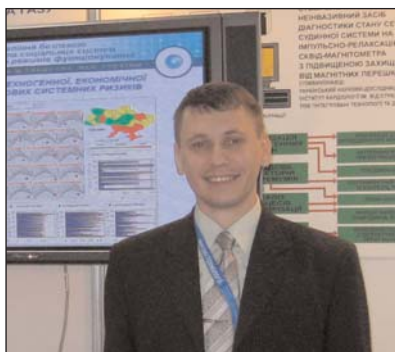




Володимир Романов
доктор техн. наук,
завідувач відділу
перетворювачів інформації
Інституту кібернетики
ім. В.М. Глушкова НАН України,
м. Київ



Ігор Галелюка
канд. техн. наук,
стар. наук. співр.
Інституту кібернетики
ім. В.М. Глушкова НАН України,
м. Київ



Оксана Галелюка
мол. наук. співр.
Інституту енциклопедичних
досліджень НАН України,
м. Київ

На часі — біометрична ідентифікація особи в Україні

Біометрія (*Biometrics*) — технологія ідентифікації особи, яка використовує фізіологічні параметри суб'єкта (код ДНК, відбитки пальців, райдужну оболонку ока, зображення обличчя, тембр голосу і т.ін.). Біометричні технології активно використовуються в багатьох галузях, пов'язаних із захистом доступу до конфіденційної інформації, до матеріальних цінностей, при перетині державного кордону тощо.

Зараз до цієї проблематики збільшився інтерес суспільства через універсальність рішень, які ґрунтуються на біометрії. Багато держав вводять (або уже ввели) в обіг паспорти з біометричними даними. В багатьох торгових центрах за кордоном за товари розраховуються за допомогою універсальних біометричних систем оплати.

Євросоюз вживає заходів щодо впровадження до 2012 року паспортів з біометричними даними для громадян Шенгенської зони. На початок 2010 року вже в 34 країнах у паспортах громадян вказано біометричні дані.

Біометричний паспорт відрізняється від стандартного тим, що в нього (як правило, в обкладинку) вкладено електронний чіп, в який занесено дані про власника паспорта. Ці дані з одного боку дублюють те, що внесено в паспорт стандартними друкованими методами, а з іншого — можуть містити додаткову інформацію, таку як відбитки пальців, запис голосу, фото райдужної оболонки ока тощо. На обкладинці біометричного паспорта ставлять знак біометричних паспортів (рис. 1)

США і Європа визначили біометричну ідентифікацію тих осіб, котрі перетинають їхні кордони, як стратегічні напрямки на найближчі роки. Таким чином, у недалекому майбут-

ньому відсутність або наявність біометричного паспорта може виявитися ще одним критерієм, який визначатиме згоду або відмову в отриманні дозволу на відвідування цих країн.

У багатьох європейських країнах і в США на прикордонних пунктах встановлено обладнання, яке дозволяє зчитувати дані з чіпу паспорта. Власники біометричних паспортів використовують спеціальні коридори при перетині кордону, оскільки внесення інформації з паспорта в прикордонні системи контролю відбувається практично миттєво, на відміну від внесення інформації з паперових носіїв.

Стандарти на електронний паспорт визначені в документі Міжнародної організації цивільної авіації (ICAO) DOC 9303 [1]. Розробка біометричних технологій для використання в проїзних документах здійснюється з 1997 року Робочою групою з нових технологій (NTWG).

За рішенням ICAO найближчим часом усі 190 держав, членів цієї організації, повинні перейти на паспорти з біометричними даними. Наприклад, 17 травня 2009 року на референдумі в Швейцарії більшість громадян проголосували за введення в країні паспортів з біометричними даними. За даними організації ICAO [2] на кінець 2009 року 66 країн-членів ICAO впроваджують у себе біометричні паспорти, ще 19 країн-членів перебувають на фінальній стадії впровадження, а 50 країн-членів завершили всі заходи щодо впровадження у себе біометричних паспортів.

В Україні біометричні технології ідентифікації особи ще не здобули широкого розповсюдження. Але така ситуація не може довго тривати, оскільки Україна має спільний державний кордон з п'ятьма країнами — чле-

нами Європейського Союзу. Слід звернути увагу на те, що однією з вимог Євросоюзу для введення безвізового режиму для громадян України є впровадження в нашій країні біометричних паспортів.

