، رده‌ای از تکنیک‌های یادگیری ماشین که از چندین لایه‌ی پردازش اطلاعات و به‌ویژه [اطلاعات غیرخطی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%A7%D9%85%D8%A7%D9%86%D9%87_%D8%BA%DB%8C%D8%B1%D8%AE%D8%B7%DB%8C) بهره می‌برد تا عملیات تبدیل یا [استخراج ویژگی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D8%B1%D8%A7%D8%AC_%D9%88%DB%8C%DA%98%DA%AF%DB%8C) [نظارت‌شده](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%A8%D8%A7_%D9%86%D8%B8%D8%A7%D8%B1%D8%AA) یا [نظارت‌نشده](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%A8%DB%8C%E2%80%8C%D9%86%D8%B8%D8%A7%D8%B1%D8%AA) را عموماً با هدف تحلیل یا [بازشناخت الگو](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D8%A7%D8%B2%D8%B4%D9%86%D8%A7%D8%AE%D8%AA_%D8%A7%D9%84%DA%AF%D9%88)، کلاس‌بندی، [خوشه‌بندی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D9%88%D8%B4%D9%87%E2%80%8C%D8%A8%D9%86%D8%AF%DB%8C) انجام دهد.[[۸]](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D8%B9%D9%85%DB%8C%D9%82#cite_note-8)

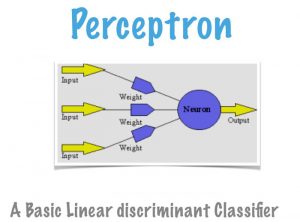
برای مثال، در [پردازش تصویر](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%B1%D8%AF%D8%A7%D8%B2%D8%B4_%D8%AA%D8%B5%D9%88%DB%8C%D8%B1)، لایه‌های پست‌تر می‌توانند لبه‌ها را تشخیص دهند، در حالی که لایه‌های عالی‌تر ممکن است ویژگی‌های پرمعناتر برای انسان، همچون حروف یا چهره‌ها، را تشخیص دهند.

یادگیری عمیق زیرشاخه‌ای از [یادگیری ماشین](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D8%A7%D8%AF%DA%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C_%D9%85%D8%A7%D8%B4%DB%8C%D9%86) است که از لایه‌های متعدد تبدیلات خطی به منظور پردازش سیگنال‌های حسی مانند صدا و تصویر استفاده می‌کند. ماشین در این روش هر مفهوم پیچیده را به مفاهیم ساده‌تری تقسیم می‌کند، و با ادامهٔ این روند به مفاهیم پایه‌ای می‌رسد که قادر به تصمیم‌گیری برای آن‌ها است و بدین ترتیب نیازی به نظارت کامل انسان برای مشخص کردن اطلاعات لازم ماشین در هر لحظه نیست. موضوعی که در یادگیری عمیق اهمیت زیادی دارد، نحوهٔ ارائهٔ اطلاعات است. ارائه دادن اطلاعات به ماشین باید به نحوی باشد که ماشین در کمترین زمان اطلاعات کلیدی را که می‌تواند با استناد به آن‌ها تصمیم بگیرد را دریافت کند. هنگام طراحی الگوریتم‌های یادگیری عمیق می‌بایست به عوامل دگرگونی (به انگلیسی: factors of variation) که اطلاعات مشاهده شده را توضیح می‌دهند توجه کنیم، این عوامل معمولاً عوامل قابل‌مشاهده‌ای نیستند بلکه عواملی هستند که بر روی دستهٔ قابل مشاهده تأثیرگذار بوده یا زادهٔ ساختارهای ذهنی انسان برای ساده‌تر کردن مسائل هستند. برای مثال در هنگام [پردازش گفتار](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%B1%D8%AF%D8%A7%D8%B2%D8%B4_%DA%AF%D9%81%D8%AA%D8%A7%D8%B1) عوامل دگرگونی می‌توانند لهجهٔ گوینده، سن یا جنسیت او باشند. در هنگام پردازش تصویر یک ماشین، میزان درخشش خورشید یک عامل دگرگونی است. یکی از مشکلات [هوش مصنوعی](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%88%D8%B4_%D9%85%D8%B5%D9%86%D9%88%D8%B9%DB%8C) تأثیر زیاد عوامل دگرگونی بر روی اطلاعات دریافتی است. برای مثال بسیاری از پیکسل‌های دریافتی از یک ماشین قرمز در شب ممکن است سیاه دیده بشوند. برای حل این مشکلات بعضاً به درک بالای اطلاعات (در حدود انسان) نیازمندیم و در واقع گاهی یافتن نحوهٔ مناسب نمایش اطلاعات به اندازهٔ خود مسئله سخت و زمان‌بر است.

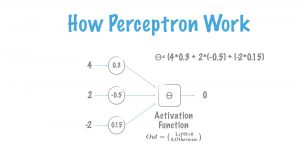
## شبکه عصبی پیچشی

«شبکه عصبی پیچشی» (Convolutional Neural Network | CNN / ConvNet) یک الگوریتم یادگیری عمیق است که تصویر ورودی را دریافت می‌کند و به هر یک از اشیا/جنبه‌های موجود در تصویر میزان اهمیت (وزن‌های قابل یادگیری و بایاس) تخصیص می‌دهد و قادر به متمایزسازی آن‌ها از یکدیگر است. در الگوریتم ConvNet در مقایسه با دیگر الگوریتم‌های دسته‌بندی به «پیش‌پردازش« (Pre Processing) کمتری نیاز است. در حالیکه فیلترهای روش‌های اولیه به صورت دستی مهندسی شده‌اند، شبکه عصبی پیچشی (ConvNets)، با آموزش دیدن به اندازه کافی، توانایی فراگیری این فیلترها/مشخصات را کسب می‌کند.

معماری ConvNet مشابه با الگوی اتصال «نورون‌ها» (Neurons) در مغز انسان است و از سازمان‌دهی «قشر بصری» (Visual Cortex) در مغز الهام گرفته شده است. هر نورون به محرک‌ها تنها در منطقه محدودی از میدان بصری که تحت عنوان «میدان تاثیر» (Receptive Field) شناخته شده است پاسخ می‌دهد. یک مجموعه از این میدان‌ها برای پوشش دادن کل ناحیه بصری با یکدیگر هم‌پوشانی دارند.

پرسپترون یکی از انواع پای و ابتدایی شبکه‌های عصبی است که قابلیت یادگیری دارد. برای توسعه پرسپترون از رفتار بیولوژیکی نرون‌ها ایده گرفته می‌شود. یک پرسپترون، همانند یک نرون، یک سیگنال ورودی دریافت می‌کند. آن سیگنال را پردازش می‌کند و یک پاسخ را شبیه‌سازی می‌کند. یک پرسپترون می‌تواند برای حل مسئله جدایی‌پذیر تشخیص خطی آموزش داده شود. 

در شکل زیر نحوه عملکرد یک پرسپترون نمایش داده‌ شده است.



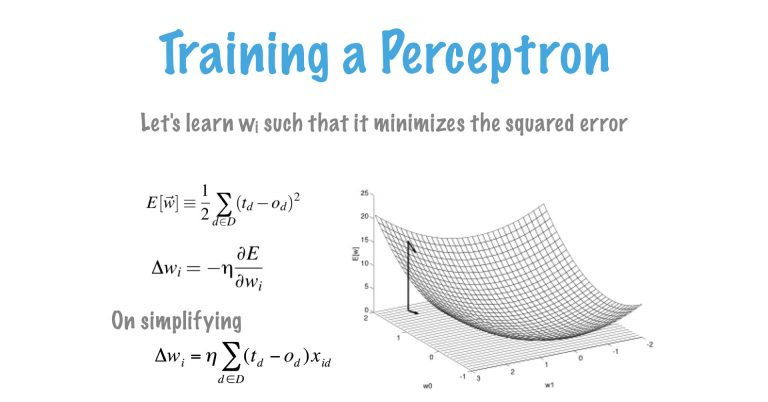
کارهای یادگیری ماشین (Machine learning) معمولاً برحسب چگونگی پردازش یک نمونه توسط سیستم یادگیری ماشین توصیف می‌شوند. یک نمونه، مجموعه‌ای از ویژگی‌های استخراج‌شده از اشیا و رویدادهایی است که باید توسط سیستم یادگیری ماشین پردازش شوند. ما معمولاً یک نمونه را به شکل بردار X ∈ Rn نمایش می‌دهیم، به‌طوری‌که هر ورودی x\_i بردار نمایانگر یک ویژگی باشد.برای مثال، ویژگی‌های تصاویر اغلب مقادیر پیکسل‌های تصویر هستند.

