AUTORIZAČNÉ SYSTÉMY POMOCOU TECHNOLOGIÍ AIDC

Juraj Vaculík¹, Peter Kolarowszki²

Úvod do autorizačných systémov

Systémy kontroly a riadenia vstupov (**Access Control System - ACS**) sú integrovanou alebo autonómnou súčasťou bezpečnostných systémov alebo systémov riadenia budov alebo celých areálov a plnia tieto základné funkcie:

- umožňujú nastaviť a riadi pohyb osôb v objekte,
- monitorujú pohyb osôb v objekte, zobrazuje informácie o pohybe a aktuálnom mieste ich pobytu,
- monitorujú stavy a udalosti z jednotlivých prístupových miest,
- blokovanie opakovaného vstupu v jednom smere (anti-passback),
- funkciu vzájomného blokovania dverí,
- povolenie prístupu po identifikácii dvoch užívateľov a ďalšie.

Základnou požiadavkou autorizačných systémov je identifikácia a autorizácia osôb. Systém kontroly vstupov zabezpečuje kontrolovaný vstup do chránených častí objektu - pre každý objekt samostatne - na základe pridelených prístupových oprávnení.

Výkladový slovník definuje autorizáciu ako: „Postup, vedúci k poskytnutiu, alebo odmietnutiu prístupu na základe práv pridelených autoritou, alebo odmietnutia prístupu na základe práv pridelených autoritou. Spravidla jej predchádza autentifikácia, teda overenie identity“, pričom:

- **Autorizáciu** môžeme charakterizovať ako proces, v ktorom sa overuje aké služby, a v akom rozsahu smie využívať subjekt, ktorý vstupuje do systému na základe identifikácie a autentifikácie ako ďalších prvkov verifikácie.
- **Verifikácia** je komplexný proces identifikácie a autentizácie na overovanie užívateľa.
- **Identifikácia** je realizovaná priradením identifikačného prostriedku objektu v riadiacom programovom vybavení. Autorizácia osôb môže byť prostredníctvom viacerých identifikátorov, ako napr. čipová karta, bezkontaktná karta alebo biometrický údaj.

Klasifikácia zabezpečenia je podľa systémových požiadaviek definovaná ako nezávislá kombinácia tried identifikácie a tried prístupu. Triedy identifikácie sú od stupňa 0 po stupeň 3 podľa nárokov na identifikáciu pričom 0 je najnižší stupeň identifikácie a stupeň 3 je najvyšší, kde sa vyžaduje kombinácia identifikačných prvkov.

- **Trieda identifikácie 0** – identifikácia založená na jednoduchom požiadavku o prístup bez identity užívateľa (tlačidlo, kontakt, detektor pohybu),

¹ doc. Ing. Juraj Vaculík, PhD., Katedra spojov, FPEDAS, ŽU Žilina, email:juvac@fpedas.uniza.sk

² Ing. Peter Kolarowszki, PhD., Katedra spojov, FPEDAS, ŽU Žilina, email:peter.kolarowszki@fpedas.uniza.sk

- **Trieda identifikácie 1** – identifikácia založená na osobných identifikačných číslach – (password - heslo), informácie uložené v pamäti, teda je známa užívateľovi.
- **Trieda identifikácie 2** – identifikácia je založená na používaní identifikačných prvkov – token - (kontaktné, čipové, magnetické, bezkontaktné karty alebo štítky, kľúče,), alebo biometrii (obtlačok prsta, DNA, znaky tváre, tvar dlane, očná zrenica).
- **Trieda identifikácie 3** - založená na používaní kombinácii identifikačných prvkov alebo biometrie a informácie uloženej v pamäti, identifikačné prvky alebo biometria spolu s informáciou uloženou v pamäti.