Рішення про перехід до біометричної ідентифікації особи в Україні передбачено Державною цільовою програмою організації і реконструкції державного кордону, причому ці заходи повинні бути завершені до 2015 року. Дослідна експлуатація засобів біометричного контролю в тестовому режимі вже сьогодні відбувається в аеропорту "Бориспіль".

Презентація взірця українського біометричного паспорта уже була проведена 2008 року корпорацією "ЄДАПС" спільно з Міністерством внутрішніх справ [3]. Всі записи інформації, її зчитування і захист виконані у суворій відповідності з рекомендаціями ІСОА. В чіп, відповідно до цих вимог, внесено персональні дані (прізвище, ім'я, по-батькові, дата народження) і біометричні дані, серед яких двовимірне фото, цифровий підпис, а також сформовані спеціальним методом шаблони папілярних рисунків пальців.

Враховуючи практику розвинених країн, Верховна Рада України 14 квітня 2009 р. прийняла зміни до Закону "Про правовий статус іноземців і осіб без громадянства", які передбачають збір біометричних даних іноземців при видачі віз всіма консульствами і дипломатичними представництвами України, а також прикордонниками при перетині вказаними особами державного кордону. Ця процедура мала бути введена з 1 січня 2010 р. Слід зазначити, що в травні 2009 року Президент України повернув Закон у Верховну Раду для повторного розгляду, мотивуючи це тим, що в Україні на той час були відсутні законодавчі гарантії захисту персональних біометричних даних від несанкціонованого доступу при їх автоматичній обробці [4].

Стандартизація в галузі біометрії

Стандарти в галузі біометрії розробляє підкомітет SC 37 "Біометрія" Технічного комітету ISO/IEC JTC 1 "Інформаційні технології" [5]. В роботі підкомітету беруть участь 26 країн, серед яких є й Україна. Ще 10 країн беруть участь у роботі підкомітету як спостерігачі. Підкомітетом "Біометрія" розроблено 39 стандартів.

Слід відзначити, що розроблені на цей час *стандарти [6] охоплюють такі напрями біометрії як:*

1) біометричний прикладний програмний інтерфейс (БіОППІ) та біомет-

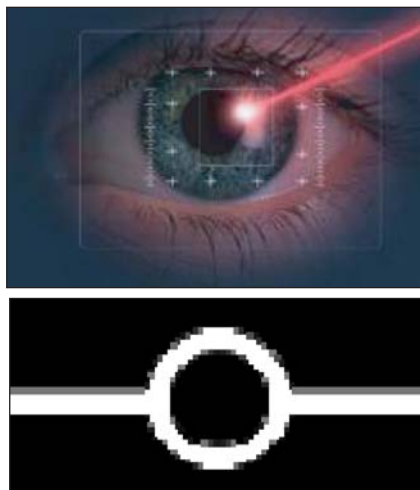


Рис. 1. Знак біометричних паспортів



ричний графічний інтерфейс користувача;

2) специфікація елементів та форматів біометричних даних;

3) процедури дій органу реєстрації в сфері біометрії та специфікацію формату провідної організації;

4) статистичні і динамічні біометричні параметри: дані і шаблон відбитку пальця, зображення обличчя, радужна оболонка ока, характеристики підпису, спектральні та контурні дані рисунка відбитку пальця, зображення судин і геометричні дані силуєту кисти;

5) експлуатаційні випробування, випробування на відповідність та протоколи випробувань у біометрії;

6) біометричні профілі, процедури контролю доступу для працівників аеропортів і біометрична верифікація та ідентифікація особи моряків;

7) протоколи взаємодії при використанні біометричного прикладного програмного інтерфейсу;

8) фіксація відбитків десяти пальців з використанням біометричного прикладного програмного інтерфейсу.

Під фіксацією мають на увазі процес отримання біометричного зразка від особи, що взаємодіє з біометричною системою для реєстрації або ідентифікації своєї особи. До біометричного зразка можна віднести не тільки інформацію, яку отримано з сенсора, але і ту, яку отримуємо після обробки.

Роботу над гармонізацією міжнародних стандартів з біометричної ідентифікації особи на цей час виконує відповідний Національний підкомітет України, який на кінець 2010 року підготував до впровадження в дію стандарти, які стосуються біометричних інтерфейсів, форматів біометричних даних, зображення обличчя, зображення відбитку пальця, процедур дій органу реєстрації в сфері біометрії, специфікації формату провідної організації, експлуатаційних випробувань та відповідних протоколів.

