

prof. PWr. dr hab. Zygmunt Mazur

mgr Hanna Mazur

Instytut Informatyki, Wydział Informatyki i Zarządzania
Politechnika Wroclawska

Systemy automatycznej identyfikacji – zastosowania i bezpieczeństwo danych

WPROWADZENIE

Automatyczna identyfikacja obiektów (AutoID, ang. *automatic identification*) wzbudza uzasadnione zainteresowanie. Ogromne spektrum zastosowań, duża niezawodność i wygoda stosowania oraz miniaturowe rozmiary urządzeń, sprawiają, że poza profesjonalnym wykorzystywaniem np. w logistyce, w bankowości, czy w systemach kontroli identyfikacja automatyczna jest wykorzystywana coraz częściej.

Celem pracy jest przedstawienie popularnych obecnie technologii identyfikacji obiektów, obszarów ich zastosowań i korzyści z ich wykorzystywania, ale także możliwych zagrożeń dla bezpieczeństwa gromadzonych i przetwarzanych danych. Zagadnienia te są przedmiotem rozważań niniejszej pracy.

W dawnych czasach znakowanie zwierząt i przedmiotów stosowano głównie w celu ustalenia ich właściciela oraz zapobiegania kradzieżom. Obecnie identyfikacja, zwłaszcza ta wykonywana automatycznie przez odpowiednie systemy, ma znacznie szersze zastosowanie – umożliwia na przykład sprawdzenie zawartości kontenera bez jego rozładowywania, wykonanie transakcji finansowej za pośrednictwem aparatu telefonicznego bądź zlokalizowanie sprzętu medycznego w szpitalu.

Cechy identyfikacji takie jak szybkość, jakość i niezawodność mają zasadnicze znaczenie dla jej masowego wykorzystywania.

Współczesna młodzież pozytywnie i w sposób naturalny przyjmuje nowe technologie informacyjno-komunikacyjne i identyfikacyjne. Smartfony, karty płatnicze, legitymacje elektroniczne, kody kreskowe, czy paszporty biometryczne są wykorzystywane bez zdziwienia i żadnych oporów. Tymczasem część społeczeństwa (szczególnie ludzie w starszym wieku) z obawą przyjmuje szybko rozwijające się technologie, nie rozumie ich działania, obawia się utraty danych osobowych bądź naruszenia swojej prywatności.

Identyfikacja zwierząt, ludzi i przedmiotów stosowana była od bardzo dawna. Obecnie duże znaczenie zyskuje identyfikacja automatyczna umożliwiająca jednoznaczne rozpoznawanie obiektów przez urządzenia (automaty), przy mi-

nimalnej ingerencji człowieka. Identyfikacja obiektów wiąże się z kodowaniem danych, znakowaniem obiektów, zapisywaniem i przechowywaniem danych w bazach danych, odczytem danych przez odpowiednie urządzenia oraz wykorzystywaniem odpowiednich systemów informatycznych.

Korzyści wynikające ze stosowania identyfikacji automatycznej to między innymi: zwiększenie wydajności prac (np. w logistyce, w handlu, w magazynach, na lotniskach, w obsłudze imprez masowych), obniżenie kosztów pracy, przyspieszenie obsługi klientów, redukcja etatów (kasjerów, kontrolerów, magazynierów), możliwość identyfikacji obiektów będących w ruchu lub trudno dostępnych.

Do automatycznej identyfikacji obiektów wykorzystuje się kody kreskowe, technologię RFID oraz techniki biometryczne.

POCZĄTKI AUTOMATYCZNEJ IDENTYFIKACJI – KODY KRESKOWE

Ludzie od dawna znakowali paczki z towarami na różne sposoby. Informacja o zawartości paczki (m.in. ze względu na analfabetyzm) przekazywana była na przykład za pomocą koloru sznurka, rodzaju węzła, czy za pomocą dodatkowych elementów takich jak koraliki, ziarna, kamyki itd.

W latach 70. XX wieku do identyfikacji towarów wprowadzono kody kreskowe. Opracowane kody kreskowe (jest ich obecnie około 400 rodzajów) mają różną budowę. Zasadniczo za pomocą elementów jasnych i ciemnych kodowane są dane liczbowe, tekstowe (alfanumeryczne) a nawet znaki Kanji, czyli alfabetu chińskiego wykorzystywanego przez Japończyków (rys. 1).

Men 男 女 Women

Rys. 1. Przykłady znaków Kanji

Źródło: na podstawie www.kanjisitef.com.

Kody kreskowe mogą być jednowymiarowe, dwuwymiarowe lub hybrydowe. Przykładami kodów jednowymiarowych są: ITF (*Interleaved Two of Five* – przeplatany), Code 39, Code 128, EAN-8, EAN-13 (w USA – UPC), EAN-128 (*European Article Number* – Europejski Kod Towarowy wprowadzony w 1976 roku).