Autentifikáciou zisťujeme, kto je používateľ – overenie identity. To znamená, že užívateľ predkladá overovateľovi dôkaz, že je tým, za koho sa prezentuje. To sa deje buď vzájomne dohodnutým špecifickým spôsobom, alebo všeobecne uznávaným dokladom. V bežnom živote je to napríklad preukaz poistenca alebo občiansky preukaz, v elektronickom svete to môže byť napríklad heslo, SMS kód, bezpečnostný certifikát. Autentifikácia sa podľa spôsobu dokazovania identity objektu delí na tri základné skupiny:

- **Autentifikácia na znalostnej báze (*somethink to know*)**: autentifikačnému systému predkladáme dôkaz o tom, že máme znalosť o istej informácii. Sem patrí autentifikácia všetkými druhmi hesiel a PIN kódov. Heslo sa systému predkladá buď priamo v otvorenej forme, alebo sa pri dokazovaní jeho znalosti vyžaduje istý spôsob interakcie (systémy výzva - odpoveď). V prípade autentizácie je možné následne zadať napríklad tajné heslo.
 - **Výhodou** tohto spôsobu identifikácie je jednoduchá realizácia snímacieho zariadenia.
 - **Nevýhodou** sú nároky na užívateľa (identifikovanú osobu), ktorý si musí pamätať tajné heslo alebo PIN kód
- **Autentifikácia na báze vlastníctva (*something to have*)**: predkladáme dôkaz o vlastníctve identifikačného prvku. Do tejto kategórie patria všetky systémy čipových a magnetických kariet, prístupových kalkulátorov a hardvérových kľúčov. Dôkaz o vlastníctve predmetu sa väčšinou realizuje nepriamo, dokazovaním vlastníctva informácií uložených na predmete (prístupové kalkulátory), alebo poskytnutím celého predmetu na preskúmanie (karty s magnetickým prúžkom).
 - **Výhodou** tohto spôsobu autentizácie sú menšie nároky na identifikované osoby – stačí aby vo vhodnej chvíli priložili identifikačný predmet k čítaciemu zariadeniu, nemusia si pamätať žiadne kódy.
 - **Nevýhodou** spôsobu sú vyššie nároky na autentizáciu – sú potrebné identifikačné predmety a špeciálne čítacie zariadenia. Z hľadiska bezpečnosti je hlavnou nevýhodou možnosť straty alebo odcudzenia identifikačného predmetu a následná hrozba jeho zneužitia.
- **Autentifikácia na báze danosti (*something to be*)**: Dokazujeme svoju identitu pomocou neoddeliteľného fyzického základu. Do tejto kategórie patria všetky biometrické metódy a dokazujú identitu človeka na základe jeho vonkajších telesných znakov (zrenica, dúhovka, odtlačok prstu), alebo jeho životných prejavov (analýza reči, podpisu).
 - Hlavnou **nevýhodou** tohto spôsobu identifikácie sú vysoké náklady na realizáciu autentizačného systému – ako snímača biometrickej vlastnosti, tak následnej digitalizácie vzorky a spracovanie zosnímanej informácie.
 - **Výhodou** je vysoká bezpečnosť identifikácie alebo verifikácie.

Metódy AIDC môžeme zaradiť medzi metódy autentifikácie na báze vlastníctva (čiarové kódy, smart karty, RFID) a na báze danosti (biometria). Keďže tieto metódy sa aj v reálnom použití navzájom kombinujú a dopĺňajú. Tieto systémy majú rozličné režimy verifikácie, z globálneho hľadiska pracujú na rovnakom princípe. V prvom rade ide o zistenie totožnosti používateľa, následne porovnanie načítaných dát s údajmi v databáze a nakoniec

priradenie prístupových práv. V prípade použitia autentizácie vlastníctvom identifikačného predmetu môžeme spôsoby identifikácie členiť podľa technológie média. Vlastná technológia identifikačného média súvisí s fyzikálnym princípom prenosu informácie medzi prvkom autentizácie a snímačom. V zásade možno médiá rozdeliť na:

- optické (čiarový kód, OCR),
- magnetické (karty s magnetickým pruhom),
- induktívne (karty s kovovými prvkami),
- pamäťové čipy (čipové karty, prívesky),
- rádiový frekvenčné (RFID identifikátory)

Autorizačné systémy s čiarovými kódmi

Systémy s čiarovými kódmi sú masívne rozšírené. Sú využívané vo všetkých oblastiach spoločnosti. Tieto systémy sú navrhnuté a konštruované v rôznych veľkostiach a usporiadaniach. Komplexnosť požadovaná systémom je determinovaná aplikáciou. Základný skenovací systém môžeme fundamentálne rozložiť na štyri komponenty (obr. 1).

