

# NÁVRH SYSTÉMU AUTOMATICKÉHO PROCESU PRE OCHRANU MULTIMEDIÁLNEHO OBSAHU NA CD

## APPLICATION OF AUTOMATIC PROTECTION PROCESS SYSTEM OF MULTIMEDIA CONTENT ON CD

Pavol BOŽEK, Elena PIVARČIOVÁ

*Autori: Ing Pavol Božek, CSc., Mgr. Elena Pivarčiová, PhD.\**  
*Pracovisko: Katedra aplikovanej informatiky a automatizácie v priemysle, MtF STU Trnava*  
*\*Katedra informatiky a automatizačnej techniky, FEVT TU Zvolen*  
*Adresa: Paulínska 16, 917 24 Trnava*  
*\*Masarykova 24, 960 53 Zvolen*  
*Tel. : 00421 33 544 77 34, \*00421 45 5206 47*  
*E-mail: bozek@mtf.stuba.sk, \*epivarci@vsld.tuzvo.sk*

### Abstract

*Pre dnešnú mladú generáciu je elektronická forma dokumentov samozrejým a nenahraditeľným zdrojom informácií, vedomostí i zábavy. V tejto súvislosti si musíme uvedomiť, že často je potrebné chrániť údaje nielen pred fyzickým poškodením, ale aj pred ich náhodnou alebo cieľenou modifikáciou či zneužitím. Problematika automatickej ochrany údajov sa týka firiem, súkromných osôb, softvérového a hudobného priemyslu, aj autorov výukových lekcii na CD.*

*Electronical form of documents for young generation is normal and necessary source of information, knowledges and fun. We have to realize that it is necessary to protect data not only of physical disturbing, but also of eventually modification or even disuse. The task of data protection touches business, private persons, software and musical industry and also authors of educational lections on CD.*

### Key words

*CD, ochrana údajov automatická, lekcie výukové, napal'ovanie CD*

*CD, data protection, educational lections, CD burning*

## Úvod

Automatická ochrana údajov na CD súvisí s niekoľkými závažnými otázkami. Každá firma, či súkromná osoba pracujúca s údajmi si archivuje a zálohuje dôležité informácie. Množstvo a význam týchto informácií kladú vysoké nároky na ich zabezpečenie. Niekedy je potrebné chrániť údaje nielen pred fyzickým poškodením, ale aj pred ich náhodnou alebo cieľenou modifikáciou, zneužitím či poškodením.

Softvérový a hudobný priemysel prichádza ročne o milióny ziskov spôsobené nelegálnym kopírovaním CD. Nemôže za to ani nedostatočná kvalita, ani klesajúci záujem, dokonca ani znížené ceny. Negatívom je internet, počítače a hlavne príchod napal'ovacích mechaník a ich dnešná dostupnosť. Preto začal hudobný, softvérový i herný priemysel vynakladať stále viac prostriedkov na hľadanie postupu a technológií, ktoré by zabránili kopírovaniu ich produktov.

Keďže bez elektronického vyučovania si už vyučovací proces súčasnosti, ale predovšetkým budúcnosti sotva dokážeme predstaviť, táto problematika sa týka aj autorov výukových lekcii na CD [1].

### Súčasný komerčný spôsob ochrany CD proti nelegálnemu kopírovaniu

Pirátske CD vážnym spôsobom ovplyvňujú slovenský trh, prinášajú porušovanie autorských práv a menej peňazí pre autorov. Financie z predaja originálnych CD nosičov sa následne nemôžu vložiť do nových projektov, skvalitnenia výroby či výučby, nákup kvalitnejšej techniky [2]. Preto v súčasnosti mnoho firiem z hudobného, softvérového i herného priemyslu vydáva svoje CD s ochranou proti kopírovaniu. Existuje viac druhov ochrán, medzi ktoré patria ([www.cdr.cz](http://www.cdr.cz)):

**SafeDisc 2** patrí medzi najlepšie ochrany. Ochrana obsahuje tzv. „oslabené“ sektory, ktoré mnohým napal'ovačkám spôsobia problémy so synchronizáciou. Chybné sektory sa vyskytujú medzi 800-tým a 1000-cim sektorom. Na CD nájdeme pravidelné zhluky vzoriek (XYXYXYXYXY), ktoré môžu robiť problém niektorým napal'ovačkám, pretože s takouto pravidelnosťou sa pri vytváraní štandardu firmvéru a čipovej sady mechaník nepočítalo. Takto chránené aplikácie nevyžadujú žiadne vstupné kódy, je však potrebné, aby originálne CD bolo vždy v mechanike. V prípade použitia nelegálnej kópie, dôjde k pádu aplikácie, ktorá vykonáva kontrolu autentickosti a chránený program sa nespustí. Niekedy táto ochrana CD robí problémy aj pri lisovaných CD, kedy pod touto ochranou nie je možné spustiť inštaláciu v niektorých mechanikách. Pre vytvorenie kópie je potrebné použiť napal'ovačku, ktorej napal'ovací lúč pracuje pod uhlom 80°.