W sieci Internet dostępne są bezpłatne programy do zapisu danych w wybranych kodach. Na rysunku 2 przedstawiono Code 128 dla tekstu „Konferencja 2012” zaszyfrowanego za pomocą programu dostępnego na stronie internetowej www.wipos.p.lodz.pl/zylla/ut/barcode/code128.php.

Przykładowo, w kodzie ITF (przeplatany 2 z 5) każda cyfra kodowana jest za pomocą pięciu pasków ciemnych, przy czym dwa z nich są szerokie. Na rysunku 3 przedstawiono kod dla ciągu cyfr 14102127.



Rys. 2. Przykład kodu kreskowego Code128

Źródło: opracowanie własne za pomocą: Generator Code 128, www.wipos.p.lodz.pl/zylla/ut/barcode/code128.php.



Rys. 3. Przykład kodu ITF

Źródło: opracowanie własne za pomocą: Generator kodu 2 z 5: www.racoindustries.com/barcodegenerator/1d/industrial-2-of-5.aspx.

Do odczytu kodów kreskowych służą różnego rodzaju skanery (których rolę mogą pełnić również telefony komórkowe) z odpowiednim oprogramowaniem oraz z dostępem do odpowiednich baz danych (rys. 4).



Rys. 4. Elementy systemu identyfikacji za pomocą kodów kreskowych

Źródło: opracowanie własne.

QR-KODY

Obecnie duże zastosowanie znajdują QR-kody (*Quick Response Code*), które umożliwiają zapis 7089 znaków numerycznych, 4296 alfanumerycznych, 1817 znaków Kanji albo 2953 bajtów. Dzięki mechanizmom korekcji możliwe jest odczytanie danych z kodu uszkodzonego nawet w 30 procentach. Za pomo-

cą generatorów QR-kodów (dostępnych na przykład na stronach WWW¹) można zakodować dany tekst. Na rysunku 5 przedstawiono QR-kod dla tekstu „Społeczeństwo informacyjne” wygenerowany za pomocą programu dostępnego na stronie internetowej <http://qrcode.kaywa.com>.



Rys. 5. QR-kod dla tekstu „Społeczeństwo informacyjne”

Źródło: opracowanie własne za pomocą programu z Generator kodu QR (kaywa), qrcode.kaywa.com.

Przykładem bezpłatnej aplikacji umożliwiającej odczyt kodów jednowymiarowych oraz QR-kodów za pomocą telefonu z systemem operacyjnym Android jest Nokaut Skaner, który dzięki współpracy z około 3,7 tys. sklepów internetowych umożliwia sprawdzanie cen i opisów około 11 milionów towarów². Ponadto połączenie z technologią GPS i Google Maps umożliwia wyznaczenie drogi do najbliższego sklepu.

W 2011 roku sieć Tesco wprowadziła w Korei możliwość zakupów przez smartfony³. Po zeskanowaniu smartfonem QR-kodu z planszy reklamującej towary (umieszczonej na stacjach metra) i dokonaniu płatności (również przez smartfon), zakupy są dostarczane pod wskazany adres (rys. 6). Taka forma zakupów pozwala zaoszczędzić czas klientom i jest wprowadzana również w innych krajach, między innymi w Wielkiej Brytanii na lotnisku Gatwick (sierpień 2012 roku). W Polsce można dokonać zakupów w Tesco skanując QR-kod produktu na stronie internetowej sklepu⁴. Szacuje się, że w najbliższych latach wartość zakupów mobilnych na świecie wzrośnie nawet 11-krotnie, co oczywiście w dużej mierze zależy od wzrostu liczby użytkowników smartfonów (z 7,6 mln w 2011 roku do szacowanej liczby 79 mln w 2017 roku)⁵.

Od maja 2012 roku umieszczone na stacji metra Victoria Squar w Bukareszcie plakaty z okładkami książek i QR-kodami umożliwiają pobranie za pomocą smartfonu, fragmentów książek i audiobooków z wirtualnej biblioteki Vodafone.

¹ Generator kodu QR (getQR), getqr.eu/pl ; Generator kodu QR (kaywa), qrcode.kaywa.com; Lista generatorów kodu QR, 2d-code.co.uk/qr-code-generators.

² <https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.nokaut.android>; crn.pl/news/wydarzenia/e-biznes/2012/12/nokaut-zostal-platforma-handlowa.

³ www.littledoremi.com/tesco-homeplus-subway-virtual-store-in-south-korea.

⁴ www.tesco.pl/kody-qr.

⁵ A. Kawik, *Europejczycy coraz chętniej robią zakupy na smartfonach*, <http://socialpress.pl/2012/07/europejczycy-coraz-chetniej-robja-zakupy-na-smartfonach>.

