



افق دانش

نشریه داخلی علمی پژوهشی موسسه آموزش عالی کاوش - شماره 2 - زمستان 1395 - www.kavosh.ac.ir

فهرست مطالب:

- پیام دکتر حسین سلمانی ، ریاست موسسه آموزش عالی کاوش
- مقاله نحوه نگارش مقدمه (Introduction) در گزارش فنی و مقالات علمی
- مقاله علمی، نهان نگاری تصویر دیجیتالی مبتنی بر SVD چندگانه در حوزه موجک و بهینه سازی کلونی زنبور عسل
- مقاله علمی، مروری بر روش‌های یادگیری عمیق شبکه های عصبی در کلاس بندی تصویر
- مقاله تحقیقی، اثربخشی روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر راهبردهای مقابله با استرس و تاب آوری دانشجویان
- مقاله علمی، کاربرد شبکه عصبی در سیستم های قدرت
- فهرست کتاب های جدید
- ساخت دستگاه های آزمایشگاهی توسط دانشجویان مهندسی نفت و شیمی
- فهرست مقالات و کتب چاپ شده به نام موسسه آموزش عالی کاوش از 95/1/1 لغایت 95/9/30

از مدیران محترم گروه های آموزشی موسسه آموزش عالی کاوش
در نظارت و ارسال مقالات علمی به نشریه افق دانش تشکر می
گردد.

دانشجویان کارشناسی و ارشد موسسه کاوش می توانند،
مقالات خود را پس از تأیید مدیران گروه، جهت چاپ به
دبیر پژوهشی موسسه تحویل دهند.

با سپاس فراوان از درگاه خداوند متعال، شماره 2 نشریه داخلی علمی پژوهشی موسسه کاوش با همکاری صمیمانه ریاست موسسه، مدیران گروه و دانشجویان عزیز در پیش روی شماست. مدیریت موسسه در نظر دارد، اقدامات اولیه جهت کسب مجوز علمی-ترویجی نشریه فوق را از وزارت علوم تحقیقات و فناوری دریافت نماید. لذا شایسته است، از مدیریت محترم بابت اقدام فوق که موجب ارتقا، اعتبار و کیفیت نشریه افق دانش خواهد شد، صمیمانه تشکر و قدردانی نمائیم. در پایان از تمام اساتید، دانشجویان و همکاران موسسه که در چاپ این شماره ما را یاری نمودند، سپاسگزاریم.

پیام دکتر حسین سلمانی، ریاست موسسه آموزش عالی کاوش

بیگمان کسب کمالات و دانش در همیشه تاریخ این مرز و بوم دانش پرور، از دغدغه های مهم و وسوسه های فکری مردمان بوده است. تربیت و ترشیح مهندسان و متفکران صاحب هنر و اندیشه نشان از بزرگی و اهمیت مقوله دانش و فن در مجموعه موسسه کاوش می باشد. موسسه کاوش از سال 1387 تاکنون سه عرصه حیاتی تاسیس، تثبیت و گسترش را سپری نموده است. در دوران حاضر و بعد از آغاز فصل جدید رشته های نوین موسسه در حوزه های برق، نفت، نانو تکنولوژی و کامپیوتر، استوارتر از قبل پای در مسیر نهاده ایم.

موسسه کاوش به عنوان یکی از فعالان عرصه آموزش در استان مازندران، نقش اساسی در این راستا داشته است. مجموعه هیات موسس، هیات امناء، مدیران ستادی، کارکنان و اساتید با داشتن سابقه چندین ساله در حوزه آموزش و پژوهش نقش اساسی در این خصوص داشته و در این مدت خدمات فراوانی را به مردم این سرزمین انجام داده است. امید که با یاری بدنه علمی و اداری این موسسه و نیز با همفکری و کمک دانشجویان کوشا و توانا در کوتاهترین مدت شعار تولید علم به ثروت را عملیاتی نموده و در عرصه اقتصاد مقاومتی گام های ارزنده و استواری را برداریم. لذا دست یاری به سوی شما صاحب نظران و اندیشمندان دراز می نمایم.



نحوه نگارش مقدمه (Introduction) در گزارش های فنی و مقالات علمی

اسدالله کاظمی

استادیار موسسه آموزش عالی کاوش – محمود آباد

asadollahk@yahoo.com

برای بیان و انعکاس صحیح نتایج تحقیقات عملی و یا شبیه سازی در قالب یک گزارش فنی و یا مقاله، لازم است اطلاعات کافی در مورد نحوه نگارش و تقسیم بندی آن داشته باشید. نمونه تقسیم بندی گزارش فنی یا مقاله در شکل 1 مشاهده می شود.



شکل 1: تقسیم بندی گزارش فنی یا مقاله

مقدمه یکی از بخش های مهم مقاله است که خواننده نیاز دارد در فضای موضوع مقاله قرار گیرد و اطلاعاتی از روند کار های دیگران که در زمینه فوق تحقیق نموده اند و بخش های دیگر مقاله، داشته باشد. در این راستا، مقدمه به پنج پاراگراف به شرح زیر تقسیم می شود.

1. پاراگراف اول، شامل جملات و عبارات عمومی در رابطه با موضوع مورد بحث در مقاله است، که برای خواننده مهم می باشد و می تواند جایگاه موضوع مورد بحث در قالب کلی تصور شود.
2. پاراگراف دوم، با بیان جملات یا عبارات خاص تر در رابطه با تحقیقات دیگران در رفع یا بیان مشکلات می پردازند.
3. پاراگراف سوم، به بیان مشکلات و راه کارهایی که لازم است تا مشکلات حل شود، می پردازد.
4. پاراگراف چهارم، به جملاتی یا عباراتی خاص در رابطه با موضوع مورد بحث می پردازد.
5. پاراگراف پنجم به حل مشکل و تحقیق انجام شده در مقاله مورد نظر اشاره می کند و سپس بخش های بعدی را معرفی خواهد نمود.

برای تمرین ، به مثال های زیر که در رابطه با " انرژی های قرن بیست و یکم و نقش انرژی خورشیدی در تامین مصارف صنعتی و خانگی " و " بهینه سازی استراتژی مدیریت انرژی در خودروی هیبریدی پیل سوختی، باتری و ابرخازن " می باشد توجه نمائید.

انرژی های قرن بیست و یکم و نقش انرژی خورشیدی در تامین مصارف صنعتی و خانگی

پارگراف اول:

از دوران قدیم، تامین انرژی مسئله بسیار مهمی برای جوامع بشری بود و در عصر حاضر با توجه به پیشرفت های صنعتی و تکنولوژی، که جایگاه ویژه ای در زندگی روزمره انسان ها دارد، اهمیت آن دوجندان تجلی می نماید.

پارگراف دوم:

بر اساس گزارش ناسا (سازمان هوا-فضای امریکا)، عامل اصلی افزایش دما در کره زمین و تغییرات اقلیمی در صد سال اخیر، به خاطر افزایش تدریجی دی اکسید کربن حاصل از مصرف سوخت های فسیلی است. همچنین، طبق بررسی های انجام شده توسط سازمان یونسکو، پیش بینی می شود که در 30 سال آینده، تولید و مصرف انرژی فسیلی 70٪ افزایش یابد. بخش زیادی از این روند رشد مصرف، به دلیل رشد جهانی جمعیت است و هر ساله 30 میلیون نفر به جمعیت جهان افزوده می شود.

پارگراف سوم:

مصرف انرژی در جهان در حال حاضر معادل 10 میلیارد تن در سال است و پیش بینی می شود، همگام با رشد جمعیت، این رقم در سال 2020، به 14 میلیارد تن نفت خام در سال برسد. با توجه به نتایج آماری فوق و نگرش کشور های پیشرفته و توسعه یافته در سال 1973 به لحاظ افزایش بهای نفت خام و همچنین به خاطر مسائل زیست محیطی و کاهش انرژی فسیلی، ضرورت انرژی های جایگزین به شدت قوت گرفت.

پارگراف چهارم:

انرژی های تجدیدپذیر به عنوان انرژی های جایگزین معرفی شدند و مهم ترین آنها، انرژی های خورشیدی، بادی، زمین گرمایی، بیوماس می باشند.

پارگراف پنجم:

در این مقاله، اهمیت هر کدام از انرژی های تجدیدپذیر مورد بررسی قرار می گیرد. ضمناً، می خواهیم بدانیم، آینده جهان از لحاظ انرژی، بیشتر به کدام منبع تجدیدپذیر وابسته است.

بهینه سازی استراتژی مدیریت انرژی در خودروی هیبریدی پیل سوختی، باتری و ابرخازن

پارگراف اول:

به دلایلتأثیر موتورهای احتراق داخلی در آلودگی هوا و نشر گازهای گلخانه ای، امروزه اکثر تحقیقات در صنایع خودروسازی به سمت استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر به جای استفاده از سوخت های فسیلی، گام برداشته است. خودروهای هیبریدی الکتریکی از جمله خودروهای هستند که از ترکیب چند منبع قدرت و منابع ذخیره کننده انرژی برای تأمین توان مورد نیاز و

به حرکت درآوردن آنها، استفاده می کنند. به همین علت است که در سالهای اخیر، خودروهای هیبریدی جایگزین مناسبی برای خودروها با موتور احتراق داخلی با سوخت فسیلی محسوب می شوند.

پارگراف دوم:

خودروهای هیبریدی، فناوری نوینی در خودروسازی هستند به طوریکه با ترکیب منابع مختلف انرژی، از انرژی چندین منبع به صورت همزمان برای تأمین توان خودروها استفاده می کنند. در این خودروها یکی از اجزاء به عنوان منبع ذخیره ساز انرژی و جزء دیگر برای تبدیل انرژی مورد استفاده قرار می گیرد.

پارگراف سوم:

خودروهای هیبریدی الکتریکی (HEV) نوعی از خودروهای الکتریکی می باشد که از یک موتور احتراق داخلی و یک یا چند موتور الکتریکی استفاده شده است و باتری ها در این خودروها قابلیت جذب انرژی از موتور بنزینی و ترمز خودرو را دارند. خودروهای هیبریدی الکتریکی قابل اتصال به شبکه (PHEV) و خودروهای هیبریدی الکتریکی پیل سوختی از دیگر انواع خودروهای هیبریدی هستند.

پارگراف چهارم:

خودروهای پیل سوختی به دو دسته کلی خودروهای پیل سوختی ساده و هیبریدی- الکتریکی پیل سوختی (FCHV) تقسیم می شوند. خودروهای پیل سوختی ساده فقط از پیل سوختی به عنوان منبع تولید انرژی استفاده می کند و هیچگونه منبع انرژی کمکی مانند باتری در آن استفاده نمی شود ولی در خودروهای هیبریدی الکتریکی پیل سوختی که اساساً یک خودروی هیبریدی الکتریکی است با ترکیب دو یا چند منبع انرژی به طور همزمان برای تأمین توان حرکتی خودرو بهره می گیرند.

پارگراف پنجم:

در این مقاله، برای تقسیم انرژی بین منابع مختلف (پیل سوختی، باتری و ابرخازن)، تعیین وظیفه ی هر یک از منابع و چگونگی استفاده از آنها در حالات کاری مختلف یک خودروی هیبریدی- الکتریکی، از سیستم به اشتراک گذاری منابع انرژی به صورت موازی که کارآمدترین سیستم HESS می باشد، استفاده می شود. همچنین، جهت مدیریت نهایی کنترل انرژی سیستم، از استراتژی مدیریت کنترل انرژی بر مبنای بهینه سازی، استفاده می گردد. در نهایت، به منظور اعتبار سنجی این استراتژی، کل سیستم یک خودروی هیبریدی- الکتریکی با سه منبع انرژی پیل سوختی، باتری و ابرخازن، در حالت حلقه بسته با نرم افزار Matlab-Simulink شبیه سازی می شود.

نهان نگاری تصویر دیجیتالی مبتنی بر SVD چندگانه در حوزه موجک و بهینه سازی کلونی زنبور عسل



زهره علیزاده¹، عباس مدرکی²،

1- دانشجوی ارشد مهندسی کامپیوتر - موسسه غیرانتفاعی کاوش

alizadeh.391@gmail.com

2- استادیار موسسه غیرانتفاعی کاوش - محمود آباد

madraky@yahoo.com

چکیده

با توجه به این موضوع که هر روز به تعداد استفاده کنندگان از رسانه های دیجیتالی افزایش می یابد و قابلیت کپی برداری به راحتی قابل انجام است، این نگرانی وجود دارد که چگونه می توان حق مالکیت و حقوق صاحبان اثر را حفظ کرد به همین منظور پیشنهاد های زیادی در این زمینه ارائه شد یکی از راه حل ها برای اثبات حق مالکیت، نهان نگاری دیجیتالی می باشد. نهان نگاری یعنی قرار دادن سیگنالی نامحسوس در بین داده های رسانه پوششی به طوری که در داده ی اصلی تغییری ایجاد نشود و اما اگر نیاز باشد بتوان استخراج در آن انجام داد. امروزه تلاش می شود تا از این روش برای محافظت داده های دیجیتالی و حفظ حق مالکیت استفاده کرد. در کنار الگوریتم های مرتبط با نهان نگاری، به جهت بهینه سازی می توان الگوریتم های فرا ابتکاری را نیز دخیل کرد.

واژگان کلیدی: نهان نگاری تصاویر دیجیتالی، تبدیل موجک، تجزیه مقدار منفرد، الگوریتم زنبور عسل

1. مقدمه

با توجه به رشد و گسترش روز افزون شبکه ی جهانی اینترنت و در دسترس بودن حافظه قابل جابجایی برای اطلاعات دیجیتالی نیازهای جدیدی در رابطه با حفاظت از حق تألیف محصولات چندرسانه ای مطرح شده اند، با این وجود در کنار پیشرفت های سریع، مشکلاتی نیز به دنبال خواهد داشت که می توان دستکاری آسان اسناد های موجود، کپی برداری ها و توزیع غیر قانونی اسناد دیجیتالی را معرفی کرد که توسط کاربران مورد استفاده قرار می گیرد در همین زمینه، تلاش های زیادی طی دهه ی اخیر صورت گرفته است به این دلیل که اگر تدابیری برای حفاظت این اطلاعات اندیشیده نشود انگیزه ای برای نشر محصولات دیجیتالی از طرف مالکان باقی نمی ماند. تکنیک های نهان نگاری در حوزه فرکانس و حوزه مکان یکی از معروفترین روش های نهان نگاری می باشند. روش های نهان نگاری حوزه فرکانس که عموماً در الگوریتم های پنهان نگاری تصاویر دیجیتال¹ مورد استفاده قرار می گیرد شامل انتقال های زیر است: دامنه تبدیل کسینوسی گسسته (DCT)، دامنه تبدیل فوریه گسسته (DFT)، دامنه تبدیل موجک گسسته (DWT)

2. مروری بر مفاهیم استفاده شده

1-2. نهان نگاری

نهان نگاری فرآیند درج الگوهای از پیش تعریف شده در داده چند رسانه ای است که کاهش کیفیت را به حداقل رسانده و تا یک سطح نامحسوس باقی می ماند. در نهان نگاری، هدف ارائه علم و هنر پنهان سازی اطلاعات مهم در اطلاعات دیگر است به

شکلی که تنها شخص فرستنده و گیرنده از وجود اطلاعات مطلع باشد. [1]

2-2. تبدیل موجک

تبدیل موجک (wavelet) همانند تبدیل فوریه (FT) یک ابزار قدرتمند در پردازش سیگنال است که برای انتقال سیگنال از فضای زمانی به فضای دیگر به کار می رود. تعداد زیادی تبدیل موجک وجود دارد که لیست آن را می شود در فهرست تبدیل های مرتبط با موجک مشاهده نمود. معمول ترین این تبدیل ها عبارتند از: تبدیل موجک پیوسته^۲ - تبدیل موجک گسسته^۳ - تبدیل موجک سریع^۴ - Lifting scheme - تجزیه بسته های موجک^۵ - تبدیل موجک ساکن^۶ [2]

2-3. تجزیه مقدار منفرد یا SVD

در سال های اخیر، روش جدید نهان نگاری در حوزه تبدیل به نام تجزیه مقدار منفرد^۱ (SVD) مورد مطالعه قرار گرفت. روش تجزیه مقدارهای منفرد یا تجزیه مقدارهای تکی، توسط Beltrami در سال 1873 و Jordan در سال 1874 به طور مستقل کشف شد و توسط Eckert و Young در سال 1930 برای ماتریس های مستطیل شکل توسعه یافت. تا سال 1960 به دلیل نیاز به تکنیک های پیچیده عددی، از SVD به عنوان یک ابزار محاسباتی استفاده نمی شد. در سال های بعد، Gene Golub آن را به عنوان یک ابزار سودمند و اجراپذیر در موارد کاربردی گوناگون معرفی نمود [3,4]

2-4. الگوریتم های فرا ابتکاری

الگوریتم های فرا ابتکاری^۷ یا فرا تکاملی یا فرا اکتشافی نوعی از الگوریتم های تصادفی هستند که برای یافتن پاسخ بهینه به کار می روند. فرا ابتکاری یک روش سطح بالایی است که در مسائل بهینه سازی که دارای اطلاعات غیر کامل یا ناقص یا ظرفیت محاسبات محدود هستند، می تواند در پیدا کردن نزدیک ترین راه حل بهینه جهانی استفاده شود.