Загальні відомості про біометричні технології

Як правило, при класифікації біометричних технологій виділяють дві групи систем за типом використовуваних біометричних параметрів. Перша група використовує статичні біометричні параметри: відбитки пальців, геометрію руки, зображення обличчя, радужну оболонку ока і т.ін. Друга група використовує динамічні параметри: динаміку відтворення підпису або рукописного ключового слова, тембр голосу тощо.

Усі біометричні технології характеризуються однаковою базовою моделлю. Спочатку необхідно створити первинний реєстраційний шаблон користувача. Ця операція здійснюється шляхом збору кількох зразків за допомогою будь-якого біометричного сенсора. Далі зі зразків добуваються характерні ознаки й отримані результати об'єднуються згідно з певним алгоритмом у шаблон. Процес створення такого первинного шаблону називається реєстрацією (або фіксацією). Алгоритми, які використовують для створення шаблонів, можуть бути запатентовані за бажанням розробника. Первинний шаблон зберігається прикладною програмою як контрольний шаблон. Також можна зберігати цей шаблон за допомогою спеціальних засобів у відповідному модулі архіву біометричного прикладного програмного інтерфейсу.

Отже, кожного разу, коли необхідно автентифікувати користувача (ідентифікувати особу), із сенсора отриму-

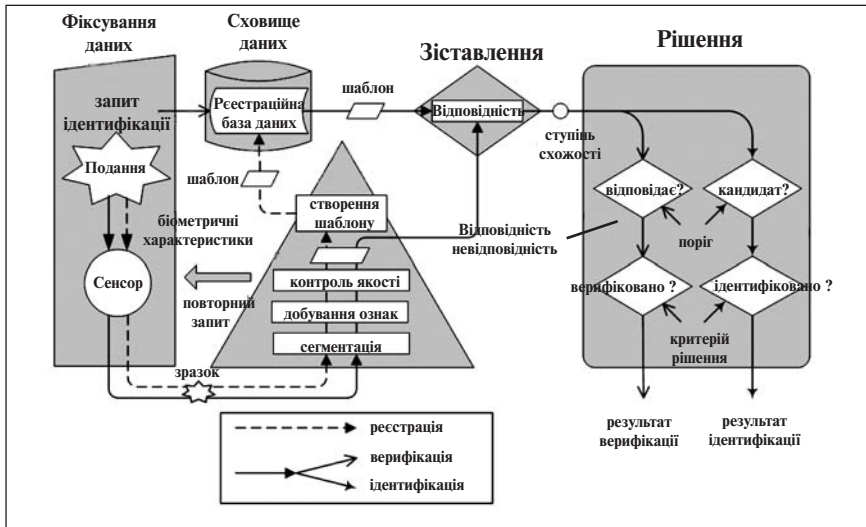


Рис. 2. Концептуальна схема узагальненої біометричної системи

ють "живі" зразки (або зразок), обробляють їх для подання в придатній для використання формі та зіставляють із раніше зареєстрованим контрольним шаблоном. Таку форму біометричної автентифікації називають верифікацією, оскільки проводиться перевірка того, чи є користувач тим, ким він себе називає (тобто перевірка заявленої особи). В стандартах термін "біометрична верифікація" визначають як автоматизований процес оцінювання твердження про те, що поданий біометричний зразок (зразки) та вже збережений біометричний шаблон належать одному й тому самому джерелу біометричної інформації.

Також біометричні технології використовують іншу форму автентифікації, яка називається ідентифікацією. При ідентифікації користувачу не потрібно заявляти свою особу. В цьому разі оброблені "живі" зразки користувача порівнюють із базою контрольних шаблонів і вирішують, який із них має найбільший ступінь схожості. Залежно від отриманого результату, може бути ухвалене рішення про ідентичність користувача та особи, шаблон якої має найбільший ступінь схожості з урахуванням порогу ступеня схожості. В біометричних стандартах "біометричну ідентифікацію" визначають як процес порівняння поданих біометричних даних з усіма шаблонами у базі даних (схема "один до декількох") з метою визначення відповідності та, якщо відповідність визначено, ідентифікації відповідної особи.

