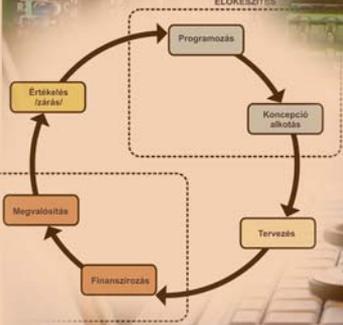




Mátyás János

A számítógép hardverelemei – Hangkártyák működése, beállítása, tesztelése



A követelménymodul megnevezése:
Számítógép javítása, karbantartása

A követelménymodul száma: 1174-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-012-30



A HANGKÁRTYÁK MŰKÖDÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Munkahelyére új kollégák érkeztek. Azt a feladatot kapta, hogy a kollégáknak mutassa be kiselőadás keretén belül a személyi számítógépekben alkalmazott hangkártyák feladatát, felépítését és legfontosabb jellemzőit, illetve a működésüket globálisan.

A fejezet figyelmes áttanulmányozása során a következő kérdésekre kap választ, amelyek áttekintő ismerete elengedhetetlenül fontos a hangkártyák működésének megértéséhez. Milyen feladatai, funkcionális részei és jellemzői vannak a hangkártyáknak? Hogyan történik a digitális hangrögzítés és lejátszás? Milyen hangkártya szabványokat hoztak létre napjainkig? Milyen csatlakozó felülettel rendelkeznek a hangkártyák? Milyen szempontokat kell figyelembe venni a hangkártya kiválasztásánál?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A HANGKÁRTYÁK FELADATAI ÉS FELÉPÍTÉSE

A hangkártya (Sound Card, Audio Card) egy olyan számítógépbe építhető és cserélhető bővítkártya, amely lehetővé teszi a hangok rögzítését, lejátszását és előállítását programok segítségével, mint például a beszéd, zene és egyéb hangok. Leggyakoribb felhasználási területei a multimédiás alkalmazások, a zenehallgatás, filmnézés és a játékok. Kulcsfontosságú szerepet tölt be a számítógépes hang és videószerkesztések világában is. A korszerű hangkártyák a speciális áramkörök mellett már rendelkeznek saját processzorral is, amely a digitális hangkeltést és a hangszintetizációs feladatokat, illetve a hangokkal kapcsolatos műveleteket végzi el a főprocesszor helyett, annak tehermentesítésével. A hangkártyák tartalmaznak még hangszeres zene előállítására alkalmas szintetizátort is, amely lehetőségeit kihasználva a zenész szakembereknek egy komoly digitális hangszer. Az általános felhasználók ezt a lehetőséget legtöbbször csak a zenehallgatásban használják ki. Továbbá külső hangszer szintetizátorok számítógépes kezelésére is van lehetőség a később bemutatásra kerülő MIDI illesztő segítségével.

Régebben a számítógépek még nem tartalmaztak hangkártyát, ezért **bővítő egységként**, külön kellett beszerezni. Manapság már a számítógépek alapvető részegységének tekinthető.

A korszerű számítógépek már tartalmaznak többek között egy olcsóbb, **alaplagra integrált** "hangkártya chip-et" és a környezetét is, amely az általános célú felhasználóknak megfelelő minőségű hangfeldolgozást és lejátszást biztosít. Sok esetben a hanganyagot is csak 2 csatornán, sztereóban hallgatjuk és legtöbbször csak fejhallgatóval. A korszerű hangkártyák már támogatják az optikai kábelek használatát is az eszközök összekapcsolásához, illetve a többcsatornás környezeti hangtér megvalósítását, amelyek közül a leggyakoribbak az 5.1-es és a 7.1-es hangrendszerek. Az igényesebb felhasználók ennek ellenére külön építik be a speciális igényeiknek megfelelő hangkártyát, amely sokkal jobb hangminőséget, több szolgáltatást és nagyobb teljesítményt biztosít, mint egy alaplagra integrált változat. A mai viszonyok között már lehetőség van arra is, hogy az USB, vagy a PCMCIA illesztő felületen keresztül is csatlakoztassunk hangfeldolgozó eszközt **külső egységként** számítógépünkhöz. Természetesen az alaplagra integrált eszköz megtartható másodlagos célokra, vagy ha nem szükséges, akkor letiltható.