2-5. بهینه سازی کلونی زنبور عسل

در سال 2005 توسط Karaboga طرح ساده و قوی بهینه سازی مبتنی بر جمعیت، کلونی زنبور عسل مصنوعی (ABC) معرفی شد که رفتار ازدحام زنبور عسل را شبیه سازی می کند. مقایسه های زیادی نشان داد که اجرا الگوریتم ABC نسبت به دیگر الگوریتم های مبتنی بر جمعیت در رقابت است. در الگوریتم ABC موقعیت منبع غذا به راه حل بهینه اشاره می کند و مقداری شهد از منبع غذا مربوط به کیفیت راه حل های مور نظر است. تعداد زنبورهای عسل کارگر یا ناظر برای یافتن راه های یک جمعیت یکسان است [5]

این الگوریتم نیز شبیه به دیگر الگوریتم های تکاملی (EA) است که اندازه SN (موقعیت منبع غذا) به عنوان نخستین جمعیت از راه حل ها است که ابعاد $D, X_i = (x_{i,1}, \dots, x_{i,D}), i = 1, \dots, SN$ دارد و اندریس^۸، آمین راه حل از جمعیت است. این سیکل تا زمانی که به یک معیار رضایت بخش برسد ادامه پیدا می کند. در این فرایند جستجو، عملیات اکتشاف و بهره برداری باید با هم انجام شوند. در الگوریتم ABC تا زمانی که زنبور عسل ناظر و کارگر فرایند بهره برداری را در مرحله ی جستجو دارند، کنترل پیشرو در فرایند اکتشافی است. [6] در نخستین مرحله، مجموعه منبع غذا SN به صورت تصادفی بین حداقل $X_{min} = (x_{min,1}, \dots, x_{min,D})$ و حداکثر $X_{max} = (x_{max,1}, \dots, x_{max,D})$ با استفاده از تساوی زنبور انتخاب می شود:

$$x_{i,j} = x_{min,i} + rand(0,1) \cdot (x_{max,i} - x_{min,j}) \quad (1)$$

که $rand(0,1)$ اعداد تصادفی یکنواخت بین صفر و یک است.

در الگوریتم ABC هر سیکل از جستجو منبع غذایی جدید شامل سه گام می باشد:

زنبور کارگر: زنبور کارگر یک راه حل جدید تولید می کند که به اطلاعات محلی در مقایسه با مقدار متناسب از راه حل های جدید وابسته است که راه حل والد می باشد. اگر مقدار متناسب از راه حل جدید بیشتر باشد با مقدار جاری جایگزین می شود به عبارت دیگر با راه حل جاری ادامه پیدا می کند. به منظور تولید راه حل جدید $y_{i,j} = (y_{i,1}, y_{i,2}, \dots, y_{i,D})$ متناظر با راه حل جاری $X_i = (x_{i,1}, \dots, x_{i,D})$ از ABC، از توصیف زیر استفاده می کند:

$$y_{i,j} = x_{i,j} + \phi_{i,j} \cdot (x_{i,j} - x_{k,j}) \quad (2)$$

که $\{1, 2, \dots, SN\}$ و $\{1, 2, \dots, D\}$ اندیس های انتخاب تصادفی هستند که k از j متمایز است. i, j مقادیر تصادفی بین 1- و هستند که با تولید راه حل جدید در همسایگی $X_{i,j}$ قرار دارند و دو موقعیت جدید غذا را توسط یک زنبور عسل نشان می دهد.

زنبور عسل ناظر یا تماشاچی: زنبور عسل کارگر اطلاعات شهد و موقعیت منبع غذایی را با زنبور عسل ناظر که در اطراف کندو مشغول حرکت است به اشتراک می گذارد. زنبور ناظر اطلاعات شهد را از همه ی زنبورهای کارگر می گیرد و منبع غذایی را با احتمالی که مرتبط به مقدارهای شهد است انتخاب می کند، مقدار شهد از یک منبع غذایی افزایش می یابد همچنین احتمال اینکه منبع غذایی انتخاب شود افزایش خواهد یافت. بعد از رسیدن به منطقه ی انتخاب شده، یک منبع غذایی جدید در همسایگی اطلاعاتی که از زنبور کارگر به دست آمد، انتخاب می شود. زنبور کارگر مصنوعی منبع غذایی را انتخاب می کند که به مقدار احتمال مرتبط با آن منبع غذایی وابسته است، P_i توسط عبارت زیر محاسبه می شود:

$$P_i = \frac{fit_i}{\sum_{i=1}^{SN} fit_i} \quad (3)$$

که fit_i مقدار بهینه از آمین راه حل است و SN مقدار منبع غذایی است که مساوی با تعداد زنبور کارگر یا ناظر است. تساوری بهینه با محاسبه عبارت زیر بدست می آید:

$$fit_i = \begin{cases} \frac{1}{f(X_i)+1} & \text{if } f(X_i) \geq \cdot \\ 1 + abc(f(X_i)) & \text{elsewhere} \end{cases} \quad (4)$$

که $f(X_i)$ تابع هدف از مقدار آمین موقعیت غذا است.

زنبور عسل پیشرو(طلایه دار): در ABC اگر یک موقعیت نتواند نسبت به تعداد سیکل های از پیش تعیین شده بهبود یابد، فرض می شود منبع غذا کنار گذاشته می شود. مقدار سیکل های از پیش تعیین شده مهمترین بخش از الگوریتم ABC هستند که "محدود" نامیده می شود. در ABC با استفاده از موقعیت تصادفی شبیه سازی انجام می شود و با حالت از پیش تعیین شده جایگزین می شود. فرض می شود که منبع از پیش تعیین شده X_i باشد و $\{1, 2, \dots, D\}$ سپس زنبور پیشرو یک منبع غذایی جدید را کشف می کند که با X_i جایگزین می شود.

این سه گام با مقدار از پیش تعیین شده که بیشترین مقدار سیکل (MCN) نامیده می شود یا تا زمانی که معیار راضی کننده ای بدست آید تکرار می شود. [7]

3. الگوریتم پیشنهادی

در این پژوهش روشی که پیشنهاد شده است بر اساس روشی از نهان نگاری غیر قابل مشاهده در حوزه تبدیل موجک گسسته و مبتنی بر تکنیک SVD چندگانه که از الگوریتم بهینه سازی کلونی زنبور عسل جهت افزایش استحکام استفاده شده می کند.

3-1. الگوریتم جاسازی

به منظور جاسازی کردن یک W واترمارک با اندازه $n \times n$ در تصویر میزبان $M \times N$ استفاده می شود. فرایند جاسازی نهان نگاری شامل گام های زیر می باشد:

گام 1. در تصویر میزبان A تبدیل موجک گسسته توزیع ثابت (RIDWT) اجرا می شود که تبدیل ماتریس A با مقادیر $A_{1,1}, A_{1,2}, A_{1,3}, A_{1,4}$ و $A_{2,1}$ است. انتخاب $A_{1,1}$ که در اندازه $M/2 \times N/2$ و موقعیت آن با بلوک های 4 در 4 از $B_{i,j}, i = 1, 2, \dots, \frac{M}{4}, j = 1, 2, \dots, (\frac{N}{4})$ خواهد داشت و واضح است که تعداد بلوک ها باید بزرگتر یا مساوی تعداد بیت های واترمارک باشد.

گام 2. انتخاب بلوک های مناسب $n \times n$ که بلوک های $(M/2)/4 \times (N/2)/4$ برای جاسازی واترمارک از HVS استفاده می کند.

گام 3. از SVD برای انتخاب بلوک $B_{i,j}$ در تجزیه سه ماتریس $U_{i,j}, S_{i,j}$ و $V_{i,j}$ استفاده می شود. که ارتباط بین ورود ردیف اول از $U_{i,j}$ آزمایش می شود. واترمارک توسط تغییرات ارتباط بین دومین $U_{r,1}$ و سومین $U_{r,2}$ ورودی از ردیف اول جاسازی می شود اگر بیت باینری واترمارک جاسازی شده $W_{i,j}$ یک باشد سپس اهمیت $U_{r,1}$ باید از $U_{r,2}$ توسط حد آستانه (T) بیشتر باشد به عنوان مثال وضعیت $|u_{r,1}| - |u_{r,2}| \geq T$ باید نگه داشته شود. اگر بیت باینری واترمارک جاسازی شده $W_{i,j}$ صفر باشد، اهمیت $U_{r,1}$ باید از $U_{r,2}$ توسط حد آستانه (T) کمتر باشد. به عنوان مثال وضعیت $|u_{r,1}| - |u_{r,2}| \geq T$ باقی بماند. زمانی که دو وضعیت با هم اختلال داشته باشند ورودی $U_{r,1}$ و $U_{r,2}$ باید به صورت $u'_{r,1}$ و $u'_{r,2}$ تغییر کند. به ترتیب مبتنی بر قانون های (4) و (5) می باشد.

$$\mu = (|u_{r,1}| + |u_{r,2}|)/2 \quad (5)$$

$$\text{if } w_{i,j} = 1 \ \& \ (|u_{r,1}| - |u_{r,2}| < T), \text{ then } \begin{cases} u'_{r,1} = \text{sing}(u_{r,1}) \times (\mu + \frac{T}{4}) \\ u'_{r,2} = \text{sing}(u_{r,2}) \times (\mu - \frac{T}{4}) \end{cases} \quad (6)$$

$$\text{if } w_{ij} = 0 \text{ } \&(|u_{r,i}| - |u_{r,j}| \leq T), \text{ then } \begin{cases} u'_{r,i} = \text{sing}(u_{r,i}) \times (\mu - \frac{T}{2}) \\ u'_{r,j} = \text{sing}(u_{r,i}) \times (\mu + \frac{T}{2}) \end{cases} \quad (7)$$

تغییرات ضرب $u_{r,i}$ و $u_{r,j}$ از ماتریس $U_{i,j}$ بر دومین و سومین سطر از بلوک $B_{i,j}$ تاثیر می گذارد. سپس از دست دادن کیفیت به دلیل این تغییرات می تواند با عناصر ردیف اول از ماتریس $V_{i,j}$ به ترتیب با مقادیر $\Delta_r, \Delta_r, \Delta_r$ و Δ_r جبران شود. جبران عملیات به شرط انجام می شود چرا که ممکن است تغییرات زیاد بدون جبران ایجاد شود. اگر تغییرات بین بلوک های اصلی و جبران شده کمتر از تفاوت بین بلوک های تغییر داده شده و اصلی بدون جبران، باشد عملیات جبران در آینده استفاده می شود به عبارت دیگر هیچ تغییری در ماتریس $V_{i,j}$ بر خلاف طرح نهان نگاری که در [8] پیشنهاد داده شد اجرا نمی شود. پارامترهای $T, \Delta_r, \Delta_r, \Delta_r$ و Δ_r توسط الگوریتم ABC بهینه می شوند.

گام 4. معکوس SVD و RIDWT را در تصویر نهان نگاری شده I_w اعمال می کند.

3-2. الگوریتم استخراجی

گام 1. گام های 1-2 از فرایند جاسازی شده را در تصویر نهان نگاری شده I_w اعمال کند.

گام 2. SVD را در انتخاب بلوک $B_{i,j}^*$ اعمال کرده و در سه ماتریس $U_{i,j}^*, S_{i,j}^*, V_{i,j}^*$ تجزیه شود سپس ارتباط بین ورودی اولین ردیف از ماتریس $U_{i,j}^*$ آزمایش می شود. یک بیت $W_{i,j}^*$ از واترمارک تخمین زده شده W^* وابسته به ارتباط بین دومین ($u_{r,i}$) و سومین ($u_{r,j}$) ورودی از ردیف اول با فرمول (8) انجام می شود.

$$w_{ij}^* = \begin{cases} 1 & \text{if } |u_{r,i}| \geq |u_{r,j}| \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad (8)$$

با تکرار گام 2 همه ی بیت های واترمارک استخراج شده و واترمارک تخمین زده شده ایجاد می شود.

4. نتیجه گیری و پیشنهادات

در این مقاله برای پیاده سازی از نرم افزار متلب 2014 استفاده شد که اندازه تصویرهای مورد آزمایش 512 در 512 می باشد که در شکل 1(a-k) نشان داده شده است. و لوگوی باینری در شکل 1(i) نشان داده شده که برای نهان نگاری استفاده می شود به اندازه 32 در 32 است. جهت ارزیابی از PSNR (اوج نسبت وزن سیگنال به نویز) استفاده می شود که در این مطالعه اندازه گیری کیفیت تصاویر خراب شده (مورد حمله قرار گرفته) بررسی می شود. تصویر واترمارک استخراج شده (W^*) با تصویر

واترمارک اصلی (W) توسط همبستگی نرمال (NC) ارزیابی می شود که اندازه استحکام طرح را در نظر دارد. مقدار NC نشان می دهد که تصویر استخراج شده می تواند کاملاً مشابه با تصویر اصلی باشد.



شکل 1 آزمایش تصویر

در شکل بالا (a-k) به عنوان تصاویر مورد آزمایش هستند Baboon, Clowd, Couple, Houses, Lighthouse, Man, Pepper, Sailboat, Zelda, Kiel, Lena. تصویر نهان نگاری

مقدار PSNR توسط طرح های نگاری شده در جدول 1 بدست می آید. در این مقاله مقدار آستانه انتخاب شده با اطمینان از مقدار PSNR هدف بیشتر است. برای این جدول به طور واضح طرح پیشنهادی نتیجه ی رضایت بخشی را نشان می دهد هر مقدار از PSNR از 40db بیشتر است. به منظور تنظیم روش پیشنهادی نتیجه با طرح های [9,10,11,12,13] مقایسه می شود. طرح را برای مقایسه اجرا می کنیم. در ادامه نتیجه میان مقیاس ها در جداول 1 به صورت پررنگ نمایش داده شده و ارتباط میان نتایج نیز به صورت اریب نشان داده شد.

جدول 1 PSNR بین تصویر اصلی و نهان نگاری شده (dB)

Image	PSNR _{target}	SVD	HVS+SVD	FWT	DWTQ	FrFT	Ours
Baboon	40	42.2943	37.7290	22.8836	44.6238	41.2227	40.0256
Clowd	49	48.9664	47.8601	22.8102	41.1843	41.2973	49.0194
Couple	42	46.2274	41.3311	22.8192	43.1897	41.2221	42.0148
Houses	40	41.8111	35.3789	22.4779	38.9901	41.2623	40.1107
Kiel	42	42.9307	40.5057	22.8338	43.0604	41.2284	42.0380
Lena	44	48.3212	43.2054	22.7807	42.6139	41.2173	44.0207
Lighthouse	43	44.8060	41.7695	22.6162	42.8834	41.2171	42.9883
Man	45	45.4251	43.1866	21.9677	41.2490	41.3289	45.0227
Pepper	43	45.0615	42.0315	22.7679	43.7749	41.2274	43.0222
Sailboat	40	45.3672	33.9873	22.5829	41.2905	41.2165	40.0038
Zelda	45	50.2175	44.4398	22.8682	49.2493	41.2186	45.0180
Average		45.5844	41.0386	22.6735	42.919	41.2417	43.0258

جدول 2 نتیجه واترمارک استخراج شده از یک تصویر را نشان می دهد که شامل تصویر خراب شده نمی باشد. جدول به SVD,HSV+SVD,FrFT و طرح پیشنهاد داده شده واترمارک استخراج شده اشاره می کند که در 7 (63)، 7 (63)، 10 (90) و 9 (81) برای هر نمونه به صورت دقیق نشان داده می شود.