Kody kreskowe znajdują bardzo duże zastosowanie przede wszystkim w handlu, w logistyce, w magazynach, w reklamie, do zarządzania zamówieniami. Są wykorzystywane przez firmy przewozowe (kurierskie i pocztowe). Poczta Polska do 2015 roku planuje wycofanie z obiegu znaczków pocztowych i zastąpienie ich kodem dwuwymiarowym DataMatrix (ECC 200)⁶.



Rys. 6. Zakupy w Tesco za pomocą skanowania QR-kodów

Źródło: C. O'Sullivan, *Tesco nails mobile shopping with QR Code virtual store*, www.gomonews.com/tesco-nails-mobile-shopping-with-qr-code-virtual-store.

W Polsce planuje się wprowadzenie QR-kodów umieszczanych na bransoletkach do znakowania pacjentów w szpitalach⁷. Projekt rozporządzenia skierowano w maju 2012 roku do konsultacji społecznych. Wykorzystywanie takich znaków identyfikacyjnych wiąże się jednak z zakupem odpowiedniego sprzętu (drukarki, czytniki) i oprogramowania. Pracownicy szpitali obawiają się o dodatkowe koszty i obowiązki.



Rys. 7. Reklamy Rzeszowa z QR-kodem

Źródło: opracowanie własne

⁶ www.gs1pl.org/component/content/article/65-nowosci/462-poczta-polska-wprowadza-sscc-celem-usprawnienia-procesow-nadawania-i-dorczenia-przesyek-poleconych.

⁷ www.nfz.gov.pl/new/index.php?katnr=3&dzialnr=23&artnr=4930.

Ze względu na wygodny sposób zapisu adresów stron internetowych QR-kody wykorzystywane są w różnego rodzaju reklamach i promocjach. Przy wjeździe do Rzeszowa w 2011 roku na billboardach pojawiły się QR-kody z zakodowanym adresem konta miasta na portalu Facebook (rys. 7). Po zeskanowaniu kodu (np. za pomocą smartfonu z aparatem fotograficznym i odpowiednią aplikacją pobraną z Internetu) użytkownik automatycznie jest przekierowywany na stronę o zakodowanym adresie.

Zastosowanie QR-kodów jest coraz powszechniejsze. Od 6 czerwca 2011 roku we Wrocławiu bilety MPK drukowane są z QR-kodami reklamującymi sponsorów.

W październiku 2011 roku bank Citi Handlowy wdrożył usługę FotoKasa, czyli płatności dokonywanych przez telefon. Przelew jest wykonywany po zeskanowaniu smartfonem QR-kodu z faktury i wypełnieniu formularza płatności ze wskazaniem, z jakiego konta ma nastąpić pobranie opłaty. Z usługi tej korzystają klienci PGNiG, Netia, Orange, UPC, a od 16 maja 2012 roku także klienci taksówek MPT w Warszawie. Od 15 kwietnia 2012 roku QR-kod jest umieszczany na biletach kolejowych, dzięki czemu nie trzeba ich drukować – wystarczy pokazać konduktorowi bilet wyświetlony na urządzeniu elektronicznym i okazać dowód tożsamości.

Z kodem QR wydano już pierwsze monety: srebrną o nominale 5€ i złotą 10€. Miało to miejsce w Holandii 22 czerwca 2011 roku (rys. 8). W kodzie zawarty jest adres strony internetowej mennicy.



Rys. 8. Pierwsze monety z QR-kodem

Źródło: chip.pl/news/wydarzenia/trendy/2011/06/moneta-z-qr-kodem.

Popularność kodów QR jest coraz większa. 24 października 2012 roku w Londynie odbyły się pierwsze targi dotyczące QR-kodów pod nazwą QR World Expo. W czasie targów zaplanowano wykłady i seminaria związane z tematyką QR-kodów⁸.

Technologia kodów kreskowych ma wiele zalet, między innymi umożliwia znakowanie przedmiotów różnego kształtu i wielkości oraz szybkie (i w miarę niezawodne) rozpoznawanie obiektów. Pozwala identyfikować przedmioty będące w ruchu (np. na taśmie produkcyjnej), umożliwia automatyzację i znaczne przyspieszenie prac w wielu branżach (np. w handlu, na lotniskach, w magazy-

⁸ Strona konferencji QR World Expo, www.qrworldexpo.com.