- a) **Tlačiareň čiarových kódov** - prvým komponentom v tomto systéme je tlačiareň kódov. Keďže čiarové kódy sú dostatočne odolné a ľahko implementovateľné, preto aj konštrukcia a technológia tlačiarne je rôznorodá. Z konštrukčného hľadiska sa používajú laserové a atramentové tlačiarne. Špecializované tlačiarne, určené len na tlač čiarových kódov pracujú s vyšším tlačiacim výkonom a kvalitou (napríklad Zebra, Datamax, Intermec). Na tlač môžeme použiť aj špeciálny softvér (napríklad Zebra Bar One).
- b) **Štítok s kódom** - na vytlačenie tohto štítka sa používa už popísaná tlačiareň, a na vytvorenie softvéru na tvorbu čiarových kódov. Pod pojmom štítok rozumieme papierovú nálepku, papierový preukaz alebo plastovú kartu. Tieto štítky môžu obsahovať okrem čiarového kódu aj ľubovoľný text, grafiku, alebo ďalší doplňujúci údaj. Umiestňujú sa na daný výrobok v prípade tovaru a použitie vo forme karty pre ľudí a týmto zabezpečíme sledovanie.
- c) **Skenovacie zariadenia pre zber dát** - fáza zberu dát prechádza od použitia skenerov, ktoré priamo a presne čítajú, zachytávajú a dekodujú informáciu obsiahnutú v čiarovom kóde. Používajú sa dva typy skenerov – kontaktné a bezkontaktné. Pri skeneroch musíme rozlišovať ešte jeden atribút – či je dekodovací, alebo nie je dekodovací. To znamená, že dekodovacie skenery majú zabudované hardvérové dekodéry, ktoré transformujú význam čiarového kódu do počítačom zrozumiteľnej formy ešte pred odoslaním do počítača. Nedeкодovacie skenery obsahujú iba svetelný zdroj a jednotku na zachytenie dát, ktoré sú následne odosielané do dekodéra.
- d) **Záznam dát do databázy** - posledným komponentom pri zavádzaní jednoduchého systému s čiarovým kódom je databáza. To, že sme úspešne vytvorili a naskenovali čiarové kódy neznamena, že sme dokončili celý cyklus na vytvorenie kompletného a efektívneho systému. Na efektívne využívanie kódov je nevyhnutná databáza, ktorá nám poslúži na výmenu a obnovovanie informácií. Do tejto databázy sú importované záznamy pri tvorbe kódov, ktoré môžu byť neskôr využívané pre prístup, kontrolu, identifikáciu a podobne.

Obr. 1 Autorizačný systém s čiarovými kódmi (Zdroj: Barcodes for beginners. [online]. Dostupné na internete: < http://www.systemid.com/barcode_learning_center/beginners.asp>.)

Rozklad systému na jednotlivé komponenty umožňuje popísať funkčnosť systému ako celku. Verifikačný proces sa začína vytvorením identifikačnej karty, na ktorej je čiarový kód. Hodnota tohto čiarového kódu spolu s dátami v ňom zakódovanými a autorizačnou funkciou sú uložené v databáze a sú priradené konkrétnemu objektu. Následne je karta odovzdaná do prevádzky. Objekt, ktorý pristupuje do autorizačného systému priloží identifikačnú kartu k skeneru. Ten prečíta kód, dekóduje informáciu a v databáze porovná zhodu s uloženými položkami. Následne potvrdí alebo zamietne prístupové práva.

Autorizačné systémy s biometriou

Biometrický autorizačný systém charakterizujeme ako systém, ktorý umožňuje nasnímať jednotlivé biometrické vzorky, čiže údaje reprezentujúce biometrickú vlastnosť užívateľa. Získané údaje systém spracuje a porovnáva s jednou, alebo viacerými referenčnými šablónami v systéme. Na základe tohto porovnávania rozhodne, na koľko percent sa obidve vzorky zhodujú a indikuje totožnosť, alebo netotožnosť.