جدول 2 مقایسه طرح ها با مقدار NC از تصویر استخراج شده با تصویر نهان نگاری شده بدون اعمال خطرات

Image	SVD	HVS+SVD	FWT	DWTQ	FrFT	Ours
Baboon	1.0000	1.0000	0.9082	0.8936	1.0000	1.0000
Clown	0.9268	0.8066	0.9268	0.7734	1.0000	0.9941
Couple	1.0000	1.0000	0.9219	0.8262	1.0000	1.0000
Houses	1.0000	0.9971	0.9248	0.8965	0.9688	1.0000
Kiel	1.0000	1.0000	0.9111	0.8047	1.0000	1.0000
Lena	1.0000	1.0000	0.9326	0.7920	1.0000	1.0000
Lighthouse	1.0000	1.0000	0.9209	0.8594	1.0000	1.0000
Man	0.9854	0.9521	0.9355	0.8848	1.0000	0.9922
Pepper	0.9951	1.0000	0.9336	0.8184	1.0000	1.0000
Sailboat	1.0000	1.0000	0.9258	0.8545	1.0000	1.0000
Zelda	0.9990	0.9980	0.9375	0.8105	1.0000	1.0000
Average	0.9915	0.9776	0.9253	0.8376	0.9972	0.9988

میانگین NC هر خطری در یک تصویر آزمایشی را در نظر گرفته می شود که در جدول 3 قرار گرفته و برای مقایسه استحکام طرح ها می باشد.

جدول 3 مقایسه طرح ها از میانگین NC بدست آمده با 15 تصویر میزبان و با در نظر گرفتن حملات مختلف

Image	SVD	HVS+SVD	FWT	DWTQ	FrFT	Ours
0	0.9915	0.9776	0.9253	0.8376	0.9972	0.9988
1	0.7435	0.9423	0.8167	0.5832	0.6236	0.9076
2	0.7312	0.9518	0.6963	0.6978	0.5531	0.9134
3	0.9835	0.9727	0.8494	0.6808	0.5247	0.9973
4	0.4983	0.4987	0.4975	0.4656	0.4775	0.9988
5	0.8690	0.8311	0.8916	0.7893	0.7781	0.8490
6	0.9782	0.9731	0.9510	0.7108	0.9454	0.9982
7	0.9031	0.9384	0.9279	0.6832	0.9912	0.9830
8	0.8389	0.9579	0.9039	0.8065	0.7476	0.9574
9	0.8398	0.8017	0.8881	0.5365	0.8249	0.8104
10	0.9250	0.8714	0.8936	0.6408	0.8579	0.9347
11	0.9466	0.9735	0.9197	0.7699	0.9481	0.9964
12	0.9610	0.9579	0.9761	0.6813	0.9966	0.9972
13	0.8754	0.7303	0.9305	0.7006	0.8631	0.9443
14	0.4807	0.4822	0.5028	0.5286	0.4719	0.9988
15	0.5150	0.5566	0.4982	0.4758	0.4755	0.9988
Average	0.8175	0.8384	0.8168	0.6618	0.7548	0.9552

از شکل 2 به طور واضح می توان به این نکته پی برد که استخراج طرح پیشنهادی نسبت به دیگر طرح ها از تصویر نهان نگاری شده که آسیب دیده اند مقایسه خیلی خوبی داشت.



شکل 2 نمایش بصری از خطرات اعمال شده در تصویر نهان نگاری شده

Index	SVD	HSV+SVD	FWT	DWTQ	FrFT	Ours
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

شکل 3 نمایش بصری تصویر نهان نگاری استخراج شده از تصویر Men توسط طرح پیشنهادی و دیگر طرح های مرتبط

نتیجه مقایسه با دیگر طرح های مشابه تصویری به صورت عددی است. و نشان می دهد که طرح پیشنهادی غیر قابل مشاهده بودن و استحکام را نیز اجرا می کند.

با این وجود باید توجه داشت که بقیه ی این طرح های پیشنهادی از فیلتر Median، تغییر مقیاس و خطرات نویز فلفل و نمک هنوز خیلی محدود است در آینده می توان به این موارد نیز اشاره کرد. همچنین می توان برای اجرا از تصویر رنگی و یا ویدئو ها نیز استفاده کرد.

با توجه به اینکه روش پیشنهاد شده ما ، یک روش ترکیبی است یعنی ما از ترکیب دو روش تبدیل موجک گسسته و تجزیه مقدار منفرد استفاده کردیم . می توان از سایر تکنیک های نهان نگاری دامنه تبدیل مانند تبدیل فوریه گسسته و تبدیل کوسینوسی گسسته به جای استفاده از الگوریتم تبدیل موجک گسسته به همراه تجزیه مقدار منفرد استفاده کرد و نتایج آن را با هم مقایسه نمود.

- [1] Abbasfard, M. (2009). "Digital image watermarking robustness: a comparative study." *MSC thesis, Delft university of technology*.
- [2] Z. Qiu, C.-M. L., Z.H.Xu (2015). "A multi-resolution filtered-x LMS algorithm based on discrete wavelet transform for active noise control." Elsevier.
- [3] G.Bhatnagar, B.Raman. (2009). "A new robust reference watermarking scheme based on DWT-SVD". *Computer Standards & Interfaces* 31.
- [4] S.Rastegar, F.Namazi, Kh.Yaghmaie A.Aliabadian. (2011). "Hybrid watermarking algorithm based on Singular Value Decomposition and Radon transform". *Int. J. Electron. Commun. (AEÜ)* 65 (658–663).
- [5] Assem M. Abdelhakim, H. I. S., Amin M. Nassar (2015). "Quality metric-based fitness function for robust watermarking optimisation with Bees algorithm." *IET Image Process.*, pp. 1–6.
- [6] D. Karaboga, (2005) "An idea based on honey bee swarm for numerical optimization", *Erciyes Univ. Eng. Fac. Comput. Eng. Dep.*
- [7] M. Ali, C.W. Ahn, M. Pant, P. Siarry (2014), "An image watermarking scheme in wavelet domain with optimized compensation of singular value decomposition via artificial bee colony", *Information Sciences*
- [8] M.-Q. Fan, H.-X. Wang, S.-K. Li (2008), "Restudy on SVD-based watermarking scheme", *Appl. Math. Comput.* 203 926–930.
- [9] M.-Q. Fan, H.-X. Wang, S.-K. Li (2008), "Restudy on SVD-based watermarking scheme", *Appl. Math. Comput.* 203 926–930.
- [10] C.-C. Lai (2011), "An improved SVD-based watermarking scheme using human visual characteristics", *Opt. Commun.* 284 938–944.
- [11] E.H. Elshazly, O.S. Faragallah, A.M. Abbas, M.A. Ashour, E.-S.M. El-Rabaie, H. Kazemian, et al. (2014), "Robust and secure fractional wavelet image watermarking, Signal", *Image Video Process*
- [12] J. Lang, Z. Zhang (2014), "Blind digital watermarking method in the fractional Fourier transform domain", *Opt. Lasers Eng.* 53 112–121.
- [13] M.J. Sahraee, S. Ghofrani (2011), "A robust blind watermarking method using quantization of distance between wavelet coefficients", *Signal, Image Video Process.* 7 799–807

هفته پژوهش در آذر 1395 با شعار، پژوهش تقاضا محور و تجاری سازی فناوری زیربنای اقتصاد مقاومتی، با برپایی نمایشگاه دستاورد های پژوهشی و آموزشی موسسه کاوش و سخنرانی دکتر نوید نیک بخش در موضوع پردازش تصویر و کاربرد آن، در سالن اجتماعات موسسه برگزار گردید.



کارگاه روش تحقیق 1

توسط دکتر عباس مدرکی و دکتر اسدالله کاظمی در آبان
ماه 95 برای دانشجویان ارشد موسسه کاوش برگزار
گردید.

مروری بر روش‌های یادگیری عمیق شبکه‌های عصبی در کلاس‌بندی تصویر



جواد رضائزاد¹، عباس مدرکی شهد²

1- دانشجوی ارشد مهندسی کامپیوتر - موسسه غیرانتفاعی کاوش

*Javad_rezanejad@yahoo.com

2- استادیار موسسه غیرانتفاعی کاوش - محمود آباد

madraky@yahoo.com

چکیده

الگوریتم‌های یادگیری عمیق^۲ زیر مجموعه‌ای از الگوریتم‌های یادگیری ماشین بوده که هدف آن کشف سطوح مختلف و یادگیری لایه‌ای و چند سطحی در شبکه‌های عصبی و بسترهای توزیع شده می‌باشد. در سال‌های اخیر، تعداد قابل توجهی از الگوریتم‌های یادگیری عمیق برای حل مسائل هوش مصنوعی سنتی پیشنهاد شده‌اند. در این مقاله با بررسی تعدادی از مقالات و تلاش‌های جدید به مروری بر الگوریتم‌های یادگیری عمیق شبکه‌های عصبی مصنوعی در بینایی ماشین و پردازش تصویر و به ویژه کلاس‌بندی تصویر پرداخته خواهد شد. در ابتدا یک نمای کلی از رویکردهای یادگیری عمیق و توسعه‌های اخیر آن ارائه شده و در ادامه به صورت مختصر به بررسی کاربردهای آن در بینایی ماشین مانند کلاس‌بندی تصویر، تشخیص اشیاء، بازیابی تصویر، قطعه‌بندی تصویر و غیره پرداخته و این رویکرد با روش‌های دیگر داده‌کاوی مقایسه می‌شود. در خاتمه به جمع‌بندی و مقایسه روش‌ها پرداخته و پیشنهاداتی برای تلاش‌ها و کارهای آینده در طراحی و کاربرد شبکه‌های عصبی عمیق^۳ ارائه خواهد شد.

کلمات کلیدی: یادگیری عمیق، بینایی ماشین، کلاس‌بندی تصویر^۴، شبکه عصبی، داده‌کاوی

1. مقدمه

داده‌کاوی به طوری کلی به کشف اطلاعات و دانش نهان در داده‌ها گفته می‌شود، به عبارت دیگر داده‌کاوی را می‌توان به صورت کشف هر آن چیزی که برای ما ارزشمند است از میان انبوهی از داده‌ها تعریف نمود. داده‌کاوی روش و ابزارهای مختلفی دارد که یکی از روش‌های اصلی آن کلاس‌بندی می‌باشد. شبکه‌های عصبی عمیق نیز از دسته روش‌های کلاس‌بندی محسوب می‌شوند.

یادگیری عمیق زیر مجموعه‌ای از یادگیری ماشین بوده که کاربرد بسیار وسیعی در دامنه‌ی هوش مصنوعی سنتی مانند تجزیه‌ی معنایی، پردازش زبان طبیعی، بینایی ماشین و غیره دارد. سه دلیل اصلی برای توسعه و گسترش یادگیری عمیق در این روزها وجود دارد: افزایش قابلیت پردازش تراشه‌ها (مانند واحدهای GPU)، کاهش هزینه‌ی سخت افزار و در نهایت پیشرفت چشمگیر الگوریتم‌های یادگیری ماشین. در سالهای اخیر رویکردهای گوناگونی از یادگیری عمیق مورد بحث و بازبینی قرار گرفته‌اند [1]. در رقابت‌های اخیر "چالش تشخیص بصری ImageNet در ابعاد بزرگ^۵ (ILSVRC)"، متدهای یادگیری عمیق توسط محققان مختلفی ارائه شده است [2]. در این مقاله الگوریتم‌های یادگیری عمیق را به چهار دسته تقسیم نموده‌ایم:

² Deep learning

³ deep neural networks

⁴ Image Classification

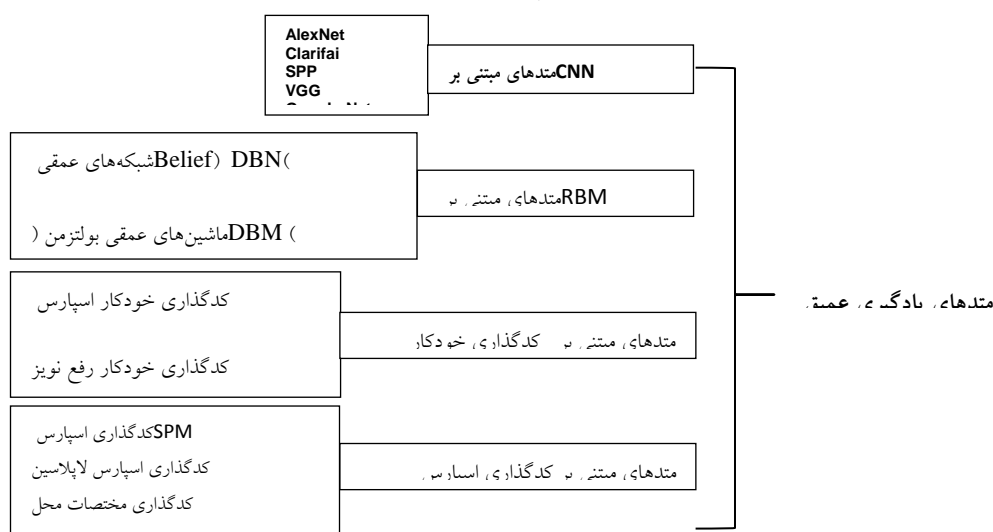
⁵ ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge

1) شبکه‌های عصبی کانوالوشنی^۶ (CNN)، 2) ماشین بولترمن محدود^۷ (RBM)، 3) متدهای مبتنی بر کدگذاری خودکار^۸ و 4) کدینگ اسپارس^۹ [1].

در بخشهای بعدی مدل‌های شناخته شده و مشهور این چهار دسته و توسعه‌های آنها معرفی شده و مورد ارزیابی قرار می‌گیرند، همچنین نقاط ضعف و قوت این مدل‌ها نیز مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

2. روش‌های یادگیری عمیق و توسعه‌های آن

در سال‌های اخیر یادگیری عمیق به طور گسترده‌ای در زمینه‌های مختلف بینایی ماشین مورد مطالعه قرار گرفت و در پی آن رویکردهای مرتبط متعددی ارائه شدند. به طور کلی این متدها را می‌توان بر اساس روش اولیه‌ای که از آن مشتق شده‌اند به چهار دسته اصلی تقسیم نمود: شبکه‌های عصبی کانوالوشنی (CNN)، ماشین‌های بولترمن محدود (RBM)، کدگذار خودکار و کدینگ اسپارس [1]. این دسته بندی‌ها به همراه تعدادی از کارهای انجام شده در هر دسته در شکل (1) نشان داده شده است.



شکل (1): دسته‌بندی متدهای یادگیری عمیق و کارهای

2.1. شبکه‌های عصبی کانوالوشنی

شبکه‌های عصبی کانوالوشنی (CNN) یکی از رویکردهای قابل توجه در زمینه یادگیری عمیق می‌باشد که در آن چندین لایه آموزش داده می‌شوند. این روش بسیار موثر بوده و همچنین اغلب در کاربردهای گوناگون بینایی ماشین مورد استفاده قرار می‌گیرد [3]. به طور کلی، CNN از سه لایه عصبی اصلی تشکیل شده است که عبارتند از: لایه کانوالوشنی، لایه پولینگ^{۱۰} و لایه‌های کاملاً متصل^{۱۱}. هر کدام از این لایه‌ها، وظیفه‌ی خاص و متفاوتی دارند. برای آموزش شبکه دو مرحله وجود دارد: یک مرحله پیشرو^{۱۲} و یک مرحله پس رو^{۱۳}. در ابتدا هدف اصلی مرحله پیشرو، نمایش تصویر ورودی با پارامترهای جاری (وزن و

⁶ Convolutional Neural Networks

⁷ Restricted Boltzman Machine

⁸ Auto encoder based methods

⁹ Sparse Coding

¹⁰ pooling

¹¹ fully connected

¹² forward stage

¹³ backward stage

بایاس) در هر لایه می‌باشد. سپس، خروجی برای محاسبه‌ی هزینه‌ی از دست رفته به کار می‌رود. سپس در گام دوم، مرحله پس رو برای اساس هزینه‌ی از دست رفته، شیب (گرادیان) هر پارامتر را با قوانین زنجیره محاسبه می‌کند. همه‌ی پارامترها بر اساس گرادیان به روز رسانی شده و برای محاسبه پیشروی بعدی آماده می‌شوند. پس از تعداد تکرار مناسب مراحل (پیشرو و پس رو) یادگیری شبکه متوقف می‌شود [2].

