

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИЗНАЧЕННЯ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ**

У статті авторами досліджено сучасний стан інформаційних технологій у сфері визначення емоційного стану людини. Розглянуто шляхи та перспективи створення системи, що інтегрує можливості ряду існуючих методів визначення емоційного стану людини по зображенню її обличчя.

Authors of this article investigate the current state of information technology in determining emotional state. The ways and perspectives of a system that integrates several features of existing methods of emotional state on the image of her face.

У сучасному світі навички читання мови невербальної комунікації є невід'ємною якістю, необхідною у професійній діяльності не тільки психологів та психотерапевтів, але й бізнесменів, криміналістів, вчителів, тощо. Навички інтерпретації зміни положення елементів тіла та обличчя людини виявляють і привносять в сферу свідомого ту частину комунікації, яка, як правило, залишається невисловленою й невиявленою для інших, а часто навіть прихованою від самого комунікатора [1]. Коректна ідентифікація прихованої сфери комунікації може бути не лише способом доповнити звичний для кожної людини формальний вербальний спосіб спілкування, розуміння співрозмовника, але й бути засобом розпізнавання брехні [2], визначення психоемоційного стану людини, створення психологічного портрету, контролю стану працівників при прийнятті рішень та ін..

Існує ряд окремих джерел мови невербальної комунікації в людини – жести, міміка, взаєморозташування частин тіла й т.д.. Найбільш ефективним вбачається аналіз міміки – дослідження психоемоційного стану людини по зображенню її обличчя, оскільки воно найбільш однозначно відображає різні емоційні стани і зазвичай є доступним для аналізу [3].

Інформаційні технології відіграють важливу роль у вирішенні питань, пов'язаних з визначення емоційних станів людини, та розпізнанні емоцій, адже прояв емоції може бути досить короткотривалим, інколи він може тривати долю секунди, і людське око не завжди встигає його зафіксувати та коректно розпізнати. Багато важливих експресій людського обличчя проходить повз увагу людини, в той час як сучасна цифрова техніка може фіксувати навіть мінімальні мімічні прояви тієї чи іншої емоції. На сьогоднішній день існує досить широка база програмного забезпечення по розпізнанню емоцій. Розпізнавання емоцій є частиною великого пласту науки, об'єднаного у теми «Розпізнавання образів» та «Обробка візуальної інформації» [4]. Вивченням та дослідженням питань методології розпізнавання проявів емоцій людини та впровадження інформаційних технологій в даному напрямку займалися багато вчених, серед яких слід виділити Аллана Піза, Пола Екмана, Алана Гарнера, Ю.Г.Кривоноса, О.В.Бармака, Ю.В.Крака, Г.М.Єфімова та ін.. Крім того, на сучасному етапі існує ряд ефективних програмних продуктів, що дозволяють визначати емоційний стан людини за зображенням її обличчя.

Так, програма «FaceReader» [4] голландської компанії «Noldus Information Technology» здатна інтерпретувати такі вирази обличчя, як «щасливе», «сумне», «сердце», «здивоване», «перелякане», «незадоволене» і «нейтральне». Крім того, «FaceReader» здатний по зображеннях обличчя людей визначати їх вік, стать та етнічну приналежність. У програмі реалізовані технології комп'ютерного зору, зокрема, метод Active Template, що полягає в накладенні на зображення обличчя шаблону, що деформується. Класифікація відбувається методами нейронних мереж з тренувальним набором в 2000 фотографій. Середній відсоток розпізнавання емоцій рівний 89%. Для деяких емоцій він вищий, для деяких нижче. Програма працює із завантажуваним відео, а визначати емоції можна пофреймово або повністю при прогляданні усього відео. Також «FaceReader» може працювати із статичними зображеннями, в тому числі у реальному часі, якщо в користувача підключена веб-камера. Проте дана програма має і ряд недоліків: FaceReader не точно розпізнає емоції, якщо людина носить окуляри; можливе некоректне розпізнавання людей різних рас; система непридатна для розпізнавання дітей до 5-ти років; якщо особа повернута, то вона не детектується.

Система «Emotion Software» [4] відома тим, що її засновники розпізнали емоції на картині «Мона Ліза». Результат показав, що вона була на 83% щасливою, 9% відображали огиду, 6% страх і на 2% злість. У даних програмах відстежуючий алгоритм ідентифікує шість базових емоцій: гнів, печаль, страх, здивування, огида і щастя, а також сьома – це їх змішування. Про деталі реалізації даного алгоритму невідомо, оскільки технологія тримається у секреті.