Biometrické identifikačné a verifikačné systémy identifikujú, alebo verifikujú priamo identitu človeka, nie predmety, kódy alebo heslá. Tieto technológie sa odlišujú na základe toho, čo a akým spôsobom snímajú, ale princíp ich fungovania je v podstate identický. Pomocou snímacieho zariadenia, sú nasnímané identifikačné biometrické znaky. Na základe presne stanovených algoritmov a vopred nasnímaných autentických obrazov vyberú potrebné prvky, z ktorých sa vytvorí šablóna.

V tomto systéme ide o určenie stupňa pravdepodobnosti, že získané biometrické znaky určujú totožnosť požadovanej osoby. Dôležité je určenie stupňa, ktorý rozhoduje, či je prekročená stanovená medzná hodnota. Biometrické systémy plnia dve hlavné funkcie:

1. **Identifikácia** - porovnávajú vstupnú vzorku s databázou a identifikujú zhodu z množiny všetkých vzoriek. Táto metóda sa používa v prípadoch, keď identifikovaná osoba systému vopred nie je známa.
2. **Verifikácia** - slúži pre overenie identity systému vopred známej osoby. V tomto prípade je potrebné porovnať len vzory, teda vstupný vzor s uloženým vzorom pre identifikovanú osobu.

Každý druh biometrického systému je závislý vo väčšej, či menšej miere na príslušnom biometrickom znaku, ktorý je skúmaný. Tieto systémy sa skladajú z jednotlivých komponentov.

- a) **Snímacie zariadenie** - slúži pre akvizíciu biometrických dát a pre ich konverziu do digitálnej podoby,

- b) **Algoritmy pre spracovanie signálu** - spracovávajú vstupné dáta a generujú biometrické vzorky,
- c) **Databáza** - uchováva vzorky, ktoré slúžia ako podklad pre autentifikáciu,
- d) **Algoritmy pre porovnávanie vzorov** - vyhodnocujú porovnanie vstupného biometrického vzoru s uloženými vzormi v databáze,
- e) **Rozhodovací proces** - slúži pre podporu konečného rozhodnutia o úspechu, alebo neúspechu autentifikácie.

Obr. 2 Autorizačný Systém s biometriou (Zdroj: Princípy biometrie. [online]. Dostupné na internete: < <http://www.biometria.sk/principy-biometrie.html>>.)

Biometrické systémy, ktoré pracujú s odtlačkami prstov vo svojej primárnej podstate využívajú prvky daktyloskopie. Daktyloskopia je kriminalistická metóda, ktorá skúma obrazy papilárnych línií na vnútornej strane článkov prstov, prípadne dlani alebo chodidiel.

Papilárne línie vytvárajú obrazce, podľa ktorých je možné stanoviť niekoľko vzorov. Takto vytvorené vzory slúžia na základné rozdelenie obrazcov. Odtlačky prstov sa vytvárajú vylučovaním potu z kanálikov papilárnych línií prstov rúk a spravidla bývajú bezfarebné. Pre identifikáciu jednotlivca pomocou snímania odtlačku prsta existujú v podstate dva základné typy technológií:

- **Optická metóda,**
- **Ostatné metódy** využívajúce polovodičmi generované elektrické pole.

Podstatou optickej metódy je vizuálny obraz prsta. Štruktúra optického snímania odtlačku prstov je nasledovná: svetlo zo zdroja sa odráža od dotykovej plochy a odrazené svetlo zachytí šošovka, ktorá pošle informáciu snímaciemu a archivačnému zariadeniu. Zariadenie spracuje odtlačok prsta pomocou ultrafialového lúča vysielaného snímačom. Následne sa prekonvertuje na digitálny signál a uloží do databázy vzoriek.

Obrázok 1 Postupnosť spracovania odtlačku prsta (Zdroj: Biometria – najbezpečnejšia alternatíva. [online]. [cit. 2011-02-19]. Dostupné na internete: < <http://www.ekey.sk/index.php?page=ekey-home>>.)