2.2 ماشین بولتزمن محدود (RBM)

یک ماشین بولتزمن محدود (RBM) یک شبکه عصبی احتمالی تولیدی می‌باشد که توسط هینتون و همکارانش در سال 1986 ارائه شد. RBM نوعی از ماشین‌های بولتزمن است با این محدودیت که واحدهای آشکار و مخفی آن باید تشکیل یک گراف دو بخشی را بدهند. این محدودیت امکان آموزش کارآمد و موثر را به بسیاری از الگوریتم‌های آموزش داده در شبکه به ویژه الگوریتم‌های انشعابی مبتنی بر گرادیان می‌دهد. هینتون در مقاله‌ی خود به تشریح دقیق و جزئی RBM پرداخت و یک روش ویژه برای آموزش این شبکه ارائه نمود [1, 4]. با استفاده از RBM به عنوان یک ماژول یادگیری، مدل‌های یادگیری عمیق دیگری از آن مشتق می‌شوند، مانند: شبکه عمیق (DBN) Belief، ماشین عمیق بولتزمن (DBM) و مدل انرژی عمیق (DEM).

2.3 کدگذار خودکار

کدگذار خودکار گونه‌ای خاص از شبکه‌های عصبی مصنوعی برای یادگیری کدگذاری‌های موثر و کارآمد می‌باشد. کدگذاری خودکار به جای آموزش شبکه برای پیش‌بینی مقدار هدف Y از ورودی X ، آموزش داده می‌شود تا ورودی X خود را دوباره سازماندهی کرده و بسازد. بنابراین بردار خروجی دارای ابعاد یکسان با بردار ورودی می‌باشد. در حین این فرآیند، کدگذار با کمینه کردن خطاهای بازسازی بهینه می‌شود و کد متناظر تولید شده، همان خصیصه‌ی یادگیری شده می‌باشد. به طور کلی، یک معماری تک لایه کدگذار نمی‌تواند خصیصه‌های متمایز و قابل قبولی از داده‌های خام بدهد. از ضعف‌های این مدل این است که اگر خطاها در لایه‌ی اول ظاهر شوند، این مدل به خوبی کار نمی‌کند. یک راهکار مناسب برای رفع این مشکل پیش آموزش شبکه با وزن‌های اولیه و تخمین پاسخ نهایی می‌باشد [5]. در جدول (1) چند مدل مشهور شناخته شده از کدگذار خودکار ارائه شده به اختصار در مورد مزایا و ویژگی‌های هر یک بحث گردیده است. سه نوع مهم تر از این کدگذارهای خودکار عبارتند از: کدگذار خودکار اسپارس، کدگذار خودکار رفع نویز و کدگذار خودکار انقباضی [1].

2.4 کدینگ اسپارس

هدف کدینگ اسپارس یادگیری یک مجموعه‌ی بسیار کامل از توابع اولیه برای توصیف داده‌های ورودی است. کدینگ اسپارس دارای مزایای متعددی می‌باشد: (1) کدینگ اسپارس می‌تواند توصیف کننده را با استفاده از چند مبنا و در نظر گرفتن همبستگی¹⁴ بین توصیف کننده‌های مشابه که این مبناها را به اشتراک می‌گذارند، بهتر بازسازی کند. (2) خاصیت اسپارس (خلوت بودن) به مدل امکان نمایش بهتر خصوصیات برجسته تصویر را می‌دهد. (3) با سیستم‌های بینایی بیولوژیکی هم راستا می‌باشد. (4) بررسی خصوصیات تصویر نشان می‌دهد که وصله‌ها¹⁵ در تصویر همان سیگنال‌های اسپارس هستند. (5) الگوهای با ویژگی اسپارس قابلیت تفکیک بهتری به صورت خطی دارند [1].

2.5 بحث و مقایسه رویکردهای یادگیری عمیق

قبل از اینکه به بحث کاربردهای الگوریتم‌های یادگیری عمیق در پردازش تصویر به صورت دقیق تر پرداخته شود، اجازه دهید به مرور مقایسه چهار دسته‌ی ذکر شده‌ی قبلی مدل‌های شبکه عصبی یادگیری عمیق پردازیم. به منظور درک مقایسه بهتر این مدل‌ها، مزایا، معایب و ویژگی‌های مهم این چهار دسته در جدول (2) به اختصار بیان شده است.

¹⁴ correlation

¹⁵ patch

جدول (1): ویژگی ها و مزایای چند مدل کدگذار مشهور

مزایا	ویژگی ها	روش
1-موجب می شود دسته ها قابلیت جداسازی و تفکیک بهتری داشته باشد. 2-موجب می شود داده های مرکب با معنی تر باشند	یک جریمه خلوتی و کم پشتی برای مواجهه با نمایش های اسپارس (خلوت) در نظر می گیرد	کدگذاری خودکار اسپارس (Sparse auto encoder)
مقاومت بیشتر در برابر نویز	ورودی صحیح و سالم را از ورودی خراب و دچار نقص جدا می کند	کدگذاری خودکار رفع نویز (Denoising)
اداره ی بهتر مسیرهای محلی تغییرات تحمل شده توسط داده	یک جریمه ی انقباضی به توابع بازسازی خطا اضافه می کند	کدگذاری خودکار انقباضی (Contractive)
کاهش قابلیت بازسازی مجدد و ورودی هایی که نزدیک به گونه های داده نیستند	افزایش خطاهای بازسازی برای ورودی هایی که نزدیک به گونه های داده نیستند	کدگذاری خودکار اشباع (Saturating)
استفاده از ساختار دو بعدی تصویر	به اشتراک گذاری وزن های تمام حالات مکانی در ورودی، حفظ موقعیت مکانی	کدگذاری خودکار کانوالوشنی (Convolutional)
قدرت بیشتر در ارائه یادگیری داده با ابعاد طبیعی بسیار بالا	استفاده از توابع کوچک نمایی (انقباضی) مناسب برای آموزش بدون تنظیمات	کدگذاری خودکار بایاس صفر (Zero-bias)

جدول (2): مقایسه چهار دسته یادگیری عمیق

ویژگی	CNN	RBM	کدگذار خودکار	کدینگ اسپارس
عمومیت (دامنه وسیع کاربرد)	بله	بله	بله	بله
یادگیری بدون ناظر	خیر	بله	بله	بله
یادگیری خصیصه (ویژگی ها و شما)	بله	تقریباً بله	تقریباً بله	خیر
آموزش بلادرنگ	خیر	خیر	بله	بله
پیش بینی بلادرنگ	بله	بله	بله	بله
درک بیولوژیکی	خیر	خیر	خیر	بله
توجه تئوری (نظری)	تقریباً بله	بله	بله	بله
تغییر ناپذیری (استحکام)	تقریباً بله	خیر	خیر	بله
مجموعه آموزشی (تمرین) کوچک	تقریباً بله	تقریباً بله	بله	بله

3. کاربرد رویکرد یادگیری عمیق در کلاس بندی تصاویر

یادگیری عمیق سازگاری و کاربرد وسیعی در حوزه ی بینایی ماشین و پردازش تصویر دارد از کاربردهای آن می توان به کلاس بندی تصویر، تشخیص اشیاء، بازیابی تصویر، قطعه بندی معنایی تصویر، تخمین موقعیت مکانی انسان و غیره اشاره نمود. در این بخش به کاربرد چند الگوریتم شبکه عصبی عمیق ذکر شده در کلاس بندی تصویر می پردازیم. کلاس بندی تصویر به معنی برچسب زنی و دسته بندی تصاویر دیجیتال ورودی بر اساس احتمال وجود یک صفت و ویژگی مشخص برای قرار گیری در یک کلاس خاص می باشد.

قبل از بوجود آمدن الگوریتم‌های یادگیری عمیق، معمول ترین روش‌ها در کلاس‌بندی تصویر بر مبنای بسته‌های کلمات بصری^{۱۶} (Bow) بودند که ابتدا تصویر را به صورت یک هیستوگرام از مقادیر بصری (مانند رنگ و شدت نور) توصیف نموده و سپس هیستوگرام را با یک الگوریتم کلاس‌بندی مثلا SVM آموزش می‌دادند. لازبنیک و همکاران یک متد هرم فضایی را به این رویکرد اضافه نمود که تعداد کلمات بصری (همان کمیت مقداری تصویر مانند رنگ و شدت نور و ...) را در داخل زیر مجموعه‌ای از تصاویر به جای کل ناحیه تصویر شمارش می‌نمود. بعدها این متد با افزودن مسائل بهینه‌سازی کدینگ اسپارس به آن برای ساخت یک کتاب کد بهبود یافت که بهترین رتبه را در رقابت کلاس‌بندی هزار کلاسه‌ی ImageNet در سال 2010 بدست آورد. کدینگ اسپارس یکی از الگوریتم‌های پایه در یادگیری عمیق بوده و بسیار کارا تر از الگوریتم‌های دستی دیگر مانند HOG و LBP بود [6-8].

4. نتیجه گیری و پیشنهادات

در این مقاله به یک بازنگری مقایسه‌ای و تکنیکی در مورد الگوریتم‌های یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی عمیق پرداخته شده و بر روی یکی از کاربردهای اصلی این شبکه‌ها یعنی کلاس‌بندی و به طور ویژه کلاس‌بندی تصاویر تمرکز شده است. در ابتدا سعی شده است که به صورت دسته‌بندی شده الگوریتم‌های یادگیری عمیق در شبکه‌های عصبی معرفی و سپس مبحث کلاس‌بندی تصویر به طور دقیق تشریح شده و علاوه بر مرور کارها و تحقیقات انجام شده دستاوردهای اخیر در این زمینه نیز مورد بحث و بررسی قرار گیرد.

بر اساس کارهای انجام شده، نکات کلیدی و قابل توجهی برای تحقیقات و کارهای بعدی بدست آمده است. به عنوان مثال، این که کدام یک از متدهای ذکر شده برای یک وظیفه یا حوزه خاص مناسب تر هستند هنوز جای بحث و تحقیق دارد. بسیاری از روش‌ها را می‌توان با ترکیب با الگوریتم‌های هوشمند دیگر بهینه‌تر ساخت و همچنین در حوزه‌های کاربردی دیگری مانند رمزنگاری داده‌ها برای امنیت و ابداع الگوریتم‌های رمزنگاری و تحلیل رمز بر اساس شبکه عصبی عمیق از آن استفاده نمود. همچنین می‌توان برای کارهای آینده در الگوریتم‌هایی مانند شبکه‌های عصبی چند لایه و مرکب و همچنین در روش کدینگ اسپارس به جای داده‌ها و ورودی تصادفی برای آموزش یا پیش آموزش مجموعه‌ی داده‌ها که دارای هزینه و زمان‌بر است از رویکردی مانند الگوریتم ژنتیک برای تولید مجموعه‌ی داده‌های اولیه استفاده نمود که هم بدون ناظر بوده و هم داده‌های شبه بهینه تولید می‌کند و این سبب می‌شود سرعت همگرایی الگوریتم بیشتر گردد. این مقاله به طور خلاصه کاربردها، چالش‌ها، ویژگی‌ها و مزایا و معایب شبکه‌های عصبی یادگیری عمیق را مورد بازنگری و بررسی قرار داده است. امید است راهنمایی و خط مشی روشنی برای کارهای آینده در این زمینه فراهم آورده باشد.

منابع

- [1] Y. Guo, Y. Liu, A. Oerlemans, S. Lao, S. Wu, and M. S. Lew, "Deep learning for visual understanding: A review," *Neurocomputing*, vol. 187, pp. 27-48, 4/26/ 2016.
- [2] A. Krizhevsky, I. Sutskever, and G. E. Hinton, "Imagenet classification with deep convolutional neural networks," in *Advances in neural information processing systems*, 2012, pp. 1097-1105.
- [3] L. Xu, J. S. Ren, C. Liu, and J. Jia, "Deep convolutional neural network for image deconvolution," in *Advances in Neural Information Processing Systems*, 2014, pp. 1790-1798.

¹⁶ Bags of visual words

- G. E. Hinton, N. Srivastava, A. Krizhevsky, I. Sutskever, and R. R. Salakhutdinov, "Improving neural networks by preventing co-adaptation of feature detectors," *arXiv preprint arXiv:1207.0580*, 2012. [4]
- Y. Zhang, E. Zhang, and W. Chen, "Deep neural network for halftone image classification based on sparse auto-encoder," *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, vol. 50, pp. 245-255, 2016. [5]
- C. Affonso, R. J. Sassi, and R. M. Barreiros, "Biological image classification using rough-fuzzy artificial neural network," *Expert Systems with Applications*, vol. 42, pp. 9482-9488, 12/30/ 2015. [6]
- Z. Chen, Z. Chi, H. Fu, and D. Feng, "Multi-instance multi-label image classification: A neural approach," *Neurocomputing*, vol. 99, pp. 298-306, 2013. [7]
- M. M. Mohammed, A. Badr, and M. B. Abdelhalim, "Image classification and retrieval using optimized Pulse-Coupled Neural Network," *Expert Systems with Applications*, vol. 42, pp. 4927-4936, 7/1/ 2015. [8]

در تابستان 1395 بیش از 40 نفر از دانشجویان مهندسی نفت، کارآموزی خود را در وزارت نفت در مناطق فلات قاره، نفت جنوب، نفت مرکزی، پالایشگاه تهران، پایانه های نفتی شمال، گاز استان مازندران و پالایش و پخش چالوس گذراندند. به خاطر این امر بزرگ، ازمدریت، مدیران گروه و مسئولین محترم موسسه آموزش عالی کاوش تشکر و قدردانی می گردد.

اثربخشی روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر راهبردهای مقابله با استرس و

تاب آوری دانشجویان

خانم عاطفه متولی
مسئول مرکز مشاوره موسسه کاوش

چکیده

هدف: پژوهش حاضر به منظور بررسی اثربخشی روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر راهبردهای مقابله با استرس و تاب آوری دانشجویان انجام شده است.

روش: جامعه آماری پژوهش را کلیه دانشجویان موسسه آموزش عالی کاوش محمود آباد که تعداد آنها 400 نفر است تشکیل می‌دهد. طرح پژوهش، از نوع پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل است و ابزار مورد استفاده آن، مقیاس تاب آوری کانر-دیویدسون (CD-RIS) و پرسشنامه راهبردهای مقابله با استرس لازاروس می‌باشد. برای تعیین حجم نمونه، با توجه به جدول کرجسی مورگان (1972) 196 نفر به عنوان نمونه اولیه انتخاب و به پرسشنامه‌های تاب آوری (کانر - دیویدسون) و مقابله با استرس (لازاروس) پاسخ دادند که از میان آنها 45 نمره پایین تر از نقطه برش در پرسشنامه‌ها (نمره 48 برای تاب آوری و نمره 40 برای مقابله با استرس) به دست آوردند. از این تعداد، 24 نفر به صورت نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب و به دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه 12 نفر) جایگزین شدند. گروه آزمایش طی 12 جلسه (هر جلسه 90 دقیقه)، هفته‌ای یکبار در موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی کاوش محمود آباد به آموزش روان درمانی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل دعوت و آموزشهای لازم را دریافت کردند در حالی که در گروه کنترل هیچ مداخله‌ای صورت نگرفت.