В програмній реалізації «MMER_FEASY», компанії «MMER-Systems» (Німеччина) використана методологія накладення на обличчя певної маски, що деформується, «Active Appearance Model methodology», яка дозволяє обчислювати потрібні параметри в реальному часі. Система використовує три модулі, що підключаються [4], – які забезпечують знаходження особи на зображенні, класифікацію деяких

ознак даного зображення й забезпечення ефективної роботи всієї системи відповідно. Дана програма розпізнає шість базових емоцій, також надає послуги із визначення по особах людей віку, статі та етнічної приналежності. Також система ідентифікує персону, якщо при цьому коли-небудь раніше еталонна фотографія була завантажена в базу. У додаткові можливості програми входить підключення до інших програм її як модуля для видалених асистентів, асистентів водіїв, маркетингових досліджень і домашніх мультимедіа-сервісів. Недоліками програми можна вважати неповний обсяг завантажуваних даних, оскільки працювати можна тільки з веб-камерою. Погані результати і по вивантаженню даних, де можна проглянути тільки «аватаризацію» осіб, тобто замість маски підставляється ця ж особа, але з іншою мімікою.

Таким чином, сучасні зразки програмного забезпечення для дослідження психоемоційного стану людини по зображенню її обличчя відрізняються за ефективністю, складністю реалізації та призначенню. Визначною рисою існуючих програм є різноманітність застосовуваних в них методів розпізнавання емоцій та сили їх прояву. Відповідно, є актуальним завдання поєднання їх методологічної бази в рамках єдиної системи, що дозволить об'єднати їх області застосування та підвищити загальну ефективність за рахунок дублювання механізмів прийняття рішень.

З цією метою, першочерговим завданням є визначення ідентичних складових у існуючих методах розпізнавання емоцій, що дозволить встановити спільні складові в рамках об'єднаної програмної системи.

Психоемоційний стан людини визначається комбінацією сили прояву ряду базових емоцій. Різні автори пропонують розглядати різноманітні набори емоцій. Якщо відкинути випадки, коли емоціями вважаються комбінації інших 2-х або більше емоцій, та випадки, коли деякі емоції мають різні назви, проте вони є подібними (наприклад, емоція горе по зовнішнім признакам подібна тузі, різниця у тому, що туга проявляється більш згладжено за горе; сюди ж можна віднести емоцію страждання), то вирішення задачі можна звести до двох варіантів.

В першому випадку, авторами [4, 5] виділяється 6 таких базових емоцій: страждання, радість, страх, гнів, презирство, здивування. В другому випадку [6, 7, 8], виділяється 8 базових емоцій: горе, радість, страх, гнів, зневага, надія, задоволення, інтерес. Оскільки у всіх відомих методах розпізнавання емоцій сила прояву кожної з емоцій визначається паралельно і незалежно, доречним є використання набору із 8 базових емоцій.

Рядом авторів [9, 10] розглядається метод визначення прояву емоцій за відхиленням тестового положення деяких рис обличчя від аналогічного їх положення у стані спокою. Номінальне відхилення Δ перетворюється у відносне δ , що виражає силу прояву кожної з емоцій даною рисою поокремо, відповідно до максимально можливого прояву. В подальшому підсумовуються сила прояву кожної емоції E_i за всіма рисами залежно від відповідного коефіцієнту впливу k :

$$E_i = \sum \delta k$$

Результатом є сформований вектор сил прояву емоцій V , що складається зі значень сил прояву всіх 8 емоцій і виражає зафіксований емоційний стан людини:

$$V = (E_1, E_2, \dots, E_8)$$

Іншими авторами запропоновано ефективний метод [7, 8], який моделює емоційні стани людини (представлені у вигляді нерівномірних раціональних базисних сплайнів – NURBS) як опуклі комбінації деяких базових станів. Описано перехід від множини мімічних проявів, визначених описово, до множини координат контрольних точок NURBS-кривих, які характеризують положення ключових елементів рис обличчя людини. Результатом застосування методу є аналогічний вектор сил прояву 8 емоцій.

Таким чином, для розпізнавання емоційного стану людини всі методи вимагають на вході подання наступної інформації:

- 1) зображення обличчя людини у стані спокою;
- 2) тестове зображення обличчя людини;
- 3) ряд зображень обличчя людини з максимальним проявом базових емоцій (бажано) для формування діапазону прояву емоцій.