Поняття біометричної системи

Під біометричною системою розуміють автоматизовану систему, здатну знімати з сенсорів дані про користувача, обробляти отримані дані, добувати дані ознак з оброблених даних, порів-

нювати добуті ознаки з даними одного або більше біометричних шаблонів, визначати ступінь їхнього збігу та відображати успішність верифікації або ідентифікації особи.

Дати визначення та відобразити узагальнену біометричну систему достатньо складно, оскільки слід врахувати різноманітні біометричні застосування і технології. Проте, можливо виділити загальні елементи, властиві будь-якій біометричній системі. Біометричні зразки добувають із об'єкта за допомогою сенсорів. Вихідні дані з сенсора передають на обробку даних, при якій добувають відмінні, але обов'язково повторювані ознаки зразка, і відкидають усі інші дані. Виділені в такий спосіб ознаки можуть бути збережені в базі даних у вигляді "шаблону" або піддані порівнянню з окремим шаблоном, декількома шаблонами або усіма шаблонами, що зберігаються в базі даних. Метою цього порівняння є визначення ступеня збігу, на підставі якого вирішують визнання особи за результатами зіставлення ознак зразка і шаблонів.

Інформаційні потоки в узагальненій біометричній системі та її структурні компоненти подані на рис. 2. Система складається з підсистем фіксації даних, обробки сигналів, зберігання, зіставлення й ухвалення рішення. Схема ілюструє процеси реєстрації, верифікації й ідентифікації. Слід відмітити, що елементи, надані в цій концептуальній моделі, можуть бути відсутні або не відповідати безпосередньо фізичним компонентам у реальній біометричній системі.

Підсистема фіксації даних збирає зображення або сигнали біометричних характеристик суб'єкта, наданих біометричному сенсору, та видає це зображення або сигнал у вигляді біометричного зразка.

Підсистема передавання даних (не зображена на схемі, оскільки може бути відсутня в біометричній системі у явному вигляді) забезпечує обмін зразками, ознаками та шаблонами між різними підсистемами. Ці зразки, ознаки та шаблони можна передавати, використовуючи стандартні формати обміну біометричними даними. Біометричний зразок можна ущільнити та/або зашифрувати перед передаванням та розгорнути та/або дешифрувати перед використанням. Біометричний зразок може бути змінений у процесі передавання через шум у каналах передачі або через втрати в процесі ущільнення та розширення. Рекомендовано використовувати криптографічні методи, що захищають автентичність, цілісність та конфіденційність біометричних даних, що передаються та зберігаються.

Підсистема обробки сигналів виділяє відмітні ознаки з біометричного зразка. Це можливо шляхом виділення сигналу біометричних характеристик суб'єкта з отриманого зразка (сегментації), добування ознак та контролю якості, який забезпечуватиме відмітність та повторюваність добутих ознак. Якщо підсистема контролю якості відхилить отриманий зразок (зразки), керування може бути повернуто підсистемі фіксації даних для збору додаткового зразка (зразків).

Можна визначити кілька рівнів обробки біометричних даних:

- здобуті дані: необроблені дані, отримані з сенсора;
- проміжні дані: дані, оброблені після отримання з сенсора, але у формі, непридатній для зіставлення — на такі дані посилаються, як на дані зображень або поведінки;
- оброблені дані: дані у формі, придатній для зіставлення — на ці дані посилаються, як на дані ознак.

Відповідно до рівнів обробки біометричних даних на рис. 3 наведена послідовність обробки біометричних даних.

У разі реєстрації, підсистема обробки сигналів створює шаблон із добутих біометричних ознак.

Підсистема зберігання даних містить реєстраційну базу, яка служить для зберігання шаблонів. Кожний шаблон пов'язаний з певною інформацією про суб'єкт реєстрації. Слід зазначити, що перед збереженням у реєстраційній базі даних, формат шаблонів може бути змінений відповідно до формату обміну біометричними даними. Шаблони можуть бути збережені в пристрої біометричної фіксації, на переносному носії (наприклад, смарт-карті), локально — на персональному

комп'ютері або локальному сервері, або в централізованій базі даних.