A régebbi fejlesztésű hangkártyák még egy kiegészítő GAME portot (játékvezérlő csatlakozót) is tartalmaznak, amelyekhez csatlakoztatható botkormány és autókormány, amelyek kifejezetten a szimulációs játékok kezelésében jelentenek segítséget. További kiegészítés volt még néhány esetben egy kisteljesítményű hangfrekvenciás végerősítő is hangerő szabályozó potenciométerrel. Néhány esetben a hangkártyákra még FM rádió tunert is szereltek (távvezérlőt is mellékelve) azért, hogy ezzel a kiegészítéssel is emeljék a sokrétűségét és bővítsék a felhasználási területeit. A mai korszerű hangkártyák esetében a fejlesztések már inkább a minőség javítására irányulnak és nem a funkcionalitás bővítésére.



1. ábra. Egy korszerű hangkártya kialakítása (Sound Blaster X-Fi Titanium)¹

¹ Forrás: http://ae.creative.com/images/corporate/artwork/hires_PCIE-X-FiTitanium.jpg

1. A hangkártyák általános feladatai

A hangok lejátszása

A lejátszás magában foglalja az operációs rendszerek és a felhasználó programok rendszerhangjait (például figyelemfelkeltések), a különböző formátumokban tárolt beszédet és zeneanyagokat, illetve az interaktív módon megszólaló játékok térhatású hangjait (hangeffektek, zenei aláfestések). Ide tartoznak még a népszerű WAV, MP3, WMA, illetve a különböző alap és speciális formátumokban tárolt hanganyagok. A számítógépben tárolt, illetve feldolgozott digitális hanganyagot analóg hangjelekké alakítja át, amelyet felerősítés után a hangszórókkal megszólaltathatunk. A hangok lejátszása kártyától és beállítástól, illetve a hozzákapcsolt aktív hangszórórendszerrel (erősítővel rendelkező hangrendszer) függően 2 csatornástól (sztereo), egészen a 8 csatornásig (7.1) terjedhet. A többcsatornás felhasználók körében a leggyakoribb az 5.1-es (6 csatornás) hangrendszerek alkalmazása.

Hangok felvétele

A hangfelvétel elvégezhető a hangkártya valamelyik kiválasztott bemenetéről. Minden hangkártyán megtalálhatók a legalapvetőbb mikrofon-, vonal- és CD-bemenetek. A korszerű professzionális hangkártyák esetén azonban több vonalbemenet, illetve egyéb digitális be- és kimenet is rendelkezésünkre áll. A felvételhez szükséges bemenet az operációs rendszer, vagy a kártyához mellékelt program keverőpultján választható ki és egy hangrögzítővel, vagy szerkesztőprogrammal saját felvételeket is készíthetünk. Ezek a hanganyagok elmenthetők többféle szabványos formátumba.

Külső szintetizátor működtetése

A hangkártyák rendelkeznek egy MIDI (Musical Instrument Digital Interface) szabványos digitális hangszer illesztővel is, amely a MIDI csatlakozón keresztül teszi lehetővé, hogy külső zenei eszközöket (elektronikus hangszereket, szintetizátorokat) kapcsoljunk össze és működtessünk a számítógéppel. A számítógép és a hangszerek a MIDI interfészen keresztül, MIDI állományok segítségével kommunikálnak egymással.

Szintetizátorok használata

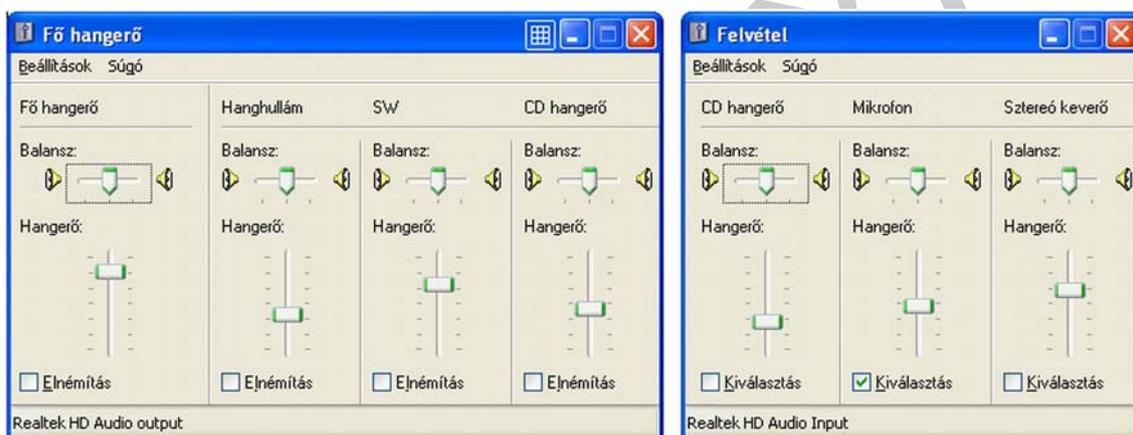
A hangkártyák tartalmaznak zene előállítására használható szintetizátort is. Amikor a számítógépen MIDI fájlokat hallgatunk meg, akkor a hangkártya belső szintetizátorát, vagy a költségesebb külső szintetizátor hangszert (vagy hangszereket) szólaltatjuk meg. A MIDI állományok a hangok lejátszásához és a szintetizátorok működtetéséhez szükséges utasításokat tartalmazzák. Akik zeneszerzésre is akarják használni a hangkártyát, akkor célszerű egy jobb minőségű, úgynevezett hullámtáblás szintetizátor chippel rendelkezőt alkalmazni. Ez előre felvett, valóságos hangszerek hangmintáival hozza létre a hangokat. Az olcsóbb és gyengébb minőséget az FM szintetizátor használata jelenti. A MIDI fájlok nem a zeneanyagot tartalmazzák digitalizálva, hanem annak "leírását", ezért a lejátszásához alapesetben a kártyán elhelyezett szintetizátorra van szükség, amely annak minőségétől függően természetű hangvisszaadást tesz lehetővé. A zeneszerzőknek és a számítógépes játékokat kedvelőknek nagyon fontos szolgáltatásokat biztosítanak.

Botkormány és autókormány használata

A régebbi hangkártyák MIDI csatlakozója még egy Game (játék) port használatát is biztosítja. Ide csatlakoztathatjuk még a szimulációs játékokhoz használható botkormányt és az autókormányt is. A korszerű hangkártyák már ezt a lehetőséget nem tartalmazzák. Ezeket az eszközöket ma már a számítógép USB portjára csatlakoztatva használjuk.

Hangok keverése

Különböző forrásokból származó hangok keverésének akkor van nagy jelentősége, amikor a hanganyagot egy időben több forrásból kell összeállítani. Ilyenkor a különböző források egyedi szintjeinek beállításával valósítjuk meg a keverést. Ezt a szolgáltatást már alapértelmezésként a Windows operációs rendszer **Hangerőszabályozó** párbeszédpanelja (keverőpultja) is támogatja. A következő ábrán láthatjuk a lejátszásra vonatkozó hangerők, illetve a felvételi szintek beállítási lehetőségeit biztosító párbeszédpaneleket.



2. ábra. A hangkártya kimeneteinek és bemeneteinek keverési lehetőségei

A **Hangerő** csúszkák le vagy fel húzásával állíthatók a hangerők és a **Balansz** jobbra, illetve balra mozgatásával pedig a jobb és bal csatorna szimmetriája a sztereo (2 csatorna) esetben. A panel megjelenítés a tálcán levő hangerőikonnal kezdeményezhető. A kimenetekre, illetve bemenetekre vonatkozó panelek váltása a **Beállítások/Tulajdonságok** menüpont kiválasztása után, a **Keverő** listapanelről választható ki. Jelen esetben a Realtek HD Audio Output (kimenet)/Input (bemenet) paneljai láthatók. Ha a számítógéphez több készülék csatlakozik, a hangerő mindegyikhez külön-külön beállítható. A gyakorlott felhasználók már inkább a hangkártyához mellékelt, és azt támogató szoftverek szolgáltatásait használják ki.

2. A hangjel

A hang valamilyen rugalmas közegben tovaterjedő rezgéshullám, amely az emberekben hangérzetet kelt. A hangrezgést közvetítő rugalmas közeg leggyakrabban a levegő, de lehet szilárd, vagy cseppfolyós halmazállapotú. A hangrezgések legfontosabb jellemzői a frekvenciájuk, hangerejük, hangszínük, burkológörbájük, és terjedési sebességük.

Annak érdekében, hogy ezt a jelet továbbítani tudjuk, vagy a számítógépen feldolgozható legyen, át kell alakítani egy vele megegyező "alakú" (azaz vele analóg) villamos jellé. Az átalakító ebben az esetben egy mikrofon, és a levegő nyomásváltozásával analóg jel ilyenkor a villamos feszültség.

A hang érzékelése a hallás, amely az embert körülvevő közegben (a levegőben) fellépő nyomásingadozások érzékelése. Az emberi fül által érzékelhető hangok frekvenciája általában 16Hz – 20kHz közötti érték. A frekvenciatartomány határait az életkor jelentősen befolyásolja. Az idősebb korban ez a tartomány úgy változik, hogy az alsó határfrekvencia nő, a felső csökken.