**CD-Cops** je ochrana založená na predpoklade, že ak zmeriame časový úsek fyzicky nahraných údajov na originálnom vylisovanom CD a porovnáme ho s rovnakým časovým úsekom na CD-R/RW, dospejeme k rôznym hodnotám a práve tie CD-Cops porovnáva. Na CD-R/RW médiu sa nachádzajú okrem samotných dát aj informácie o ATiPE a ďalšie časti pre nastavenie lasera a práve tie sú dôvodom vzniku rozdielných hodnôt napálených údajov. Samotný testovací program, ktorý vykonáva meranie, je chránený kódom Links code security. Táto ochrana je imúnna voči CloneCD a iným programom, ktoré využívajú štandard zapisovania DAO RAW. Aj najpresnejšia interpretácia zdrojového kódu nie je schopná

zaistiť, aby bol meraný časový úsek zhodný s lisovaným médiom. Jediným spôsobom ako je možné takéto CD kopírovať je rozkódovanie ochrany a vypnutie merania uhla (CD-Cops 32 Decrypter).

Ochrana **Protect CD** sa už v súčasnosti veľmi nepoužíva, mala však oproti ostatným veľkú výhodu. Bolo možné ju aplikovať aj bez existencie zdrojového kódu chráneného programu. Je to ochrana, ktorá nemení ochraňované údaje, ale zapisuje na rôzne miesta zvláštne informácie proti kopírovaniu, ktoré sú prístupné len s ProtectCD detekčnou službou. ProtectCD nevyžaduje od používateľa žiadne sériové čísla ani kódy. Na vytvorenie kópie je možné použiť programy ako CloneCD alebo Blindread, pričom sa nastaví preskakovanie chybných sektorov.

**Key2audio** ochrana zabezpečí, že sa médium v CD alebo v DVD mechanike nedá vôbec identifikovať. Key2audio chráni údaje pomocou digitálnej signatúry, ktorá obsahuje informácie o údajných chybách na CD. Nečitateľnosť pre CD mechaniky je zaistiť pomocou manipulácie s tabuľkou obsahu (TOC), pričom sa tvári ako 30 sekundová zvuková stopa. Audio prehrávače obvykle tabuľku TOC ignorujú a hneď prehrávajú zvukové stopy.

**SafeCast** bola vyvinutá ako ochrana softwaru. Kódované údaje sú nainštalované a aplikáciu je možné spustiť po zadaní kľúča. Výhodou je možnosť chrániť aplikáciu a zakázať používanie po uplynutí času, čo sa využíva hlavne u demo verzií produktu.

**Overburn, Oversize** ochrana bola založená na tom, že staršie CD rekordéry nedokázali zapísať na CD viac než 659 MB, t.j. 74 min. S príchodom CD médií s veľkosťou 80, 90 a 99 minút stratila táto ochrana význam.

**The Bongle** ochrana sa veľmi nerozšírila a v súčasnej dobe sa už nepoužíva. Jednalo sa o tzv. hardwarový kľúč. Bola to krabička pripájajúca sa buď k sériovému alebo paralelnému portu. Ochrana bola určená pre sieťové aplikácie, kde sa samotný program spúšťal zo sieťového servera a pomocou kľúča sa kontrolovalo oprávnenie aplikáciu používať. Kľúč bol neskôr nahradený CD.

Ak sa na CD nachádzajú súbory s veľkou kapacitou, t.j. okolo 600 MB, potom sa jedná o CD chránené ochranou **DummyFiles**. Tieto súbory vlastne nie sú klasické súbory. Takýto súbor ukazuje na miesta na CD, ktoré však už patria k iným súborom. Je možné zistiť to napr. pomocou scandisku s kontrolou na prekrižené súbory. Väčšinou sa táto ochrana používa s kombináciou chybných TOC tabuľky.