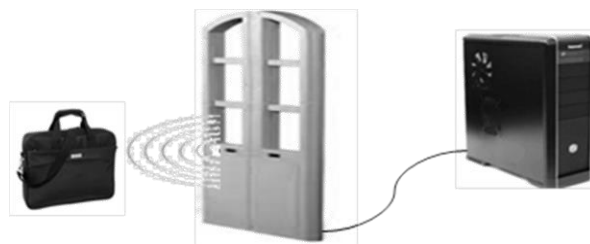
nach, w transporcie, podczas imprez masowych itd.). Wadą tej technologii jest konieczna widoczność kodu podczas odczytu, łatwość uszkodzenia kodu oraz częste problemy z odczytem kodu przez skanery. W QR-kodach mogą być zakodowane adresy stron internetowych ze szkodliwym oprogramowaniem albo z niepożądanymi treściami na przykład dla dzieci. Ponadto, pomimo coraz szerszego zastosowania, kody kreskowe w zasadzie nie są wykorzystywane do identyfikacji ludzi czy zwierząt. Do ich identyfikacji na coraz większą skalę jest wykorzystywana technologia RFID oraz techniki biometryczne.

IDENTYFIKACJA ZA POMOCĄ TECHNOLOGII RFID

Technologia RFID (*Radio Frequency IDentification*), wykorzystująca do przesyłania danych fale radiowe, umożliwia szybką i niezawodną identyfikację przedmiotów, osób i zwierząt. System RFID zasadniczo składa się z trzech elementów: transpondera (zwanego tagiem)⁹, czytnika z anteną i oprogramowania.

W odróżnieniu od kodów kreskowych identyfikator z zakodowanymi danymi nie musi być widoczny bezpośrednio przez czytnik – wystarczy, że jest w jego zasięgu (rys. 9). Ponadto czytniki mogą identyfikować jednocześnie wiele obiektów, nawet będących w ruchu. Z tego powodu technologia ta zdobywa coraz większe zastosowanie, m.in. w transporcie, w bankowości i w handlu (w 2011 r. była wdrożona w około 4 tys. systemów na świecie, przy czym największy rozwój odnotowuje się w krajach europejskich, azjatyckich i w USA).

Dane zapisane w transponderze w odpowiednim formacie zawierają niepowtarzalny identyfikator (tagID), mogą być szyfrowane, zabezpieczone hasłem, wielokrotnie odczytywane i zapisywane.

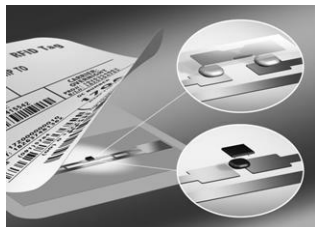


Rys. 9. Odczyt danych w technologii RFID z karty zbliżeniowej umieszczonej w teczce

Źródło: opracowanie własne.

⁹ Transponder jest to układ elektroniczny z pamięcią i anteną (transponder pasywny), może posiadać jeszcze wewnętrzne źródło zasilania (transponder aktywny). Transponder z wewnętrznym źródłem zasilania, ale nieinicjujący komunikacji, zwany jest półpasywnym.

Transpondery mogą być umieszczane w różnych obudowach i mieć postać na przykład żetonu, breloczka, karty, opaski na rękę, etykiety (rys. 10). Jako mikrochip mogą być wszczepione do ciała człowieka lub zwierzęcia.



Rys. 10. Etykieta RFID

Źródło: www.rfid4all.pl.

Technologia RFID zapewnia bardzo wysoką niezawodność identyfikacji, jest prosta w użyciu, odporna na zniszczenie i zabrudzenie identyfikatora. Barię w stosowaniu RFID na szeroką skalę była dotychczas zbyt wysoka cena transponderów i czytników oraz brak standardów dla tych urządzeń. Obecnie koszty tych urządzeń maleją, co pozwala na ich powszechniejsze wykorzystywanie. Zastąpienie kasjerów w hipermarketach systemami RFID nastąpi zapewne już niedługo. Znakowanie etykietami RFID zamiast kodami kreskowymi pozwoliłoby nie tylko na przyspieszenie obsługi, ale również na zakodowanie (oprócz nazwy i ceny towaru) dodatkowych danych takich jak data produkcji, termin ważności, czy dane producenta. Wymaga to jednak zarówno znakowania wszystkich towarów w jednym standardzie, jak i montowania bramek umożliwiających automatyczny odczyt tagów. Ponadto potrzebne są systemy informatyczne obsługujące odpowiednio zaprojektowane bazy danych i dostosowana infrastruktura teleinformatyczna. Przedsięwzięcie jest więc ogromne i bardzo kosztowne. Prace w tym kierunku trwają od wielu lat. Obecnie w ramach projektu EPCglobal (prowadzonego przez GS1) zbudowano system, umożliwiający identyfikację produktów w czasie rzeczywistym na całym świecie, oparty na Elektronicznym Kodzie Produktu EPC (*Electronic Produkt Code*), urządzeniach RFID i sieci Internet. Z systemu korzysta ponad 1 mln przedsiębiorstw ze 150 krajów¹⁰. Przyjmowaniem członków z Polski i nadawaniem im uprawnień do stosowania kodów kreskowych oraz numerów EPC w systemie GS1 zajmuje się Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu.

