

Секція: Технічні науки

Шевага Діана Олександрівна

*студентка факультету біомедичної інженерії
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна*

Носовець Олена Костянтинівна

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри біомедичної кібернетики
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна*

ПОБУДОВА МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ РІВНЯ СТРЕСУ

У наш час більша частина роботи пов'язана з використанням комп'ютера та обробкою інформації. Сучасний темп роботи супроводжується великим навантаженням, дедлайнами та багатьма відволікаючими факторами. Якщо людина не в змозі впоратися з поставленими перед нею вимогами, напруження її нервової системи зростає. Стрес час від часу з достатнім простором для відновлення не є проблемою. Однак коли стрес наростає, це може становити загрозу для добробуту, призвести до вигорання, у гіршому випадку до проблем із здоров'ям.

Для дослідження рівня стресу був використаний набір даних SWELL (SWELL-KW) [1]. Дані було зібрано під час експерименту, у якому 25 осіб виконували типову роботу за комп'ютером (написання звітів, проведення презентацій, читання електронної пошти, пошук для інформації). Датасет включає комп'ютерну реєстрацію частоти серцевих скорочень, показники ентропії та фрактальної розмірності на їх основі та дані варіабельності

серцевого ритму. Коли людину відволікали або вона відчувала нестачу часу, фіксувався підвищений рівень стресу. Стани пацієнта на момент запису і які були досліджені:

- Відсутність стресу (*no stress*)
- Відволікання (*interruption*)
- Нестача часу (*time pressure*)

Для побудови моделей класифікації спочатку проводилась кореляція даних. У подальшому дослідженні використовувались тільки ті змінні, які мали високу кореляцію з показником стресу. Для прогнозування наявності стресу були побудовані різні моделі класифікації (штучна нейронна мережа, перцептрон, випадковий ліс, дерево рішень), їх точність показана у таблиці 1.

Таблиця 1

	Accuracy			
	Artificial Neural Network	Perceptron	Random Forest	Decision Tree
Interruption	0.66	0.46	1.00	0.99
No stress	0.54	0.59	1.00	0.96
Time pressure	0.58	0.62	1.00	0.97
Mean	0.59	0.56	1.00	0.97

Найвищі показники мають моделі: дерево рішень та випадковий ліс, де середня точність складає 0.97 та 1 відповідно.

Дерево рішень - це деревовидний класифікатор, де внутрішні вузли представляють особливості набору даних, гілки представляють правила прийняття рішень, а кожен листковий вузол представляє результат [3].

Випадковий ліс - це контрольований алгоритм машинного навчання, який будує дерева рішень на різних вибірках і бере їх більшість голосів для класифікації [4].

Матрицю невідповідності використано як показник продуктивності побудованих моделей. Згідно з рисунком 1 модель «випадковий ліс»

жодного разу не помилилась з передбаченням рівня стресу. Модель «дерево рішень» в загальному класифікувала вірно 39868 випадків, помилилась 1165 раз.

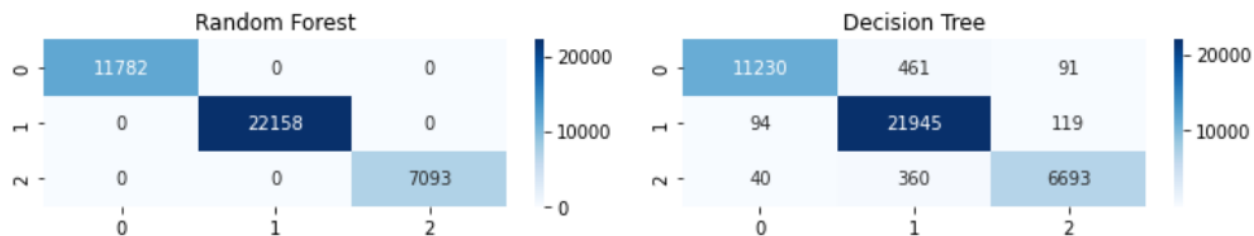


Рис. 1. Матриця невідповідностей прогнозованих моделей: випадковий ліс, дерево рішень

Моделі прогнозування рівня стресу, за основу яких були використані алгоритми випадкового лісу та дерева рішень показали результати з високою точністю на даних SWELL-KW, отже в подальшому їх можна використовувати для розробки програмного забезпечення, яке може допомогти людям контролювати особистий рівень нервового навантаження та набути більш здорового стилю життя.

Література

1. Heart Rate Prediction to Monitor Stress Level. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/vinayakshanawad/heart-rate-prediction-to-monitor-stress-level>
2. Mokhayeri F., Akbarzadeh-T M.-R., and Toosizadeh S. Mental stress detection using physiological signals based on soft computing techniques. 18th Iranian Conference of Biomedical Engineering (ICBME). IEEE, 2011. P. 232–237.
3. Decision Tree Classification Algorithm. URL: <https://www.javatpoint.com/machine-learning-decision-tree-classification-algorithm>

4. Understanding Random Forest. URL:
<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/06/understanding-random-forest/>