



MTA SZTAKI Elosztott Rendszerek Osztály  
1111 Budapest, Lágymányosi u. 11  
tel: +36-1-279-6212, fax: +36-1-209-5288  
web: <http://dsd.sztaki.hu>, email: [laszlo.kovacs@sztaki.hu](mailto:laszlo.kovacs@sztaki.hu)

## DRM megoldások áttekintése

Pataki Máté, Pataki Balázs, Tóth Zoltán, Pallinger Péter, Kovács László

{[pataki.mate](mailto:pataki.mate@sztaki.hu), [pataki.balazs](mailto:pataki.balazs@sztaki.hu), [toth.zoltan](mailto:toth.zoltan@sztaki.hu), [pallinger.peter](mailto:pallinger.peter@sztaki.hu), [kovacs.laszlo](mailto:kovacs.laszlo@sztaki.hu)}@sztaki.hu

MTA SZTAKI Elosztott Rendszerek Osztály

### Bevezetés

A másolásvédelem, illetve szélesebben értelmezve a digitális szerzőijog-védelem (Digital Rights Management – DRM) egy meglehetősen kiterjedt téma, hiszen alkalmazásának vannak jogi, üzleti, szociológiai és természetesen technológiai vonatkozásai is. Az „Innovatív e-kereskedelmi piactér rendszer és terminál” projekt keretében az MTA SZTAKI Elosztott Rendszerek Osztályának lehetősége nyílt részletesen megvizsgálni a különböző DRM megoldásokat, azok elterjedtségét, használhatóságát, előnyeit és hátrányait. A kutatás során a másolásbiztonság és szerzőijog-védelem három aspektusát vizsgáltuk:

1. jogszabályi, elméleti, technológiai háttér
2. másolásbiztonsági eljárások és rendszerek gyakorlati megvalósításai
3. másolásbiztonsági megoldások tesztelése

A digitális könyvek, hanganyagok és videók esetében használt másolásvédelmi eljárásokon kívül kitérünk az analóg másolásvédelemre is, bemutatva azokat az eseteket amikor igenis érdemes ilyen – sokak által nem kedvelt – eljárásokat alkalmazni, és azon eseteket is, amikor nem éri meg a fáradságot, vagy ütközik egyenesen jogszabályba ezen eljárások használata.

### Törvényi védelem

Az 1999. évi LXXVI. törvény a szerzői jogról a DRM illetve másolásvédelmi eljárásoknak egy komoly jogi védelmet nyújt azáltal, hogy kimondja:

95. § (1) A szerzői jog megsértésének következményeit kell alkalmazni a szerzői jog védelmére szolgáló határos műszaki intézkedés megkerülésére,

feltéve, hogy az említett cselekményt olyan személy hajtja végre, aki tudja, vagy akinek az adott helyzetben általában elvárható gondosság mellett tudnia kellene, hogy a cselekmény célja a műszaki intézkedés megkerülése.

A szerzők, illetve jogtulajdonosok védelmének egy igen fontos eszköze a titkosítás, kódolás, az olyan műszaki megoldások, amelyek a másolást, jogtalan felhasználást megnehezítik, melynek megkerülését egyértelműen tiltja a Szerzői jogi törvény. Ugyanakkor nehezen értelmezhető az, hogy ha megkerülhető az eljárás, akkor nevezhetjük-e azt műszaki értelemben alkalmasnak a védelem céljának elérésére. Ezért érdemes a védelmet feltűnő módon elhelyezni, hogy azt a felhasználó csak tudatosan tudja megkerülni, ezáltal biztosítva, hogy „az adott helyzetben általában elvárható gondosság mellett tudnia kellene [a felhasználónak], hogy a cselekmény célja a műszaki intézkedés megkerülése”. Arra viszont oda kell figyelnie, hogy bizonyos esetekben ez a védelem nem alkalmazható, jogellenes:

59. § (2) A felhasználási szerződésben sem zárható ki, hogy a felhasználó egy biztonsági másolatot készíthessen a szoftverről, ha az a felhasználáshoz szükséges.

A jogszabály leglényegesebb pontja, hogy a felhasználónak joga van biztonsági másolatot készíteni a szoftverről, valamint ahhoz is, hogy azt módosítsa, annak érdekében, hogy az a felhasználó szoftverkörnyezetébe illeszkedjen, más programokkal együtt tudjon dolgozni. Ennek megfelelően nem akadályozható meg a felhasználó a biztonsági másolat készítésében, ugyanakkor a biztonsági másolat nem egy „működő példány”, azaz a felhasználó nem használhatja a biztonsági másolatot, mint egy külön szoftvert (nem installálhatja más gépre), ez ellen már lehet védekezni, például hardver kulccsal, online regisztrációval vagy hardverhez kötéssel.

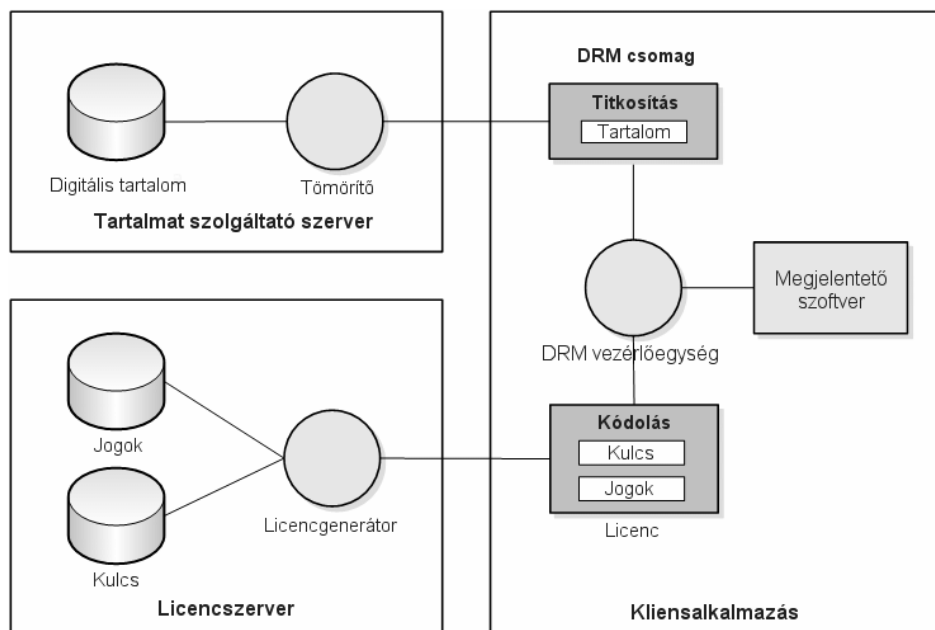
### ***Digitális jogkezelés (DRM)***

A Digitális jogkezelés (Digital Rights Management) megoldások valamilyen tartalmat védenek, ez lehet például dokumentum, kép, videó, szoftver. A védelem során meghatározhatják, hogy az adott tartalom esetén:

- ki férhet hozzá
- mit csinálhat vele
- mikor, meddig

- milyen eszközön
- hány eszközön
- ...

A DRM működése leegyszerűsítve az alábbi ábrán látható.



DRM működése (Forrás: Wikipédia)

A tartalomszolgáltató tömöríti és titkosítja a tartalmat, és ezt átadja a felhasználónak, aki ezt csak akkor tudja kicsomagolni, ha a licencszertől kér egy licencet és egy a tartalomhoz tartozó kulcsot. A kulcs és a titkosított tartalom ismeretében már ki tudja csomagolni a tartalmat és meg is tudja jeleníteni azt. Most nézzük, milyen előnyökkel rendelkezik a DRM:

- A jogtulajdonos követni tudja a mű útját, tudja, hogy ki mikor és milyen eszközön használja azt.
- Extra jogi védelmet kap a használt másolásvédelmi eljárás miatt (védelem a műszaki intézkedések megkerülésével szemben).
- A tartalom nehezebben másolható, így sokakat visszariaszt a másolástól, illegális terjesztéstől.

Mint a legtöbb eljárásnak, a DRM-nek is vannak azonban hátrányai:

- Eszközhöz kötött, zárt rendszer, mert nincs olyan elterjedt DRM megoldás, amely minden eszközön, platformon használható lenne.
- Nincs olyan, hogy „a DRM”, számos jó és még több rossz megoldás létezik.
- Legtöbb esetben nehézkes a használata, mert speciális hardvert, szoftvert igényel, gyakran állandó internetkapcsolatot is.
- Esetenként utólag derül ki, amikor a felhasználó már kifizette és letöltötte a tartalmat, hogy egy adott eszköz nem támogatja a DRM-et. Így, bár jogszerűen birtokolja, mégsem fér hozzá jogszerűen a tartalomhoz, mert ahhoz fel kellene törnie a DRM védelmét, ami viszont illegális. Csak a reklamáció marad, ami – digitális objektumról lévén szó – nagyon nehézkes, hiszen a kiadó sem tudja minden esetben ellenőrizni, hogy a felhasználó már felhasználta a tartalmat, vagy sem.
- Ha megszűnik a licenz-szerver, más rendszerre tér át a kiadó, akkor használhatatlanná válik a mű. Erre számos példa volt már, még nagy kiadók esetében is.

Számos kérdéses, vitás pont is van, amelyek előnyös vagy hátrányos mivolta nézőpont kérdése lehet:

- A kiadók gyakran nagyobb bevételt remélnek a DRM megoldások használatától, ugyanakkor számos esetben még csökkennek is az eladások a DRM bevezetése után.
- Adatokat gyűjt a felhasználókról, a mű használatáról, ami a kiadónak hasznos, a felhasználónak azonban már nem egyértelműen jó.
- Ha ma megveszek egy e-könyvet és egy papír-könyvet, melyiket tudom 20 év múlva újra elolvasni? A digitális formátumok folyamatosan változnak, aki nem tart lépést ezzel és nem konvertálja folyamatosan a könyveit, annak a gyűjteménye egy idő után elavul. Ugyanakkor a DRM megoldással védett állományok konvertálásához legtöbb esetben el kell távolítani a védelmet, ez viszont illegális.
- Gyakran nem egyértelmű, hogy például egy e-könyv internetes megvétele kölcsönzésnek vagy vásárlásnak számít-e. Eladhatja azt a vevő vagy sem? Lehet örökölni, elajándékozni?

A DRM megoldások védelmének alapja a másolásvédelmi eljárások, ezeknek is érdemes megnézni a jó és rossz oldalát. A másolásvédelem megakadályozza a másolat készítését azáltal, hogy körülményessé teszi a másolást, ugyanakkor:

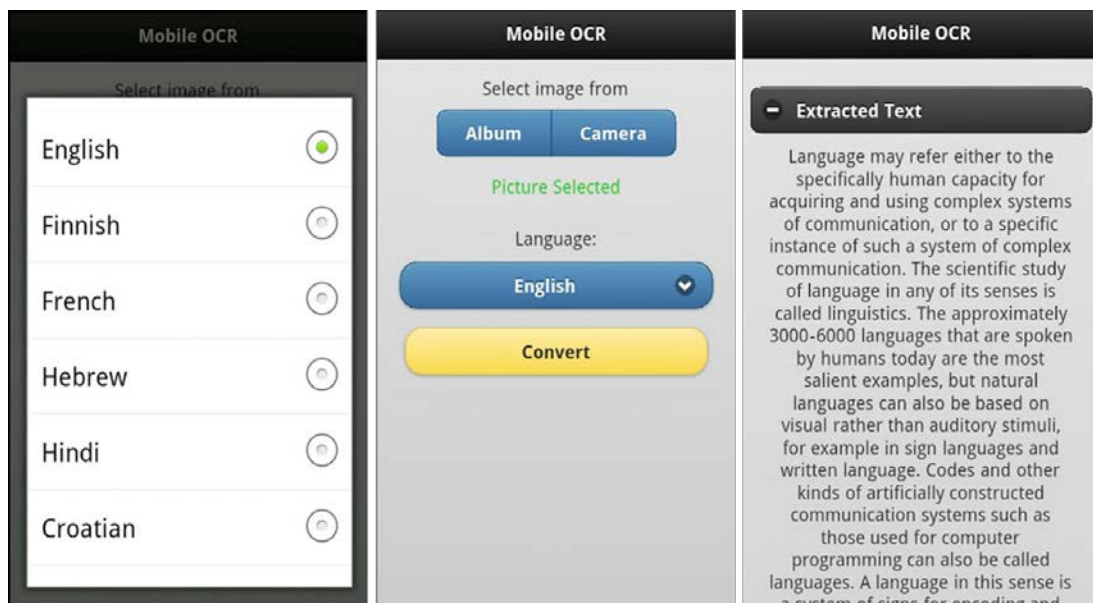
- gyakran megnehezíti a legális felhasználást is,
- nem nyújt teljes védelmet,
- esetenként a legális felhasználáshoz is meg kell kerülni (például egy vak felhasználó kérheti jogszerűen a védelem eltávolítását, hogy saját eszközén tudja használni a művet),
- nem minden esetben legális a használata (szoftver),
- személyiségi jogokat sérthet (DRM),
- gátolja a műnek, illetve ismertségének a terjedését,
- keresőrendszerek sem férnek hozzá.

Ezek komoly, és minden – széles felhasználói táborát elérni kívánó – másolásvédelmi eljárás által megoldandó problémák. Ugyanakkor azt is figyelembe kell venni, hogy minden másolásvédelmi eljárás megkerülhető analóg csatornán, bár ez néha illegális. Mivel minden tartalom csak úgy juthat el a felhasználóhoz, az emberhez, ha azt egy érzékszervén keresztül felfogja (tipikusan látja vagy hallja), ezért a digitális tartalmat előbb vagy utóbb analóg jellé kell alakítani. Ezt az analóg jelet nem lehet hatásosan védeni, mert bármilyen komoly változtatás a felhasználót is hátrányosan érinti. Ez az analóg jel minden esetben rögzíthető, például egy diktafonnal, egy videokamerával, fényképezőgéppel. Ezt nevezzük analóg lyuknak.



Öngyújtónak álcázott fényképező (részlet a Római vakáció című filmből)

Napjainkban már szöveges tartalmat is könnyedén le lehet másolni, mivel a legtöbb mobiltelefonban található beépített fényképezőgép megfelelő felbontású egy szöveges A4-es oldal olvasható minőségű lefotózásához. Olyan mobil szoftvert is könnyedén találunk, amely azonnal felismeri a betűket és szöveggé alakítja a képet.



Mobile OCR, mobiltelefon kamerájával

Ma már a legtöbb múzeumban szabad fotózni, de ahol nem, ott is nehezen védhetőek a képek: az egyre szélesebb körben használt, egyre jobb minőségű, és egyre kisebb digitális kamerákkal könnyedén készíthető felvétel – szinte észrevétlenül – a kiállított alkotásokról.



Képek az amszterdami Riksmuseumban

Sokan képesek a moziban ülve kamerával felvenni egy teljes filmet azért, hogy azt utána másoknak odaadhassák. Az így készült felvételek minősége a legtöbb esetben gyenge, de azt jól mutatja, hogy az analóg lyuk ellen nagyon nehéz védekezni.

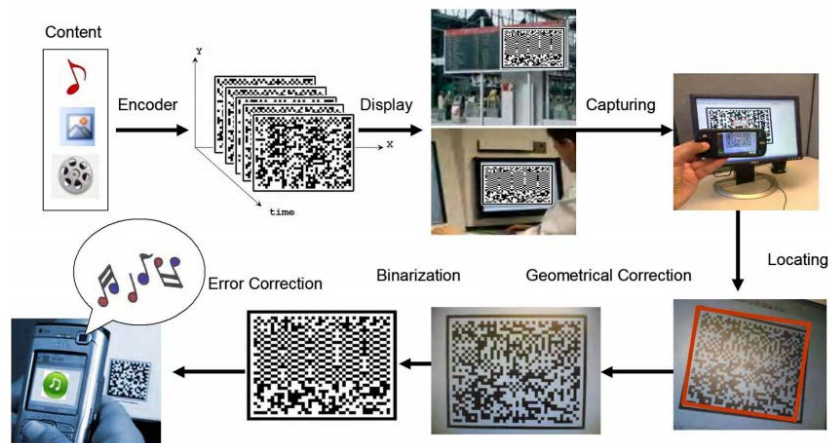


Kamerás felvételbe gyakran még a nézők is beleérnek (forrás: Asterix rajzfilm)

Azt látjuk, hogy az analóg jel nehezen védhető, pedig legtöbbször komoly minőségromlással jár az analóg jel felvétele az eredeti digitális jelhez képest. A digitális tartalom ezzel szemben jobban

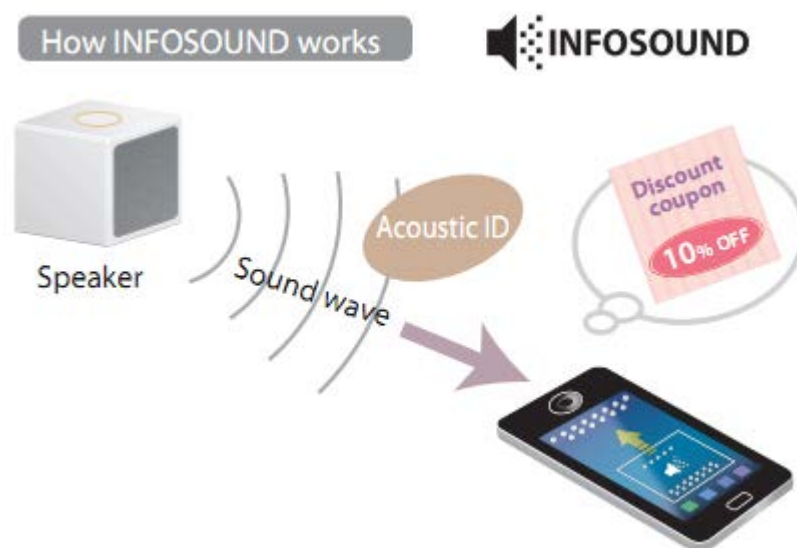
védhető, de számos másolásvédelmi megoldás itt is könnyen megkerülhető. Ebből nézzünk meg pár érdekes példát.

Könyvtárakban, cégeknél széles körben alkalmazott megoldás a számítógépek perifériáinak letiltása, hogy a tartalmakat ne lehessen lemásolni. Több olyan szoftver, illetve kísérleti eredmény látott már napvilágot, amely ezt a megoldást megkerülte.



### Kommunikáció 2D vonalkódok segítségével

Létezik például egy 2D-s vonalkóddal kommunikáló szoftver, amely képes arra, hogy bármely állományt 2D-s vonalkóddá alakítson, majd ezt egy mobiltelefon segítségével újra visszaalakítsa az eredeti formátumra. Hasonló módon hangállományt is át lehet alakítani dokumentumok, majd a hangállományt felvéve visszaalakítani azt digitális formátumba.



Yamaha InfoSound működés közben



Olyan kísérletről is tudunk, amelynek során a számítógép billentyűzetének 3 lámpájával (numlock, scrollock, capslock) küldött digitális adatokat. Ez utóbbinak természetesen a sávszélessége nagyon alacsony, de jól mutatja, mi mindent lehet kommunikációra használni.

A másik gyakran használt védelem a területi korlát. Ezzel gyakran találkozunk egyetemi, digitális könyvtári rendszerekben, ahol csak bizonyos gépekről engedélyezik a tartalom letöltését.

The screenshot shows the ACM Digital Library interface. At the top left is the ACM DL Digital Library logo. To its right is the text: 'The Computer and Automation Research Institute, Hungarian Academy of Sciences / MTA SZTAKI'. On the far right, there are 'SIGN IN' and 'SIGN UP' links, a search input field, and a 'SEARCH' button.

The main content area displays a search result for 'AQUA: query visualization for the NCSTRL digital library'. It includes a 'Full Text: PDF' link, a thumbnail of the article, and the text '1999 Article'. The authors listed are László Kovács, András Micsik, and Balázs Pataki, each with a link to their profile and affiliation: 'MTA SZTAKI Computer and Automation Research Institute of the Hungarian Academy of Science, s. Department of Distributed Systems, H-1111 Budapest XI. Lágymányosi u. 11. Hungary'. There is also a 'Bibliometrics' section showing: 'Downloads (6 Weeks): 1', 'Downloads (12 Months): 5', 'Downloads (cumulative): 284', and 'Citation Count: 3'.

The 'Published in:' section shows the article is part of a 'Proceeding' titled 'DL '99 Proceedings of the fourth ACM conference on Digital libraries', with 'Pages 230-231', published by 'ACM New York, NY, USA ©1999'. It includes a 'table of contents' link, an 'ISBN: 1-58113-145-3', and a 'doi>10.1145/313238.313388'.

On the right side, there is a 'Tools and Resources' sidebar with links for 'Request Permissions', 'TOC Service', 'Email', 'RSS', 'Save to Binder', 'Export Formats' (BibTeX, EndNote, ACM Ref), 'Upcoming Conference: JCDL '13', and 'Share:'. At the bottom of the sidebar, there are 'Tags: design human factors query formulation'.

### ACM digitális könyvtár elérése az MTA SZTAKI-ból

Amennyiben azonban a felhasználónak hozzáférése van egy, az engedélyezett gépek között lévő géphez, akkor bárhonnán meg tudja nézni ezeket az oldalakat. A Pandora online rádió például Magyarország területéről nem használható.

**PANDORA**

**Dear Pandora Visitor,**

We are deeply, deeply sorry to say that due to licensing constraints, we can no longer allow access to Pandora for listeners located outside of the U.S., Australia and New Zealand. We will continue to work diligently to realize the vision of a truly global Pandora, but for the time being we are required to restrict its use. We are very sad to have to do this, but there is no other alternative.


We believe that you are in **Hungary** (your IP address appears to be 195.111.2.86). If you believe we have made a mistake, we apologize and ask that you [please email us](#).

If you have been using Pandora, we will keep a record of your existing stations and bookmarked artists and songs, so that when we are able to launch in your country, they will be waiting for you.

We will be notifying listeners as licensing agreements are established in individual countries. If you would like to be notified by email when Pandora is available in your country, please enter your email address below. The pace of global licensing is hard to predict, but we have the ultimate goal of being able to offer our service everywhere.

We share your disappointment and greatly appreciate your understanding.

Sincerely,



Tim Westergren  
Founder

### Pandora online rádió Magyarország területéről nézve

Ha azonban valaki egy külföldi proxy szerveret használ a gépén, amelyből számos ingyenes található világszerte, akkor rögtön hozzájut ehhez a tartalomhoz, mivel a Pandora szervere már nem tudja megmondani, hogy az anonim proxy mögött hol található a felhasználó, csak a proxy-t és annak a címét látja.


**PANDORA**

Now Playing Music Feed My Profile


**Classical**

Bio not available

**Sample of Artists on this Station**



Mstislav Rostropovich

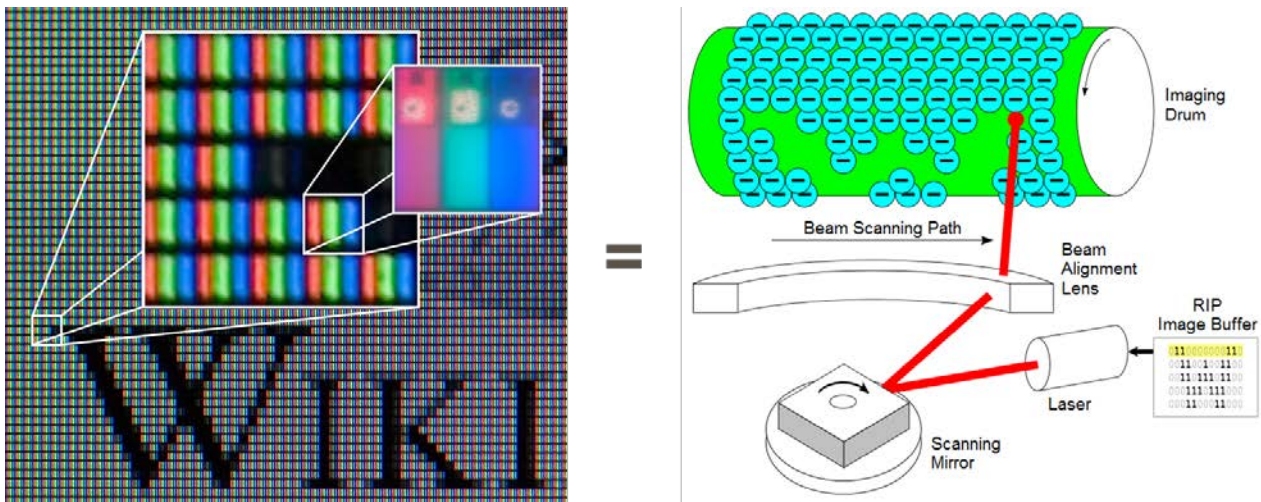


Jeno Jando

Play Station

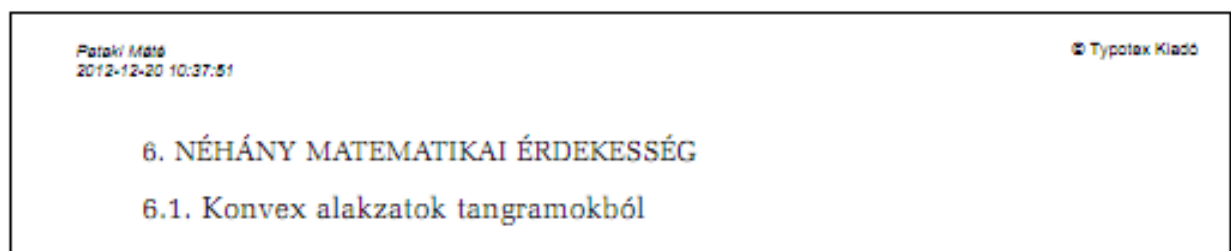
Pandora online rádió Magyarország területéről nézve, proxyn keresztül

Számos DRM megoldás használ külön védelmet, jogosítást a nyomtatáshoz. Ugyanakkor érdemes megjegyezni, hogy a képernyőn való megjelenítés és a nyomtatás technológiailag nem sokban különbözik, mindkét esetben a tartalmat bitképekké kell átalakítani. Így minden ilyen korlátozást csak a felhasználó gépén lehet bevezetni, de ezt megkerülve a felhasználó képes lesz a dokumentumot nyomtatni, hiszen a képernyőn való megjelenítéshez már minden olyan információ rendelkezésére áll, amely a nyomtatáshoz is kell.



A képernyőn és a nyomtatóban is bitképekből, bitekből áll az információ

Nagyon hasznos és a felhasználók által is a leginkább elfogadott védelemnek számít a dokumentum vízjellel való ellátása, amit filmek, zenék és dokumentumok esetében is egyszerűen meg lehet tenni. A legtöbb felhasználót a vízjel nem zavarja, nem korlátozza a megjelenítő-eszköz szabad megválasztásában, ugyanakkor komoly védelemmel bír, hiszen a felhasználó tudja, hogy ez a digitális dokumentum egyedi, az ő (saját) példánya, és ha továbbadja másnak, akkor kiderül, hogy tőle indult az illegális terjesztés.



A vásárló neve minden oldal fejlécében megjelenik

Természetesen – mint a legtöbb védelmi eljárást – ezt is meg lehet kerülni, de mivel a szerző, illetve a kiadó oldaláról nincs nagy költsége, és a megkerülése egyértelmű erőfeszítést igényel a felhasználó részéről, így a mai technológiák közül ez tűnik jelenleg az egyik legjobb védelemnek, főleg kisebb cégek, kiadók esetében.

## 6. NÉHÁNY MATEMATIKAI ÉRDEKESSÉG

### 6.1. Konvex alakzatok tangramokból

A fejléc minden oldalról eltávolításra került

Még egy védelmi eljárást érdemes kicsit részletesebben tárgyalni, mégpedig a papír formátum, offline tartalom védelmét. Digitális objektumok könnyen, feltűnés és költség nélkül másolhatóak, ez az olcsóság okozza a legtöbb problémát a kiadóknak. Amíg régebben egy illegális másolat (fénymásolt könyv, hangkazetta) költsége gyakran nagyságrendileg megegyezett a legálissal és az analóg technikának köszönhetően a minősége majdnem mindig rosszabb volt, addig ma már minőségromlás nélkül és az eredeti minőségben lehet majdnem mindent lemásolni. A másolás megnehezítésének egy módszere, hogy digitálisan nem adja ki a tartalmat a kiadó, így csak papír alapon érhető el. Természetesen, mint azt az analóg lyukról szóló részben már láttuk, ez a védelem sem teljes: ha egyszer valaki digitalizálja az adott, papír alapon meglévő tartalmat, az már nem lesz védelem alatt, sőt az illegális digitális tartalom sokak számára vonzóbb, mint a legális papír alapú, mert könnyebben kezelhető, lehet benne keresni, kisebb helyen elfér, és nem utolsósorban olcsóbb is.

Az ilyen digitális másolatok felderítésére, védelmére érdemes egy plágiumkeresőt alkalmazni, amely nem akadályozza ugyan az illegális tartalmak létrehozását, de felderíti a publikusan elérhető illegális tartalmakat, és ezek ellen a szerző már felléphet jogi eszközökkel. Egy ilyen eszköz a SZTAKI KOPI plágiumkereső is, amely képes megvédeni a szöveges műveket az illegális másolástól, a plagizálástól.

## **Összefoglalás, tanulságok**

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy a DRM illetve másolásvédelmi eljárások a legtöbb esetben nem segítenek:

- A felhasználók nem szeretik, mert
  - korlátozzák őket a megjelenítőeszközökben, új hardver vásárlására kényszerítik őket,
  - a formátumváltási probléma is akadály, amely meggátolja, hogy 20 év múlva, vagy akár egy két évvel később vásárolt eszközön használják az adott tartalmat.
- Majdnem minden másolásvédelmi eljárás könnyedén megkerülhető, így csak akkor véd, ha a felhasználó nem is akarja megkerülni.
- Drága az üzemeltetése.

Azt is érdemes megnézni, mely esetekben éri meg másolásvédelmi eljárásokat alkalmazni:

- Nagy cégek (pl. Apple, Amazon) esetében, amíg egy-egy piacon egyeduralkodók vagy vezető pozícióban vannak, hiszen a felhasználók többsége az adott cégtől vásárolt eszközzel rendelkezik, így a DRM megoldások átlátszóan, könnyedén működnek.
- Érzékeny információk védelmére, jogosításra hasznos eszköz lehet
  - Kórházi rendszerekben a felhasználók adatait, leleteit védheti az illegális, a felhasználó által nem engedélyezett, hozzáféréstől.
  - Céges adatokat is védhet olyan cégnél, ahol egységes az infrastruktúra és biztosítható, hogy minden jogosult gépén fent vannak a megfelelő eszközök a tartalom elérésére.

Nemzetközi tapasztalatok alapján elmondható, hogy a két legjobb védelem az illegális felhasználás ellen az **alacsony ár** és annak biztosítása, hogy a **legális forrásból származó tartalmat ugyanolyan könnyű legyen elérni és használni mint az illegálisat**. Remélhetőleg a jövőben egyre több ilyen jó példával fogunk találkozni annak érdekében, hogy visszaszoruljon az illegális felhasználás és a szerzők, kiadók hozzájuthassanak az általuk biztosított szolgáltatás őket megillető ellenértékéhez.

***Linkek***

KOPI Plágiumkereső: <http://kopi.sztaki.hu>

MTA SZTAKI Elosztott Rendszerek Osztály: <http://dsd.sztaki.hu>