ELEKTRONICKÉ SLEDOVANIE A OCHRANA MAJETKU V MALOOBCHODE

Ondrej Maslák*, Juraj Vaculík**

Úvod

Článok sa zaoberá majetkovou kriminalitou v maloobchode a možnostiam využitia rádiových frekvenčnej komunikácie ako ochrany pred krádežou. Využitie ochrany majetku pomocou RFID sa používa aj v súčasnosti, ale potenciál celej technológií v spojení s centrálnymi databázami je do budúcnosti omnoho väčší.

Majetková kriminalita v maloobchode

Strata a znehodnotenie majetku v rámci maloobchodu má niekoľko príčin. Nie všetok vyrobený tovar sa nakoniec podarí predáť koncovému spotrebiteľovi. Určité percento majetku je poškodené pri dodávaní, skladovaní alebo manipulácii v skladoch. Aj napriek vysokému stupňu automatizácie v skladovom hospodárstve veľká časť vyskladňovania a manipulácie s tovarom podlieha ľudskému faktoru. Strata majetku môže byť spôsobená chybnými objednávkami v rámci administrácie a podobne. Keď už sa tovar dostal bezpečne do predajne nie je zaručené, že predajňu opustí až po jeho zaúčtovaní a zaplatení pretože ďalším významným faktorom straty majetku sú krádeže.

Obrázok 1. Krádeže v maloobchode za rok 2010 [zdroj: http://www.tyden.cz/rubriky/byznys/cesko/v-obchodech-se-kradlo-mene-ale-stale-jsme-na-spici-eu_184245.html]

* Ing. Ondrej Maslák, Žilinská Univerzita v Žiline, katedra spojov NF300, tel.: +421902643078, e-mail: ondrej.maslak@fpedas.uniza.sk

** Doc. Ing. Juraj Vaculík, Žilinská Univerzita v Žiline, katedra spojov NF439, e-mail: juraj.vaculik@fpedas.uniza.sk

V roku 2011 podľa štatistík krádeží v obchodoch Európy ukradli dohromady tovar za 86 miliárd EUR. Najviac sa ukradlo k pomeru k tržbám v Českej republike. Slovensko skončilo na šiestom mieste.

Tabuľka 1. Podiel ukradnutého tovaru k tržbám [zdroj: Britské Centrum pre výskum obchodu]

	Podiel z tržieb v percentách	Hodnota tovaru v miliónoch €	Nárast oproti roku 2010 v percentách
Česko	1,53	386	9,3
Pobaltie	1,5	215,7	7,1
Maďarsko	1,48	363,2	7,2
Belgicko Luxembursko	1,47	890	6,6
Slovensko	1,46	145	6,6
Írsko	1,43	467,8	8,3
Poľsko	1,41	1 220	4,4

Vývoj škôd spôsobených majetkovou kriminalitou. Do týchto štatistických údajov patria všetky druhy kriminálnej majetkovej činnosti. K ich predchádzaniu alebo zmierneniu nie je samozrejme vždy možné použiť RFID technológiu. Niektoré prípady sú vhodnejšie ako napríklad ochrana majetku v maloobchode alebo zabezpečenie perimetra pomocou RFID aktívnych štítkov umiestnených na plote alebo bránach pozemku ktorý majú chrániť. Opäť, tak ako to je aj v maloobchode, ochrana majetku je najlepšia v kombinácii technológií. Preto je najvhodnejším doplnkom perimetrickej ochrany plotov práve CCTV technológia. Škody spôsobené majetkovou kriminalitou majú klesajúci charakter od roku 2005.

Tabuľka 2. Majetková kriminalita a jej škody za vybrané obdobie na Slovensku [Zdroj: <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=13842>]

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Škody v miliónoch €	146,8	148,5	145,2	140,3	130,2	122,9	108,7	96,7

Vývoj škôd spôsobených majetkovou kriminalitou

Obrázok 2. Vývoj škôd vlastné spracovanie podľa [Zdroj: <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=13842>]

Spôsoby ochrany majetku v maloobchode

Najpoužívanejšie bezpečnostné systémy v obchodných predajniach na ochrane majetku.

- EAS (Electronic Article Surveillance)
- slučková ochrana
- prekážky, nedostupnosť
- atrapy, makety
- kamerové systémy (CCTV)
- ochranka, súkromné bezpečnostné služby

Takmer nikdy sa vo veľkokapacitných predajniach nepoužíva len jeden druh ochrany majetku. Najefektívnejší spôsob je kombinácia hore uvedených bezpečnostných systémov.