W roku 2007 Bank Zachodni WBK wprowadził karty zbliżeniowe MasterCard PayPass wykorzystujące technologię RFID, a w 2008 roku – karty Visa payWave. Oba typy kart umożliwiają płatności małych kwot (w Polsce do 50 zł) bezstykowo (wystarczy tylko zbliżyć kartę do czytnika), bez autoryzowania PIN-em czy podpisem. Przy większych kwotach wymagana jest autoryzacja za

¹⁰ www.logistyka.net.pl/aktualnosci/item/81327-40-lat-kodu-kreskowego-gs1.

pomocą PIN, z tą różnicą, że kartę PayPass wystarczy przybliżyć do czytnika a kartę payWay sprzedawca musi umieścić w czytniku. Obecnie niektóre banki w Polsce (np. PKO BP i Pekao SA) wydają zbliżeniowe karty płatnicze (w technologii RFID). Nieznajomość tej technologii i doniesienia o możliwości nieuprawnionego odczytu danych z kart zbliżeniowych oraz nieuprawnionego przeprowadzania transakcji finansowych sprawiają, że wiele osób nadal stroni od ich wykorzystywania.

Zdarzające się pomyłki przy identyfikowaniu noworodków lub pacjentów przyjmowanych do zabiegów spowodowały wprowadzenie w wielu szpitalach opasek naręcznych z chipem RFID lub kodem kreskowym. Systemy identyfikacji w szpitalach obejmują również personel oraz zasoby sprzętowe i materiałowe (umożliwiają szybkie ich lokalizowanie, inwentaryzację i ewidencję zasobów np. będących na stanie szpitala, używanych do zabiegów, wysterylizowanych itd.). Istnieje jednak obawa o możliwość zakłócenia pracy innych urządzeń elektronicznych znajdujących się w pobliżu urządzeń RFID.

Przykłady zastosowania technologii RFID można mnożyć: legitymacje elektroniczne studentów, dowody osobiste, paszporty, wizy, bilety komunikacji miejskiej, opony samochodowe, biblioteczne systemy zarządzania (*Library Management System*) umożliwiające samoobsługowy zwrot książek, systemy identyfikacji uczestników konferencji, systemy kontroli czasu pracy pracowników czy kontroli dostępu do pomieszczeń. Identyfikatorami RFID znakowane są zwierzęta (m.in. psy, konie, owce, kozy, krowy). Technologia RFID znajduje również zastosowanie w więziennictwie, w kopalniach (do monitoringu maszyn i ludzi) oraz w zakładach pralniczych obsługujących hotele. Znakowanie ręczników i pościeli tagami (poprzez ich wszycie lub wprasowanie) odpornymi na pranie i maglowanie, pracującymi w częstotliwości UHF, umożliwia ich odczyt z dużej odległości, przyspiesza przeliczanie, a jednocześnie zapobiega kradzieżom.

Istnieją jednak obawy o możliwość nieuprawnionego, automatycznego i niezauważalnego przez właściciela odczytu danych z transpondera oraz o utratę anonimowości, ingerencję w prywatność i wykorzystanie tej technologii do śledzenia obywateli (trybu życia, spędzania czasu, podróży, zakupów). Według Simsona Garfinkela każdy użytkownik urządzeń RFID powinien mieć zagwarantowane prawo:

- do wiedzy o tym, które przedmioty posiadają tag RFID,
- do trwałej deaktywacji taga,
- dostępu do danych związanych z posiadanymi tagami,
- do wiedzy o tym kto, kiedy i w jakich okolicznościach miał dostęp do danych związanych z tagiem,
- dostępu do usług, bez konieczności korzystania z technologii RFID.

W 2008 roku w Kalifornii ustanowiono prawo, że każdy nieuprawniony odczyt danych z transpondera RFID jest nielegalny.

W kontekście bezpieczeństwa danych wymóg optycznej widoczności kodu kreskowego można traktować jako wadę i jednocześnie jako zaletę – nie można odczytać danych z ukrytego kodu kreskowego. W przypadku znaczników RFID wiele korzyści wynika właśnie z faktu, że transponder nie musi być optycznie widoczny, wystarczy, że znajdzie się w zasięgu aktywnego czytnika. Jednak nie ma całkowitej pewności co do bezpieczeństwa zapisanych danych, a wręcz przeciwnie – istnieją obawy o możliwości nieuprawnionego, niezauważalnego ich odczytu, sklonowania urządzenia, inwigilacji i szpiegostwa (także przemysłowego). Zaleca się, by karty zbliżeniowe i dokumenty z chipem RFID przechowywać w specjalnych okładkach (działających na zasadzie klatki Faradaya).

Wiele organizacji (między innymi American Civil Liberties Union i Electronic Frontier Foundation) dba o przestrzeganie prawa do wolności obywateli w elektronicznym świecie oraz kontroluje zasadność stosowania urządzeń RFID (np. w przedszkolach, szkołach, szpitalach).

BIOMETRIA

Metody biometryczne (polegające na pomiarze wybranych cech istot żywych) stosowane są zarówno do identyfikacji (ludzi i zwierząt), jak również do weryfikacji, czy dana istota jest tą, za którą się podaje. Najpopularniejszą techniką w odniesieniu do ludzi (stosowaną od XIV w.) jest pobieranie odbitek linii papilarnych (które są niezienne, niepowtarzalne i nieusuwalne) i zapisywanie ich w postaci zakodowanych danych. Do identyfikacji są także wykorzystywane inne cechy, takie jak siatkówka, czy tęcza oka, geometria dłoni, geometria twarzy, układ naczyń krwionośnych (na twarzy lub rękach). Wadą tych metod jest na przykład możliwe uszkodzenie danego organu potrzebnego do identyfikacji lub jego brak.

Według szacunków firmy doradczej Frost&Sullivan wartość rynku biometrycznego w 2019 roku wyniesie około 15 mld \$, a dokumenty biometryczne będą powszechnie wykorzystywane w kontroli granicznej, administracji państwowej (głównie w e-administracji) i w ochronie porządku publicznego¹¹.

W Polsce paszporty biometryczne są wydawane od 28 sierpnia 2006 roku. W umieszczonych w ich tylnej okładce chipach RFID zakodowane są dane osobowe właściciela paszportu i cyfrowy obraz twarzy, a od 29 czerwca 2009 r. – również odciski palców. W celu zabezpieczenia danych przed ich nieuprawnionym odczytem dane są szyfrowane, a klucz szyfrujący jest umieszczony na

¹¹ Frost & Sullivan, *Rosnące obawy w zakresie bezpieczeństwa oraz warunki ekonomiczne wpłyną na rozwój globalnego rynku biometrycznego*, Warszawa, www.frost.com/prod/servlet/press-release.pag?docid=256202861.

stronie ze zdjęciem i danymi personalnymi¹². Pierwszy paszport biometryczny na świecie wydano w Malezji (1998). Wykorzystywane systemy paszportowe umożliwiają szybkie potwierdzenie tożsamości właściciela, jednak Komitet Doradczy Departamentu Bezpieczeństwa Krajowego w USA (*The Data Privacy and Integrity Advisory Committee of the Department of Homeland Security*) krytycznie odnosi się do stosowania technologii RFID w paszportach i wszelkich dokumentach identyfikacyjnych obywateli, gdyż istnieje możliwość ich sklonowania.

Metody biometryczne są wykorzystywane w technologii Finger Vein opracowanej przez firmę Hitachi, a opartej na biometrii naczyniowej palców dłoni. Pierwsze czytniki w tej technologii zastosowano w bankomatach w Japonii, obecnie są one także wykorzystywane w innych krajach – w Brazylii, w Turcji i w Polsce.

W Polsce pierwszy bankomat biometryczny zainstalowano w maju 2009 roku na III Kongresie Gospodarki Elektronicznej. Biometria naczyniowa jest wykorzystywana również do autoryzacji użytkowników na przykład kserokopiarek i laptopów.

Zapis odcisków palców wykorzystywany jest do identyfikacji zwłok oraz do walki z przestępczością. W Polsce w 2000 roku wdrożono w tym celu system AFIS (*Automatic Fingerprint Identification System*), w którym zgromadzono ok. 3,4 mln kart daktyloskopijnych¹³.

Coraz powszechniejsze jest wykorzystywanie metod biometrycznych w czytnikach geometrii twarzy i w biometrycznych zamkach cyfrowych w celu kontroli dostępu do pomieszczeń oraz do rejestracji czasu pracy. Zdaniem Generalnego Inspektora Ochrony Danych Osobowych (GIODO) czytniki biometryczne (przechowujące dane biometryczne pracowników) mogą być wykorzystywane w zakładach pracy do zapewnienia bezpieczeństwa, ale nie do kontroli czasu pracy, gdyż dane biometryczne są źródłem wiedzy o stanie zdrowia i ich gromadzenie narusza prywatność obywateli¹⁴.

W Polsce czytniki biometryczne odczytujące linie papilarne wykorzystuje około 600 firm¹⁵.

Obecnie brak jest precyzyjnych przepisów odnośnie do danych biometrycznych. Spośród aktów prawnych dotyczących wykorzystania biometrii w systemie ochrony zdrowia, na uwagę zasługują:

- Ustawa z 15.04.2011 r. o działalności leczniczej,
- Ustawa z 29.08.1997 r. o ochronie danych osobowych,

¹² Technologia RFID w polskich dokumentach identyfikacyjnych, <http://rfid-lab.pl/technologie-rfid-w-polskich-dokumentach-identyfikacyjnych>.

¹³ http://clk.policja.pl/portal/clk/504/65734/Zespol_AFIS.html.

¹⁴ GIODO, *Nie można mierzyć czasu pracy danymi biometrycznymi*, www.forbes.pl/artykuly/sekcje/wydarzenia/giodo--nie-mozna-mierzyc-czasu-pracy-danymi-biometrycznymi,13761,1.

¹⁵ www.prawo.egospodarka.pl/82575,Biometryczna-kontrola-pracownika,1,34,3.html.

- Ustawa z 6.11.2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta,
- Ustawa z 28.04.2011 r. o systemie informacji w ochronie zdrowia,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 21.12.2010 r. w sprawie rodzajów i zakresu dokumentacji medycznej oraz sposobu jej przetwarzania.

Obecne systemy biometryczne nie dają całkowitej pewności właściwej identyfikacji oraz weryfikacji i mogą mieć miejsce zarówno fałszywe akceptacje, jak i fałszywe odrzucenia.

ZAKOŃCZENIE

Automatyczna identyfikacja ludzi, zwierząt i przedmiotów jest stosowana na coraz większą skalę wzbudzając zachwyty i obawy. Technologia RFID w połączeniu z technologią GPS umożliwia śledzenie przemieszczających się obiektów i dokładne ich lokalizowanie. Tym samym ułatwia wiele prac, zwiększa bezpieczeństwo ludzi i towarów, pozwala na ich obserwację. Jednak gromadzone dane stanowią cel ataków hakerskich, są przedmiotem handlu i mogą być wykorzystywane niezgodnie z przeznaczeniem, przez podmioty do tego nieuprawnione. Nie ma także pewności, czy urządzenia do automatycznej identyfikacji nie mają ukrytych (niepożądanych) funkcjonalności.

Automaty zastępują ludzi w coraz to nowych obszarach – są szybkie i niezawodne, mogą pracować przez długi czas bez przerwy. Często barierą do ich masowego stosowania jest zbyt wysoka cena, ale inwestycje w nowe technologie identyfikacyjne są rentowne.

W wyniku stosowania automatycznej identyfikacji obiektów likwidowane są dotychczasowe miejsca pracy, wzrasta natomiast zapotrzebowanie na kadrę wykwalifikowaną – informatyków, automatyków, elektroników. Z tego powodu w najbliższym czasie można spodziewać się zmiany w strukturze zatrudnienia w wielu sektorach.

Duże znaczenie przy wyborze technologii identyfikacji ma niezawodność, szybkość, jakość i cena (nie tylko zakupu, ale również eksploatacji) oraz standaryzacja. Korzyścią wynikającą z opracowania standardów automatycznej identyfikacji jest możliwość wprowadzania współpracujących urządzeń i systemów informatycznych w różnych krajach.

NETOGRAFIA

Bankomaty biometryczne, www.hitachi.pl/veinid/bankowosc.html (dostęp 14.09.2012).

chip.pl/news/wydarzenia/trendy/2011/06/moneta-z-qr-kodem (dostęp 27.06.2011).

crn.pl/news/wydarzenia/e-biznes/2012/12/nokaut-zostal-platforma-handlowa (dostęp 21.12.2012).

- Frost & Sullivan, *Rosnące obawy w zakresie bezpieczeństwa oraz warunki ekonomiczne wpłyną na rozwój globalnego rynku biometrycznego*, Warszawa, www.frost.com/prod/servlet/press-release.pag?docid=256202861 (dostęp 21.03.2012).
- Generator Code 128, www.wipos.p.lodz.pl/zylla/ut/barcode/code128.php (dostęp 14.09.2012).
- Generator kodu 2 z 5, www.racoindustries.com/barcodegenerator/1d/industrial-2-of-5.aspx (dostęp 14.09.2012).
- Generator kodu QR (getQR), getqr.eu/pl (dostęp 14.09.2012).
- Generator kodu QR (kaywa), qrcode.kaywa.com (dostęp 14.09.2012).
- GIODO, *Nie można mierzyć czasu pracy danymi biometrycznymi*, www.forbes.pl/artykuly/sekcje/wydarzenia/giodo-nie-mozna-mierzyc-czasu-pracy-danymi-biometrycznymi,13761,1 (dostęp 14.04.2011).
- http://clk.policja.pl/portal/clk/504/65734/Zespol_AFIS.html (dostęp 14.09.2012).
- <https://play.google.com/store/apps/details?id=pl.nokaut.android> (dostęp 14.09.2012).
- Kawik A., *Europejczycy coraz chętniej robią zakupy na smartfonach*, <http://socialpress.pl/2012/07/europejczycy-coraz-chetniej-robia-zakupy-na-smartfonach> (dostęp 17.07.2012).
- Lista generatorów kodu QR: 2d-code.co.uk/qr-code-generators (dostęp 14.09.2012).
- O'Sullivan C., *Tesco nails mobile shopping with QR Code virtual store*, www.gomone.ws.com/tesco-nails-mobile-shopping-with-qr-code-virtual-store (dostęp 27.06.2011).
- Strona konferencji QR World Expo, www.qrworldexpo.com (dostęp 14.09.2012).
- Technologia RFID w polskich dokumentach identyfikacyjnych*, <http://rfid-lab.pl/technologia-rfid-w-polskich-dokumentach-identyfikacyjnych> (dostęp 21.02.2012).
- www.gs1pl.org/component/content/article/65-nowosci/462-poczta-polska-wprowadza-sssc-celem-usprawnienia-procesow-nadawania-i-dorczenia-przesylok-poleconych, (dostęp 20.03.2012).
- www.kanjisitef.com (dostęp 14.09.2012).
- www.littledoremi.com/tesco-homeplus-subway-virtual-store-in-south-korea (dostęp 30.06.2011).
- www.logistyka.net.pl/aktualnosci/item/81327-40-lat-kodu-kreskowego-gs1 (dostęp 03.04.2013).
- www.nfz.gov.pl/new/index.php?katnr=3&dzialnr=23&artnr=4930 (dostęp 24.05.2012).
- www.prawo.egospodarka.pl/82575,Biometryczna-kontrola-pracownika,1,34,3.html (dostęp 02.07.201).
- www.rfid4all.pl (dostęp 14.09.2012).
- www.tesco.pl/kody-qr (dostęp 14.09.2012).