یافته‌ها: تحلیل داده‌ها نشان داد که روان درمانی گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر راهبردهای مقابله با استرس دانشجویان در سطح $P < 0/01$ معنی دار بوده است.

نتایج: نتایج بدست آمده از تحلیل داده‌ها نشان داد که روان درمانی گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل باعث افزایش سطح تاب آوری دانشجویان گروه آزمایش، در مقایسه با گروه کنترل شده است.

کلیدواژه: تحلیل رفتار متقابل، روان درمانی گروهی، راهبردهای مقابله با استرس، تاب آوری

مقدمه

گرچه هر تغییری چه بزرگ و چه کوچک، فشارزا به شمار می‌رود و فرد را وادار به مقابله می‌کند، اما این فشارها همیشه بد و ناخوشایند نیستند. چگونگی رویارویی با این شرایط و راهبردهایی که فرد برای رویارویی با آنها برمی‌گزیند، بخشی از نیمرخ

آسیب پذیری وی شمرده می شوند. در حالی که بهره گیری از راهبرد نامناسب در رویارویی با عوامل فشارزا می تواند موجب افزایش مشکلات گردد، بکارگیری راهبردهای درست مقابله می تواند دستاوردهای مثبتی در پی داشته باشد (بشارت، 1393). اگر در موقعیت های زندگی با مشکلاتی مواجه شوید و نتوانید آنها را کنترل کنید و یا نتوانید راه حل مناسبی برای آن پیدا کنید، دچار استرس می شوید. با کوشش ها و تلاش هایی که برای از میان بردن استرس یا تحمل آن انجام می دهید، با استرس مقابله کرده اید. هدف اصلی حذف عامل مزاحمی است که زندگی را از حالت عادی خارج ساخته است (حدیدی، 1392).

انواع راهبردهای مقابله ای عبارتند از :

الف) مقابله مساله مدارانه: در این مقابله فرد به صورت مستقیم کار یا فعالیتی را انجام می دهد که عامل استرس را از بین برده و یا آن را به حداقل برساند. با استفاده از حل مساله، برنامه ریزی، کنار گذاشتن فعالیت های غیرضروری، مشورت، فکر کردن و... سعی بر حذف استرس می شود.

ب) مقابله هیجان مدارانه: در این مقابله فرد تلاشی برای حذف استرس نمی کند، بلکه سعی می کند خود را آرام سازد تا هیجان ها و ناراحتی هایی که در اثر استرس ایجاد شده را برطرف سازد. مانند دعا کردن، درددل کردن، نذر و نیاز و... هیجانات، مانع از تفکر و تصمیم گیری صحیح برای حل مساله و رفع استرس می شود.

ج) مقابله ناسازگار: برخی از افراد قادر به حل مساله یا تحمل استرس نمی باشند و از مقابله های ناکارآمد و حتی مضر استفاده می کنند که باعث بروز استرس های بیشتر می گردد؛ مانند دانش آموزی که نیاز به جلب توجه دارد و به همین دلیل سیگار می کشد یا فردی که برای رهایی از مشکلات خانوادگی به مواد مخدر پناه می برد (پناهی، نوربالایی، 1394).

براساس تحقیقات انجام شده توسط موريسون^{۱۷} (2012) و توجه به این مسئله که تغییرات بیشماری که ریشه در عوامل محیطی، رفتاری و روانی - اجتماعی دارد و جزء بزرگترین خطرات سلامت روانی است که میلیون ها نوجوان و جوان روزانه با آنها درگیرند، بنابراین توان تاب آوری باید در جوانان افزایش یابد زیرا تاب آوری می تواند آنها را در برابر رفتارهای خطرناک برای سلامتی نظیر فکر خودکشی یا تلاش برای خودکشی مصون نگه دارد و توانایی سازگاری نوجوانان و جوانان را در مواجهه با خطرات افزایش دهد (کیلبرن^{۱۸}، 2012).

یک فرد تاب آور، فردی است که شایستگی اجتماعی، توانایی استفاده از مهارت های حل مسئله، مهارت های ارتباطی متناسب شخصی و محیطی، خوش بینی و آسیب ناپذیری را از خود بروز می دهد. از نظر استنبرگ^{۱۹} و بری^{۲۰} (1994) با آموزش مهارتهایی همانند مهارت های ارتباطی، مقابله، جرات مندی و ابراز وجود می توان توان تاب آوری افراد را افزایش داد. [نظریه ای](#) در

Morrison³

Stenberg⁵
Bry⁶

Kilbourne¹⁸

روان‌شناسی اجتماعی است که توسط اریک برن روان‌پزشک کانادایی به وجود آمده و در چهار دهه گذشته نظریه اریک برن راه‌های تازه‌ای را در زمینه روان‌درمانی مشاوره و تحصیل به وجود آورده است (ولدمن^{۲۱}، ۲۰۱۴).

تئوری TA (تحلیل رفتار) توجه گسترده‌ای به مباحث انسان‌گرایی دارد و انسان‌ها را در کل دارای ذات خوب می‌داند. این تئوری پس از معروف شدن به «نظریه صلح» در رده‌های سازمانی، مشاوره پیش از ازدواج و فرزندپروری مورد استفاده قرار گرفت (لورنس^{۲۲}، ۲۰۱۳). بسیاری از روان‌شناسان معتقدند که مشاوره گروهی سیستم مداخله ای بی‌مانندی است که مفاهیم، راهنمایی و درمان را از طریق تعامل افراد با یکدیگر در گروه بیان می‌کند که این فرایند به نوبه خود نوعی روان‌درمانی خاصی را ارائه می‌دهد در مشاوره گروهی از نظریه های مختلفی استفاده می‌شود، یکی از نظریه های کاربردی در مشاوره گروهی رویکرد تحلیل رفتار متقابل می‌باشد. این نظریه برای به کارگیری در گروه و گروه درمانی، رویکردی عام و مناسبی است (ادیب و همکاران، ۱۳۹۴). برن معتقد است که درمان گروهی اطلاعات بیشتری را درباره ی برنامه های شخصی زندگی فرد ارائه می‌دهد. در رویکرد فردی تعامل بین دو نفر (مشاور و مراجع) برقرار می‌شود در حالیکه در گروه فرد از تجارب بیشتری استفاده می‌کند و برای کسب مهارتها زمان کمتری را صرف می‌نماید. از طریق روش تحلیل رفتار متقابل و تعامل گروهی به اعضا کمک می‌شود تا در سطح مقبول و مناسبی با دیگران ارتباط برقرار کنند و آگاهی و ارتباط خود را با دیگران فزونی بخشند (مارکمن^{۲۳}، ۲۰۱۰). یکی از اصول مهم و زیر بنایی در کار گروهی تحلیل رفتار متقابل آگاهی است که آن یکی از مهمترین فرایندهایی است که برای تغییرات اساسی در افکار و احساس و رفتار از آن استفاده می‌شود. در مرحله شروع درمان داشتن آگاهی افراد از مشکلات عملکردشان و توجه به آنها باعث محقق شدن تغییرات اساسی در زندگی آنان می‌شود (یان^{۲۴} و همکاران، ۲۰۱۱). به عبارتی در مرحله آغازین درمان اگر فرد هیچ آگاهی و شناختی از خود و رفتارش نداشته باشد، پیشرفتی نیز به دست نمی‌آورد. از دیگر فرضهای اساسی که در تحلیل رفتار متقابل مطرح می‌شود اینست که همه ما در قبال افکار و احساسات مسئولیت داریم و خود ما هستیم که این رفتارها و افکار را انتخاب کرده ایم. مسلماً دیگران احساسات ما را به وجود نمی‌آورند و نحوه ی پاسخ دادن ما به رفتارها و موقعیتهای دیگران به وسیله انتخابهای ما تعیین می‌شود (حقی، صولتی، ۱۳۹۴).

رفتار متقابل به عنوان یک نظریه شخصیت دارای سه قسمت اساسی و عمده می‌باشد: ۱) همگی ما زمانی کودکی بوده ایم در نتیجه در شخصیت ما یک کودک نهفته است ۲) ما دارای پدر و مادر و یا افرادی در زندگی به عنوان جانشینی برای آنان بوده ایم، پس زمانی که احساس قدرت می‌کنیم یعنی اینکه والدی در ما وجود دارد ۳) اینکه ما چگونه باشیم چندان هم مهم نیست بلکه، آنچه اهمیت دارد این مسئله است که همه ی ما برای فکر کردن در مورد مسائل و تجزیه و تحلیل آنها دارای گنجایش و ظرفیتی هستیم به عبارتی همه ما توانایی پردازش و حل مسائل را داریم (امینی، ۱۳۹۴). این سه جنبه شخصیت که ذکر شد در واقع نشان دهنده ی حالاتی از من می‌باشد که شامل: من کودکی، من والدینی، و من بالغ است. تمرینهای تحلیل رفتار گروهی برای اعضا خیلی مفید و کارساز می‌باشد (جوبیار و همکاران، ۱۳۹۴). برن به این معتقد بود که گروه درمانی با روشن کردن طرح هایی که فرد برای زندگی تعیین کرده است خیلی سریعتر از درمان فردی به افراد کمک می‌کند.

²¹ Waldman

²² Lawrence

²³ Markman

²⁴ Yan,

گولدینک ها درمانی مبتنی بر باز تصمیمی را معرفی نمودند که راهکارهایی به مراجعان ارائه می دهد تا بتوانند تجربیات جدیدی را به دست آورده و تصمیماتی را که در پیش نویس زندگی گرفته اند را تغییر دهند، به صورتیکه باز تصمیمی کنند . در تحلیل رفتار متقابل فرض بر این است که اگر انسان از "حالات من" خود آگاهی یابد، می تواند بین منابع متعدد افکارش افتراقی قائل شود و انواع احساساتش را تشخیص دهد .الگوهای موفقیت آمیز را بشناسد و به تضاد و تشابهات درونی خود پی برد و در برابر مسائل و مواردی که در زندگی به آن ها برمی خورد، آزادی انتخاب بیشتری به دست آورد(ناصری، فاضلیان، 1393).

جویباری و همکاران (1394) پژوهشی تحت عنوان بررسی تاثیر مشاوره گروهی به روش تحلیل رفتار متقابل بر کاهش افسردگی زنان معلول جسمی -حرکتی انجام دادند نتایج نشان داد که آموزش گروهی زنان معلول افسرده به شیوه تحلیل رفتار متقابل، میتواند به طور مؤثری سبب کاهش نمره افسردگی در آنان گردد و در ارائه خدمات بهتر برای سلامت روانی زنان دارای ناتوانیهای جسمی - حرکتی مفید باشد.

نتایج تحقیق فرهنگی و همکاران(1394) نشان داد که روان درمانی گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر شیوه های رویارویی با استرس نوجوانان مؤثر بوده و موجب کاهش هیجان مداری و افزایش مسئله مداری در شیوه های رویارویی نوجوانان می شود.

نتایج تحقیق گلی (1393) نشان داد که روان درمانی گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر کاهش افسردگی و افزایش تاب آوری در افراد افسرده مؤثر بوده و موجب کاهش افسردگی و افزایش تاب آوری شده است.

درمجموع به نظر میرسد آموزه های تحلیل رفتار متقابل در افزایش توانمندی و تاب آوری نوجوانان و جوانان ،کاهش استرس ،افزایش مهارت های ارتباطی و ایجاد نیت و انگیزه های مثبت،بهبود مهارتهای حل مسئله و مهارت هدفمندی هیجانی،اصلاح عملکرد شناختی و افزایش خود افشاسازی و صمیمیت و در عین حال افزایش تفرد و تحقق خویشتن ونیز تحقق استقلال و خودپيروي و رها شدن از الگوهای ناکارآمد و مخرب برای برقراری ارتباط نظیر بازی ها ،ترک مسئولیت پذیری و یا ناامیدی ناشی از پیش نویس های ناکارآمد،ایجاد امید و حسن نیت نسبت به خود، دیگری ودنیا با انتخاب وضعیت سالم زندگی در طی یک فرآیند اصلاح درون فردی -میان فردی به عنوان رویکردی کاربردی مثر ثمر می باشد. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثربخشی روان درمانی گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر راهبردهای مقابله با استرس و تاب آوری دانشجویان است.

روش پژوهش

پژوهش از نوع کمی و نیمه آزمایشی و به صورت پیش آزمون و پس آزمون در بهار و پاییز سال 1395 انجام گردید.جامعه آماری عبارتند از کلیه دانشجویان مشغول به تحصیل موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی کاوش محمود آباد که تعداد آنها 400 نفر است. برای تعیین حجم نمونه ،با توجه به جدول کرجسی مورگان (1972) 196 نفر به عنوان نمونه اولیه انتخاب و به پرسشنامه های تاب آوری (کانر - دیویدسون) و مقابله با استرس (لازاروس)پاسخ دادند که از میان آنها 45 نمره پایین تر از نقطه برش در پرسشنامه ها (نمره 48 برای تاب آوری ونمره 40 برای مقابله با استرس) به دست آوردند.از این تعداد ،24 نفر به صورت نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب و به دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه 12 نفر) جایگزین شدند.گروه

آزمایش طی 12 جلسه (هر جلسه 90 دقیقه)، هفته ای یکبار در موسسه آموزش عالی غیر انتفاعی کاوش محمود آباد به آموزش روان درمانی بارویکرد تحلیل رفتار متقابل دعوت و آموزشهای لازم را دریافت کردند در حالی که در گروه کنترل هیچ مداخله ای صورت نگرفت. پس از اتمام جلسات آموزشی، برای هر دو گروه، پس آزمون در شرایط یکسان به عمل آمد.

ابزار پژوهش

در این پژوهش برای اندازه گیری و برآورد متغیرهای مورد پژوهش یعنی تاب آوری و راهبردهای مقابله با استرس، به ترتیب از مقیاس تاب آوری کانر - دیویدسون و راهبردهای مقابله با استرس لازاروس استفاده شد.

مقیاس تاب آوری کانر - دیویدسون (CD-RISC)

این پرسشنامه را کانر و دیویدسون (2003) با مرور منابع پژوهشی 1979-1999 حوزه تاب آوری تهیه کردند. ویژگی های روانسنجی این مقیاس در شش گروه، جمعیت عمومی، مراجعه کنندگان به بخش مراقبت های اولیه، بیماران سرپایی روانپزشکی، بیماران مبتلا به اختلال اضطراب فراگیر و دو گروه از بیماران مبتلا به اختلال استرس پس از سانحه، مورد بررسی قرار گرفته است. تهیه کنندگان این مقیاس بر این عقیده اند که این پرسشنامه بخوبی قادر به تفکیک افراد تاب آور از افراد غیرتاب آور در گروه های بالینی و غیربالینی بوده است و می تواند در موقعیت های پژوهشی و بالینی مورد استفاده قرار گیرد. نسخه اصلی این مقیاس از خود تهیه کنندگان دریافت شده و استفاده از آن با اجازه کتبی خانم کانر صورت گرفته است. (محمدی، 1384). شیوه نمره گذاری مقیاس تاب آوری کانر و دیویدسون: این پرسشنامه 25 گویه دارد که در مقایسه لیکرت بین صفر (کاملاً نادرست) و چهار (همیشه درست)، نمره گذاری می شود و دارای یک نمره کل است. (محمدی، 1384) حداقل نمره تاب آوری آزمودنی در این مقیاس صفر و حداکثر نمره وی صد است. (کانر و دیویدسون، 2003) محمدی (1384) اعتبار و پایایی این مقیاس را اینگونه گزارش کرده است: رای تعیین روایی ابتدا همبستگی هر گویه با نمره کل مقوله محاسبه و سپس از روش تحلیل عاملی استفاده شد. محاسبه همبستگی هر نمره با نمره کل نشان داد که بجز گویه 3، ضرایب بین 0/14 تا 0/64 بودند. در مرحله بعد گویه های مقیاس با استفاده از روش مولفه های اصلی مورد تحلیل عاملی قرار گرفتند. پیش از استخراج عوامل بر اساس ماتریس همبستگی گویه ها دو شاخص KMO و آزمون کاردیت بارتلت محاسبه شدند. مقدار KMO برابر 0/87 و مقدار خی دو در آزمون بارتلت برابر 5556/28 بود که هر دو شاخص کفایت شواهد برای انجام تحلیل عاملی را نشان داد. پس از این مرحله برای تعیین تعداد عوامل از ملاک شیب خط نمودار اسکری (Scree) و ارزش ویژه بالاتر از یک، استفاده شد. بر اساس شیب خط یک عامل در مقیاس قابل استخراج بود. سپس از استخراج عامل، ماتریس بار عاملی مورد چرخ به روش واریماکس قرار گرفت. سپس بار عاملی هر سوال نسبت به مقوله محاسبه و تنها گویه 3 به دلیل بار عاملی پائین از تحلیل نهایی کنار گذاشته شد. بدین ترتیب 21 گویه در تحلیل نهایی مورد استفاده قرار گرفتند. به منظور تعیین پایایی مقیاس از روش آلفای کرونباخ استفاده گردید و ضریب پایایی حاصله برابر با 0/89 بود. در پژوهش سامانی، جوکار و صحراگرد (1386) پایایی این مقیاس در دانشجویان به کمک ضریب آلفا کرونباخ برابر 0/87 به دست آمد و نتایج آزمون تحلیل عاملی بر روی این مقیاس بیانگر وجود یک عامل عمومی در مقیاس بود. مقدار ضریب KMO برای این تحلیل برابر 0/89 و مقدار آزمون کرویت بارتلت برابر با 6/64 بود. این عامل 26/6 درصد از واریانس کل مقیاس را تعیین می کند.