Ochrana **Ring Protech** spočíva v tom, že sa aplikáciou bude kontrolovať prítomnosť súborov v kružnici o šírke 1 mm približne uprostred CD. Ak nebudú súbory nájdené, aplikácia sa nespustí. Tento kruh sa na CD dostáva po vylisovaní a neprekáča pri čítaní v mechanike.

Princíp ochrany **Illegal TOC** spočíva v tom, že na CD sa nachádza viac stôp ako by malo byť. Dátová stopa sa nachádza po niekoľkých audio stopách. Vo väčšine prípadov druhá dátová stopa ukazuje na prvú, alebo na časti inej stopy. Na CD sa nachádzajú štyri alebo viac súborov s veľkosťou okolo 600 MB. Chybnými údajmi v TOC (krížiac sa stopy) sa docielia to, že nahrávacie programy odmietnu takéto CD nahráť a ohlásia chybu.

Všetky spomínané ochrany sú komerčné, je potrebné zakúpiť ich a ich suma je značne vysoká. Konečná suma závisí od konečného počtu CD, na ktorých bude použitá ochrana.

Napr. pri použití ochrany ROXXE – CD Protection je základný poplatok 16 000 Sk, k tejto sume je potrebné pripočítať cenu za každé CD.

## Návrh na vytvorenie automatickej ochrany údajov multimedialnej aplikácie na CD

### *Automatická ochrana archivovaných údajov na CD*

Automatická ochrana archivovaných údajov na CD je dnes dôležitou súčasťou ochrany duševného vlastníctva a nikto by nemal riskovať zneužitie informácií pirátskymi alebo bežnými používateľmi. Jednou z veľmi jednoduchých možností je napáliť na CD dve stopy, pričom len jedna je viditeľná.

#### *Postup:*

Na napálenie bol použitý program NERO Burning ROM.

Pri tomto spôsobe boli použité informácie o spôsobe napáľovania údajov na disk [1].

**1. krok:** Napálenie prvej stopy, obsahujúcej údaje, ktoré majú byť chránené proti kopírovaniu.

Na čisté médium sa najskôr napáli prvá stopa, pričom v ponuke programu je potrebné zvoliť možnosť „Nepoužiť Multisession“.

**2. krok:** Napálenie druhej stopy, obsahujúcej nadbytočné údaje so začatím Multisession.

V tomto kroku sú na CD napálené tzv. nadbytočné údaje, ktoré slúžia len na zabezpečenie prvotných dát, ktoré je potrebné chrániť. Nadbytočné údaje sa napáľujú na CD ako prvotná multisession, tým sa dosiahne, že po vložení CD do mechaniky prvotné údaje nie sú viditeľné.

#### *Použitie:*

Dáta z prvej stopy je možné vybrať pomocou špeciálneho programu známeho pod názvom **Bad copy pro**. Spomínaný program dokáže na CD nájsť všetky napálené stopy, vybrať a uložiť ich na požadované miesto na disku. Bad copy pro patrí medzi komerčné programy, jeho výrobcom je firma Juftsoft.

Po vložení CD sa v programe zvolí typ média. Z možností ponuky pre CD sa vyberie možnosť „Rescue Lost Files Mode 1“.

Následne program oznámi používateľovi počet stôp na CD, pričom umožní z ponuky vybrať prvú stopu, na ktorej sa nachádzajú utajené údaje. Požadované údaje je potrebné uložiť na disk.

#### *Výhody:*

Tento spôsob ochrany je vhodný na ochranu osobných dokumentov a aplikácií, príp. firemných zálohovaných údajov.

Údaje uložené v prvej stope možno ľubovoľne zakódovať a zaheslovať pomocou komerčných programov na kódovanie, príp. je možné použiť aj špeciálne programy vytvorené podľa požiadaviek používateľa.

#### *Nevýhody:*

Nevýhoda tohoto systému automatického zabezpečenia dát je nemožnosť automatického spustenia údajov uložených v prvej stope.

## *Automatická ochrana údajov na CD proti nelegálnemu kopírovaniu*

Od roku 1990 sa začína orientácia počítačového priemyslu smerom k multimediamiálnym technológiám, pretože hlavné funkcie počítačov – výpočty a spracovanie údajov už neposkytovali ďalšie možnosti ekonomického rozvoja. Zároveň s rozvojom začali multimédiá prenikať do všetkých oblastí bežného života [3].

V súčasnosti sa začínajú vo veľkom rozsahu objavovať učebnice a ďalšie študijné materiály v elektronickej forme, prístupné cez počítačové siete, prípadne distribuované použitím nosičov (FD, CD, DVD a pod.) [2].