Autorizačné systémy so smart kartami

Pod pojmom „smart card“ (čipová karta) rozumieme integrovaný obvod, zalisovaný v nosiči a obsahujúci procesor s pamäťou a operačný systém čipu a pod..

Čipové karty môžu obecné slúžiť k ukladaniu ľubovoľných dátových štruktúr (pamäťové čipové karty), v dnešných časoch sa udomácňujú kryptografické čipové karty, ktoré slúžia k ukladaniu kľúčového materiálu prípadne k operáciám s týmito kľúčmi.

Dôležitá odlišnosť smart karty spočíva v tom, že smart karta vykonáva nielen uloženie, ale aj spracovanie dát obsahujúcich informácie. Obsah čipu smart karty je dôkladne chránený od cudzieho prístupu. Je to jedna z hlavných výhod smart karty. Smart karty sa rozdeľujú do kategórií:

- **typ čipu;**
- **spôsob čítania** informácií z karty;
- **oblasť využitia.**

V závislosti od zabudovaného čipu rozdeľujeme smart karty na dva základné typy:

- **pamäťové karty;**
- **mikroprocesorové karty.**

Najjednoduchšie čipové karty sú pamäťové karty, ich čip slúži iba ako pamäťové médium. Všeobecne sú označované ako pamäťové karty („Memory Cards“), karty s uloženou hodnotou („Stored-Value Memory Cards“) alebo tiež podľa účelu použitia - predplatené karty („Prepaid Cards“). Čipové karty môžu obsahovať pamäť rôznych typov (RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM) s rôznym stupňom ochrany.

Mikroprocesorové karty („Microprocessor Cards“) - čipové karty s vlastnou aktívnou inteligenciou. Tá je vytvorená mikroprocesorom, ktorý je schopný vykonávať rôzne operácie s dátami uloženými v pamäti čipovej karty (RAM, ROM, EEPROM). Základný operačný systém je uložený v ROM, ale pamäť EEPROM, až 10 000 krát preprogramovateľná, môže obsahovať veľký počet aplikácií. Dáta môžu byť uložené v EPROM i EEPROM pamäti a RAM pamäť môže procesor použiť pre svoje výpočtové operácie a medzivýsledky. Procesor je veľmi užitočný pre bezpečnosť, výrazne silnejšiu autentizáciu, výpočty nutné pre digitálny podpis, šifrovanie komunikácie medzi kartou a (platobným) terminálom. Procesor môže ukladať dáta do pamäte EEPROM v šifrovanom tvare.

Podľa spôsobu čítania informácie z karty sa rozlišujú nasledujúce typy smart kariet:

- **Kontaktné čipové karty** - pre komunikáciu je kartu nutné vložiť do čítačky tak, aby došlo k prepojeniu vodivých kontaktov,
- **Bezkontaktné čipové karty** - vybavené bezkontaktným rádiovým rozhraním pracujúcim na princípe elektromagnetickej indukcie a prenosu informácií elektromagnetickým poľom, ktoré slúži zároveň pre napájanie čipu v karte,
- **Hybridné karty** - karta vybavená dvoma čipmi, kontaktným a bezkontaktným,
- **Duálne karty** - kontaktné a bezkontaktné rozhranie obsluhuje jeden čip.

Oblasť využitia smart kariet ovplyvňujú vlastnosti ako pohodlie, spoľahlivosť a multifunkčnosť a preto tieto vlastnosti umožňujú široké spektrum použitia. Smart karty nachádzajú uplatnenie v mnohých oblastiach:

- **Telefóny** – platobné karty pre telefónny automat, SMS, GSM SIM karty
- **Doprava** – cestovné lístky;
- **Zdravotníctvo** – zdravotná karta, karta poistenia;
- **Zákaznícka karta** – vernostný program (zľavy a bonusy).

Autorizačné systémy s technológiou RFID

Prínos technológie RFID je ten, že nie je potrebná priama viditeľnosť - to znamená, že produkt môže byť skenovaný aj cez plastové obaly, pričom identifikátory nemusia byť vôbec natočené priamo k čítačke. Týmto načítaním sa odbúrava ľudská práca, kedy sa napríklad paleta alebo produkt s identifikátorom naskenuje aj keď dopravný pás nesie náklad okolo čítačky.