پرسشنامه راهبردهای مقابله با استرس لازاروس

این پرسشنامه بررسی چند بعدی است که شیوه های پاسخ دهی افراد به استرس را بررسی می کند. این چک لیست براساس مدل لازاروس از استرس و مدل خود نظم دهی رفتاری که توسط کادور، اسکیرو، وینتراب (1989) ارائه شده، تهیه گردیده است که بوسیله ذوالفقاری و محمود خانی و ابراهیمی (1371) ترجمه و با توجه به فرهنگ ایرانی و با استفاده از سایر مقیاس های مقابله ای موجود، مورد تجدید نظر واقع شده است. از آنجایی که فهرست حاوی کلیه رفتارهای مقابله ای نبوده، مقیاس هایی که در مطالعه آیستامن و مایر (1989) بررسی شده بودند، نیز به آن اضافه شده است (محمود خانی، 1371). این چک لیست حاوی 72 ماده و 18 طبقه است که هر طبقه از 4 آیتم تشکیل شده است. به علاوه مطابق زیربنای نظری آزمون این فهرست شامل 4 مقوله کلی است که عبارتند از:

(1) 5 مقیاس مفهومی به سنجش مقابله متمرکز بر حل مسئله اختصاص دارد که شامل طبقات زیر می باشد:

الف) مقابله فعال (ب) مقابله برنامه ریزی (ج) متوقف نمودن فعالیت های هم عرض (د) جلوگیری از رویارویی عجولانه با مشکل یا بردباری (ه) جستجوی حمایت اجتماعی کارساز.

(2) 5 مقیاس به سنجش مقابله متمرکز بر هیجان اختصاص دارد که شامل طبقات زیر است:

الف) مقابله انکار (ب) مقابله جستجوی حمایت اجتماعی عاطفی (ج) مقابله روی آوردن به مذهب

(د) مقابله پذیرش (ه) مقابله تغییر مجدد مثبت

(3) 3 مقیاس به پاسخ های مقابله ای «کمتر مفید» اختصاص دارد که طبقات آن شامل :

الف) تمرکز بر عاطفه و ابراز آن (ب) عدم درگیری ذهنی (ج) عدم درگیری رفتاری

(4) 5 مقیاس نیز پاسخ های مقابله ای غیرموثر را می سنجد که طبقات آن عبارتند از :

الف) تکانشوری (ب) تفکر خرافی (ج) تفکر آرزومندانه (د) تفکر منفی

ه) استفاده از دارو و دخانیات

نتیج بررسی از پایایی از طریق بازآزمایی نشان داد که ضریب پایایی برای مقیاس های مختلف از حداقل $r=0/42$ تا $r=0/76$ بود. در مورد اعتبار پایایی این پرسشنامه در ایران نیز، نتایج مطالعه محمدخانی (1371) نشان داد که این پرسشنامه مقیاس معتبری برای سنجش راهبردهای مقابله ای می باشد. همچنین پایایی تمام مقیاس های آن از طریق روش بازآزمایی روی یک نمونه 20 نفری از دانش آموزان با فاصله دو هفته ای بررسی شد. بالاترین ضریب پایایی مربوط به مقیاس روی آوردن به مذهب ($r=0/95$) و پایین ترین و در عین حال معنی دار ترین ضریب پایایی مربوط به مقیاس عدم درگیری رفتاری ($r=0/63$) بود. ضریب پایایی کل مقیاس 0/93 گزارش شده است.

یافته های پژوهش

تجزیه و تحلیل داده‌های این پژوهش در سطح توصیفی و استنباطی توسط نرم افزار Spss18 انجام گرفته است؛ نمره‌های آزمودنی در گروه‌های آزمایش و کنترل در هر دو سطح پیش آزمون و پس آزمون، در آزمون‌های مقیاس تاب آوری کانر-دیویدسون و نیز در آزمون راهبردهای مقابله‌ای لازاروس ثبت گردید. در سطح توصیفی با استفاده از مشخصه‌های آماری نظیر میانگین و انحراف استاندارد، به تجزیه و تحلیل داده‌ها پرداخته شد. در سطح استنباطی نیز، برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از این طرح روش تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکوا^{۲۵}) استفاده شد که به عنوان یک روش آمای اجازه می دهد که اثر یک متغیر مستقل بر بیش از یک متغیر وابسته مورد بررسی قرار گیرد.

فرضیه اول : روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر تاب آوری دانشجویان موثر است.

به منظور آزمون فرضیه ، میانگین نمرات اختلافی پیش آزمون و پس آزمون گروه آزمایش و گروه کنترل در متغیر تاب آوری از طریق تجزیه و تحلیل کواریانس (ANCOVA) مورد بررسی قرار گرفت.

جدول 1. میانگین پیش آزمون و میانگین پس آزمون و میانگین تعدیل یافته و انحراف استاندارد متغیر وابسته

تاب آوری

گروهها	پیش آزمون	پس آزمون	تعدیل یافته
	M SD	M SD	M SD
آزمایش	6/65 46/70	6/59 68/10	1/38 68/70
کنترل	7/58 48/20	7/58 48/20	1/38 47/60

در جدول فوق علاوه بر مشاهده میانگین پیش آزمون دو گروه میانگین پس آزمون و میانگین های تعدیل یافته متغیر وابسته به تاب آوری راهم مشاهده می گردد. این میانگین ها اثبات می کنند ، میانگین گروه آزمایش در مقایسه با میانگین گروه کنترل در سطح بالاتری قرار دارد .

جدول 2. تحلیل کواریانس تاب آوری در گروه های آزمایش و کنترل برای آزمون اثر متقابل

منبع	مجموعه مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی داری	Eta
همپراش	2568/244	2	1284/122	68/154	0/000	0/889
گروه آزمایش	588/194	1	558/194	31/218	0/000	0/647
بین گروه ها	2199/491	1	2199/491	116/736	0/000	0/873
درون گروه ها	320/306	17	18/842			
کل	288/550	19				

همانطوری که ملاحظه می شود ، اثر همپراش $(f(2,17)=68/154, P=0/000)$ از لحاظ آماری قویا معنادار بوده و بنابراین با ملاک مرتبط است. نسبت F نیز از لحاظ آماری معنادار است. $(F(1,17)=116/736, P=0/000, Eta=0/872)$ که نشان می دهد بین سه گروه اثر اختلافی وجود دارد . به عبارت دیگر بین روش آزمایش در افزایش تاب آوری با گروه کنترل تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه دوم: " روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر راهبردهای مقابله با استرس دانشجویان موثر است."

به منظور آزمودن فرضیه دوم پژوهش میانگین نمرات اختلافی پیش آزمون و پس آزمون دو گروه آزمایشی و کنترل از طریق تجزیه و تحلیل کواریانس چند متغیری (مانکوا MAWCOVA) مورد بررسی قرار گرفت .

از ملاحظه ارقام جدول فوق مستفاد می گردد که بین میانگین گروه کنترل و میانگین گروه آزمایش در مولفه های متغیر وابسته راهبردهای استرس تفاوت وجود دارد این تفاوتها در همه متغیر ها به سود گروه های آزمایشی است .

جدول 3. مشخصه آماری مولفه های متغیر وابسته راهبردهای استرس در دو گروه آزمایشی و گروه کنترل

گروه آزمایش		گروه کنترل		
متغیرها	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
کمتر موثر	15/30	5/62	26/80	2/097
غیر موثر	39/90	12/197	49/10	4/067
مساله مدار	61/80	7/73	38/20	9/60
هیجان مدار	42/10	6/33	55/40	4/99

برای بررسی مفروضه برابری واریانس ها Levens جدول 4. نتایج آزمون

متغیرها	F	d.F1	d.F2	P
کمتر موثر	0/201	1	18	0/659
غیر موثر	2/375	1	18	0/141
مساله مدار	2/450	1	18	0/135
هیجان مدار	1/240	1	18	0/280

اطلاعات جدول فوق به ما نشان می دهد که رابطه مولفه های متغیر وابسته راهبردهای استرس معنی دار نیستند زیرا مقدار p در همه آنها بیشتر از 0/05 است . بنابراین در این متغیرها واریانس ها برابر هستند و اجرای آزمون کوواریانس بلامانع است .

برای اندازه متغیر ترکیبی راهبرد استرس F جدول 5. تحلیل کوواریانس چند متغیر نسبت

منبع	ارزش	F(C,H)	سطح معناداری	Eta
راهبردهای استرس	0/142	16/667	0/000	0/888

نسبت F چند متغیری از تقریب ویکلز لامبدای بدست آمده است. قاعده کلی چنین است که اگر این مقدار بزرگتر از 0/14 باشد میزان اثر زیاد است. در جدول مذکور این مقدار برای متغیر ترکیبی جدید به نام راهبردهای استرس (گروه) زیادتر از 0/14 است این نشان دهنده اثر زیاد است. همچنین نتایج آزمون ویکلز لامبدای در مورد متغیر ترکیبی راهبردهای استرس معنی دار است و معنی داری در متغیر ترکیبی جدید راهبردهای استرس نشان دهنده این است که شرکت کنندگان در دو گروه با هم متفاوت هستند و میانگین های گروه ها تحت تاثیر متغیر مستقل معنادار است.

بحث و نتیجه گیری

در **اولین فرضیه** (از فرضیه های اصلی) مطرح شده بود که روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر تاب آوری دانشجویان موثر است. نتایج تجزیه و تحلیل کواریانس نشان داد فرض صفر رد و فرض خلاف تایید می گردد. به این معنی که روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر تاب آوری دانشجویان موثر است. در عصری زندگی می کنیم که آسیب های گوناگون روانی و اجتماعی نظیر "خشونت - در دسترس بودن مواد مخدر - مشروبات الکلی - منظومه خانوادگی در حال تغییر و دشواریهای اقتصادی" در آن بروز و شیوع پیدا کرده است. بدیهی است، مواجهه طولانی مدت فرزندان در برابر این موقعیت های مخاطره آمیز، می تواند سبب ناتوان سازی آنان شود. بر این اساس، مهم ترین رسالت والدین در تربیت فرزندان این است که آنان را برای زیستن در این عصر پیچیده، آبدیده کنند تا قدرت مقابله با ناگواری ها، مشکلات و آسیب ها را داشته باشد و به راحتی تسلیم انحرافات و کمبودها نشوند. این امر مهم با داشتن قدرت تاب آوری در فرزندان میسر است. (صرامی، 1388)

نتایج حاضر همسو است با یافته های: شریفی (1390) پژوهشی تحت عنوان بررسی تأثیر مشاوره گروهی به روش تحلیل رفتار متقابل بر افزایش نگرش های صمیمانه در افراد افسرده با تاب آوری ضعیف نتایج نشان داد که آموزش اثر بخش بوده است. با توجه به این تفسیر از واژه تاب آوری، "پردازش یا فرصت انطباق موفقیت آمیز با وجود موقعیت های سخت و تهدید کننده" و همچنین فاکتورهای تاثیر گذار و تشکیل دهنده در تاب آوری که شامل: روابط سالم و خوب با دیگر افراد و توانایی دریافت حمایت اجتماعی، داشتن مهارت های شناختی و ارتباطی موثر و کاربردی، خود آگاهی و خودشناسی، عزت نفس و کارآیی شخصی، حس هدفمندی و باورهای مذهبی (شاپ، گالن، اسمیت، 2010) از یک طرف و اهداف رویکرد تحلیل رفتار متقابل از نظر برن (1964) که شامل: خودپروی، خود بسندگی، توانایی حل مسئله، خواگاهی و آزادی انتخاب می باشد، از طرف دیگر می توان به این نتیجه رسید که آموزش و درمان با رویکرد تحلیل رفتار متقابل منجر به افزایش توان تاب آوری افراد می گردد.

در فرضیه دوم مطرح شده است که روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر راهبردهای مقابله با استرس دانشجویان موثر است. نتایج تجزیه و تحلیل کواریانس نشان داد فرض صفر رد و فرض خلاف تایید می گردد. نتایج حاضر همسو است با یافته های فرهنگ و همکاران (1390) پژوهشی تحت عنوان تاثیر روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر شیوه های رویارویی با استرس نوجوانان انجام داند نتایج نشان داد با 95٪ اطمینان آموزش بر استرس موثر بوده است و باعث کاهش هیجان مداری و افزایش مساله مداری در شیوه های رویارویی نوجوانان می گردد. به این معنی که روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر راهبردهای مقابله با استرس دانشجویان موثر است. این پژوهش ها گویای آن هستند که آموزش رویکرد تحلیل رفتار متقابل و همچنین روان درمانی گروهی با این رویکرد بر راهبردهای مقابله با استرس چه در نوجوان و چه در بزرگسال موثر است و در نوجوان از علائم ناشی از اضطراب پیشگیری کرده و بر سلامت روان افراد تاثیر مثبت دارد. در توجیه تاثیر روان درمانی گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر راهبردهای مقابله با استرس می توان به این نتیجه رسید که با پاکسازی ناحیه ی آلوده و از میان برداشتن حائل مرزهای حالات من، توانسته کنترل شخصیت را هنگام مواجهه با استرس به دست بالغ بسپارد.

منابع

- ادیب، محمد رضا، فاتحی، امیر رضا (1394) بررسی تاثیر آموزش مهارتهای ارتباطی با استفاده از روش تحلیل رفتار، تازه های روان درمانی، 4(11)، صص 108-115.
- امینی، نادر (1394) اثر بخشی آموزش یوگا بر میزان کنترل استرس و فشار خون بیماران، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد رودهن.
- بشارت، فرشته (1393) اثر بخشی گروه درمانی به روش تحلیل رفتار متقابل بر پیشگیری از عود افراد سمزدایی شده، مجله روانشناسی معاصر، 12(11)، صص 66-75.
- پناه، محسن، نوربالایی، آیدا (1394) اثر بخشی زوج درمانی و تحلیل رفتار متقابل بر تاب آوری و سازگاری زوجین، مجله مطالعات روانشناختی، 7(12)، صص 99-103.
- حدیدی، نارمن (1392) بررسی اثر بخشی آموزش تحلیل رفتار متقابل بر هوش معنوی زوجین دانشجوی دانشگاه علامه، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبایی.
- حقی، علیرضا، صولتی، حامد (1394) اثر بخشی مشاوره گروهی با رویکرد متقابل بر میزان کنترل خشم و استرس دانشجویان، مجله روانشناسی نوین، 5(8)، صص 29-33.
- جویبار، مونا، تبریزی، زیبا، راهب، نیما (1394) بررسی تاثیر مشاوره گروهی به روش تحلیل رفتار متقابل بر کاهش افسردگی زنان معلول جسمی -حرکتی، مجله پژوهش های علوم شناختی و رفتاری 4(6)، صص 34-39.
- شریفی (1390)

گلی ، مصطفی (1393) بررسی روان درمانی گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر کاهش افسردگی و افزایش تاب آوری، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی.