Elektronická výučba sa môže realizovať na všetkých typoch škôl ako doplnok ku klasickej výučbe vedenej učiteľom, ale poskytuje priestor najmä pre realizáciu dištančného vzdelávania na vysokých školách. Elektronické vzdelávanie môže prebiehať dvoma spôsobmi: buď výučba prebieha on-line, čiže študent je priamo pripojený na internet a aplikácia je uložená na serveri alebo spôsobom off-line, pričom sú výučbové lekcie uložené na médiu, väčšinou CD, odkiaľ sa priamo spúšťajú. Pre autorov výukových lekcí na CD je nevýhodou možnosť skopírovania dát, preto sme sa snažili vytvoriť CD s ochranou proti kopírovaniu.

Použitie softvérovej ochrany len pomocou CD nie je možné. V súčasnej dobe existujú napal'ovacie programy schopné obísť softvérovú ochranu. Na CD bolo otestovaných niekoľko spôsobov ochrany, avšak všetky pokusy stroskotali na dokonalosti súčasných programov na kopírovanie CD.

### *Pokusy o softvérovú ochranu CD:*

- Kontrola dátumu adresára – ak sa údaje z CD skopírujú na disk, program sa nedá spustiť, lebo má nesprávny dátum, ale pri napálení kópie CD sa urobí presná kópia vrátane dátumu.
- Kontrola podľa sériového čísla CD – sériové číslo CD sa zmení po každom napálení alebo dopálení údajov, resp. pri použití špeciálneho napal'ovacieho programu sa skopíruje aj sériové číslo, a tým je kontrola na sériové číslo zbytočná. Zatiaľ sa nám nepodarilo objaviť napal'ovací program, ktorý by umožnil zadať používateľovi sériové číslo CD.
- Akékoľvek zakódované údaje uložené v súbore na CD sa prepália aj na nové CD.

Nakoľko sa nepodarilo nájsť ochranu, schopnú zabezpečiť uchovávané údaje na CD pred kopírovaním, musela byť zvolená automatická ochrana pomocou vlastného software s využitím diskety.

Disketa je médium s vlastnosťami, ktoré je možné využiť pre softwarovú ochranu údajov na CD:

- Po naformátovaní diskety autor zistí jej sériové číslo. Číslo vloží do programu a skopíruje ho na disketu.
- Pri dokopírovaní dát na disketu sa sériové číslo diskety nezmení, čo umožní navrhnuť softwarovú ochranu, ktorá využíva kontrolu sériového čísla diskety.
- Nemožnosť presnej kópie diskety, vrátane jej pôvodného sériového čísla, na novú disketu.

Vďaka týmto vlastnostiam bol s kombináciou diskety navrhnutý program na automatickú ochranu dát uložených na CD. V dnešnej dobe je však použiteľnosť uvedeného spôsobu ochrany obmedzená, pretože nie každé PC obsahuje štandardne disketovú mechaniku.

Program môže byť pripravený v dvoch rôznych verziách:

**Verzia1:** Na CD a disketu sa uloží súbor vo formáte \*.exe, ktorý reprezentuje daný program pre jednotlivé médiá. Podprogram určený pre CD sa vloží priamo do výukového programu (napr. multimediálna výučba) určeného na používanie. Pri použití súboru s koncovkou \*.exe sa dá lepšie ochrániť médium, nakoľko kódy potrebné ku kontrole média sú priamo uložené v súbore, nie sú uložené osobitne, tým sa zabráni ich zmene a obídenu ochrany média. Túto verziu je možné použiť na ochranu individuálneho CD.

K značným nevýhodám uvedeného spôsobu ochrany je nutnosť vkladania sériových čísel priamo do programu. Z tohto dôvodu je program pre médium jedinečný a pre každé ďalšie médium je potrebné upraviť ho, čo je nevýhodné pre autora, lebo pri každom napálení CD by musel meniť zdrojový kód programu.

**Verzia2:** Snahou bolo pripraviť program, ktorý by bolo možné použiť na viacerých CD nosičoch bez veľkých zmien a bez zásahu do samotného programu. Z tohoto dôvodu bola z programu vybraná priama kontrola sériových čísel. Sériové čísla uložené v programe boli nahradené uložením mimo programu, v súboroch typu \*.dll, ktorých obsah je zakódovaný.

