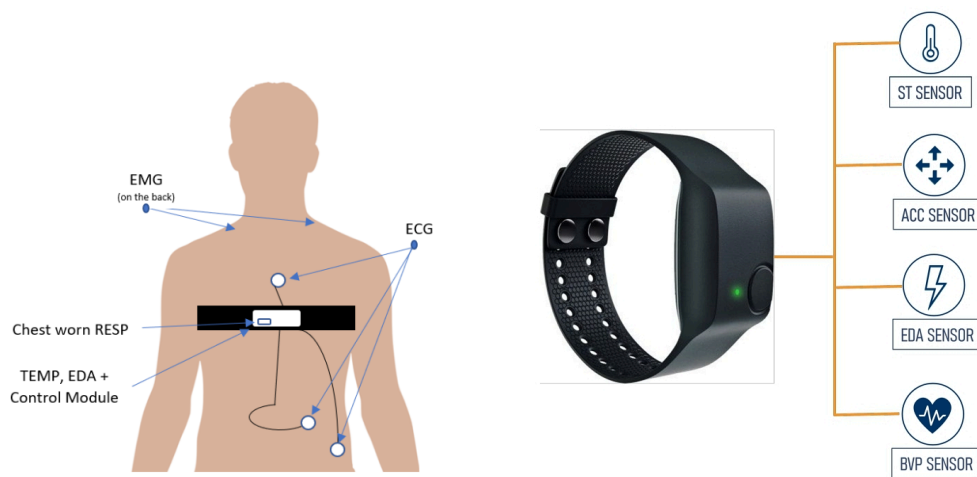


تشخیص عواطف توسط دستگاه‌های پوشیدنی

۴ فروردین ۱۴۰۳

چکیده

تشخیص عواطف



شکل ۱: شکل راست: ساعت Empatica E4 را نشان می‌دهد. این ساعت به دلیل سنسورهای کامل، زیبایی و راحتی استفاده کاربرد زیادی در تحقیقات دارد. شکل چپ: دستگاه Respiban و نحوه قرارگیری آن روی سینه و محل هر یک از سنسورها را نشان می‌دهد.

فهرست مطالب

۱	عواطف	۳
۲	مجموعه داده	۳
۱.۲	دستگاه Respiban	۴
۲.۲	ساعت Empatica E4	۴
۳.۲	پرسشنامه‌ها	۴
۴.۲	طبقه‌بندی	۵
۳	پیش‌پردازش	۵
۱.۳	ساختار مجموعه داده	۵
۲.۳	استخراج ویژگی‌ها	۶

۱ عواطف

۲ مجموعه داده

مجموعه داده [1] WESAD یکی از کامل‌ترین مجموعه‌های داده برای تشخیص عواطف است. بیشترین تمرکز و استفاده از این مجموعه برای تشخیص استرس بوده‌است. با این وجود، به جز کلاس استرس و عادی، برای تشخیص کلاس‌های خوشحالی و آرامش نیز می‌توان از این داده‌ها استفاده نمود. علاوه بر آن‌ها، هر شخص پرسشنامه‌هایی نیز پر کرده که این هم می‌تواند باعث خلق مدل‌های جدیدی شود. دو دستگاه اصلی برای فراهم آوردن این داده‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند: ۱) مچ‌بند Empatica E4 به بسیاری از دانشگاه‌های سراسر دنیا از آن استفاده می‌کنند [2] و ۲) دستگاه Repiban که یکی از پیشرفته‌ترین سنسورهای تحقیقاتی است که بر روی سینه نصب می‌شود [3].

۱.۲ دستگاه Respiban

این دستگاه می‌تواند ۶ عامل را اندازه‌گیری کند. فرکانس ورودی این دستگاه برای همه سنسورهایش ۷۰۰ هرتز می‌باشد. سنسورهای آن به شرح زیر است:

۱. مختصات یابی (Accelerometer)

۲. نوار قلب (Electrocardiogram)

۳. فعالیت الکتریکی پوست (Electrodermal Activity)

۴. برق‌ماهیچه‌نگار (Electromyogram)

۵. تنفس (Respiration)

۶. دما (Temperature)

۲.۲ ساعت Empatica E4

این ساعت شامل سنسورهای مختصات یابی، فشار خون^۱، دما، فعالیت الکتریکی پوست است. هر یک از این سنسورها با فرکانس متفاوتی اندازه‌گیری شده‌اند. در جدول مقدار فرکانس هر یک از سنسورها آورده شده است.

سنسور	فرکانس
ACC	۳۲
BVP	۶۴
EDA	۴
Temp	۴

۳.۲ پرسشنامه‌ها

علاوه بر دو دستگاه گفته شده، هر یک از سوژه‌های آزمایش، پرسشنامه‌هایی را پر کردند. این پرسشنامه‌ها در جهت دریافت اطلاعات بیشتر در مورد احساسات اشخاص به کار گرفته شدند، اگرچه در هیچ‌یک از مقالات بررسی شده، محققان از این پرسشنامه‌ها استفاده‌ای نکردند. در قسمت‌های پیش‌رو این پرسشنامه‌ها را بررسی می‌کنیم:

PANAS

سوژه می‌بایست به ۲۶ حس در پرسشنامه، از ۱ تا ۵ امتیاز دهد. این احساسات عبارتند از: فعال، پریشانی، علاقه مند، الهام‌شده، رنجیده، گناهکار، ترسیده، دشمنی، هیجان‌زده، مغرور، کج‌خلق، مشتاق، شرم‌منده، هوشیار، نگران، مصمم، متوجه، عصبی، وحشت‌زده، استرسی، خسته، خوشحال، عصبانی، آزرده‌شدن و ناراحت.

