



## بازشناسی گفتار هیجانی با استفاده از روش پتری نت فازی

اشکان فرجند<sup>۱</sup>، سارا معتمد<sup>۲</sup>

۱- گروه کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فومن و شفت

۲- گروه کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فومن و شفت

نویسنده مسئول: samotamed@yahoo.com

### خلاصه

بازشناسی گفتار هیجانی یکی از مؤثرترین روش‌ها، برای برقراری ارتباط بین انسان و ماشین می‌باشد. به همین دلیل امروزه تحقیقات زیادی در این زمینه صورت گرفته است. این مقاله جهت کشف نرخ بازشناسی هیجان گفتار از مدل ترکیبی قواعد فازی در پتری نت (FPN) و اتوماتای یادگیر استفاده کرده است. الگوریتم پیشنهادی روی سه حالت هیجانی شادی، غم و خشم اعمال شده است. سلسله مراتب الگوریتم پیشنهادی این گونه است که نخست ویژگی‌های گفتار هیجانی توسط روش ضرایب کپسترال فرکانسی مل (MFCC) استخراج می‌گردند. سپس به منظور طبقه‌بندی ویژگی‌های استخراج شده از FPN استفاده می‌شود. خروجی مرحله دوم، بردارهای ویژگی‌های گفتار هیجانی است. توابع عضویت هر بردار توسط اتوماتای یادگیر محاسبه می‌شود. سپس قواعد فازی برای فازسازی پارامترهای ورودی اعمال می‌شود. در مرحله آخر نرخ بازشناسی گفتار هیجانی محاسبه خواهد شد. به منظور بررسی کارایی مدل پیشنهادی، الگوریتم پیشنهادی با مدل‌های مختلف طبقه‌بندی همچون طبقه‌بندهای MLP, SVM, KNN, HMM و NN مقایسه گردید. نتایج تجربی نشان دادند که ترکیب اتوماتای یادگیر و روش فازی در شبکه پتری نت، از عملکرد بهتری نسبت به سایر مدل‌ها برخوردار است.

**کلیدواژه‌ها:** گفتار هیجانی، قواعد فازی، اتوماتای یادگیر، ضرایب کپسترال فرکانسی مل (MFCC)، فازی پتری نت.

### ۱. مقدمه

احساسات شاخص مهم شرایط و عواطف انسانی است. همچنین تعامل بین انسان و ماشین را نشان می‌دهد. در این زمینه، گفتار نقش عمده‌ای در نشان دادن احساسات انسانی ایفا می‌کند. طبق بررسی‌های انجام شده محققان معتقدند که هیجان گفتار می‌تواند در جهت استخراج معنای صحبت مفید باشد و کارایی سیستم بازشناسی گفتار را افزایش دهد. وظیفه بازشناسی هیجان گفتار بسیار حساس می‌باشد زیرا صوت یک مقوله بسیار پیچیده‌ای است [۱و۲].

امروزه بازشناسی گفتار هیجانی<sup>۲</sup> یکی از مشکل‌ترین و پیچیده‌ترین مسائل روز دنیاست. بیشترین مشکل در تحلیل احساسات و جداسازی ویژگی‌های احساس می‌باشد. زبان‌شناسان حالت‌های احساسی متفاوتی را که در زندگی ما جریان دارند، تعیین کرده‌اند. Hozjan و Kacic، ۳۰۰ حالت اساسی گوناگون را بیان کرده‌اند، اما کلاس‌بندی این تعداد حس متفاوت قدری مشکل است [۳]. بیشتر محققان موافق نظریه پالت هستند. این نظریه بیان می‌دارد که هر حس را می‌توان به احساسات اصلی تجزیه کرد. احساسات اصلی شامل عصبانیت، ترس، خوشحالی، ناراحتی، تعجب و تنفر هستند [۴]. در

<sup>۱</sup> دانش‌آموزانه کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار

Email: ashkan.farjand@gmail.com

<sup>۲</sup> Speech Emotion Recognition