### **Popis činnosti programu**

Program sa spustí automaticky po vložení CD do mechaniky. Začne sa vyhľadávanie súboru mtmv2.dll na C:\. Ak bude súbor na C:\ nájdený, overí sa sériové číslo CD a porovná sa s obsahom súboru. V prípade ak sa hodnoty budú rovnať, spustí sa samotná aplikácia, ak sa hodnoty nerovnejú, vypíše hlásenie o nutnosti vloženia originálneho CD.

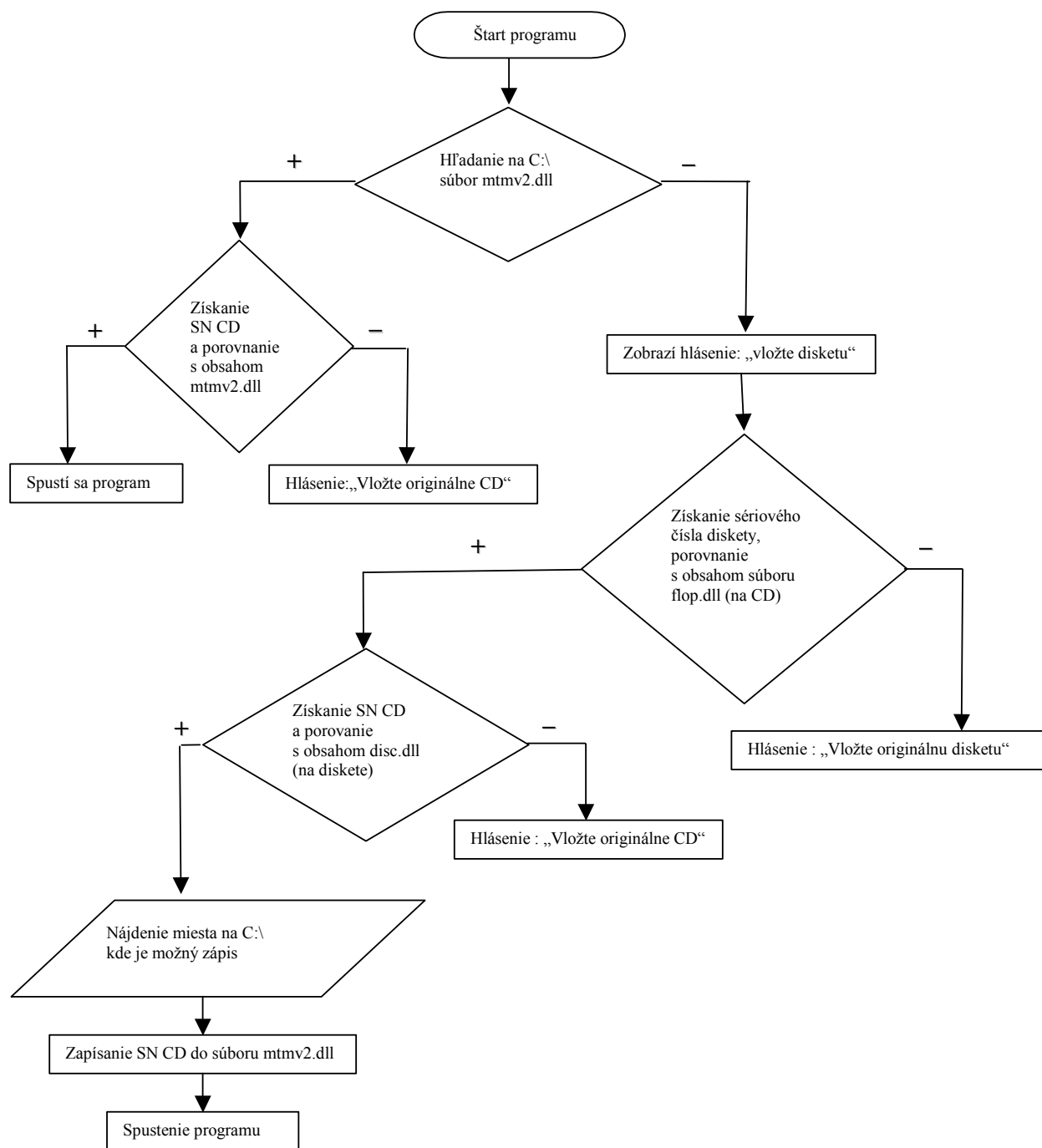
V prípade ak sa súbor mtmv2.dll na C:\ nenájde, program požiada používateľa o vloženie diskety. Získa sa sériové číslo diskety a porovná sa s obsahom súboru flop.dll uloženého na CD. Ak sa čísla nebudú zhodovať, vypíše hlásenie o požiadavke vloženia originálnej diskety. Ak sa čísla budú rovnať, porovná sa sériové číslo CD so súborom disc.dll uloženým na diskete. Ak sa čísla nebudú rovnať, program vypíše hlásenie o vložení originálneho CD. Ak sa čísla budú rovnať, program bude pokračovať vo svojej činnosti ďalej a vyhľadá miesto na C:\ kde je možné uskutočniť zápis a uloží sériové číslo CD do súboru mtmv2.dll a následne spustí program.

Použitie diskety na overenie originálneho CD je nutné len pri prvom spustení aplikácie [4]

#### *Výhody navrhnutej ochrany:*

Nespornou výhodou tejto ochrany je možnosť externého uloženia kódov do súborov \*.dll, v ktorých sú údaje zakódované. Týmto spôsobom je nutné meniť len obsah zakódovaných súborov a nie je nutné meniť program. Tým vzniká nesporná výhoda oproti predchádzajúcej verzii a možnosť použiť ju pri ochrane viacerých CD vyrábaných v sérii.

Na kódovanie údajov môže tvorca CD zvoliť akýkoľvek algoritmus podľa vlastného výberu [6].



**Obr.** Vývojový diagram kontroly originality CD

*Nevýhody navrhnutej ochrany:*

Nevýhodou tohto riešenia je použitie diskety, nakoľko v niektorých moderných počítačoch sa disketová mechanika neimplementuje.

Medzi nevýhody patrí aj hľadanie adresára, kde je uložený zakódovaný údaj a tým predĺženie času na spustenie [5]. Predĺženie času je spôsobené aj hľadaním miesta umožňujúceho zápis

na disk. Vzhľadom na veľkosť pamäti a rýchlosť procesorov súčasných počítačov je však toto spomalenie zanedbateľné. Sériové čísla sú uložené mimo programu v samostatných súboroch typu \*.dll, ktorých obsah je zakódovaný. Nakoľko sú kódy uložené externe od programu je väčšia pravdepodobnosť ich rozkódovania.

*Metodika použitia programu na ochranu CD:*

1. Naformátovanie diskety a zistenie jej sériového čísla
2. Zakódovanie a uloženie sériového čísla diskety do flopp.dll
3. Vypálenie CD s výukovým programom so súčasným napálením súboru flopp.dll
4. Zistenie sériového čísla CD a jeho zakódovanie do súboru disc.dll
5. Dokopírovanie súboru disc.dll na disketu.

## **Záver**

Pre dnešnú mladú generáciu, vyrastajúcu na báze „klávesnice, monitora, CD a DVD technológií, internetu a komunikačných technológií“ bude elektronická forma dokumentov samozrejmosťou a nenahraditeľným zdrojom informácií, vedomostí i zábavy. Preto očakávame výrazný rozvoj a uplatnenie elektronických dokumentov už v priebehu niekoľkých rokov [2].

Preto je potrebné venovať sa aj problematike ochrany údajov, či už sa jedná o archivované osobné alebo firemné údaje alebo o ochranu proti nelegálnemu kopírovaniu.

### **Zoznam bibliografických odkazov:**

- [1] BROŽA, P. Vypalujeme CD. Praha: Computer Press, 2001.
- [2] CSONGRÁDY, T. Elektronické dokumenty – knihy budúcej generácie. In *Knižnica európskeho štandardu, Zborník z medzinárodnej konferencie*. Zvolen: SLDK, 2002, s. 181–187.
- [3] ŠIPOŠ, Ľ. Vybrané pedagogické aspekty použitia multimédií. In *PKKP 2000, Kybernetické modely ve vzdělávání a mezilidské komunikaci, 8.pražská konference o kybernetické pedagogice*. Hradec Králové: 2000.
- [4] LANDRYOVÁ, L., KLEN, P. Biometry – Another Dimension of Security. In *The 8th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics*. Volume IX Computer Science and Engineering: I. International Institute of Informatics and Systemics. Orlando, Florida, 2004, pp. 162-166. ISBN 980-6560-13-2
- [5] Dostupné na internete <http://www.cdr.cz>
- [6] LANDRYOVÁ, L., ZOLOTOVÁ, I. Some other aspects of security issues in SCADA systems. In *Proceedings of Advances in production Management Systems APMS 2005*. Rockville, 2005, Washington DC, USA. (accepted)