Pri tvorbe aplikácií spravidla spoločnosť vytvorí sieť RFID čítačiek napríklad okolo dverí, nákladných rámp a v skladoch. Keď manipulujeme s paletou a presunieme ju cez bránu, je načítaný jej identifikátor, ktorý je poslaný na aplikačný server. Ten si nájde obsah palety a priradí obsah palety do skladu. Následne sa paleta uloží do skladu napríklad Sklad A, Ulica 2, Regál A3 stred. Všetky tieto dáta zaznamená systém čítačiek a systém dokáže ihneď poskytnúť informácie, kde sa daný produkt nachádza. Špeciálnou vlastnosťou tohto systému je možnosť hľadať výrobok aj opačným smerom, teda kde sa produkt s určitým EPC číslom nachádza. Má to význam napr. pri sledovaní záručných dôb, kde sú v prvom rade vyskladňované produkty s kratšou dobou záruky.

Aby sa informácie o výrobkoch nemuseli zadávať ručne, existuje sieť EPC Network. V tejto sieti je možné vyhľadávať výrobky podľa mena. Na prepojenie medzi menom a kódom slúži služba ONC - „Object Name Service“ obdoba DNS v klasickom svete počítačov.

V aplikačnom systéme sa o výrobku vytvára PML - „Physical Markup Language“ záznam pričom PML je založené na základe jazyka XML. Je dôležité, aby aplikácie vyhodnocovali viacnásobné načítanie a manipuláciu s produktmi na základe porovnania EPC kódu. Môže sa totiž stať, že paleta alebo produkt s čipom prejde dvakrát okolo čítačky a to by znamenalo, že načítaním by došlo k nezhode so skutočným stavom.

Najviac rozšírené oblasti použitia patrí označovanie kartónov, paliet, kontajnerov a to nielen pre potreby distribučných firiem, ale aj obchodných reťazcov. Vo vývoji sú napríklad aplikácie na kontrolu vyprázdňovania odpadových nádob na triedený alebo netriedený odpad. Pre maloobchodný predaj je zaujímavá aplikácia účtovania na pokladni, to znamená, že všetko by načítal skener na pokladni v krátkom okamihu, čím by sa radikálne urýchlil prechod cez pokladňu. V poľnohospodárstve sa označujú zvieratá čipmi RFID na identifikáciu alebo vyhľadávanie.

Záver

Príspevok sa zaoberá možnosťami aplikácie technológií automatickej identifikácie do oblasti autorizácie osôb, riadenia prístupu, monitorovania obehu tovaru a osôb. Zaujímavou je aplikácia technológie RFID do tejto oblasti s ktorou sa ešte podrobnejšie stretneme po jej otestovaní v laboratóriu AIDC.

Literatúra

- [1] CZORIČ L.: Návrh autorizačného systému pomocou technológie RFID, diplomová práca, Žilinská univerzita, 2011
- [2] LOVEČEK T., Bezpečnostné systémy: bezpečnosť informačných systémov, vysokoškolská učebnica, 1. vyd. - V Žiline : Žilinská univerzita, 2007, ISBN 978-80-8070-767-5.
- [3] MADLEŇÁK R., Elektronický obchod, skriptá, ŽU v Žiline, F PEDAS, 2004. ISBN 80-8070-192-X
- [4] ŠVADLENKA L., MADLEŇÁK, R. Elektronické obchodování. Pardubice : Institut Jana Pernera, 2007. ISBN 80-86530-40-X,

Grantová podpora:

- 077-059ŽU-4/2010 - Implementácia nových technológií do vzdelávania (vytvorenie RFID laboratória ako podporného prvku pre vzdelávanie)
- 1/0149/10 Difúzne procesy nových mobilných služieb a ich hodnotový reťazec
- OPV-2009/1.2/01-SORO - Systematizácia pokrokových technológií a poznatkov medzi priemyselnou sférou a univerzitným prostredím
- 089-068ŽU-4/2010 Aplikácia RFID pri sledovaní pohybu diplomových a bakalárskych prác v rámci univerzitného kampusu