رنامه کامپیوتری مبتنی بر الگوریتم طبقه‌بندی تشخیص می‌دهد که ورودی به کدام K دسته تعلق دارد. در انجام عمل طبقه‌بندی معمولاً یک الگوریتم یادگیری جهت تولید تابع {f:Rn→{1,….,k وجود دارد. اگر f(x) = y باشد، مدل بردار ورودی x را به کلاس y اختصاص می‌دهد. نوع دیگری از طبقه‌بندی نیز وجود دارد که خروجی‌های تابع f ، احتمالات اختصاص یک ورودی به چندین کلاس می‌باشند. تشخیص اشیاء (object recognition) نمونه‌ای از کاربرد طبقه‌بندی است؛ در تشخیص اشیاء ، ورودی یک تصویر است (معمولاً به شکل مجموعه‌ای از مقادیر روشنایی پیکسل تعریف می‌شود)، و خروجی شماره‌ شناسایی ‌شده در تصویر است. برای مثال، ربات Willow Garage PR2 می‌تواند به‌عنوان یک پیشخدمت کار کند، نوشیدنی‌های مختلف را تشخیص دهد و آنها را به مشتریان تحویل دهد (Goodfellow et al., 2010). تشخیص اشیاء جدید با یادگیری عمیق به بهترین شکل ممکن انجام می‌شود (Krizhevsky et al., 2012,loffe and Szegedy, 2015). تشخیص اشیا، فناوری اصلی مورداستفاده در تشخیص کامپیوتری چهره‌ها است (Taigman et al., 2014) که برای برچسب‌گذاری خودکار افراد استفاده می‌شود و امکان ارتباط بهتر بین رایانه و کاربران را فراهم می‌سازد.

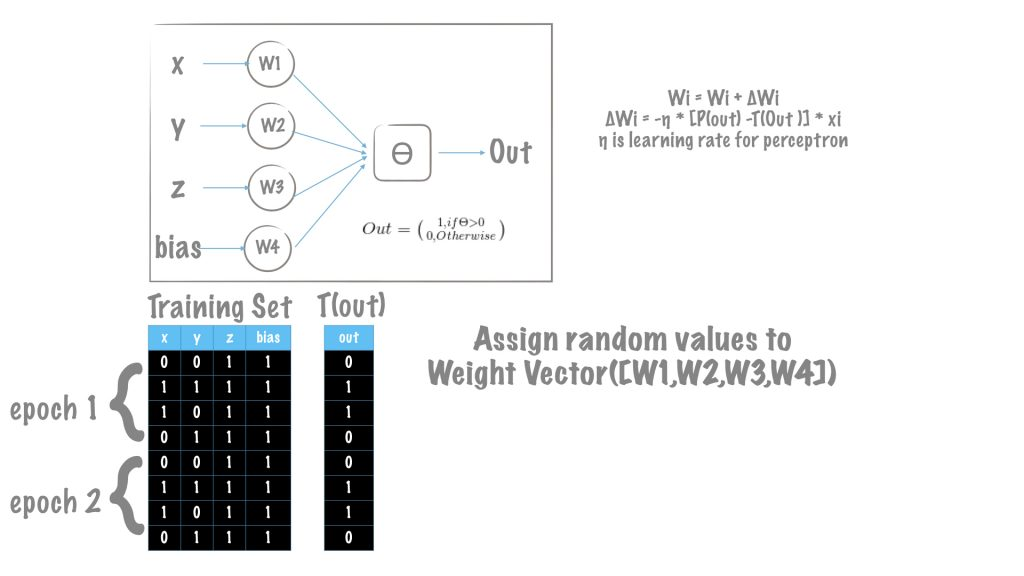
ما در این مقاله چگونگی فرآیند آموزش پرسپترون را تشریح می‌کنیم.

الگوریتم یادگیری ماشین، الگوریتمی است که قادر به یادگیری از داده‌های موجود است. اما منظور ما از یادگیری چیست؟ میچل (1997) یادگیری را اینطور تعریف کرده است: “یک برنامه کامپیوتری در صورتی از تجربه E با توجه به کلاس‌های وظایف T و مقیاس عملکرد P یاد می‌گیرد که کارایی آن در وظیفه T برحسب مقیاس عملکرد P با استفاده از تجربه E بهبود یابد.”

می‌توان طیف وسیعی از تجارب E، کارهای T و مقیاس عملکردهای P را تصور کرد ، ما در این مقاله قصد ارائه تعریف رسمی از حالت‌های ممکن برای این موجودیت‌ها نداریم. در عوض در بخش‌های بعدی توضیحات و نمونه‌هایی از انواع مختلف کارها، مقیاس‌های عملکرد و تجارب مختلف مورداستفاده برای ساخت الگوریتم‌های یادگیری ماشین ارائه‌شده است.

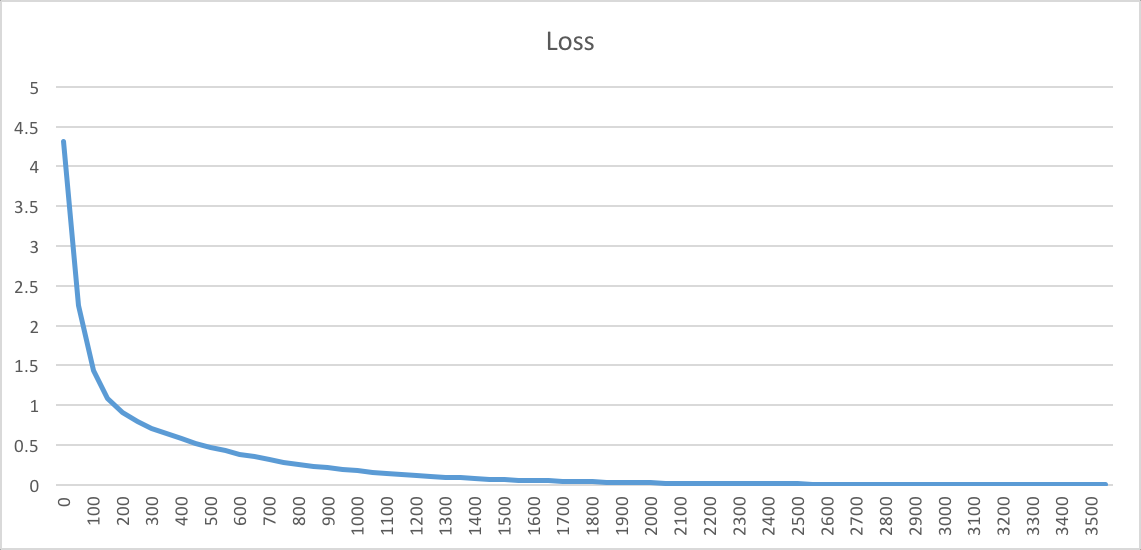


در شکل زیر، از توابع ریاضی ذکرشده در بالا جهت حصول نتایج موردنظر ما استفاده‌شده است.

یک تکرار (epoch) ، یک گذر کامل از کل مجموعه آموزشی در هنگام آموزش مدل یادگیری ماشین است. در یک تکرار، تمام نمونه‌های آموزشی یک‌بار به مدل شما ارائه می‌شوند. بنابراین، تعداد کل تکرارها در آموزش یک مدل معادل تعداد دوره‌ها در کل مجموعه داده آموزشی است.

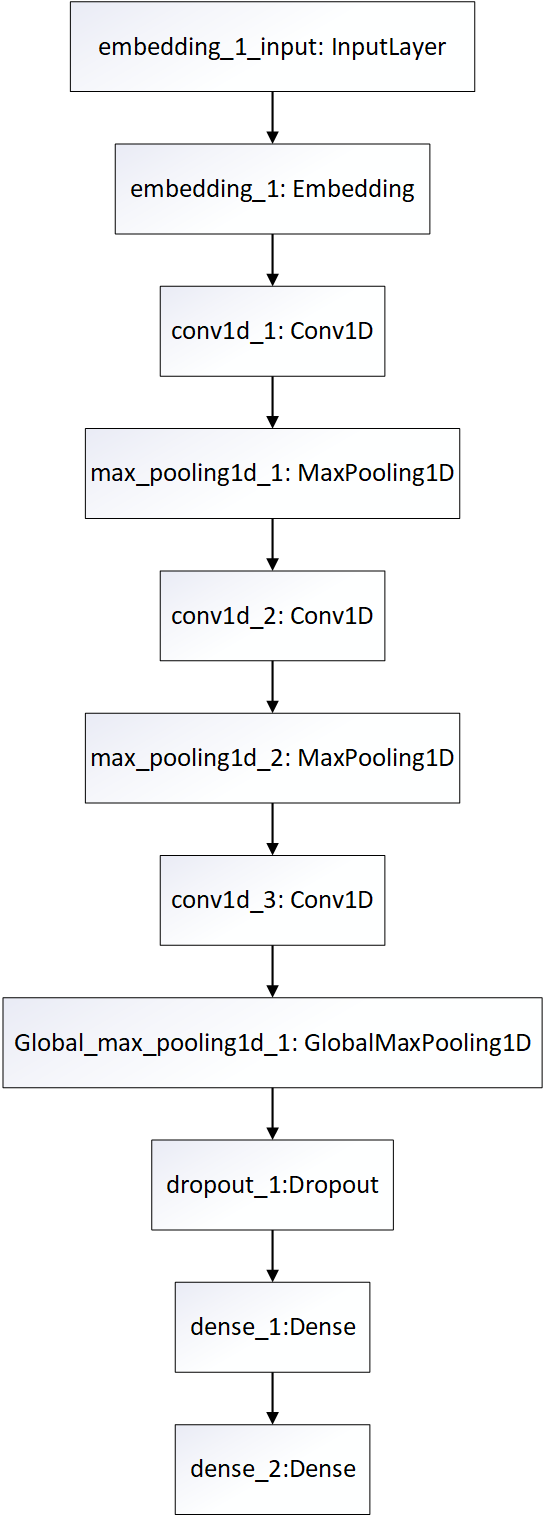
همانطور که در بخش الگوریتم آموزش توضیح داده شد، هدف ما افزایش عملکرد کارهای T است. در هر تکرار، ما پرسپترون را برای پیش‌بینی خروجی دلخواه در یک‌ جهت و به‌صورت پیشرو (feed-forward) حرکت می‌دهیم. هنگامی‌که خروجی‌ها پیش‌بینی ‌شده (محاسبه ‌شده) با مقادیر مطلوب سازگار نباشد، وزن‌های پرسپترون را تغییر می‌دهیم. تغییر مقادیر وزن‌ها (w) به معنی افزایش یا کاهش وزن‌ها می‌باشد. این تغییر همان عملی است که در الگوریتم آموزش برای کمینه کردن خطای کلی تعریف‌شده است.

هنگام بهینه‌سازی وزن‌ها در آموزش هر مدل، همیشه خطا وجود دارد. نتیجه تابع خطای آموزش معمولی باید مشابه شکل زیر باشد.



### معماری شبکه عصبی

معماری مورد استفاده ما برای شبکه عصبی در شکل فلان آورده شده است. این معماری معمولاً در محدوده پردازش تصویر استفاده می شود. با این حال یک نظرسنجی توسط (Kim، 2014) نشان داده است که می تواند برای طبقه بندی متن نیز کارآمد باشد. بنابراین ، مطابق شکل فلان، مدل پیشنهادی شامل 9 لایه اضافی دیگر از جمله CNN به شرح زیر است:



* InputLayer: با توجه به اینکه متون از کلمات تعبیه شده ساخته شده¬اند، در این لایه تعداد سلول های عصبی برابر است با حداکثر طول جملات رمز شده توسط کلمه. در مجموعه داده ما، طولانی ترین متن شامل 257 کلمه است، بنابراین این مدل 257 نورون در لایه اول خود دارد.
* Embedding: این لایه، لایه تعبیه است که در آن هر کلمه در بردار چند بعدی تعبیه شده است. مهم است که توجه داشته باشید اندازه این لایه در مدل های آموزش داده شده توسط تعبیه FastText قبلاً در ابعاد 300 ثابت شده است. با این حال ، مدل های پیشنهادی با استفاده از تعبیه کلمه Keras دارای خروجی 2000 نورون است.
* Conv 1D: که یک هسته کانولوشن ایجاد می کند که با ورودی لایه در یک بعد واحد متصل می شود و یک تنش[[28]](#footnote-28) خروجی تولید می کند. در این لایه ، اندازه هسته برابر با 4 و فیلترها 64 هستند.
* Max pooling 1D: که با شکل جهانی آن متفاوت است. با جزئیات بیشتر ، طول استخر می­گیرد ، اما حداکثر تجمع جهانی این کار را نمی کند. با توجه به اینکه گام یک است و اندازه استخر برابر با 2 ، در این صورت حداکثر مقدار هر اسلاید با طول 2 انتخاب می شود.
* Conv 1D: که شبیه لایه کانولوشن قبلی است. با این حال ، اندازه هسته آن 8 است ، به این معنی که 8 عنصر متوالی در نظر گرفته می شوند و در نهایت آنها یک مقدار واحد تولید می کنند.
* Max pooling 1D: که قبلا بدون تفاوت پارامترها توضیح داده شده است.
* Conv 1D: که همان دیگران است. اما ، اندازه هسته آن به 16 تغییر کرده است.
* Global max pooling 1D: که از سنسور دو بعدی اندازه ورودی و کانالهای ورودی استفاده می کند و حداکثر تمام مقادیر مربوط به هر یک از کانالهای ورودی را محاسبه می کند. توجه به این نکته مهم است که گام برابر است با یک.
* Dropout: که در زمان آموزش 10 درصد گره ها را رها می کند. شایان ذکر است که هرچه میزان ترک تحصیل بیشتر باشد ، مدل تعمیم یافته تری نیز ساخته می شود. بنابراین ، درصد براساس یک معامله انتخاب شده است.
* Dense: که از Sigmoid به عنوان یک تابع فعال سازی استفاده می کند. اگر خروجی مدل قبل از استفاده از تابع فعال سازی باشد، آنگاه به صورت زیر به دست می­آید:
* Dense: که یا یک طبقه بندی باینری یا یک طبقه بندی از احساسات -2 تا +2 را برمی گرداند.

# فصل سوم اجرا الگوریتم ها و ساخت مدلاجرا الگوریتم ها و ساخت مدل

در سامانه طراحی شده از سه الگوریتم مختلف استفاده کردیم و پنج نسبت مختلف داده آموزش به تست را امتحان کردیم.

همانطور که در فصل قبل توضیح داده شد الگوریتم بیز ساده انواع مختلفی دارد که با توجه مساله مورد نظر ما که یک مساله چند کلاسی است از دسته بند بیز ساده چندجمله­ای استفاده کردیم. برای هر نسبت داده تست و آموزش ( درصد، میزان داده های تست نسبت به کل داده ها را نشان می­دهد) 10 بار داده ها را به صورت تصادفی به داده های آموزش و تست تقسیم کردیم و بعد از مراحل پیش پردازش، مدل بیز ساده چند­جمله­ای ساختیم که دارای دقت های متفاوتی هستند که در جدول 3 آورنده شده اند.

نگارش صحيح يك پایان نامه در فهم آسان آن بسيار موثر است. در اين فصل مهمترین قواعد نگارشی که باید مورد توجه جدی نگارنده قرار گیرد، به اختصار بیان می‌شود. اين قواعد را مي‌توان در محورهای اصلی زير دسته‌بندی کرد:

* فارسي‌نويسي
* رعایت املاي صحيح
* رعایت قواعد نشانه‌گذاري

## فارسي‌نويسي

در حد امكان سعی كنيد به جاي كلمات غير‌فارسی از معادل فارسی آنها استفاده كنيد، به‌ويژه در مواردی كه معادل فارسی مصطلح و رايج است‌.‌ به‌طور مثال استفاده از كلمه «لذا» به‌جای «برای همين» يا «به‌همين دليل» توجيهی ندارد‌. همچنين كلمه «پردازش» زيباتر از «پروسس» و معادل فارسی «ريز‌پردازنده» مناسب‌تر از «ميكروپروسسور» است‌.‌ در اين‌گونه موارد چنانچه احتمال عدم آشنايی خواننده با معادل فارسی وجود دارد، يا اصطلاح غير‌فارسی معمول‌تر است، در اولين ظهور كلمه فارسی، اصل غير‌فارسی آن به‌صورت پاورقي آورده شود‌.‌ اگر به‌ناچار بايد كلمات انگليسی در لابه‌لای جملات گنجانده شوند، از هر طرف يك فاصله بين آنها و كلمات فارسی پیش و پس از آنها در‌نظر گرفته شود‌.‌ چنانچه در پایان نامه از مختصر‌نويسی[[29]](#footnote-29) استفاده شود، لازم است در اولين استفاده، تفصيل آن در پاورقي آورده شود‌.‌

مثلاً: همگی می‌دانیم که از سیستم تعیین موقعیت فراگیر (GPS)[[30]](#footnote-30) می‌توان برای تعیین موقعیت جغرافیایی یک وسیله پرنده استفاده کرد.

## رعایت املاي صحيح فارسي

رعايت املاي صحيح فارسي به مطالعه و درك راحت‌تر كمك مي‌كند. همچنين در نوشته‌هاي فارسي بايد در حد امكان از همزه « ء، أ، ؤ، ة، إ، ئ» استفاده نشود‌.‌ به‌عنوان مثال «اجزاء هواپیما» و «آئين نگارش» ناصحیح، اما «اجزاي هواپیما» و «آيين نگارش» صحيح هستند.‌

## رعایت قواعد نشانه‌گذاري

منظور از نشانه‌گذاري به‌كار‌بردن علامت‌ها و نشانه‌هايي است كه خواندن و فهم درست یک جمله را ممکن و آسان مي‌كند. در ادامه نشانه‌هاي معمول و متداول در زبان فارسي و موارد کاربرد آنها به اختصار معرفی می‌شوند.

### ويرگول و نقطه

نقطه نشانه پایان یک جمله است. پیش از نقطه نبايد فاصله گذاشته شود و پس از آن يك فاصله لازم است و بيشتر از آن صحیح نیست.

ويرگول نشانه ضرورت یک مكث كوتاه است و در موارد زير به‌كار مي‌رود:

* در ميان دو كلمه كه احتمال داده شود خواننده آنها را با كسره اضافه بخواند، يا نبودن ويرگول موجب بروز اشتباه در خواندن جمله شود.
* در موردي كه كلمه يا عبارتي به‌‌‌‌عنوان توضيح، در ضمن یک جمله آورده شود. مثلاً برای کنترل وضعیت فضاپیماها، به‌دلیل آن‌که در خارج از جو هستند، نمی‌توان از بالک‌های آیرودینامیکی استفاده کرد.
* جدا‌كردن بخش‌هاي مختلف يك نشاني يا یک مرجع

پیش از ويرگول نبايد فاصله گذاشته شود و پس از آن يك فاصله لازم است و بيشتر از آن صحیح نیست.

### دو نقطه

موارد كاربرد دونقطه عبارتند از:

* پيش از نقل قول مستقيم
* پيش از بيان تفصيل مطلبي كه به اجمال به آن اشاره شده‌است.
* پس از واژه‌اي كه معني آن در برابرش آورده و نوشته مي‌شود.
* پس از كلمات تفسير‌كننده از قبيل «يعني» و ...

پیش از دونقطه نبايد فاصله گذاشته شود و پس از آن يك فاصله لازم است و بيشتر از آن صحیح نیست.

### گيومه

موارد كاربرد گیومه عبارتند از:

* وقتي كه عين گفته يا نوشته كسي را در ضمن نوشته و مطلب خود مي‌آوريم.
* در آغاز و پايان كلمات و اصطلاحات علمي و يا هر كلمه و عبارتي كه بايد به‌صورت ممتاز از قسمت‌هاي ديگر نشان داده شود.
* در ذكر عنوان مقاله‌ها، رساله‌ها، اشعار، روزنامه‌ها و ...

### نشانه پرسشی

پیش از «؟» نبايد فاصله گذاشته شود و پس از آن يك فاصله لازم است و بيشتر از آن صحیح نیست.

### خط تیره

موارد كاربرد خط تیره عبارتند از:

* جدا‌كردن عبارت‌هاي توضيحي، بدل، عطف بيان و ...
* به‌جاي حرف اضافه «تا» و «به» بين تاريخ‌ها، اعداد و كلمات

### پرانتز

موارد كاربرد پرانتز عبارتند از:

* به‌معني «يا» و «يعني» و وقتي كه یک كلمه يا عبارت را براي توضيح بيشتر كلام بياورند.
* وقتي كه نويسنده بخواهد آگاهي‌هاي بيشتر (اطلاعات تكميلي) به خواننده عرضه كند.
* براي ذكر مرجع در پايان مثال‌ها و شواهد.

نکته: بین کلمه یا عبارت داخل پرانتز و پرانتز باز و بسته نباید فاصله وجود داشته باشد.

# فصل چهارم سبك ها و قلم ها سبك ها و قلم ها

در تعريف سبك‌هاي مختلف اين دستورالعمل از قلم‌هاي، B Nazanin و Times New Roman استفاده شده‌است كه خصوصيات كامل آنها‌ در بخش‌هاي بعدي تشريح مي‌گردد.

## قلم‌هاي فارسي

اندازه و سبك قلم‌هاي فارسي قابل استفاده در قسمت‌هاي مختلف يك گزارش در جدول 4-‌1 نشان داده شده‌است‌.‌

جدول 4-‌1 قلم‌هاي فارسي

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| موقعيت استفاده از قلم | اندازه قلم | نام سبك | Bold | فهرست |
| متن | B Nazanin 14 | Normal |  | فهرست اصلی |
| عنوان فصل | B Nazanin 18 | Heading1 | 🗸 |
| زير‌فصل 1 | B Nazanin 16 | Heading 2 | 🗸 |
| زير‌فصل 2 | B Nazanin 14 | Heading 3 | 🗸 |
| زير‌فصل 3 | B Nazanin 14 | Heading 4 | 🗸 |
| زير‌فصل 4 | B Nazanin 13 | Heading 5 | 🗸 |
| زير‌فصل 5 | B Nazanin 13 | Heading 6 | 🗸 |
| عنوان جداول | B Nazanin 13 | Table Title\* | 🗸 | فهرست جداول |
| عنوان اشكال | B Nazanin 13 | Pic Title\* | 🗸 | فهرست اشکال |
| متن جداول | B Nazanin 13 | In Table\* |  |  |
| متن جداول راست‌نويس | B Nazanin 13 | In Table R\* |  |  |
| متن اشكال | B Nazanin 13 | In Pic\* |  |  |
| مراجع (قسمت عادي) | B Nazanin 13 | FarsiRef\* |  |  |
| مراجع (قسمت پررنگ) | B Nazanin 13 | RefB\* | 🗸 |  |
| توضيحات كد برنامه‌نويسي | B Nazanin 11 | CodeComment\* |  |  |
| عنوان جداول پيوست | B Nazanin 13 | App Table Title\* | 🗸 |  |
| عنوان اشكال پيوست | B Nazanin 13 | App Pic Title\* | 🗸 |  |

## قلم‌هاي انگلیسی

اندازه و سبك قلم‌هاي انگلیسی قابل استفاده در قسمت‌هاي مختلف يك گزارش در جدول 4‌-‌2 نشان داده شده‌است‌.‌ اندازه قلم های انگلیسی یک شماره کوچکتر از فارسی می باشد.

جدول 4‌-‌2 قلم‌هاي انگلیسی.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| موقعيت استفاده قلم | اندازه قلم | سبك | Bold |
| متن | 13 Times New Roman | Normal |  |
| زير‌فصل 1 | 15 Times New Roman | Heading 2 | 🗸 |
| زير‌فصل 2 | 13 Times New Roman | Heading 3 | 🗸 |
| زير‌فصل 3 | 13 Times New Roman | Heading 4 | 🗸 |
| زير‌فصل 4 | 12 Times New Roman | Heading 5 | 🗸 |
| زير‌فصل 5 | 12 Times New Roman | Heading 6 | 🗸 |
| عنوان جداول | 12 Times New Roman | Table Title\* | 🗸 |
| عنوان اشكال | 12 Times New Roman | Pic Title\* | 🗸 |
| متن جداول | 12 Times New Roman | In Table\* |  |
| متن جداول راست‌نويس | 12 Times New Roman | In Table R\* |  |
| متن اشكال | 12 Times New Roman | In Pic\* |  |
| مراجع (قسمت عادي) | 12 Times New Roman | EnRef\* |  |
| مراجع (قسمت پررنگ) | 12 Times New Roman | RefB\* | 🗸 |
| توضيحات كد برنامه‌نويسي | 10 Courier New | CodeComment\* |  |
| كد برنامه‌نويسي | 10 Courier New | Code\* |  |
| كد برنامه‌نويسي (پر‌رنگ) | 10 Courier New | CodeBold\* | 🗸 |
| عنوان جداول پيوست | 12 Times New Roman | App Table Title\* | 🗸 |
| عنوان اشكال پيوست | 12 Times New Roman | App Pic Title\* | 🗸 |

## فرمول‌ها(روابط رياضي)

برای نوشتن روابط رياضی، ابزار Equation Editor از كارآيی خوبي برخوردار است‌.‌ تمامی نمادهای مورد‌نياز در اين ابزار پيش‌بينی شده‌است‌.‌ همچنین از شماره گذاری مناسب مطابق با فصل مذکور استفاده شود.

(‏0‌-‌1) 

(‏0‌-‌2) 

(‏0‌-‌3) 

در تنظيم قلم و سبك و اندازه فرمول‌ها از الگوي ارائه‌شده در جدول4‌-‌3 و 4-4 پيروي مي‌شود. اين الگو با تنظيمات پيش‌فرض نرم‌افزار Word هماهنگي دارد.

جدول4‌-‌3 قلم و سبك فرمول‌ها.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| مثال | Italic | Bold | قلم | سبك | مورد كاربرد |
|  | 🗸 |  | Times New Roman | Variable | Variable |
|  | 🗸 |  | Times New Roman | Function | Function |
|  | 🗸 |  | Symbol | L.C.Greek | L.C.Greek |
|  |  |  | Symbol | U.C.Greek | U.C.Greek |
|  |  | 🗸 | Times New Roman | Matrix-Vector | Matrix-Vector |
|  |  |  | Times New Roman | Number | Number |
|  |  |  | Times New Roman | Text | Text |
|  |  |  | Times New Roman | Text | Constant Parameter |
|  |  |  | Times New Roman | Text | Unit |
|  |  |  | Symbol | Text | Math Operator |
|  |  |  | Times New Roman | Text | Math Function |

جدول 4-‌4 اندازه فرمول‌ها.

|  |  |
| --- | --- |
| Size | Position |
| 12pt | Full |
| 7pt | Subscript/Superscript |
| 5pt | Sub-Subscript/Superscript |
| 18pt | Symbol |
| 12pt | Sub-Symbol |

## فاصله‌هاي افقي و عمودي

تنظيم فاصله‌ها به خوانايي متن، تفكيك مناسب بخش‌هاي مختلف يك پایان نامه و زيبايي صفحات كمك مي‌كند..

### فاصله كلي از چهار طرف كاغذ

حاشيه از بالا 3 سانتي‌متر(2/1اینچ)،‌ از پايين 3 سانتي‌متر( 2/1اینچ)، از چپ 5/2 سانتي‌متر (1 اینچ) و از سمت راست كاغذ 3 سانتي‌متر(2/1 اينچ) در‌نظر گرفته مي‌شود‌.‌

### فاصله خط‌ها

فاصلة بين‌ خط‌ها بایستی 1.2 باشد.‌ كافي است اين كار يك بار روي سبك Normal اعمال گردد‌.‌

### فاصله‌هاي تفكيك‌كننده

با تنظيم فاصله‌ها مي‌توان تفكيك بخش‌هاي مختلف يك پایان نامه را ساده‌تر كرد تا هنگام مطالعه درك مطالب آسان‌تر باشد. برخي از فاصله‌هايي كه به‌منظور تفكيك بندها و عناوين به‌كار مي‌رود، به‌شرح زير مي‌باشد.

* پیش از هر بند يك فاصله عمودي به اندازه 6 pt قرار مي‌گيرد‌.‌ اين فاصله بايد به‌صورت دستي وارد شود.
* بند اول كه در زير عنوان آورده مي‌شود، از اول خط شروع شده و ساير بندها با 5 فاصله خالي از سر سطر شروع مي‌شوند‌.‌
* پیش از هر تيتر (بخش/ زير‌بخش/ زير‌زير‌بخش) يك فاصله عمودي به‌ترتيب به اندازه  
  (15/20/27 pt) قرار مي‌گيرد‌.‌ فاصله عمودي پیش از عنوان فصل، 30 pt مي‌باشد.

## فواصل بين كلمات

خيلي اوقات استفاده يا عدم استفاده از فاصله ضروري است كه در ادامه به مواردي از آن اشاره مي‌شود‌.‌

1. گذاشتن بيش از يك فاصله (Space) بين كلمات مجاز نمي‌باشد‌.‌ به‌عنوان مثال «اصول نگارش» صحيح، و «اصول نگارش» ناصحیح مي‌باشد‌.‌
2. پیش از عنوان اشكال و جداول و پس از شماره شكل يا جدول، دو فاصله خالي قرار مي‌گيرد.

## جدانوشتن كلمات بدون گذاشتن فاصله بين آنها

گاهي لازم است اجزاي يك كلمه از يكديگر جدا نوشته شوند، بدون آنكه بين آنها فاصله گذاشته شود (مثل كلمه «مي‌شود» يا «جدانوشتن»). به اين منظور بين دو بخش كلمه مورد نظر از <Ctr+-> يا <Shift+Space> (SS) استفاده كنيد.

تقريباً تمامي كلمات مركب در زبان فارسي بايد از هم جدا نوشته شوند؛ به استثناي صفات فاعلي مانند «عملگر»، «باغبان» و يا «دانشمند» و كلماتي نظير «اينكه»، «آنها».

## فهرست گزارش، فهرست شكل‌ها و فهرست جداول

اگر از اين الگو براي تهيه پایان نامه استفاده كنيد، پس از اتمام يا در حين تكميل آن مي‌توانيد با راست‌كليك روي فهرست فعلي، آن را به‌روز كنيد (توسط گزينه update field). فهرست جداول و اشكال نيز به‌همين صورت قابل به‌روز‌شدن مي‌باشد.

## سربرگ و ته‌برگ (Header and Footer)

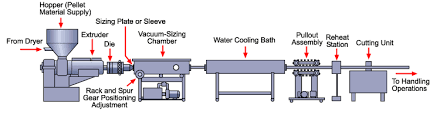
سربرگ و ته‌برگ را مي‌توان از منوي Insert انتخاب كرد‌.‌ به قاب‌هايي كه در قسمت بالا و پايين باز مي‌شود، به‌ترتيب سربرگ و ته‌برگ گفته مي‌شود‌.‌ در سمت راست سربرگ، عنوان هر فصل نوشته مي‌شود‌. در زير اين دو قسمت يك خط پررنگ قرار مي‌گيرد ‌و در ته‌برگ، شماره صفحه نوشته می شود.

## جداول، منحني‌ها، شكل‌ها

جداول و اشكال هر فصل بايد از شماره 1 به‌همراه شماره فصل مربوطه شماره‌گذاري‌ شود و در داخل متن (بلافاصله پس از بندي كه به آن شكل يا جدول ارجاع داده شده) آورده شود‌.‌ در متن بايد به تمامي جداول و شكل‌ها ارجاع داده شود‌.‌ در عنوان جداول و شكل‌ها نام كميت يا پديده مورد مطالعه ذكر مي‌شود.‌ عنوان جداول در بالای جدول و عنوان شکل در پایین ان ذکر گردد. (مشابه جدول 4-5 و شکل 4-1)

جدول4‌-‌5 عنوان جدول.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| كار (WU) | زمان (ثانيه) | روش |
| 37/85 | 54 | چند شبكه‌اي |



شكل4‌-1 فرايند كواكستروژن.

## ارجاع به جداول، شكل‌ها، روابط، مراجع و بخش‌ها

* هرگز نبايد يك شكل يا جدول پيش از معرفی آن، در متن ظاهر شود‌.‌
* بين شماره شكل (يا جدول) و كلمه پیش از آن (شكل يا جدول) بايد حتماً يك فاصله قرار گيرد‌.‌ به‌عنوان مثال «شكل 2‌‌-‌‌2» صحيح، و «جدول2‌‌-‌‌2» ناصحیح است‌.‌
* براي ارجاع به شكل‌ها و جداول نبايد از پرانتز استفاده شود‌.‌ به‌عنوان مثال «جدول (2‌‌-‌‌2)» غلط است‌.
* ارجاع به روابط رياضی همواره بايد پس از درج خود آن روابط در متن صورت گيرد‌.
* برای ارجاع به روابط رياضی از شماره آنها در داخل پرانتز استفاده مي‌شود؛
* برای ارجاع به چند مرجع، آنها را با ويرگول جدا كنيد: [1، 2]

# فصل پنجم بررسي ساختار پایان نامهبررسي ساختار پایان نامه

به‌منظور استفاده از شيوه‌اي مناسب در تهيه يك پایان نامه، بايد روندي خاص دنبال شود. اين روند ممكن است تا حدودي شبيه به يك چک لیست ‌باشد، اما تبعيت از اين روند سبب مي‌شود در پايان گزارش‌نويسي، نيازي به صرف زمان فراوان براي ويرايش نهايي پایان نامه نباشد. از اين رو و به دليل اينكه ويرايش گزارش پایان نامه نياز به حوصله كافي دارد و در صورت استمرار، باعث كاهش حساسيت در رعايت ملزومات مي‌شود، به همین دلیل انجام ويرايش در پايان هر فصل، توصيه مي‌شود.

## بررسي سرفصل‌ها

پس از هر سرعنوان، لازم است كه متني هر چند مختصر نوشته شود. هيچ‌گاه پس از يك سرعنوان، نبايد بدون ظهور متن، سرعنوان داخلي شروع شود. در متن آغازين هر سرعنوان، لازم است كه محتواي فصل يا بخش و دليل وجود آنها، به‌منظور ايجاد فضاي ذهني در خواننده، بيان شود.

## بررسي ساختار كلي

بهتر است در صورت تشابه فصل‌هاي مختلف، از ساختار يكسان براي آنها استفاده شود. مثلا حالتي را در نظر بگيريد كه گزارشي براي متن يك برنامه نوشته مي‌شود. از آن‌جا كه معمولا برنامه از يك‌سري واحد تشكيل شده‌است، مي‌توان براي معرفي واحد‌ها، از ابتدا ساختار كلي تعريف كرد. مثلا ابتدا نقش واحد، سپس جايگاه آن در كل برنامه، پس از آن ساختار داخلي واحد، معرفي عمليات‌هاي داخلي و روابط پياده‌سازي‌شده و ... بيان شود.

## بررسي مفهومي

پس از اين كه ساختار‌دهي صورت گرفت و در ساختار ياد‌شده مطالب دسته‌بندي شد. مي‌توان نسبت به مطالعه مفهومي مطالب اقدام كرد.