Súčasný stav

Maloobchod a predajne využívajú RFID technológiu ako indikáciu či označený produkt opustil alebo neopustil predajňu bez zaplatenia. Vyplýva to z konštrukcie jednobitových štítkov, ktoré nadobúdajú len dva stavy buď je aktívny(nezaplatený) alebo deaktivovaný(zaplatený). Deaktivácia sa uskutočňuje buď fyzickým odobratím štítku z tovaru, alebo jeho znehodnotením pomocou silného magnetu pri pokladni. Existujú rôzne druhy RFID štítkov operujúcich v rôznych frekvenčných pásmach. Najbežnejšie sú RFID štítky operujúce v pásme 13,56 Mhz.

EPC- Elektronický produktový kód

EPC je elektronický produktový kód. Tento kód jednoznačne a univerzálne označuje tovar alebo akýkoľvek objekt. Bol vytvorený v centre MIT Auto-Id. Už z pomenovania vyplýva, že ide o elektronickú formu identifikácie. Číslo je zakódované a uložené napríklad na štítok. Pomocou tohto unikátneho kódu je možné označiť každú jednu vec, výrobok individuálne a jedinečne. Udeľovanie jednotlivých čísiel má na starosti EPC global, ktorý spadá pod neziskovú organizáciu GS1. Bez autorizácie tejto organizácie nie je možné dostať a využívať EPC kód. Týmto sa zabezpečí unikátnosť a bez kolíznosť pridelovaných čísiel. Číslo samo o sebe nemá žiadny zmysel pokiaľ nie je prepojené s databázou. EPC ako unikátny kľúč dovoľí pristupovať k údajom o konkrétnom výrobku, ktoré sú uložené v databázach. [1]

Prečo použiť EPC? Základná otázka by mohla znieť prečo neponechať súčasný systém označovania pomocou čiarových kódov. Klasické čiarové kódy používané v maloobchode napríklad EAN_13 majú menšiu kapacitu oproti EPC kódu, ktorý má priestor aj na sériové číslo. Tak ako je to demonštrované na obrázku nižšie.

Obrázok 3. Príklad včlenenia GTIN do EPC (Zdroj:EPC [online]. 2012. [Cit. 2012-01-03]. Dostupné na internete: <<http://www.gs1sk.org/elktronicky-produktovy-kod>>)

Zloženie EPC

- Hlavička- určuje nám typ EPC kódu pre každé z typov identifikačných označení je iná 8bitová kombinácia.
- EPC Manager číslo- prefix firmy a pridelené číslo od GS1- GS1 prefix firmy.
- Druh výrobku- druh výrobku ako skupina nejedná sa o konkrétne označenie výrobku.
- Sériové číslo- toto číslo označuje každý jeden výrobok samostatne nie len druh, môžu sa tu nachádzať dodatkové informácie o výrobku.[1]

Obrázok 4. EPC kód (Zdroj: EPC [online]. 2012. [Cit. 2012-01-03]. Dostupné na internete: <<http://www.gs1sk.org/elektronicky-produktovy-kod>>)

Pri použití 96 bitovej verzie nám ako koncovému výrobcovi ostáva 36 bitov ktoré nie sú alokované. Povinné polia sú hlavička a EPC manažérske číslo. Nasledované druhom výrobku. Z jednoduchšej kombinatoriky vyplýva, že máme k dispozícií 2^{24} kombináciu druhov výrobkov čo je 16.777.216. Relatívne vysoký počet výrobkov a z každého výrobku sme jedinečne schopný označiť 2^{36} čo je 68.719.476.736. To pri kapacite štítka 96 bitov k dispozícií sú aj iné 195bitové. Keby sme splnili potrebné polia ako je hlavička(8 bitov), EPC manager číslo (28 bitov) a ponechali by sme aj 24 bitov pre druh výrobku tak na sériové číslo máme k dispozícií 135 bitov a teda $4,3556142965880123323311949751266e+40$. Niektoré kombinácie sa môžu časom vrátiť späť do obehu, keď nehrozí kolízia s rovnakými číslami na súčasných výrobkoch.

Každá jedna položka označená jedinečným EPC identifikátorom sa dá následne vyhľadať v centrálnej databáze. Centrálna databáza môže obsahovať ľubovoľné informácie o tovare. Dátum spotreby, výrobcu, krajinu pôvodu, prakticky čokoľvek čo je zaujímavé pre koncového užívateľa a potrebné pre predajcu. Jednou z užitočných položiek by bol stav tovaru. Stav tovaru by indikoval či sa nachádza v predajni alebo nie, inak povedané či je zaplatený alebo sa má spustiť alarm pri jeho vynesení z prevádzky. V tomto riešení teda nedôjde k znehodnoteniu RFID štítka ako doteraz. RFID štítok ostáva aktívny len jeho stav v databáze sa zmení z nepredaného na predaný. Štítok naďalej ostáva v prevádzke a je ho možné prečítať pre získanie ďalších informácií požadovaných zákazníkom.