Підсистема зіставлення даних порівнює біометричні дані з даними одного або декількох шаблонів та передає інформацію про ступінь схожості до підсистеми ухвалення рішень. Ступінь схожості визначає ступінь відповідності ознак шаблонам, з якими проводилося порівнювання. При верифікації один визначений запит суб'єкта реєстрації ініціює один розра-



Сканер райдужної оболонки ока

хунок ступеня схожості. У разі ідентифікації декілька або усі шаблони можуть бути порівняні з ознаками, вихідний ступінь схожості буде отриманий для кожного порівняння.

Підсистема ухвалення рішення використовує ступені схожості, створені однією або більше спробами, для надання вихідного рішення щодо запиту верифікації або ідентифікації.

У разі верифікації, порівняння ознак та шаблону вважається успішним, якщо ступінь схожості перевищує встановлене граничне значення. Підтвердження реєстрації суб'єкта може

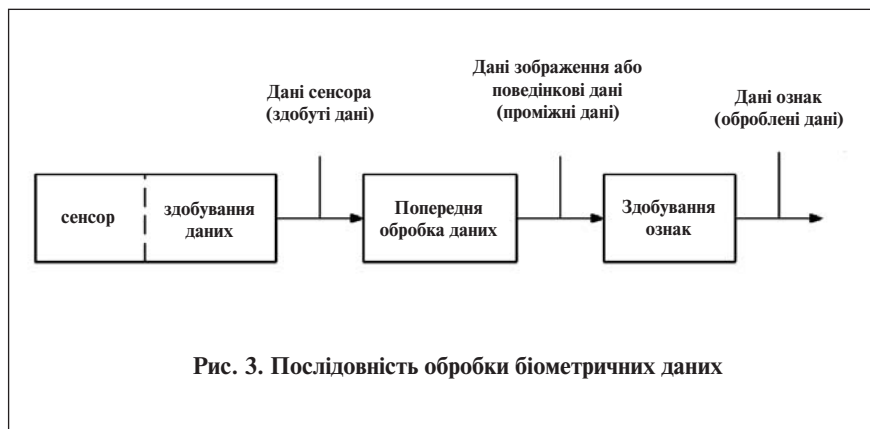


Рис. 3. Послідовність обробки біометричних даних



Сканер відбитка пальця

бути ухвалене у відповідності з правилами прийняття рішень, які можуть вимагати або допускати кілька спроб верифікації.

У разі ідентифікації зареєстрований шаблон є потенційним кандидатом для суб'єкта, коли ступінь схожості перевищує встановлене граничне значення. Правила ухвалення рішень можуть дозволити або вимагати декількох спроб перед ухваленням рішення про ідентифікацію.

Підсистема керування (не зображена на схемі) керує в повній мірі правилами, реалізацією і використанням біометричної системи відповідно до узаконених, юрисдикційних і соціальних обмежень та вимог.

Біометрична система може взаємодіяти або не взаємодіяти із зовнішніми прикладними програмами або системами через прикладний програмний інтерфейс, апаратний інтерфейс або інтерфейс протоколів (не зображені на схемі).

Висновок

Проведений аналіз стану стандартизації в галузі біометрії у світі та Україні свідчить про те, що наша держава робить тільки перші кроки з впровадження біометричних технологій автентифікації особи при перетині державного кордону і керування доступом до таємної інформації та матеріальних цінностей на підставі біометричних характеристик людини. Слід звернути увагу, що підкомітетом SC 37 "Біометрія" Технічного комітету ISO/IEC JTC 1 "Інформаційні технології" вже розроблено і введено в дію 39 стандартів в галузі біометрії та відповідних технологій. Жоден із цих стандартів не впроваджений в Україні. Ситуацію виправляє те, що у 2010 році Національний технічний комітет підготував першу групу біометричних стандартів, які гармонізовано з міжнародними відповідниками.

Література

1. ICAO DOC 9303 Machine Readable Travel Documents. <http://www2.icao.int/en/mrtd/>.
2. <http://www.icao.int/>.
3. <http://www.edaps.biz/news/n560>.
4. Президент повернув у ВР Закон "Про внесення змін в статтю 25 Закону України "Про правовий доступ іноземців і осіб без громадянства", 08.05.2009. - <http://www.president.gov.ua/news/13724.html>.
5. <http://www.iso.org>.
6. Романов В., Галелюка И., Ключан П. Биометрическая идентификация личности: современное состояние и перспективы развития в Украине // Электронные компоненты и системы. — 2010. — № 5. — С. 16-20.