## مطالعه مفهومي و جمله‌بندي

سعي شود هنگام مطالعه مفهومي به مباحث ويرايشي كمتر توجه شود و مفاهيم جملات، تعريف بندها، موقعيت بندها، بررسي صحت ارجاعات و مسايل مرتبط به مفهوم گزارش، مورد توجه قرار گيرد. بهتر است تصمیم‌گیری در مورد بندها مشخصا به‌عنوان يك قدم انجام شود.

## تنظیم بندها

بند اول كه در زير عنوان آورده مي‌شود، از اول خط شروع شده و ساير بندها با 5 فاصله خالي شروع   
مي شوند، تصمیم‌گیری در مورد بندها و تنظیم آنها، يكي از ملزومات اصلي يك گزارش پایان نامه است. به‌منظور انجام هوشمندانه اين كار، از تعريف خودكار فاصله‌دهي (Indentation) براي شروع بند جديد در الگو خودداري شده‌است. علاوه بر اين، با توجه به اينكه در گزارش‌نويسي فني، روابط رياضي زيادي مورد استفاده قرار مي‌گيرد، خودكارشدن فاصله‌دهي، باعث مي‌شود كه پس از هر رابطه، بند جديد در‌نظر گرفته شود كه وضعيت مطلوبي نمي‌باشد. بنابراين حين نوشتن، لازم است كه نويسنده به‌صورت هوشمندانه با قراردادن 5 فاصله خالي در ابتداي هر بند، آن را متمايز كند (به بند بعد توجه كنيد!).

بايد توجه داشت كه از قرار‌دادن شكل، در وسط يك بند خودداري ‌شود. بنابراين شكل‌ها بايد در انتهاي بند مربوطه آورده شود و حتما پس از شكل بايد بند جديد و با فاصله‌دهي بيان‌شده براي بند، شروع شود. در مجموع، به‌جز بندي كه بلافاصله پس از سرعنوان مي‌آيد، همواره يك بند بايد با 5 فاصله خالي، آغاز شود تا قابل تشخيص باشد.

به‌منظور زيبايي بيشتر پایان نامه، توصيه مي‌گردد در بين يك بند، شكل و يا جدول قرار نگيرد. با اين وجود پس از قرار‌گرفتن شكل يا جدول در ميان بندهاي يك سر‌فصل، بند پس از آن بدون فاصله ابتدايي آغاز مي‌گردد. چنانچه فرمولي نيز در ميان يك بند قرار مي‌گيرد، پس از درج فرمول، بند از ابتداي خط آغاز مي‌شود و نيازي به 5 فاصله خالي نيست.

## بررسي قواعد نگارشي

مطالعه مفهومي گزارش، ممكن است گاهي باعث تغيير در ساختار گزارش شود. بنابراين پس از اينكه بين مطالعه مفهومي و ساختار‌دهي، تعادل برقرار شد، مي‌توان نسبت به ويرايش گزارش اقدام كرد. به اين منظور لازم است كه يك بار گزارش پایان نامه بدون توجه به مفاهيم آن و فقط از نظر نگارشي مورد بررسي قرار گيرد. در اين راستا توجه به نكات زير حائز اهميت است:

1. فارسي‌نويسي
2. املاي صحيح
3. فواصل بين كلمات
4. موارد استفاده از Shift Space به‌جاي Space
5. نقطه‌گذاري، ويرگول‌گذاري و ...

## بررسي روابط

لازم است یک بار پایان نامه و برنامه های موجود به‌منظور بررسي مجدد صحت روابط، در مقايسه با مرجع مورد استفاده، مطالعه گردد. گاهي مشاهده مي‌شود كه در ماشين‌كردن روابط و حتي استخراج آن، خطا پديد مي‌آيد. با توجه به اينكه معمولا پس از استخراج روابط، از آنها در برنامه‌هاي رايانه‌اي استفاده مي‌شود، اين خطا به متن برنامه نيز كشيده مي‌شود. بنابراين بررسي صحت روابط از اهميت ويژه‌اي برخوردار است.

لازم است هنگام بررسي روابط، ارجاع‌دهي آنها نيز مورد توجه قرار گيرد. در يك گزارش فني لازم است كه روابط اصلي و نهايي كه در پياده‌سازي مورد استفاده قرار مي‌گيرد، به رابطه مشخصي در يك مرجع معتبر، ارجاع داده شود.

## بررسي شكل‌ها

بهتر است كل پایان نامه، يك بار فقط از منظر شكل‌ها مورد بررسي قرار گيرد. در اين بررسي، مي‌توان مواردي را كه در بخش‌هاي آتي تشريح مي‌شود، مورد توجه قرار داد.

### بررسي كيفيت شكل و تطابق عنوان آن

يكي از موارد مهم بررسي عناوين و تطابق آنها با شكل موردنظر مي باشد. همزمان با بررسي عنوان شكل، مي‌توان كيفيت آن را نيز مدنظر قرار داد.

### بررسي تطابق روابط، برنامه و شكل

در پروژه های پایانی كه به‌منظور تشريح متن يك برنامه نوشته مي‌شود، برخي از شكل‌ها به تشريح روابط پياده‌سازي‌شده اختصاص دارد. لازم است كه براي اين شكل‌ها، تطابق بين روابط موردنظر، مدل پياده‌سازي‌شده (متن برنامه) و شكل مربوطه مورد بررسي قرار گيرد.

## بررسي جداول

بهتر است كل پایان نامه، يك بار هم فقط از منظر جداول مورد بررسي قرار گيرد. در اين بررسي، مي‌توان مواردي را كه در بخش‌هاي آتي تشريح مي‌گردد، مورد توجه قرار داد.

### بررسي كيفيت جدول و تطابق عنوان آن

در اين بررسي لازم است كه بين محتويات جدول و عنوان آن تطابق برقرار باشد. هم‌زمان با بررسي عنوان جدول، مي‌توان كيفيت آن را نيز مدنظر قرار داد.

### بررسي تطابق روابط، برنامه و جدول

در پروژه های پایانی كه به‌منظور تشريح متن يك برنامه نوشته مي‌شود، برخي از جدول‌ها به تشريح روابط پياده‌سازي‌شده اختصاص دارد. بنابراين لازم است كه براي جداول، تطابق بين روابط موجود در گزارش فني، متن برنامه و روابط موجود در جدول، مورد بررسي قرار گيرد.

## به‌روز‌رساني مراجع

معمولا هنگام نوشتن پایان نامه به‌دليل توجه به متن مورد نگارش، ارجاع‌دهي مناسب مورد غفلت قرار مي‌گيرد. پس از اتمام نگارش مي‌توان براي هر فصل به بررسي ارجاع‌دهي پرداخت. در اين فعاليت لازم است تا با دقت فراوان بندهاي مختلف را مورد بررسي قرار داد و درصورت استفاده از مرجع خاصي، به آن ارجاع داده شود. در گزارش‌هاي فني لازم است كه روابط مهم و همچنين روابطي كه استخراج آن به‌صورت كامل در پایان نامه ارائه نشده‌است، ارجاع‌دهي شود. بهتر است در ارجاع‌دهي روابط، شماره رابطه مورد استفاده در مرجع موردنظر نيز ذكر گردد. مثلا (رابطه (3-2)، [3]). در بخش مراجع لازم است كه مراجع به‌ترتيب حضور در متن آورده شوند. مي‌توان اين مساله را در هر فصل به‌روز‌رساني كرد. اگر چه به‌روز‌رساني در انتهاي ويرايش تمامي فصول كفايت مي‌كند.

## صفحه‌بندي

پس از پايان اقدامات ويرايشي مختلف، مي‌توان با مرور كلي پروژه پایانی، نسبت به اصلاح صفحه‌بندي اقدام كرد. مثلا گاهي با جابه‌جاكردن يك شكل يا كوچك و بزرگ‌نمودن آن، مي‌توان صفحه‌بندي بهتري ارايه كرد. توجه داشته باشيد، با توجه به اينكه پس از صفحه‌بندي احتمالا شماره صفحات تغيير مي‌كند، اين اقدام پیش از بررسي سربرگ‌ها كه در بخش بعد تشريح مي‌شود، انجام شود.

## سربرگ و ته‌برگ‌ها

با توجه به استفاده از ابزار «Insert › Break» ، در پايان هر فصل، لازم است كه در آغاز هر فصل، موارد زير چك شود.

* عنوان فصل

عنوان فصل، در قسمت سمت راست بالاي صفحه قرار دارد و لازم است كه در هر فصل اصلاح شود.

* شماره صفحه

شماره صفحه، در پائين و وسط هر صفحه قرار دارد و لازم است در هر صفحه چک شود.

# فصل ششم جمع‌بندي و نتيجه‌گيري و پیشنهاداتجمع‌بندي و نتيجه‌گيري

در پايان گزارش‌هاي علمي و فني لازم است كه جمع‌بندي يا نتيجه‌گيري نهايي ارائه شود. در اين موارد مي‌توان آخرين فصل پایان نامه كه پیش از مراجع قرار مي‌گيرد را به اين امر اختصاص داد.

**پیشنهادات**

در این بخش پیشنهاداتی که محقق جهت ادامه تحقیقات دارد ارایه می‌گردد. دقت شود که پیشنهادات باید از تحقیق انجام شده و نتایج ان حاصل شده باشد و از ذکر جملات کلی باید پرهیز کرد.

**منابع و مراجع**

1. Bates, Joseph. "The role of emotion in believable agents." *Communications of the ACM* 37.7 (1994): 122-125.
2. Liu, Bing. "Sentiment analysis and opinion mining." *Synthesis lectures on human language technologies* 5.1 (2012): 1-167.
3. Yu, Liang-Chih, et al. "Using a contextual entropy model to expand emotion words and their intensity for the sentiment classification of stock market news." *Knowledge-Based Systems* 41 (2013): 89-97.
4. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2017/09/naive-bayes-explained/>

**يا بصورت الفبايي**

Gibson R.F "Principles of Composite Material Mechanics" Holman

J.P, Lloyd J.R (editors) McGraw-Hill (1994).

http:// 213.176.8.27/DL/Asklibraryian/FAQ/Theses.html.

Kantz H, Schreiber T "Nonlinear Time Series Analysis" 2nd ed.

Cambridge, Cambridge University Press (2004).

Minkowycz W.J, Roblach N.J, France D.M " Dynamic of Inert Gas

Bubbles in Force Convective Systems " Int J of Heat and Mass Transfer

Vol.24 (1981) PP 1433-1441.

Pagano N.J "Analysis of the Flexural Test of Bidirectional

Composites" J Composite Matter 1 (1967) pp 336-342.

Smith J.E "Biotechnology" 4th Ed New York, Cambridge University

Press (2004).

Soo S.L "Boundary Layer Motion of a Gas-Solid Suspension"

Proceeding of the Symposium on Interaction between Fluids and Particles,

Institute of Chemical Engineers Vol.1 (1962) PP 50-63.

Timoshinko S.P "Theory of Elastic Stability" McGraw-Hill, New

York (1985).

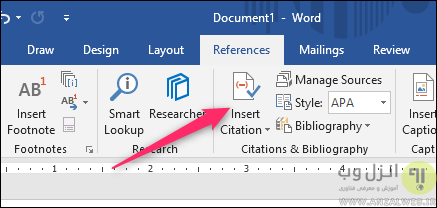
## یا مطابق دستور العمل زیر :

ایجاد منابع و اضافه کردن رونگاشت یا Citation به متن در ورد

۱- اشاره گر موس را بر روی بخشی از متن قرار دهید که می خواهید Citation یا استناد را به آن اضافه کنید.

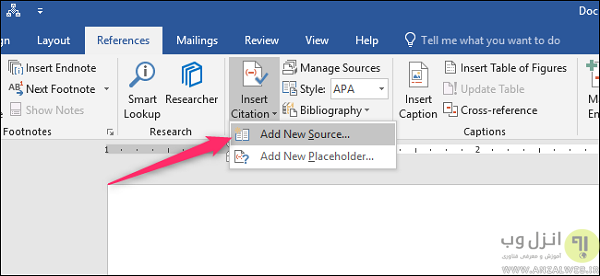
۲- به تب References در ریبون ورد بروید.

۳- روی Insert Citation کلیک کنید.



۴- منویی شامل همه منابعی که پیش از این اضافه کرده اید باز می شود.

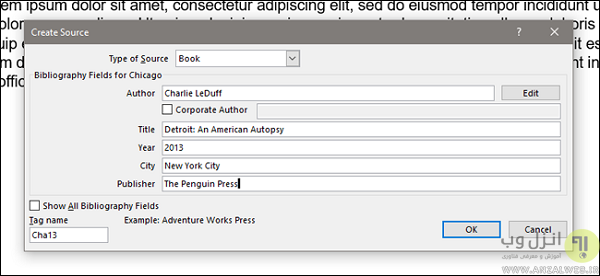
۵- برای اضافه کردن منبع جدید باید روی فرمان Add New Source کلیک کنید.



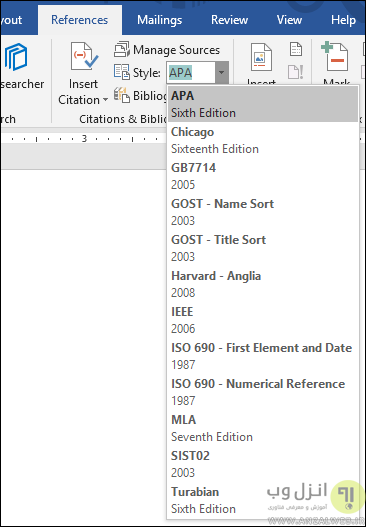
۶- در پنجره Create Source می توانید اطلاعات مربوط به هر منبع را وارد کنید.

۷- مقدار پیش فرض لیست Type of Source، کتاب(Book) است. به این معنی که این منبع در واقع یک کتاب می باشد. با باز کردن آن می توانید گزینه های دیگری را برای نوع منبع مورد استفاده انتخاب کنید.

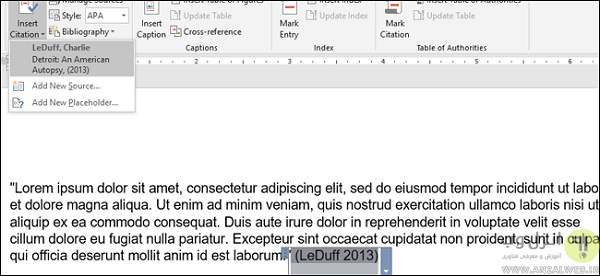
۸- می توانید برای این منبع یک نام برچسب (معمولا نسخه کوتاه تر نام منبع) یا دیگر اطلاعات را انتخاب کنید و در نهایت روی OK کلیک کنید.



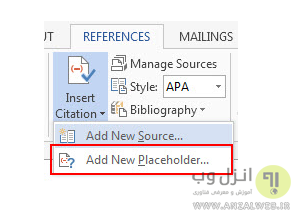
۹- به طور پیش فرض در نرم افزار ورد از روش نوشتن فهرست منابع به روش APA برای منابع استفاده می کتد. اگر به غیر از ایجاد **فهرست منابع به روش APA**شما از روش دیگری در سند خود استفاده می کنید می توانید روی گزینه Show All Bibliography fields کلیک کنید تا بتوانید از میان مواردی که به نمایش در می آید یکی از استایل ها را انتخاب کنید.



۱۰- با استفاده از مراحل بالا موفق به **درج منابع در ورد** شده اید. دفعه بعد که می خواهید از همین منابع در متن خود استفاده کنید کافی است تنها روی دکمه Insert Citation کلیک کنید. سپس منبع مورد نظر را از لیست انتخاب کنید تا به متن مورد نظر شما اضافه شود.



۱۱- ضمنا گاهی اوقات شما منبع اصلی و قابل استناد را دارید ولی تمامی اطلاعات مربوط به این منبع را در حال حاضر در اختیار ندارید. بنابراین شاید دلتان بخواهد فضایی خالی مربوط به این اطلاعات را در اختیار داشته باشد تا پس ار تکمیل شدن اطلاعات آن ها را وارد کنید. برای این کار می توانید ابتدا بر روی Insert Citation کلیک کرده و سپس گزینه Add New Placeholder را انتخاب کنید.

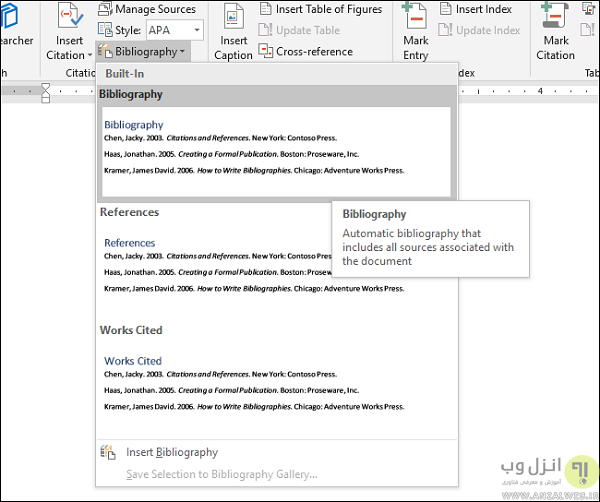


**ایجاد Bibliography یا فهرست منابع و ماخذ در مقاله ورد**

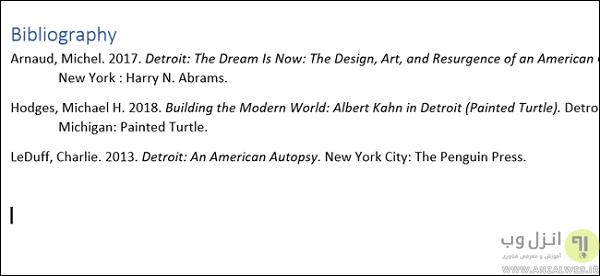
Bibliography به معنی ایجاد لیستی از منابع است. این لیست معمولا در انتهای سند قرار داده می شود. برای ایجاد این لیست طبق مراحل زیر عمل کنید:

۱- با استفاده از مسیر Layout > Breaks > Page Break یک صفحه جدید باز کنید.