-فرهنگی ،حمیدرضا ، محمدی، آقا محمد (1394) تاثیر روان درمانگری گروهی با رویکرد تحلیل رفتار متقابل بر شیوه های رویارویی با استرس نوجوانان . مطالعات تربیتی و روانشناختی 7(2)،صص 41-65.

-ناصری،مریم ،فاضلیان، مونس (1393) تاثیر آموزش گروهی تحلیل رفتار متقابل بر شادکامی مردان متأهل مراجعه کننده به مراکز مشاوره و فرهنگسراها،فصلنامه مطالعات روانشناختی ، 7(26) صص 27-35.

-Hwang, K., Hammer, J.H., & Cragun, R.T. (2011). Extending religion-healthresearch to secular minorities: issues and concerns. *Journal of Religion andHealth*, 50 (3), 608-622

-Kilbourne, A. M., Williams, M., Bauer, M. S. & Arean, P. (2012) . ImplementationResearch: Reducing the Research-to-Practice- Gap in Depression Treatment.*Depression Research and Treatment*, 1-2

-Waldman, H.B., Cannella, D., & Perlman, S.P. (2011). Disabilities are not confinedto our shores-they are a worldwide issue. The Exceptional Parent Magazine,URL:<http://www.questia.com>. 16/4/2014.

-Lawrence, L. (2007). Applying transactional analysis and personalityassessment to improve patient counseling and communication skills.*American Journal of pharmaceutical Education*, 71(4), 1-5.

-Markman, H. J. (2003). Preventing marital distress throughcommunication and conflict management training: A 4 and 5 year followup.*Journal of Counseling and Clinical Psychology*, 61, 70-77.

-Yan, Y., Nabeshima, T. (2009) Mouse model of relapse to the abuse of drugs: Proceduralconsiderations and characterizations. *Behavioural Brain Research*, 196, 1-10.

کاربرد شبکه عصبی در سیستم های قدرت



عباس جعفریان¹، حسین رضائی¹، نوید نیک بخش²

1دانشجویان کارشناسی ارشد - قدرت - موسسه کاوش

2مدیر گروه مهندسی الکترونیک

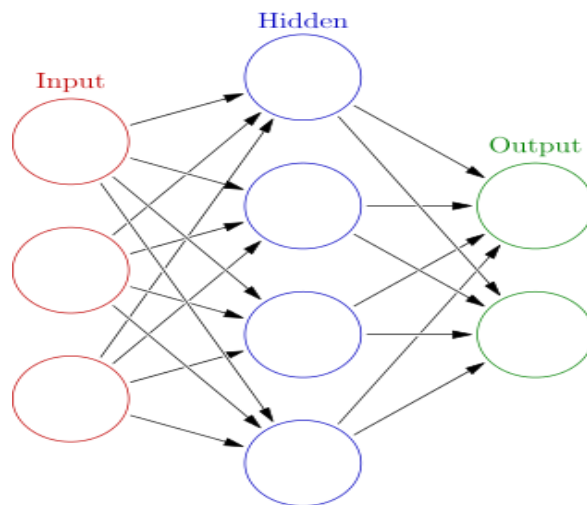


مقدمه:

در زمان حاضر با رشد در صنعت از نظر کمی، ایجاد امنیت و اطمینان در پاسخ گویی سیستم، مستلزم سرعت عمل در پاسخ گویی به موقع به تغییرات در سیستم است. الگوریتم های ریاضی می تواند جواب های قطعی به ما بدهد، اما پاسخ گویی الگوریتم های ریاضی بیشتر وقت ها، مدت زمان زیادی طول می کشد. علاوه بر آن فقدان الگو پذیری، ضعف در پیش گویی و غیره... دانشمندان را بر آن داشت تا روش های جدیدی را به خدمت بگیرند. استفاده دانشمندان از روش های طبیعی، الگوریتم های هوش مصنوعی (AI) را بنیان نهاد. افزایش استفاده از تکنیک هوش مصنوعی یکی از تحولات هیجان انگیز و بالقوه سودآور اخیر است. از جمله این تکنیک ها شبکه عصبی (ANN) است. بطور کلی هر جا سخن از تخمین، تشخیص الگو و یا طبقه بندی باشد می توان از شبکه عصبی مصنوعی استفاده کرد. توانایی ایجاد جواب های مناسب در مسائل پیچیده و در مدت زمان بسیار کوتاه، همچنین قدرت پیشگویی، آن را به روشی محبوب بدل کرده است.

شبکه عصبی مصنوعی یک سامانه پردازشی داده ها است که از مغز انسان ایده گرفته و پردازش داده ها را به عهده پردازنده های کوچک و بسیار زیادی سپرده که به صورت شبکه ای به هم پیوسته و موازی با یکدیگر رفتار می کنند تا یک مسئله را حل نمایند. در این شبکه ها به کمک دانش برنامه نویسی، ساختار داده ای طراحی می شود که می تواند همانند نرون عمل کند؛ که به این ساختار داده نرون گفته می شود. سپس با ایجاد شبکه ای بین این نرون ها و اعمال یک الگوریتم آموزشی به آن، شبکه را آموزش می دهند. این شبکه ها برای تخمین و تقریب، کارایی زیادی از خود نشان داده اند و کاربرد های وسیعی از جمله شناسایی الگوها (تشخیص چهره، اثر انگشت، تشخیص نوع صدا و نوع صحبت کردن، دست خط و...)، پزشکی (تجزیه و تحلیل و تشخیص علائم دستگاه ضربان نگار قلب، تشخیص بیماری و...)، کاربردهای تجاری (انجام هرگونه تصمیم گیری در دنیای تجارت که نیاز به اطلاعات وسیعی در محدوده ی هدف مورد نظر دارند، پیش بینی نوسانات سهام از روی اطلاعات قبلی در بورس و...)، هوش مصنوعی، حذف نویز در خطوط مخابراتی، پیش بینی خرابی ها و غیره دارد.

یک شبکه عصبی مصنوعی گروهی به هم پیوسته از گره ها (یا node ها) هستند که شبیه به شبکه های گسترده نرون های درون مغز می باشند.



شکل (1) ساختار یک شبکه عصبی

در شکل 1 هر دایره نشان دهنده یک سلول عصبی نورون است و پیکان‌ها نشان دهنده ارتباط خروجی یک نورون به ورودی نورون دیگر هستند.

هدف از این مقاله باز بینی اجمالی به کاربرد های الگوریتم شبکه عصبی (ANN) در بهره‌برداری و کنترل سیستمهای قدرت است.

1- کاربردهای شبکه عصبی در سیستم های قدرت

مقایسه تعداد مقالاتی که در این زمینه در مجموعه مقالات IEEE و مقالات کنفرانس بین سالهای 1990-1996 و بین سال- های 2000-2005 چاپ شده است، نشان می دهد که زمینه های زیر در پنج سال دوم مورد توجه بیشتر بوده است:

- 1- پیش بینی بار
- 2- تشخیص خطا و محل خطا
- 3- مدیریت اقتصادی شبکه
- 4- ارزیابی امنیتی
- 5- پایداری گذرا

جدول (1) تعداد مقالات چاپ شده در مورد کاربرد شبکه عصبی مصنوعی (ANN) در بهره‌برداری و کنترل سیستم های قدرت ، در حد فاصل این دو زمان را نشان می دهد . که شامل مجموعه مقالات IEEE و همایش ها است که در این دو بازه زمانی منتشر شده است.

تعداد مقاله های چاپ شده از آوریل 2000-2005	تعداد مقاله های چاپ شده 1990-1996	موضوع در سیستم های قدرت
ANN	ANN	
		برنامه ریزی
		- گسترش
	1	تولید
-	1	انتقال
-	-	توزیع
-	-	- ساختاری
1	-	توان راکتیو
-	1	- قابلیت اطمینان
		طرز کار
		1- دستگاه
-	4	- زمان بندی تولید
1	14	- مدیریت اقتصادی
-	-	- بخش تعهدات
1	1	- زمان بندی توان راکتیو
4	3	- کنترل ولتاژ
7	3	- ارزیابی امنیتی استاتیک
6	9	- ارزیابی امنیتی دینامیک
3	1	- نگهداری زمان بندی شده
-	-	- مدیریت قرضه
4	3	- مونیتورینگ تجهیزات
		2- سیستم
12	23	- پیش بینی بار
-	-	- مدیریت بار
13	20	- تشخیص خطا/فرآیند هشدار
-	2	- بهبود خدمات
-	-	- سوییچینگ شبکه
1	2	- آنالیز رخداد
-	-	- داده ها
6	9	- تخمین حالت
		آنالیز / مدل کردن
4	4	- پخش توان
-	3	- هارمونیک
5	9	- پایداری گذرا
13	7	- پایداری دینامیک/طراحی کنترل
-	1	- شبیه سازی عملکرد
7	4	- حفاظت

جدول (1) هوش مصنوعی در سیستم های قدرت در مقالات (1990-1996) و (2000-2005 آوریل 2005)

در شکل (2) درصد شماری از مقالات چاپ شده بین سال های 2000-2005 را در نمودار دایره ای نشان می دهد. این شکل برخی زمینه ها مانند پیش بینی بار، تشخیص خطا/ محل خطا، پخش بار اقتصادی، ارزیابی امنیت و پایداری گذرا را نشان می دهد. بخش های پایین مقاله مروری از چرایی و چگونگی کاربرد (ANN) در عملکرد سیستم های قدرت و استراتژی های کنترل است.



شکل (2) برنامه های کاربردی شبکه های عصبی در مورد سیستم های قدرت (آوریل 2000-2005)

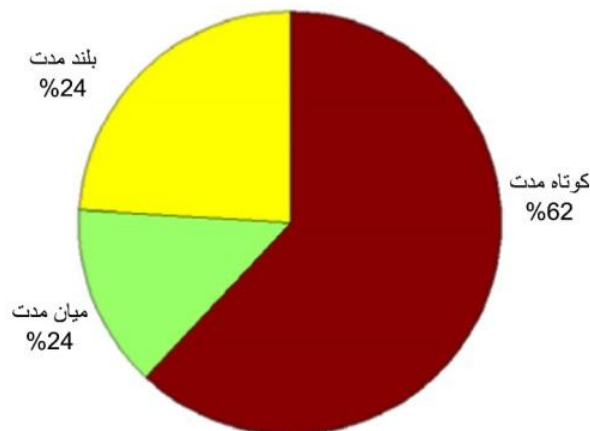
1-1 پیش بینی بار

فاکتورهایی که می تواند در تعیین پیش بینی بار سیستم های قدرت نقش مهم ایفا کند شامل : فاکتور اقتصادی و مالی، توسعه، گسترش و برنامه ریزی است. به طور کلی مقالات و پروژه ها در این زمینه در 3 گروه طبقه بندی می شوند:

- 1- **پیش بینی بار کوتاه :** مدت پیش بینی بیش از یک ساعت تا یک هفته برای کاربردهای مختلف مانند عمل به تعهدات واحد ، مدیریت اقتصادی شبکه، برنامه ریزی انتقال انرژی و کنترل زمان واقعی مهم است. . بیشتر پروژه هایی که از ANN استفاده می کنند عوامل زیادی را همچون وضعیت آب و هوا، تعطیلات، تعطیلات آخر هفته و روزهای مسابقه ورزشی ویژه در یک مدل پیش بینی موفق در نظر می گیرد. این توانایی ANN به علت فاکتورهای ورودی زیاد آن و همچنین در نظر گرفتن تاثیر موازی ورودی ها است .
- 2- **پیش بینی بار میان مدت:** که در محدوده یک ماه تا 5 سال است ، برای خرید سوخت کافی برای نیروگاه پس از محاسبه تعرفه های برق استفاده می شود .
- 3- **پیش بینی بار بلند مدت:** که 5 تا 20 سال یا بیشتر را پوشش می دهد، توسط مهندسان برنامه ریزی و اقتصاددانان استفاده شده است تا نوع و اندازه احداث نیروگاه را تعیین کنند و هزینه های ثابت و متغیر را به حداقل برسانند. شکل 6 درصد پیش بینی بار را بعد از 2000 نشان می دهد. مزایای اصلی ANN ها که باعث شده استفاده از آنها در پیش بینی رشد داشته باشد ، به شرح زیر است :

الف - هدایت آفلاین ، بدون محدودیت زمانی و اتصال مستقیم به سیستم های قدرت برای استفاده از داده ها.

ب - قابلیت ارتباط دهی پارامترهای ورودی توسط ANN که ارتباطی عملکردی بین آنها همچون وضعیت آب و هوایی و مشخصات بار وجود ندارد. شکل (2) درصد تعداد مقالات چاپ شده در پنج سال دوم در انواع مختلف پیش‌بینی بار را نشان می‌دهد.



شکل (3). انواع پیش‌بینی بار که با ANN انجام شد

2-1- تشخیص عیب و محل خطا

پیشرفت در زمینه تکنولوژی دیجیتال ارتباطات و اطلاعات موجود در سیستم‌های کنترل نظارتی و اکتساب داده‌ها (SCADA) را افزایش داده است. در حوادثی که باعث قطع برق می‌شود، اگرچه اطلاعات بسیار مهم است، ممکن است اپراتور با تعداد بیش از حد آلام عملیاتی دست‌پاچه شود، و زمان مورد نیاز برای شناسایی علت اصلی قطع برق را از دست بدهد و شروع روند ترمیم را دچار وقفه کند. علاوه بر این عواملی مثل استرس و بی‌تجربگی می‌تواند بر عملکرد اپراتور اثر بگذارد. بنابراین در دسترس بودن ابزار برای کاهش زمان واقعی تصمیم‌گیری مطلوب لازم است. دستگاه‌های حفاظتی مسئول تشخیص وقوع اشتباه هستند و در صورت لزوم، سیگنال‌های تریپ را به قطع‌کننده مدار (CBS) می‌فرستند تا بخش معیوب سیستم را جدا کنند. با این حال اگر رله‌ها یا CBS به درستی کار نکنند، ممکن است بخش‌های وسیع‌تری از سیستم قطع شوند. پس از چنین حوادثی به منظور جلوگیری از خسارت به واحدهای توزیع انرژی و مصرف‌کنندگان بازسازی سیستم در اسرع وقت ضروری است.

با این وجود، قبل از شروع و استقرار مجدد، لازم است که برای شناسایی رویداد که دنباله‌ای از آلام را باعث شده مانند ضعف در سیستم حفاظت، نقص در کانال‌های ارتباطی، خرابی اکتساب داده‌ها اقدام کرد. ماهیت اکتشاف استدلالی در تجزیه تحلیل اپراتور و نبود یک فرمولاسیون تحلیلی منجر به استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی شده است. سیستم‌های خبره، شبکه عصبی، منطق فازی، الگوریتم ژنتیکی و شبکه‌های پتری تکنیک‌های ارائه می‌دهند که می‌توانند مشکل تشخیص عیب را عملی کنند.

مزیت اصلی شبکه های عصبی انعطاف پذیری آن با داده های دارای نویز است و نقطه ضعف مهم آن مدت زمان طولانی مورد نیاز پروردن آموزشی رو به جلوی شبکه با انتشار به عقب الگوریتم آموزشی به ویژه زمانی که اهمیت شبکه قدرت بالا باشد، است. برای کوتاه کردن زمان آموزش استفاده از روش های جایگزین : رگرسیون جنرال شبکه عصبی در پرورش مکان یابی رو به جلو ، شبکه عصبی احتمالاتی (PNN) روش نوروفازی تطبیقی و الگوریتم پس انتشار انتخابی پیشنهاد می شود.

