



**دانشکده مهندسی**

**گزارش پروژه درس محاسبات نرم**

**عنوان:   
مرتب‌سازی فازی کانال‌های سیگنال EEG جهت بهبود عملکرد دسته‌بند CNN**

**استاد درس:   
دکتر محمدرضا اکبرزاده توتونچی**

**نام و نام خانوادگی دانشجو:  
مهدی تنباکوچی**

**شماره دانشجویی:   
9815406046**

مرداد / 1399

**فهرست مطالب**

عنوان مطالب شماره صفحه

[چكيده 1](#_Toc45633853)

[1 - مقدمه 2](#_Toc45633854)

[1-1- پیش‌گفتار 3](#_Toc45633855)

[1-2- بیان مسأله 3](#_Toc45633856)

[1-3- ضرورت تحقیق 3](#_Toc45633857)

[1-4- پیشینه تحقیق 3](#_Toc45633858)

[1-5- ساختار گزارش 3](#_Toc45633859)

[2 - اصول ردیابی دیداری 4](#_Toc45633860)

[2-1- مقدمه 5](#_Toc45633861)

**فهرست جدول‌ها**

عنوان شماره صفحه

No table of figures entries found.

**فهرست شکل‌ها**

# چكيده

تشخیص تشنج[[1]](#footnote-1) در نوزادان می‌تواند فرایند درمان را تسریع بخشد و در نتیجه از مشکلات جبران ناپذیر بعدی جلوگیری نماید. از آن جا که این حملات در کودکان بدون نشانه‌های فیزیکی رخ می‌دهند، یافتن روش‌هایی برای خودکار‌سازی این فرایند بسیار حائز اهمیت است. در [[1](#_ENREF_1)] با استفاده از شبکه‌های عصبی پیچشی کاملا متصل روشی برای آشکارسازی تشنج در نوزادان ارائه شده است. از آن جا که بر‌چسب‌گذاری به تفکیک کانال سیگنال EEG کاری بسیار زمان‌بر و پرهزینه است تعداد داده آموزشی کمی با چنین کیفیتی موجود است (برای بخش اندکی از سیگنال‌ها کانال دقیقی که دارای نشانه تشنج است توسط متخصص مشخص شده است). با این حال استفاده از برچسب‌گذاری ساده (نشانه تشنج داشته است اما کانال دقیق آن مشخص نیست) برای جبران این مشکل پیشنهاد شده است که مشکل اصلی آن، بالا رفتن نسبت نویز به سیگنال است.

با وجود تعدادی از داده‌ها با بر‌چسب‌گذاری دقیق می‌توان از معیارهای شباهت فازی هم‌چون خوشه‌بندی فازی یا شباهت همگامی فازی[[2]](#footnote-2) جهت مرتب‌سازی کانال‌های EEG قبل از ارائه آن‌ها به شبکه استفاده کرد؛ بدین ترتیب می‌توان بیشترین بهره را از داده‌های آموزشی با برچسب‌گذاری دقیق برد. هم‌چنین مطابق مقاله از معیار AUC نمودار عملکرد دسته‌بند جهت سنجیدن روش پیشنهادی استفاده می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:**

شبکه عصبی، لایه کانولوشن، دسته‌بندی، تشنج، سیگنال EEG

# مقدمه

## پیش‌گفتار

تشخیص تشنج در نوزادان از نظر کلینیکی بسیار امری با اهمیت است. دلیل آن نیز آن است که تشنج در دوران نوزادی با آسیب های مغزی همراه است و شناسایی به موقع آن امکان درمان در لحظه را فراهم میآورد که توسط این درمان احمال آسیب‌های بعدی را کاهش می‌دهد. تشنج در کودکان و بزرگ سالان با نشانه های حرکتی همراه است در حالی که در نوزادان در اکثر موارد بدون هیچ نشانه حرکتی یا فیزیکی رخ می‌دهد. همچنین تحقیقات نشان داده‌اند که دو سوم از حملات در حالت زیر‌‌کلینیکال رخ می‌دهند. بنابراین شناسایی قابل اطمینان تشنج ها در نوزادان توسط سیگنال آنالیز EEG امکان‌پذیر است.

## بیان مسأله

اتصال الکترودهای EEG به نوزاد و خواندن سیگنال EEG برای تشخیص آن که تشنج رخ داده است یا خیر نیاز به افرادی متخصص و هم چنین تجهیزات پیشرفته دارد. در بسیاری از بخش های مراقبت ویژه کودکان با وجود سیستم مانیتورینگ EEG افراد متخصص حاضر در سایت اندکی وجود دارد و تشخیص هم چنان بر اساس نشانه های کلینیک انجام می پذیرد که فقط 10 درصد رویدادهای تشنج را آشکار می کند.

## ضرورت تحقیق

از آن جا که تشخیص به هنگام وقوع حمله در نوزادان می تواند امکان درمان به موقع را فراهم سازد در نتیجه طراحی الگوریتم هایی که بتوانند با صورت خودکار سیگنال EEG را خوانده و آن را تحلیل کنند و زمان رخداد تشنج کادر درمان را مطلع سازند بسیار به سیستم درمان بخش های مراقبت ویژه کودکان کمک می کند.

از آن جا که این مهم بر محققین پوشیده نبوده است روش هایی تا کنون برای خل این مسأله ارائه شده است. آن چه در این گزارش سعی بر انجام آن داریم بهتر کردن جدیدترین روش مبتنی بر شبکه های عصبی عمیق پیچشی است.

## پیشینه تحقیق

روش های اولیه تشخیص تشنج از یک سری قانون ها و آستانه های ابتکاری استفاده می کردند. در واقع مشخصات کلینیکی تشنج انگیزه ای بوده است تا به دنبال یک سری ویژگی های مشترک در بین موارد تشنج بوده و از آن ها برای شناسایی تشنج استفاده کرد. پس از شناسایی این ویژگی ها یک پنجره از سیگنال EEG را می توان با استفاده از استخراج ویژگی ها از آن و اعمال آستانه ای به عنوان تشنج یا غیر تشنج دسته بندی کرد. در مراجع [[2](#_ENREF_2)] [[3](#_ENREF_3)] و [[4](#_ENREF_4)] نمونه هایی از این روش ها را می توانید مشاهده کنید. هم چنین در مقاله [[5](#_ENREF_5)] سه روش که بر همین اساس ارائه شده اند را با یکدیگر مقایسه کرده است. نتایج آزمایش های انجام شده نشان می دهد که هر الگوریت مبرای شناسایی الگوهای مشخصی از تشنج خوب عمل می کنند. در حالی که به علت تنوع بالای الگوهای تشنج نمی توان از این روش ها حداقل به صورت عملی در کلینیک ها استفاده نمود.

سپس از الگوریتم های پیچیده داده محور یادگیری ماشین برای دسته بندی استفاده شد. الگوریتم های داده محور با استفاده از ویژگی هایی که قبلا تولید شده بود و استفاده از طبقه بند های مختلف مانند ماشین بردار پشتیبان و شبکه های ععصبی مصنوعی برای یافتن تشنج در سیگنال استفاده کردند.

## ساختار گزارش

در فصل بعدی ابتدا به صورت خلاصه روش پیشنهادی در مقاله مرجع را برای حل مسأله گفته شده بیان می‌کنیم و سپس ایده خود را جهت بهبود این روش بر روی دادگان مصنوعی شبیه‌سازی می کنیم تا نتیجه عملکرد مرتب‌سازی فازی کانال‌ها را بیابیم. مباحث مربوط به نحوه تولید داده‌های مصنوعی برای شبیه‌سازی و روش پیشنهادی برای مرتب‌سازی فازی کانال‌ها در فصل سوم گزارش قرار می‌گیرند. فصل چهارم به بررسی نتایج حاصل از اجرای الگوریتم پیشنهادی می‌پردازد.

# تشخیص تشنج با استفاده از شبکه عصبی عمیق کاملا پیوسته

## مقدمه

1. 1. O’Shea, A., et al., *Neonatal seizure detection from raw multi-channel EEG using a fully convolutional architecture.* Neural Networks, 2020. **123**: p. 12-25.
2. 2. Liu, A., et al., *Detection of neonatal seizures through computerized EEG analysis.* Electroencephalography and clinical neurophysiology, 1992. **82**(1): p. 30-37.
3. 3. Gotman, J., et al., *Automatic seizure detection in the newborn: methods and initial evaluation.* Electroencephalography and clinical neurophysiology, 1997. **103**(3): p. 356-362.
4. 4. Celka, P. and P. Colditz, *A computer-aided detection of EEG seizures in infants: a singular-spectrum approach and performance comparison.* IEEE transactions on biomedical engineering, 2002. **49**(5): p. 455-462.
5. 5. Faul, S., et al., *An evaluation of automated neonatal seizure detection methods.* Clinical Neurophysiology, 2005. **116**(7): p. 1533-1541.

1. Seizure detection [↑](#footnote-ref-1)
2. Fuzzy Synchronization Likelihood [↑](#footnote-ref-2)