

## ДВОФАЗНИЙ МЕТОД ПРОЕКТУВАННЯ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ

*У статті було доведено необхідність розробки експертної системи розпізнавання психофізичного стану на основі аналізу мікровиразів обличчя. Запропоновано ефективну архітектуру експертної системи розпізнавання емоцій та визначення психоемоційного стану людини по фотографії.*

*In article was proved the necessity of development of consulting model of recognition of the mental and physical condition on the basis of analysis of miens. A new architecture of consulting model of recognition the emotions and determination of the mental and physical condition of person by photographs was offered.*

На сучасному етапі розвитку суспільства велику роль в роботі громадських діячів, журналістів, адвокатів, медиків, психологів, детективів відіграє аналіз психофізичного стану людей.

Розпізнавання та аналіз мімічних мікровиразів людини досить часто може розповісти набагато більше про справжній емоційний стан людини, ніж більшість сучасних детекторів брехні, що було неодноразово доведено в працях американських вчених В.Кондора і П.Екмана [1] і досить широко використовується різними службами, в роботі яких необхідне розпізнавання брехні.

Основна проблема полягає в тому, що зазвичай тривалість такого мікровиразу не перевищує чверті секунди і не кожна людина може розпізнати його, особливо під час розмови. Саме тому передача функції розпізнавання емоцій по обличчю комп'ютерам вважається перспективним напрямком інформаційних технологій [2]. Хоча в цьому напрямку існує ряд наробок [3,4,5], проте ефективних систем з визначення емоційного стану людини по виразу обличчя на сучасному етапі не знайдено.

Відповідно, метою даної статті є аналіз перспектив створення та механізму роботи експертної системи з визначення емоцій людини по мікровиразах обличчя.

Характерною рисою розпізнавання обличчя як зображень є необхідність попередньої обробки зображення з метою розділення графічної інформації на образ і фон. Першим етапом роботи такої системи є перетворення фотографії обличчя людини у скелетизований образ за допомогою набору фільтрів. При цьому система має отримати інформацію як про тестове зображення, так і зображення обличчя людини у стані спокою (усереднена форма). Другим етапом є застосування комплексу аналізаторів мікровиразів обличчя, що фіксують у скелетизованому образі наявність та міру тих чи інших ознак емоцій. В подальшому результати роботи аналізаторів підсумовуються, і робиться загальний висновок щодо емоційного стану людини (Рис. 1).

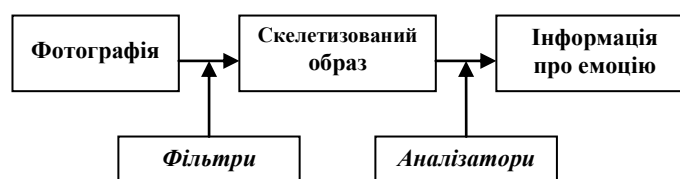


Рис. 1. Загальна схема роботи експертної системи з розпізнавання емоцій

Набір із восьми емоцій (зневага, страх, гнів, горе, інтерес, надія, задоволення, радість) буде базовим (так як будь-яку емоцію можна представити у вигляді випуклої комбінації і не існує меншого набору емоцій з такими властивостями) [6,7].

Вага кожної емоції обраховується за формулою:

$$E = \sum_{i=1}^m e_i k_i, \text{ де}$$

$e$  – вага відповідного признаку;

$k$  – коефіцієнт прояву признаку;

$m$  – кількість мікровиразів у базі даних.

Вага признаків (мікровиразів) береться із відповідних табличних значень, встановлених методом експертних оцінок (таблиця 1).

Різні комбінації восьми розглянутих ваг емоцій описують 48 якісно різних емоційних станів.

Відповідно, загальна схема інформаційних потоків у експертній системі розпізнавання емоцій включає дві бази даних (предметної області та представників класів) та два виконавчі механізми (аналізу мікровиразів обличчя та комбінаційного аналізу емоцій), як це зображено на рисунку 2.

Таблиця 1. Приклад заповнення бази ваг признаков емоцій

Емоції \ Мікровирази	Усереднене	Зневага	Страх	Гнів	Горе	Інтерес	Надія	Задоволення	Радість
Зміщення кутків губ догори	0	-4	-3	0	-5	3	4	5	5
Звуження лінії рта	0	-1	4	5	2	-5	-1	-5	-5
Розширення ніздрів	0	4	5	5	0	3	4	5	0
Рух брів вгору	0	-4	-5	-5	-2	5	2	1	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