STAI

در این پرسشنامه، سوژه به هر یک از سوال‌های زیر از ۱ تا ۴ نمره می‌دهد:

۱. من احساس راحتی می‌کنم

۲. من احساس نگرانی می‌کنم

۳. من عصبی هستم

^۱Blood Volume Pressure

۴. من ریلکس هستم

۵. من احساس دلواپسی می کنم

۶. من احساس رضایت می کنم

SAM

این تست شدت و خوب یا بد بودن احساسات را می سنجد. شخص دو سوال را در مقیاس ۱ تا ۹ پاسخ می دهد: ۱) حس من چقدر خوب است و ۲) شدت این حس چقدر است.

SSSQ

این تست که کوتاه شده تست استاندارد SSSQ است، در زمان های استرس از شرکت کنندگان گرفته شده است. پرسش شونده ها به سوال های زیر از ۱ تا ۵ نمره می دهند:

۱. من متعهد به رسیدن به اهداف عملکردی ام هستم

۲. من می خواهم در این کار موفق شوم

۳. من انگیزه برای انجام این کار را دارم

۴. من خودم را بروز می دهم

۵. من نگران تفکرات دیگران در مورد خودم هستم

۶. من متوجه تاثیری که روی بقیه می گذارم هستم

۴.۲ طبقه بندی

این مجموعه داده عواطف انسان های مورد بررسی را در ۴ طبقه شناسایی کرده است: ۱) حالت معمولی^۲، ۲) استرس، ۳) خوشحالی^۳ و ۴) آرامش^۴. هر یک از داده ها در ۶۰۷۹ ثانیه اندازه گیری شده اند، که تنها در ۲۸۸۹ ثانیه کلاس گذاری درستی موجود بوده و در باقی ثانیه ها جالت فرد در هیچ یک از ۴ کلاس گفته شده قرار نداشته است. کلاس گذاری در بیشترین فرکانس ممکن (۷۰۰) صورت گرفته و برای هر یک از سنسورها برای دستیابی به کلاس مورد نظر باید آن را به فرکانس آن سنسور تبدیل کنیم.

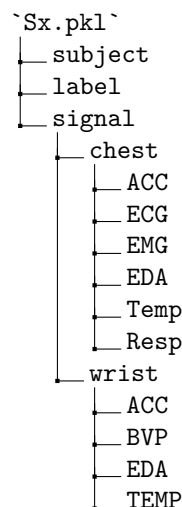
۳ پیش پردازش

در بخش های پیش رو در مورد کارهای مورد نیاز برای آماده سازی داده ها برای آموزش مدل ها بحث می کنیم

۱.۳ ساختار مجموعه داده

در دادگان WESAD داده های تجمیع شده و همگام شده را برای هر سوژه در یک فایل pkl فراهم آورده اند. این فایل یک دیکشنری به صورت زیر است.

baseline^۲
Amusement^۳
Meditated^۴



آرایه label و تمام آرایه‌های سنسورهای chest، به طول 4,545,100 هستند، که همه 700 Hz در طول 6493 ثانیه هستند. آرایه‌های ACC و BVP به ترتیب ۳۲ و ۶۴ هرتز و دو سیگنال دیگر هر دو ۴ هرتز هستند.

۲.۳ استخراج ویژگی‌ها

برای تبدیل داده به فرم مناسب برای آموزش مدل‌های ماشین لرنینگ، یکی از روش‌های پرکاربرد و محبوب، استخراج ویژگی از پنجره‌های سری زمانی است. در کارهای مختلف از پنجره‌های با طول‌های متفاوت استفاده می‌کنند. برای مثال در [۴] از پنجره‌هایی به طول ۱ ثانیه، ۱۰ ثانیه [۵]، و حتی ۳۰ ثانیه [۶] استفاده کردند. در مورد آخر، یکی از علل طول زیاد پنجره به دلیل استفاده از مدل transformer و بهره‌گیری از زمینه^۵ است.

مراجع

- Schmidt, P., Reiss, A., Duerichen, R., Marberger, C., and Van Laerhoven, [۱] K. (2018, October). Introducing wesad, a multimodal dataset for wearable stress and affect detection. In Proceedings of the 20th ACM international conference on multimodal interaction (pp. 400-408)
- Fauzi, M. A., Yang, B., and Yeng, P. (2022, November). Improving Stress [۲] Detection Using Weighted Score-Level Fusion of Multiple Sensor. In Proceedings of the 7th International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (pp. 65-71).
- Iqbal, T., Redon-Lurbe, P., Simpkin, A. J., Elahi, A., Ganly, S., Wijns, W., [۳] and Shahzad, A. (2021). A sensitivity analysis of biophysiological responses of stress for wearable sensors in connected health. IEEE Access, 9, 93567-93579

context^۵

- Bobade, P., and Vani, M. (2020, July). Stress detection with machine learning and deep learning using multimodal physiological data. In 2020 Second International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA) (pp. 51-57). IEEE. [¶]
- Garg, P., Santhosh, J., Dengel, A., and Ishimaru, S. (2021, April). Stress detection by machine learning and wearable sensors. In 26th International Conference on Intelligent User Interfaces-Companion (pp. 43-45). [Δ]
- Behinaein, B., Bhatti, A., Rodenburg, D., Hungler, P., and Etemad, A. (2021, September). A transformer architecture for stress detection from ecg. In Proceedings of the 2021 ACM International Symposium on Wearable Computers (pp. 132-134). [¶]