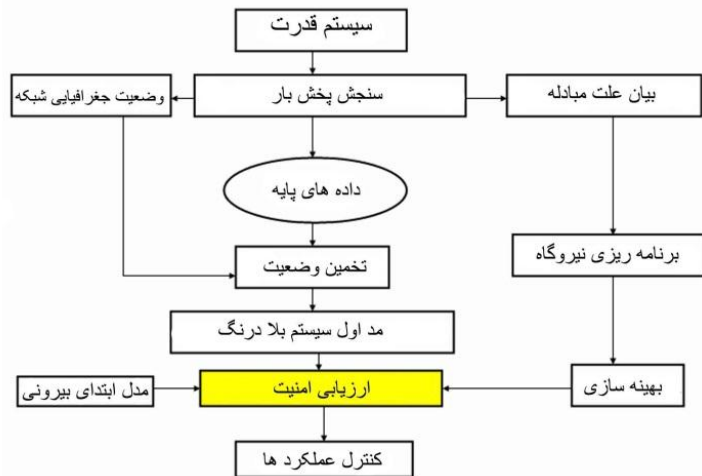
3-1 پخش بار اقتصادی

هدف اصلی از پخش بار اقتصادی (ED) به حداقل رساندن هزینه های عملیاتی بر اساس تقاضا و مشروط به محدودیت- های خاص است یعنی چگونگی تخصیص تقاضا بار مورد نیاز بین نیروگاه های در دسترس. در عمل، طیف وسیعی از واحد عملیاتی همیشه برای تخصیص بار با توجه به محدودیت های عملیاتی فیزیکی در دسترس نیست.

در گذشته روش های مختلفی برای حل مشکلات توزیع اقتصادی شامل روش استراحت لاگرانژی، روش برنامه ریزی خطی (LP)، تکنیک برنامه ریزی دینامیک مخصوص (DP)، برنامه ریزی درجه دوم بیل، روش اقتصادی نیوتن- رافسون، تابع لاگرانژی افزوده و به تازگی الگوریتم ژنتیکی و ANN استفاده شده است. از آنجا که مشکل پخش بار اقتصادی مشکل غیر برجسته بهینه سازی است، روش افزایش لاگرانژی که معمولاً در مشکلات ED استفاده می شود، نمی تواند به طور مستقیم برای مدت طولانی به کار گرفته شود. روش برنامه نویسی دینامیک یکی از روش های پرکاربردی برای سیستم های در اندازه های عملی است، شبکه های عصبی و به خصوص مدل هاپفیلد قابلیت خوبی در حل مشکلات بهینه سازی ترکیبی دارد.

4-1 ارزیابی امنیت

وظیفه اصلی سیستم های قدرت تامین برق با ولتاژ مطمئن و محدوده فرکانسی پایدار به مشترکان است. این امر مهم در زمان واقعی و در حالت امن، قابل اعتماد و شیوه ای مقرون به صرفه است. شکل (3) نمودار ساده ای از گردش داده های اصلی در سیستم های قدرت را در جایی که اندازه گیری زمان واقعی در پایگاه داده ها قرار دارد، نشان می دهد. حالت ها برآورد شده و سپس داده های غیر قابل قبول و از بین رفته ، تنظیم می شود. که براساس ارزش برآورد مدل ریاضی کنونی سیستم های قدرت ایجاد شده است. و براساس شبیه سازی با قطع تجهیزات بالقوه سطح امنیت سیستم تعیین می شود.



شکل 4. جریان داده‌ها در بهره‌برداری سیستم‌های قدرت

اگر سیستم صدمه دیده و با یک یا تعداد بیشتری خروجی بالقوه فرض شود اقدامات کنترلی ذیل باید انجام پذیرد.

به طور کلی دو نوع ارزیابی امنیتی وجود دارد:

ارزیابی امنیت استاتیک و ارزیابی امنیت دینامیک . در هر دو نوع حالات مختلف بهره‌برداری تعریف می شوند که به شرح زیر است:

- حالت عادی و نرمال: در حالت عادی تمام خواسته های مشتری برآورده می شود و حد بهره‌برداری در محدودیت ارائه شده است.
- حالت هشدار یا انتقادی: در این حالت تغییرپذیری سیستم در قالب ، چارچوب و محدوده تعیین شده می باشد، اما اختلال کوچکی می تواند باعث تغییر در جهت بی ثباتی شود.
- حالت خطر یا ناامن: سیستم های قدرت حالت خطر را وارد می کند مجرد نقص امنیت ، که با محدودیت ها ، تناسب نداشته باشد.

در سیستم های قدرت عملی ابعاد سیستم عامل بسیار بالا است. و برای غلبه بر این کرس ابعاد بالا می توان از سه روش مهم زیر پیروی کرد:

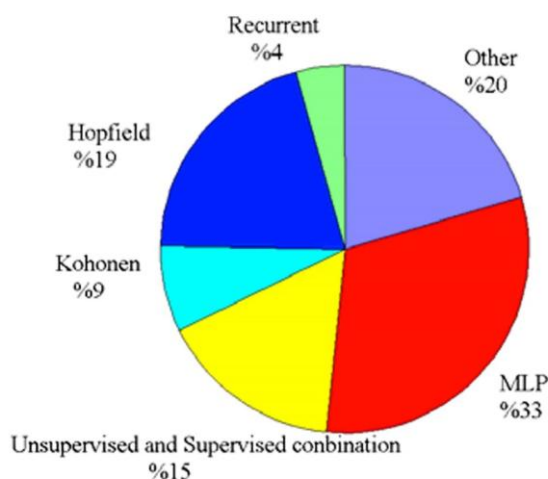
- ❖ تعداد احتمالات و شناسایی مرزهای امنیتی محدود شود . برای مثال : این امر با نظارت ANN ها مانند MLP انجام می شود.
- ❖ کاهش ابعاد بردار عامل؛ برای مثال این امر با عدم نظارت شبکه های ANN ها مانند شبکه های اوجا- سانگر انجام می شود.

❖ تعیین کمیت نقطه عملکرد در کاهش تعداد طبقات و این اجرا شده است با الگوریتم های خوشه بندی برای

مثال با نزدیکترین همسایگی یا الگوریتم دسته k-means انجام می شود

معمولا ANN که با این شرایط تطبیق دارد ، پرسپترون چند لایه (MLP) با الگوریتم منظم پس انتشار است. دلیل آن قابلیت یادگیری درون خطی است. دو مشکل در استفاده از MLP ، انتخاب داده های ورودی و نظم بیش از حد است. روش خوبی برای مشکل نخست استفاده از شاخص های امنیتی فعلی است که با سیستم مدیریت انرژی (EMS) به عنوان ورودی به ANN محاسبه می کند. برای فایق آمدن بر مشکل بعدی استفاده از پس انتشار بار با الگوریتم منظم انتخابی پیشنهاد می شود.

در جدول I مشاهده می شود که تعداد مقالات در مورد حالت امنیت دینامیکی در سالهای اخیر افزایش یافته است. یکی از دلایل این رویداد وضعیت دینامیکی و غیر خطی سیستم های قدرت است. با رشد سیستم های قدرت و تقاضای انرژی و داشتن انرژی مطمئن تر و امن تر، در بسیاری شرایط ما مشکلات ابعاد بالا با محدودیت ها و گرفتاری های بسیار را می بینیم. برای دانستن سریع وضعیت سیستم، علاوه بر شبکه MLP، امروزه شبکه هاپفیلد استفاده شده است. شکل (4) نشان می دهد در صد استفاده از انواع ANN که برای ارزیابی امنیتی مورد استفاده گرفته است.



شکل(4) انواع ANN ها که برای ارزیابی امنیتی استفاده می شود

2- برنامه های کاربردی دیگر

با توجه به بهترین توانایی روش AL مانند سیستم های خبره، محاسبات تکاملی، تکنیک سیستم های فازی و هیبرید و استفاده گسترده از این تکنیک ها در سیستم های قدرت در این بخش ما بعضی از برنامه های کاربردی و تکنیک ها را معرفی می کنیم. به علت توانایی عالی الگوریتم ژنتیک برای بهینه سازی فرآیند، توزیع بهینه و موضوع ساختاری مانند واحد

commitment، همیشه می تواند با این روش انجام شود. همچنین الگوریتم ژنتیکی برای ارائه مجموعه مناسبی از وزن اولیه برای ANN می تواند استفاده شود یا برای آموزش کامل ANN یا یافتن ساختار شبکه بهینه استفاده شود.

سیستم های خبره با جمع آوری کاملی از مجموعه ای قوانین پروژه مهندسی و آماری و تاریخی پروژها در نظارت بر تجهیزات و پروژه های عملیاتی می تواند استفاده شود. با استفاده از سیستم متخصص عصبی هیبرید، سرعت تشخیص افزایش می یابد. پنج استراتژی مختلف برای ادغام شبکه عصبی و سیستم های خبره توسعه یافته است: مدل stand-alone، transformational، loosely – coupled، مدل tightly – coupled و مدل های fully-integrated.

3- نتیجه گیری

در این مقاله استفاده از ANN در موضوعات سیستم های قدرت و مزایا و معایب استفاده از ANN و روش های مرسوم دیگر بررسی شده است. مزایای مهم استفاده از ANN عبارتند از:

- قابلیت آن در برخورد با تغییرات تصادفی نقطه کار برنامه ریزی شده با افزایش داده ها.
 - پردازش و طبقه بندی بسیار سریع و آنلاین
 - مدل سازی غیر خطی مجازی و فیلترینگ داده های سیستم
- با این حال ANN برای سیستم های قدرت به عنوان ابزاری فرعی مشاهده می شود که به جای جایگزینی برای تکنیک سیستم قدرت متداول یا AL دیگر. در حال حاضر ANN ها در شبیه سازی مرسوم برای ساخت بردار آموزشی و آنالیز بردار آموزشی به خصوص با داده های noisy تکیه دارد. چالش های عمده ای باقی می ماند که برای استفاده از ANN برای سیستم های قدرت باید حل شود: زمان آموزش، انتخاب بردار آموزشی، نوسازی شبکه عصبی آموزشی و ادغام فن آوری است.

ساخت دستگاه های آزمایشگاهی توسط دانشجویان مهندسی نفت و شیمی با نظارت استاد خانم ریاحی



لیست کتاب های جدید

ردیف	نام کتاب	نویسنده، مترجو و انتشارات
1	کنترل توان راکتیو در سیستم های انتقال و توزیع انرژی الکتریکی	محمود جودابیان - ناشر: قدیس
2	کنترل توان راکتیو در شبکه های توزیع	اسدالله کاظمی - ناشر: صفار
3	انرژی های تجدید پذیر و کارایی سیستم های قدرت الکتریکی	گیلبرت م - مترجم: سید ابراهیم افجه ای - ناشر: نیاز دانش
4	مولد فتو ولتائیک و شبکه های توزیع برق، اثرات متقابل و چالش ها و راه کار ها	حسین ابوترابی - ناشر: تعالی گستر
5	نیروگاه خورشیدی و تاثیر آن بر سیستم قدرت	کورش اپرناک - ناشر: سهادانش
6	خودرو های الکتریکی و اثرات آن بر شبکه های توزیع نیروی برق	مژگان بشیری - ناشر: قله
7	ایمنی در برق (با نگاهی به برق گرفتگی)	رضا نیک پیام - ناشر: تعالی گستر

آدرس ژورنال بین المللی برای رشته های مهندسی شیمی و نانو
تکنولوژی:

Journal of Water & Environmental Nanotechnology
(JWENT)

[http:// WWW.JWENT.net](http://WWW.JWENT.net)

لیست مقالات و کتاب های چاپ شده در 9 ماهه اول 1395 در موسسه آموزش عالی کاوش

ردیف	مشخصات مقاله/کتاب چاپ شده شامل: نام مولفین به ترتیب ذکر شده در مقاله/کتاب، عنوان مقاله/کتاب، نام مجله/انتشارات، شماره مجله، سال چاپ و شماره صفحات مقاله/کتاب
1	Forouzesh, mohsen, and , Madraky, Abbas . " MRI brain image segmentation and classification techniques to identify brain tumor : a survey " with the code BAC-00202-AB , International Conference On Researches in Science & Engineering,28 July 2016, Istanbul University –Turkey.
2	Behzad Saemi1, Ali Asghar Rahmani Hosseinabadi2, Shahaboddin Shamshirband, "EGA_OS: Extended GA for Solving Open Shop Scheduling Problem", Operational Research: An International Journal, Under press
3	زهره اعلی‌زاده، عباس مدرکی. " نهان نگاری تصویر دیجیتالی مبتنی بر svd چندگانه در حوزه موجک و بهینه سازی کلونی زنبور عسل " کنفرانس بین المللی ترکیبات، رمز و محاسبات، 11-12 شهریور 1395، دانشگاه علم و صنعت ایران واحد نور
4	جواد رضانژاد، عباس مدرکی شهید، مروری بر روشهای یادگیری عمیق شبکه های عصبی در کلاس بندی تصویر، کنفرانس ملی کاربرد کامپیوتر و فناوری اطلاعات در علوم ومهندسی نوین، دانشکده قدسیه ساری – ساری – مرداد 1395- صفحه 42
5	جواد رضانژاد، سید یاسر بزرگی راد، عباس مدرکی شهید، رویکردی نوین برای رمزنگاری تصاویر دیجیتال براساس درهم سازی و تابع آشوب بهینه، کنفرانس ملی کاربرد کامپیوتر و فناوری اطلاعات در علوم ومهندسی نوین، دانشکده قدسیه ساری – ساری – مرداد 1395- صفحه 55
6	جواد رضانژاد، میرسپهر نورآذر، عباس مدرکی شهید، رمزنگاری تصاویر دیجیتال براساس تابع آشوب و الگوریتم DES بهبود یافته، کنفرانس ملی کاربرد کامپیوتر و فناوری اطلاعات در علوم ومهندسی نوین، دانشکده قدسیه ساری – ساری – مرداد 1395 – صفحه 53
7	نورالله قلی زاده، اسدالله کاظمی، کاهش اثرات منفی ناشی از عدم قطعیت در میزان تابش خورشیدی در MPPT با استفاده از روش کنترل فازی مرتبه دوم، سی و یکمین کنفرانس بین المللی برق-تهران –ایران، آبان 1395، F-16-REN- 2113.
8	سارا سلطانی، اسدالله کاظمی، طراحی بهینه هیبرید باد، خورشید، دیزیل، باتری مستقل از شبکه با هدف بهبود هزینه های سیستم در طول عمر آن با استفاده از نرم افزار Homer، کنفرانس بین المللی نو آوریهای اخیر در مهندسی برق و کامپیوتر، آبان 95-تهران –ایران.
9	سیده فاطمه آقاجانزاده موسوی، اسدالله کاظمی، مجید ماجدی، تثبیت ولتاژ توربین بادی توسط ژنراتور دو سو تغذیه به روش کنترلی تک سیکلی با استفاده از CPSO، کنفرانس ملی دانش و فناوری مهندسی برق – کامپیوتر – مکانیک ایران، UT16-00350019.
10	N. Cholamzadeh, M. Peyravi, M. Jahanshahi, Study on olive wastewater treatment: Nanotechnolgy Impact, Watwe Environ. Nanotechnol. 1(2):145-161 Autumn 2016.

صاحب امتیاز: موسسه آموزش عالی کاوش

مدیر مسئول: ریاست موسسه آموزش عالی کاوش

سردبیر: دکتر اسدالله کاظمی

اعضای هیات تحریریه: دکتر حسین سلمانی، دکتر اسدالله کاظمی، دکتر عباس مدرکی، دکتر نوید نیک بخش
همکاران تحریریه: دکتر محسن جهانشاهی، دکتر حسین سلمانی، دکتر عباس مدرکی، دکتر نوید نیک بخش ذاتی،
دکتر اسدالله کاظمی، استاد ریاحی، استاد متولی دانشجویان: مهندس زهرا علیزاده، مهندس جواد رضائزاد،
مهندس عباس جعفریان، مهندس حسین رضائی و آقای حسینی از روابط عمومی.

-
- ¹ Digital Image Watermarking
² Continuous wavelet transform (CWT)
³ Discrete wavelet transform (DWT)
⁴ Fast wavelet transform (FWT)
⁵ Stationary wavelet transform (SWT)
⁶ Singular Value Decomposition
⁷ meta-heuristic