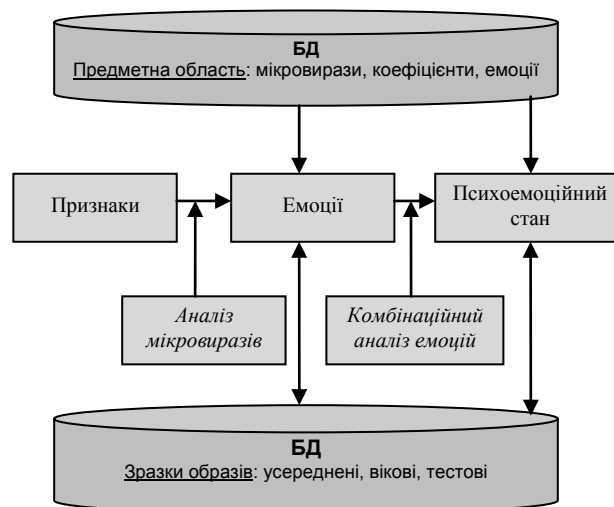


Рис. 2. Загальна схема інформаційних потоків у експертній системі розпізнавання емоцій

На вхід така система буде отримувати зображення обличчя людини в стані спокою й виокремлювати інформативні ознаки в основних робочих областях, таких як брови, ніс, губи, лоб, шия, очі, приймаючи їх за еталон. Після цього, в процесі розмови буде відслідковуватись зміна їх стану. Для цього було запропоновано застосувати метод зондів, що використовується для розпізнавання векторних зображень, наприклад, цифр [9]. Ідея такого методу полягає в тому що кожна цифра перетинає лише певну групу зондів, окрему для кожної з десяти цифр. За таким самим принципом планується проводити розпізнавання мікровиразів.

Для безпосереднього розпізнавання зміни стану інформативної ознаки було обрано саме метод нейронних схем, який на відміну від розпізнавання на основі дослідження властивостей контуру об'єкта, або перебору виглядів об'єкта в різних ракурсах, найбільше підходить для даної задачі [10]. Також було обрано декілька парадигм, які будуть покладені в основу подальшого моделювання, а саме – мережа Хопфілда та Хемінга. В результаті, на основі експертної оцінки зміни стану інформативної ознаки, система буде пропонувати висновок, щодо емоційного стану людини.

Наступним етапом роботи над такою системою буде моделювання нейронної мережі для розпізнавання мімічних мікровиразів людини. В процесі моделювання буде обрано найбільш вдалу парадигму і найкращий метод її навчання в контексті даної задачі, які згодом будуть покладені в основу розробки такої системи.

*Висновки.* У статті було доведено необхідність розробки експертної системи розпізнавання психофізичного стану на основі аналізу мікровиразів обличчя. Запропонована нова ефективна архітектура експертної системи розпізнавання емоцій та визначення психоемоційного стану людини по фотографії.

### Література

1. P. Ekman and W.V. Friesen. Facial Action Coding System. Consulting Psychologists Press Inc., 577 College Avenue, Palo Alto, California 94306, 1978.
2. Леонтьев В.О. Классификация эмоций. – Одесса: Инновационно-ипотечный центр, 2002. – 84с.

3. Izard, С.Е.(1997). Human Emotions. New York: Plenum Press. Пер. Изард К.Е. Эмоции человека, М. 1980.
4. Ильин Е.П. Эмоции и чувства, Спб, Питер, 2001.
5. Дарвин Ч. Выражение эмоций у человека и у животных. // Сочинения, пер. С.Л. Соболя под ред. акад. Е.Н. Павловского: в 8 тт. – Изд. АН СССР, М., 1953. Т. 5, с.431- 480
6. Крак Ю.В., Бармак О.В., Єфімов Г.М. Синтез мимічних виразів емоцій на основі формальної моделі // Ж.: Штучний інтелект. – 2007. №2.
7. О.Н. Паулин, Н.О. Комлевая (Старкова). Автоматизация процесса исследования переходных характеристик математической модели двигательной системы глаза человека. – 2002.
8. Барабан К.М. – Моделювання мимічного виразу емоцій // Актуальні проблеми комп'ютерних технологій. Збірник наукових праць за матеріалами другої всеукраїнської науково-технічної конференції „актуальні проблеми комп'ютерних технологій 2008” – Хмельницький: ХНУ, 2008. – Т.1 – 22с.
9. Кубик О.О., Мазурець О.В., Ковальчук С.С. Декомпозитивне розпізнавання символічної інформації з креслень із використанням технологій штучного інтелекту // Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки: зб. наук. праць / Кам'янець-Подільський національний університет, Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет, 2008. – Вип. 1. – С.109–119.
10. Ковальчук С.С., Мазурець О.В. Аналіз ефективності використання технології багат шарових нейросхем для вирішення складних технологічних задач // Збірник наукових праць факультету прикладної математики та комп'ютерних технологій Хмельницького національного університету – Хмельницький – ХНУ, 2008. – №1. – С.107–111.