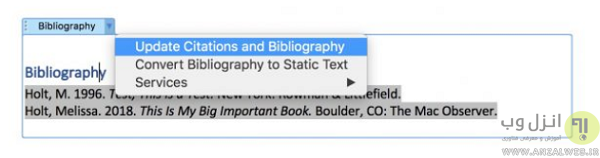
۲- به تب References رفته و روی دکمه Bibliography کلیک کنید.



۳- می توانید از بین استایل های پیش فرض دارای هدر، یکی از آن ها را انتخاب کنید. اما اگر استایلی بدون هدر می خواهید می توانید روی گزینه Insert Bibliography کلیک کنید. در این هنگام ورد همه منابعی را که از آن ها استفاده نموده اید طبق فرمت انتخابی شما به سند اضافه می کند.



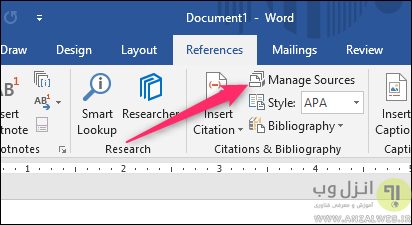
۴- اگر قبلا فهرستی از منابع را تهیه کردید و حالا می خواهید منابع دیگری را نیز به آن اضافه کنید می توانید روی آن کلیک کنید تا یک هدر پدیدار شود. با کلیک بر روی فلش گینه های مختلفی را خواهید دید. در اینجا گزینه Update Citations and Bibliography را انتخاب کنید تا فهرست منابع به روز رسانی شود.



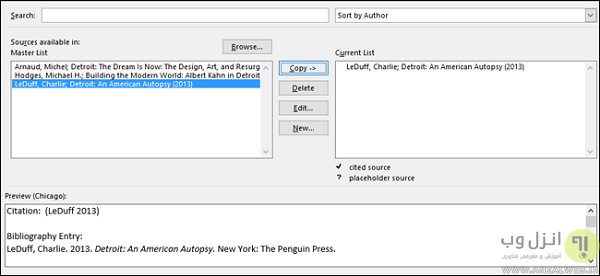
**پشتیبان گیری و بازیابی رفرنس ها در نرم افزار ورد**

ممکن است در حال نوشتن مقالات گوناگونی در یک زمینه خاص باشید و به همین دلیل نمی خواهید درگیر وارد کردن منابع تکراری در هر سند به صورت جداگانه باشید. خوشبختانه در ورد برای این موارد هم راه چاره ای پیش بینی شده است. هر زمان که منبع جدیدی را وارد می کنید ورد ان را در لیستی به نام Master source list ذخیره می کند. برای هر سند جدید شما می توانید به بازیابی منابع قدیمی از طریق این لیست بپردازید و ان ها را در سند جدید خود وارد کنید. برای این کار طبق مراحل زیر پیش بروید:

۱- در تب References روی دکمه Manage Sources کلیک کنید.



۲- پنجره ای شامل همه منابعی که تا حالا استفاده نموده اید باز می شود. روی یکی از منابع در سمت چپ پنجره کلیک کرده و سپس دکمه Copy را کلیک کنید. این کار را برای همه منابعی که نیاز دارید تکرار کرده و در نهایت OK را انتخاب کنید.

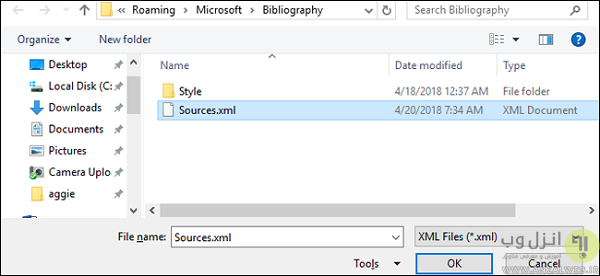


۳- اگر از تعداد زیادی منبع استفاده می کنید می توانید از طریق ابزاری در بالای این پنجره به جستجو میان آن ها بپردازید. این کار می تواند بر اساس عنوان، سال انتشار یا موارد دیگر انجام شود تا پیدا کردن منبع مورد نظر ساده تر شود.

اگر نیاز دارید که لیست منابع خود را به کامپیوتر دیگری انتقال دهید می توانید آن را به شکل یک فایل XML در مسیر زیر پیدا کنید:

C:\Users\username\AppData\Roaming\Microsoft\Bibliography

با کپی این فایل در کامپیوتر دیگری برنامه ورد را باز کرده و دکمه Manage Sources را انتخاب کنید تا با جستجوی این فایل آن را وارد ورد کنید.



ضمنا با گزینه هایی که با کلیک بر روی دکمه Manage Sources در اختیار شما قرار می گیرد می توانید به **درج و حذف رفرنس در ورد** یا ویرایش آن ها بپردازید.

# پيوست‌ها

موضوعات مرتبط با متن گزارش پایان نامه كه در يكی از گروه‌های زير قرار می‌گيرد، در بخش پيوست‌ها آورده شوند:

1- اثبات های رياضی يا عمليات رياضی طولانی‌.‌

2- داده و اطلاعات نمونه (های) مورد مطالعه (Case Study) چنانچه طولانی باشد‌.‌

3- نتايج كارهای ديگران چنانچه نياز به تفصيل باشد‌.‌

4- مجموعه تعاريف متغيرها و پارامترها، چنانچه طولانی بوده و در متن به انجام نرسيده باشد‌.‌

براي شماره‌گذاري روابط، جداول و اشكال موجود در پيوست‌ از ساختار متفاوتي نسبت به متن اصلي استفاده مي‌شود كه در زير به‌عنوان نمونه نمايش داده شده‌است.

(پ-1) 

جدول پ-1: شرح كد منبع بدنه اصلي يك كد رايانه‌اي.

|  |
| --- |
| 01 program AeroPack;  02 uses  03 Forms,  04 Unit1 in 'Unit1.pas' {Form1},  05 Dialogs,  06 Sysutils;  07 {$R \*.res}  08 begin  09 Application.Initialize;  10 Application.Title := 'AeroPack';  11 Application.CreateForm(TForm1, Form1);  12 if pos('/h',Form1.Switches)<>0 then  13 begin  14 Application.ShowMainForm:=False;  15 Form1.Visible:=False;  16 end;  در صورتيكه سوئيچ /h در رشته سوئيچ موجود باشد، متغير ShowMainForm و خصوصيت Visible فرم اصلي را برابر با False قرار مي‌دهد. نتيجه اين كار عدم نمايش فرم اصلي خواهد بود.  17 Application.Run;  18 end. |

# Abstract

This page is accurate translation from Persian abstract into English.

**Key Words:** Write a *3* to *5* KeyWords is essential.



Amirkabir University of Technology  
(Tehran Polytechnic)

… Department …

MSc or PhD Thesis

Title of Thesis

By

Name

Supervisor

Dr.

Advisor

Dr.

Month & Year

1. 1 Sentiment analysis [↑](#footnote-ref-1)
2. 2 Pattern [↑](#footnote-ref-2)
3. 3 Opinion mining [↑](#footnote-ref-3)
4. 4 Multi-class [↑](#footnote-ref-4)
5. Machine learning [↑](#footnote-ref-5)
6. Supervised [↑](#footnote-ref-6)
7. Unsupervised [↑](#footnote-ref-7)
8. Convolutional neural network [↑](#footnote-ref-8)
9. Reliably [↑](#footnote-ref-9)
10. Feature vector [↑](#footnote-ref-10)
11. Active [↑](#footnote-ref-11)
12. Classification [↑](#footnote-ref-12)
13. Regression [↑](#footnote-ref-13)
14. Commonalities [↑](#footnote-ref-14)
15. Cluster analysis [↑](#footnote-ref-15)
16. Preprocess [↑](#footnote-ref-16)
17. [↑](#footnote-ref-17)
18. Lemmatization [↑](#footnote-ref-18)
19. [↑](#footnote-ref-19)
20. [↑](#footnote-ref-20)
21. [↑](#footnote-ref-21)
22. [↑](#footnote-ref-22)
23. Bayes Theorem [↑](#footnote-ref-23)
24. Gaussian Naive Bayes [↑](#footnote-ref-24)
25. Multinomial Naive Bayes [↑](#footnote-ref-25)
26. Bernoulli Naive Bayes [↑](#footnote-ref-26)
27. [↑](#footnote-ref-27)
28. Tensor [↑](#footnote-ref-28)
29. Abbreviation [↑](#footnote-ref-29)
30. Global Positioning System [↑](#footnote-ref-30)