Streszczenie

Identyfikacja zwierząt, ludzi i przedmiotów stosowana była od bardzo dawna. Obecnie duże znaczenie zyskuje identyfikacja automatyczna umożliwiająca jednoznaczne rozpoznawanie obiektów przez urządzenia (automaty), przy minimalnej ingerencji człowieka. Identyfikacja obiektów wiąże się z kodowaniem danych, znakowaniem obiektów, zapisywaniem i przechowywaniem

danych w bazach danych, odczytem danych przez odpowiednie urządzenia oraz wykorzystywaniem odpowiednich systemów informatycznych. Korzyści wynikające ze stosowania identyfikacji automatycznej to m.in: zwiększenie wydajności prac, obniżenie kosztów pracy, przyspieszenie obsługi klientów, możliwość identyfikacji obiektów będących w ruchu lub trudno dostępnych.

Stosowana coraz częściej automatyczna identyfikacja obiektów wzbudza uzasadnione zainteresowanie. Ogromne spektrum zastosowań, duża niezawodność, prostota i wygoda stosowania oraz miniaturowe rozmiary urządzeń, sprawiają, że identyfikacja automatyczna jest wykorzystywana coraz częściej. Cechy identyfikacji takie jak szybkość, jakość i niezawodność mają zasadnicze znaczenie dla jej masowego wykorzystywania. Jednak brak znajomości tych technologii, obawa o utratę prywatności i podejrzenia o możliwość inwigilacji dzięki wykorzystaniu automatycznej identyfikacji bez wiedzy i zgody obywateli w wielu przypadkach stanowi barierę w jeszcze powszechniejszym ich wykorzystywaniu.

W pracy przedstawiono popularne obecnie technologie identyfikacji obiektów takie jak: kody kreskowe a w szczególności QR-kody, technologię RFID (*Radio Frequency Identification*) oraz techniki biometryczne. Wskazano liczne różnorodne obszary ich zastosowań oraz korzyści z ich wykorzystywania. Omówiono także możliwe zagrożenia dla bezpieczeństwa gromadzonych i przetwarzanych danych w tych technologiach oraz obawy obywateli przed ich stosowaniem.

Automatic identification systems – applications and data security

Summary

Identification of animals, people and objects has been used for long time. Automatic identification, which allows for unambiguous recognition of objects by devices (machines) with minimum human intervention, has become a topic of growing importance. Identification of objects is associated with the encoding of data, object marking, saving and storing data in databases, data access with proper equipment and the use of appropriate systems. The benefits of automatic identification include: increased productivity of work, lower labour costs, faster customer service, the ability to identify moving or difficult to access objects.

Automatic identification of objects, which is used increasingly often, raises legitimate interest. Huge range of applications, high reliability, the simplicity and convenience of use and miniature sizes of equipment make automatic identification being used more and more frequently. Its characteristics such as speed, quality and reliability are essential to its mass use. However, the lack of comprehension of the technology, fear of loss of privacy and suspicion about the possibility of surveillance through the use of automatic identification without the knowledge and consent of citizens is still in many cases a barrier to their widespread use.

This paper presents the currently popular object identification technologies such as bar codes and, in particular, QR-codes, RFID (Radio Frequency Identification) and biometric techniques. It mentions a number of different areas of their uses and benefits. Also possible threats to the security of data collected and processed with these technologies and concerns of citizens against the use of these technologies are discussed.