Rozšírenie: Potenciál RFID technológie je ale omnoho väčší ako používanie jednobitových štítkov a môže byť súčasťou komplexnejšieho celku. RFID štítok môže byť nosičom pre omnoho väčšiu kapacitu pamäte ako je len jeden bit. K dispozícii sú 96bitové, 195bitové, 205 a viac bitové pamäte. K dispozícii máme dostatočnú kapacitu pamäte aby sme zapísali na štítok potrebné informácie. Čo sú ale potrebné informácie? Keďže chceme zlepšiť súčasný systém potrebujeme minimálne zachovať jeho doterajšiu funkčnosť a to bola ochrana majetku proti jeho vyneseniu bez zaplatenia z prevádzky. Na toto nám stačila hodnota jedného bitu ktorý sme mohli „prepínať“ do dvoch polôh. V tomto systéme máme k dispozícii dostatok pamäte, aby sme mohli každý jeden výrobok, knihu, šatstvo označiť jedinečným identifikátorom. Jedinečný identifikátor nám zaručuje že každá položka ním označená bude jednoznačne rozpoznateľná medzi ostatnými. Pre dosiahnutie bez kolíznosti jedinečných identifikátorov od rôznych výrobcov a dodávateľov musí existovať nejaká riadiaca autorita. Úlohu takejto autority preberá v dnešnej dobe organizácia GS1 a jej systém označovania pomocou EPC kódov.

Obrázok 5. Diagram činností modelového príkladu

Tovar, v grafickom znázornení kniha, má špeciálne identifikačné číslo, pomocou ktorého pristupujeme k údajom o tovare v databáze. V databázy môžu byť uložené špecifické informácie o tovare vrátane jeho stavu (či sa nachádza v predajni alebo tovar bol predaný). Tento stav sa zmení v druhom kroku, kedy autorita, ktorá má pridelené práva od administrátora databázy, zmení jeho stav po zaplacení. Rozdiel v treťom kroku oproti súčasnemu stavu je, že pri prechode ochrannými bránami (anténami) tieto brány tovar načítajú a komunikujú opäť s databázou. Ak je stav v poriadku poplach sa nespustí. Štítok nie je zničený silným magnetickým poľom ani odobraný pri pokladni a teda je možné štítok prečítať a získať informácie aj po kúpe a vynesení tovaru z predajne.

Literatúra

- [1] EPC [online]. [Cit. 2012-01-09]. Dostupné na internete: <http://www.gs1sk.org/elktronicky-produktovy-kod>
- [2] The presentation of production line and warehouse management based on RFID technology through 3D modelling and animation [Prezentácia výrobnéj linky a skladového hospodárstva založeného na RFID technológii prostredníctvom 3D modelovania a animácie] / Peter Kolarovszki, Vladimír Dúbravka. In: Transport and telecommunication. - ISSN 1407-6160. - Vol. 11, No. 3 (2010), s. 26-36.
- [3] AIDC as a part of the internet of things in enterprise systems [AIDC ako súčasť internetu vecí v podnikových systémoch] / Peter Kolarovszki. In: CVIS.CZ [elektronický zdroj]. - ISSN 1214-9489. - 2010. - (01.12.2010), [5] s. - Popis urobený 1.7.2011. - Požaduje sa Acrobat Reader. - Spôsob prístupu: <http://www.cvis.cz/eng/hlavni.php?stranka=novinky/clanek.php&id=76>
- [4] Vývoj a sestavení jednoduchého identifikačního systému prostřednictvím RFID technologie / Jiří Tengler - Peter Kolarovszki. In: DoNT 2011 [elektronický zdroj] : 3. ročník vědecké konference s mezinárodní účastí ... Žilina, 30. november - 01 december 2011 : zborník prednášok a príspevkov. - Žilina: Žilinská univerzita, 2011. - ISBN 978-80-554-0455-4. - S. 160-169. - Požiadavky na systém: CD-ROM mechanika.

Grantová podpora

Príspevok je publikovaný v rámci riešenia projektov VEGA 1/1321/12 Výskum nových trendov v manažmente v období globalizácie.

Tato štúdia/publikácia vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a vývoj pre projekt: **Centrum excelentnosti pre systémy a služby inteligentnej dopravy II.**, ITMS 26220120050 spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Agentúra
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR
pre štrukturálne fondy EÚ

"Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ"