© Kiskapu Kft. Minden jog fenntartva

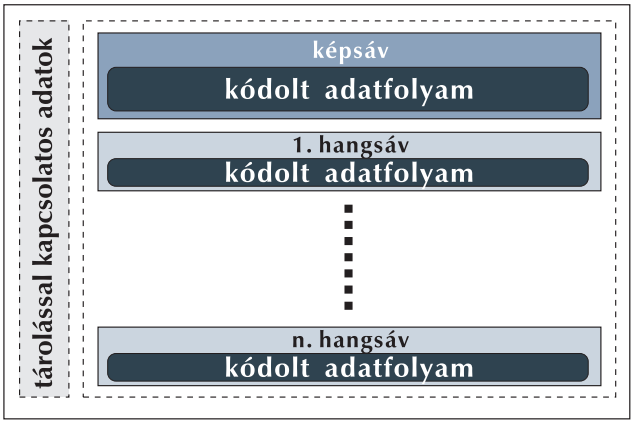
Digitális videózás (2. rész)

Alapvető filmformátumok – és ahogyan ezt az MPlayer látja.

Reményeim szerint sorozatunk előző részében sikerült átfogó képet adnom az MPlayer lejátszóról. Az áttekintések azonban az esetek jelentős részében természetükből fakadóan felületesek, és mivel jelenleg egy igen összetett témát taglalunk, ez most különösképpen igaz. Ezen a felületességen szeretnék változtatni a sorozat következő részeiben. A linuxos videolejátszás mellett a digitális mozgóképek világát is be szeretném mutatni – mindjárt az elejétől kezdve. Éppen ezért, hogy az alapokkal tisztában legyünk, inkább a fájlformátumokról, és kevésbé az MPlayerről fogok beszélni. Abban a reményben kezdek neki beszámolómnak, hogy aki az előző cikkben ismertetett nem túl egyszerű telepítési folyamatot túlélte, a sikerélmény mellett mélyebb érdeklődésre is szert tett, ezért szívesen fogadja az itt leírtakat.

Értem én, hogy benzin, na de mitől megy?

Ha azt mondom, hogy film a számítógépen, akkor sokan csupán a megjelenő képkockákra gondolnak, ám ahhoz, hogy mindez lehetővé váljon, feltétlenül szükség van egy digitálisan tárolt mozgó képsorra. Jelen esetben a tároláson van a hangsúly. Amióta csak a digitális filmezés gondolata megfogalmazódott, a kérdéskör alapproblémája, hogy digitalizált filmjeinket miként tároljuk. Az ilyen formában, tehát digitálisan történő tárolás egyik nagy hátránya hatalmas helyigénye. Ebből következően a rögzítés egyetlen járható útja, hogy a tárolt adatot tömörítjük (általában veszteséggel), majd valamilyen formában tároljuk. Kezdetben ehhez kapcsolódóan sem szabvány, sem eljárás nem létezett, ezért szükségessé vált a megalkotásuk. Gond csupán abból adódott, hogy az élénk érdeklődés és az egymással folytatott versengés miatt többen is digitális mozgóképformátumok fejlesztésébe kezdtek, amelyet igyekeztek a saját arculatukra szabni. A legtöbben egymástól eltérő szempontok szerint hoztak létre tömörítési eljárásokat, tárolási módokat, melynek eredményeképp ma egyfajta káosz övezi a mozgóképtárolással kapcsolatos kérdéskört. Ennek átláthatóságát úgy javíthatjuk, ha a tárolás miként jét két fő részre osztjuk. Az egyik része az adatok kódolása (tömörítés), a másik pedig a kódolt adatok tárolása. Fontos különbséget tennünk köztük és élesen elválasztani őket egymástól, valamint megértenünk, hogyha digitális filmformátumról beszélünk, az nem csak a lejátszáshoz szükséges kodeket jelenti. Egy fájlformátumon belül többféle kodeket is alkalmazhatunk. Gondoljunk csak bele: egy AVI (ez a tárolási mód) képkockái akár Indeo, DivX3, DivX4 stb. kodekkel is tömörítve lehetnek, tartalmazhat akár WAV, MP3, AC3 stb. formátumú hangot – ezek azonban általában kívülről nem látszanak, a lejátszók ugyanis a tömörítési eljárást átlátszóvá teszik számunkra. Mi csupán annyit érzékelünk, hogy AVI-val van dolgunk, amely – mint tárolási formátum – a rá jellemző sajátosságokkal rendelkezik. Ebből már kiderül, hogy egy filmformátum a tárolási mód és az alkalmazható kodekek kombinációjaként jön létre, nem csoda hát, hogy közel százfélével is találkozhatunk. Ezek az utóbbi időben csoportokba kezdenek rendeződni, egyes kodekeket csak bizonyos formátumok esetén alkalmaznak, valamint minden fájlformátumhoz egy szűkebb kodekcsoportot kapcsolhatunk, és ezáltal rendszerezettebbé, áttekinthetőbbé válhat számunkra ez a zűrzavar.



1. ábra A médiatartály logikai felépítése

Médiatartályok

Itt az ideje, hogy nevén nevezzük a dolgot: a médiatartály (media container) mint legnagyobb logikai tárolóegység szerepel a filmek terén, és alapvetően meghatározza a képsor tulajdonságait, a lejátszás módját és lehetőségeit (*1. ábra*). A tartály formátuma egyrészt jellemző az adatok tárolásának módjára (blokkos, lineáris stb.), az egyes sávok (egy fájlon belüli adatfolyamok) egymáshoz való kapcsolatára, összerendelésük módjára; másrészt a film sajátosságaira vonatkozó adatokat tartalmazza, például a felbontást, a képarányt, az időzítéseket, a képkockaszámot és a képek futamidejét (vagy olyan adatokat, amelyekből ezek kiszámolhatók). Ez természetesen nem azt jelenti, hogy minden formátum az összes ilyen adatot magában foglalja, mindegyikben csak a formátumra jellemző értékek találhatók.

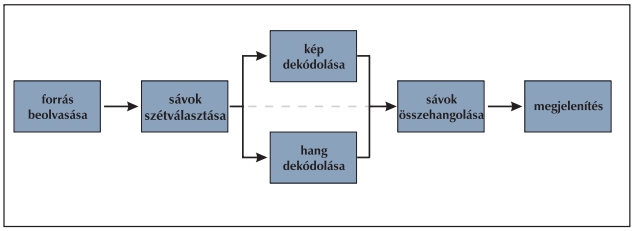
A fentiekből látható, hogy egy ilyen médiatartályt átgondoltan és megfontoltan kell kialakítani, hiszen az előre nem látható nehézségekkel is számolni kell. A téma sokrétűsége következtében általában egy előre kitűzött célnak (ezt a későbbiekben látni fogjuk) próbálják megfeleltetni.

A legelterjedtebbek a Microsoft fejlesztésű AVI (Audio-Video Interleaved) és az MPEG (Motion Picture Expert Group) (➲ http://www.iso.org/iso/en/commcentre/pdf/MPEG0009.pdf) által készített MPEG-1, MPEG-2 stb. formátumok. Az AVI-szabvány a tárolt adatokat illetően szinte szabad kezet ad, a fejlécben megadott formátumú kép és hangsávokat tartalmaz párhuzamosan, mely sávok típusa igen sokféle lehet. Ezzel szemben az MPEG formátumai általános fejléc nélküli, blokkokból álló adathalmazok, a képre, hangra jellemző adatok pedig az egyes blokkok fejléceiben vannak tárolva. Az MPEG eredetileg a VideoCD-

szabvány kifejlesztéséhez jött létre, ennek következtében itt nem csupán egy médiatartályról beszélhetünk – ebben az esetben a fájlformátum az alkalmazott kodekkel szorosan összekapcsolódik. Később azonban látni fogjuk, hogy az MPEG-szabványok esetében is szétválasztható a tartalmazó objektum és a használt kodek, ugyanis a későbbi MPEG-vívmányok sem szakítottak az MPEG-1 fájlformátumának alapvető hagyományaival, inkább csak kiterjesztették azt.

Lejátszás

A későbbi érthetőség szempontjából leírom, hogy a videolejátszók hogyan nyerik vissza a bonyolult módon kódolt, tömörített, összerendelt adatfolyamból az eredeti mozgó képsort. A leírás alapját az MPlayer által alkalmazott folyamat képezi, de szinte az összes egyéb lejátszó is ugyanezt a stratégiát alkalmazza.



2. ábra A videolejátszás folyamata

Először is abból a tényből adódóan, hogy a fájlok sávokra oszlanak, beolvasás után ezeknek a sávoknak a szétválasztása (demultiplexing) következik. Ez a legtöbb esetben a kódolt kép és hang szétválasztását jelenti, amely már a médiatartályra jellemző módon történik.
Az eredményül kapott két vagy több adatfolyam a megfelelő kodekek bemenetét képezi. A kodekek úgynevezett fekete dobozokként vesznek részt a folyamatban. Ez azt jelenti, hogy a lejátszó nem ismeri a kódolási, tömörítési eljárásokat, a használandó kodeket a fejlécek alapján azonosítja be. A többi már a kiválasztott dekódoló modul teendője. Ezt követően igen jelentős feladatnak számít az egyes sávok (például a kép- és a hangsáv) összehangolása. Ne feledjük, hogy az egyes leképező eszközök (hangkártya, videokártya) további átmeneti tárat használnak, ami szintén megnehezíti az összehangolást (*2. ábra*).

Az MPEG mint médiatartály

Minden MPEG-objektum néhány képkockából álló csoportokból épül fel, amelyek teljesen függetlenek egymástól. Ennek eredményeképp az MPEG-fájlok „streamelhetők”, ami azt jelenti, hogy a film folyamatos lejátszásához pusztán a pillanatnyi és a néhány következő blokk is elegendő, tehát lehetővé válik a távoli fájlrendszerről történő lejátszás, vagy egy sugárzott adásba történő bekapcsolódás. Ez a tény másfelől hibavédelmet is nyújt. Az MPEG némileg ellentmond az idáig felépített filozófiának, hiszen ezeket a fájlokat a tömörítési eljárásokkal együtt fejlesztették ki, tehát a médiatartály és a kodek fogalma valamennyire mégis összekapcsolódik, logikailag azonban elkülönülnek egymástól. Az eddigiekben az MPEG-ről mint médiatartályról beszéltem, most nézzünk belé egy kicsit! Háromféle típusa terjedt el igazán: a VCD (VideoCD) vagy szabványos MPG fájl, az SVCD (Super VideoCD) és a DVD. Mindhárom formátum nemzetközi szabvány. A VCD MPEG-1, az SVCD és a DVD MPEG-2 (az elnevezés itt arra utal, hogy az MPEG-2 formátumhoz kifejlesztett kódolási eljárásról van szó) kódolást alkalmaz a képanyagra, ám a hangkodekek terén már nem ilyen egységes a helyzet. A VCD-kben, MPG-ekben a hang tömörítésére MPEG layer1, layer2, layer3-at egyaránt használnak, az SVCD szabvány az ilyen alakú filmek számára a layer2-es hangot írja elő, míg a DVD-k leginkább AC3 hangot tartalmaznak (néha azonban layer2-es hangsáv is előfordul). Mint látható, az MPEG-fájlok, mivel szabványokhoz kötődnek, viszonylag átlátható rendszert alkotnak: az egyes típusokhoz az alkalmazandó kodekek jól behatárolhatók.
Az MPlayer gyakorlatilag az összes MPEG formátumú fájlt képes lejátszani – a beépített libavcodec segítségével.
Az ffmpeg12 videokodek mindkét videosávot (MPEG-1, 2) le tudja játszani. Az ffmp3 segítségével az MPEG layer1, 2, 3 kódolású hangsávok, míg az ac3 hangkodek segítségével a DVD-khez tartozó hangsávok válnak elérhetővé (ez abból a szempontból érdekes, hogy a libavcodec család nyílt forrású, ez azonban nem mondható el mindegyik kodekről).

Mit tud az AVI?

Ez a formátum egész más filozófiát követ, mint az MPEG, a két kategória igazából nem összehasonlítható. Az AVI-t eredendően nem a kész filmek végleges tárolására, sokkal inkább feldolgozásra, vágásra használják. Az természetesen már más kérdés, hogy az új DivX kodekek segítségével jelentős méretcsökkenés érhető el, ezzel számolva filmjeinket már érdemes így tárolni.
A fájl egyetlen fejléccel rendelkezik, az ebben felsorolt jellemzők határozzák meg a lejátszás módját. Alapvetően két formája létezik: „interleaved” és „non-interleaved”. Az elsőben a kép- és hangsávok összefésülten helyezkednek el, a másikban egymás után folytatólagosan. Egy videofájl legfeljebb 2 GB méretű lehet és 99 hangsávot tartalmazhat. A kodekekre szinte semmilyen megkötés nem vonatkozik, a kép és a hang bármilyen módon tömörítve lehet. Az időzítés is többféle módon oldható meg: az egyik eljárás, amit a legtöbb helyen alkalmaznak, a fejlécben megtalálható bitráta/mintavételezési ráta értékén alapul. Hátránya, hogy a hibásan létrehozott fájlok lejátszásánál a kép és a hang elcsúszhat egymástól, és ezzel elrontja a filmet. A másik módszer ritkábban használatos, de az előző hibával is megbirkózik. Ez az összefésülés alapú időzítés. Az eljárás nem a fejlécben megadott értéket használja, hanem az összefésült audio- és videocsomagokból viszonyított elhelyezkedést számol. A kép tömörítésére jelenleg leggyakrabban a DivX, DivX4 kodekek használatosak, a hangsáv pedig legtöbbször MPEG layer3 vagy AC3 formátumban található.
Az MPlayer is elboldogul szinte bármelyik kódolási eljárással, sőt mindkét időzítési módot ismeri. Alapértelmezetten a DivX formátumokat (libavcodec család), valamint a fent említett hangformátumokat is le tudja játszani.
Ezzel természetesen nincs vége a listának, számos támogatott fájlformátum ismertetése megtalálható még a program leírásában, sőt, a technikai részben igen érdekes adatokat találhatunk a lejátszó tényleges működéséről – a lejátszás folyamatától egészen a programban alkalmazott függvények leírásának szintjéig! Bátran ajánlom mindenkinek, akit a digitális mozgókép-visszaadás részletekbe menően érdekel.

Komáromi Zoltán
(komi_@freemail.hu)
21 éves, a BME hallgatója, mellette PHP-programozóként dolgozik. Kedvenc területe a multimédia. Kedveli a nagy társaságot, az érdekes embereket, a jó filmeket és mindent, ami mozgalmas. Szabadidejében röplabdázik.

© Kiskapu Kft. Minden jog fenntartva