Вихідною інформацією є вектор сил прояву емоцій, що складається зі значень сил прояву 8 емоцій і може використовуватись для подальшої обробки з метою визначення психоемоційного стану людини.

Відповідно, при паралельному використанні різних методів отримання вектора емоцій, кожна з відповідних підсистем має отримувати однаковий набір вхідних зображень (рис. 1). Результуючі вектори емоцій мають бути усереднені з метою одержання збалансованого вектору, який враховуватиме вплив результату застосування кожного з методів.

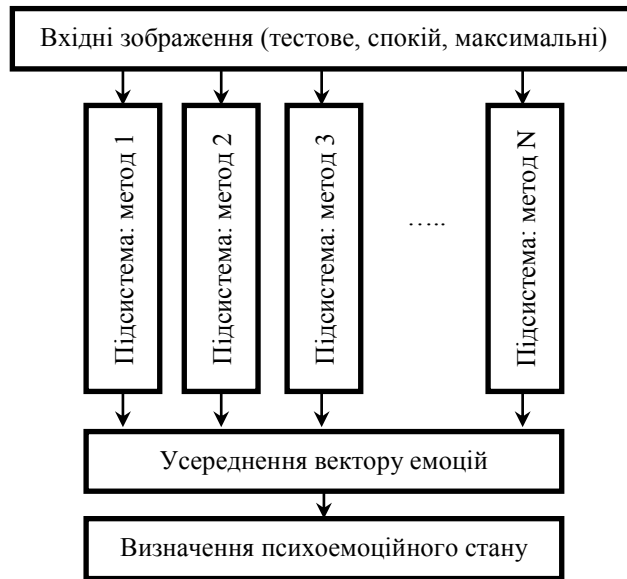


Рис. 1. Загальна схема роботи системи

Окремими задачами є точність фіксації обличчя людини для розпізнавання, дорозпізнавальна обробка зображення, проектна організація роботи з наборами зображень та даних та методика визначення психоемоційного стану людини за вектором сил прояву емоцій.

Висновки. Отже, в статті було досліджено сучасний стан інформаційних технологій у сфері визначення психоемоційного стану людини. Розглянуто шляхи та перспективи створення системи, що інтегрує можливості ряду існуючих методів визначення емоційного стану людини по зображенню її обличчя.

Література

1. Психологія: Підручник /За ред. Ю.Л.Трофімова. – К.: Либідь, 2001. – 210с.
2. Психологія брехні, Пол Екман, Санкт-Петербург, 2001р. – 560с.
3. Ильин Е.П. Эмоции и чувства, Спб.: Питер, 2001. – 752с.
4. Исследование рынка систем распознавания эмоций. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://212.24.48.40/post/133686/>
5. Выражение эмоций (проявление эмоций). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://murzim.ru/psihologija/psihologija-jemocij/10608-vyrazhenie-emociy-proyavlenie-emociy.html>
6. Барабан К.М. – Моделирование мимического выражения эмоций // Актуальные проблемы компьютерных технологий. Збірник наукових праць за матеріалами другої всеукраїнської науково-технічної конференції „актуальні проблеми комп’ютерних технологій 2008” – Хмельницький: ХНУ, 2008. – Т.1 – 22с.
7. Інформаційна технологія розпізнавання емоційної міміки на обличчі людини (О.Бармак, Ю.Крак, Г.Єфімов) [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://iai.donetsk.ua/general/ai_annot.php3?a=2244&m=50&l=r
8. Єфімов Г.М. Моделирование та розпізнавання мимічних проявів емоцій на обличчі людини [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/ii/2009_3/10%5C00_Efimov.pdf
9. Чумак А.Ю., Мазурець О.В., Двофазний метод проектування експертної системи визначення психоемоційного стану людини // Актуальні проблеми комп’ютерних технологій. Збірник наукових праць за матеріалами четвертої всеукраїнської науково-технічної конференції «Актуальні проблеми комп’ютерних технологій 2010» – Хмельницький: ХНУ, 2010. – Т2 – С.172–177.
10. Фурман О.Р. Оціночно-геометричний підхід до створення експертної системи визначення психоемоційного стану людини // Актуальні проблеми комп’ютерних технологій. Збірник наукових праць за матеріалами п’ятої міжнародної науково-технічної конференції „Актуальні проблеми комп’ютерних технологій 2011” – Хмельницький: ХНУ, 2011. – Т.2 – С.201–207.