- A hangerő a hangrezgés amplitúdója, amely egyenesen arányos a hangnyomással és leírására az akusztikus decibel (dB) fogalmat használják. Az akusztikus decibel értéke alkalmazkodik az emberi hangérzékeléshez. Ez a hangerő nagyság tízes alapú logaritmusának húszszorosával egyenesen arányban lévő szám.
- A hallásküszöbnek a 0 decibel (dB) érték felel meg, a fájdalomküszöb értéke 120 dB. Normál körülmények között az ember 25–30 dB hangerővel beszél.
- A hangmagasság a hang frekvenciájától függ, amelyet a hangerő is befolyásol.
- A hangszín az adott hangjel frekvenciatartományi viselkedése.

Az emberi fül meg tudja különböztetni a hang erősségét, magasságát és a hangszínt, valamint meg tudja határozni a hangforrás irányát és távolságát. A térérzet kialakításához a hangtérből legalább kettő független, jól megválasztott helyről kell mikrofonnal jelet venni és azokat külön csatornákon továbbítani erősítés, vagy további feldolgozás céljából (például hangfelvétel készítés).

A hagyományos (analóg) hangfelvétel és lejátszás

Analóg felvételtől (rögzítésről) beszélhetünk a hagyományos kazettás és szalagos magnetofonok, illetve a lemezjátszók esetében.

- Hangfelvétel (rögzítés)
 - A hangjel átalakítása rögzíthető elektromos jelformára. Ekkor a jel frekvenciája és intenzitása megfelel az eredeti hangjelnek.
 - Az átalakított jel analóg rögzítése.
- Hanglejátszás
 - A rögzített jelek érzékelése, elektromos jellé alakítása.
 - Az elektromos jel felerősítése és a hangszórókon keresztüli megszólaltatása az eredeti hangjelhez legjobban hasonló minőségben, a szükséges teljesítménnyel.

A digitális hangrögzítés és lejátszás

A digitális hangrögzítés és lejátszás az analóg felvételhez és lejátszáshoz hasonló módon történik, viszont a rögzítés módja már nagymértékben eltér. Ennek a folyamata a következő részben kerül bemutatásra.

Analóg jelek

A hangok analóg jelek, amelyek időben és értékben folytonosak. Ezeknek a jeleknek az amplitúdója az idő függvényében folytonosan változik.

Az analóg jel amplitúdója és frekvenciája közvetlenül jellemzi az eredeti jelet, továbbá "végtelen" különböző értéket vehet fel.

Digitális jelek

A digitális jelek időben és értékben elkülönülő, diszkrét mintákból állnak. Ezek a jelek diszkrét értékűek és idejűek.

Ha az analóg jelből meghatározott időközönként mintát veszünk, és a jel amplitúdóját kvantáljuk, akkor diszkrét értékű és diszkrét idejű jeleket kapunk. Ezek már a számítógéppel feldolgozhatók és tárolhatók. A digitális jeleknek az analóggal ellentétben csak meghatározott számú különböző állapotuk létezhet.

3. Az A/D konverzió

Az A/D konverzió analóg–digitális átalakítás, amely az analóg jelek digitalizálását jelenti. Ezzel az átalakítással hozhatjuk létre a digitális hanganyagot is. Annak az áramkörnek a neve amely ezt végrehajtja, az A/D konverter (ADC – Analog to Digital Converter).

Az A/D konverter feladata az analóg bemeneti feszültség átalakítása a feszültséggel arányos, felbontásának megfelelő digitális jellé. A konverter bitben (n) megadott felbontása megmutatja, hogy az analóg bemenőjelet hányféle egyedi értékűvé tudja átalakítani (2^n).

Az analóg hangfrekvenciás jelet azért kell időben diszkrét minták sorozatává átalakítani, mert az A/D konverter egyszerre csak egy amplitúdó értéket tud átalakítani. Az átalakítás során meghatározott időközönként mintát kell venni az analóg jelsorozatból (mintavételezés), majd ezeknek a mintáknak az amplitúdó értékeit bináris számokká kell alakítani (kvantálás). Minél nagyobb a mintavételezés gyakorisága (mintavételi frekvencia), és a kvantálás során megkülönböztethető értékek száma (kvantálási hossz), annál jobb minőségű lesz az átalakítás. Ennek megfelelően a rögzített hanganyag helyigénye is nagymértékben megnő (nagyméretű fájl).

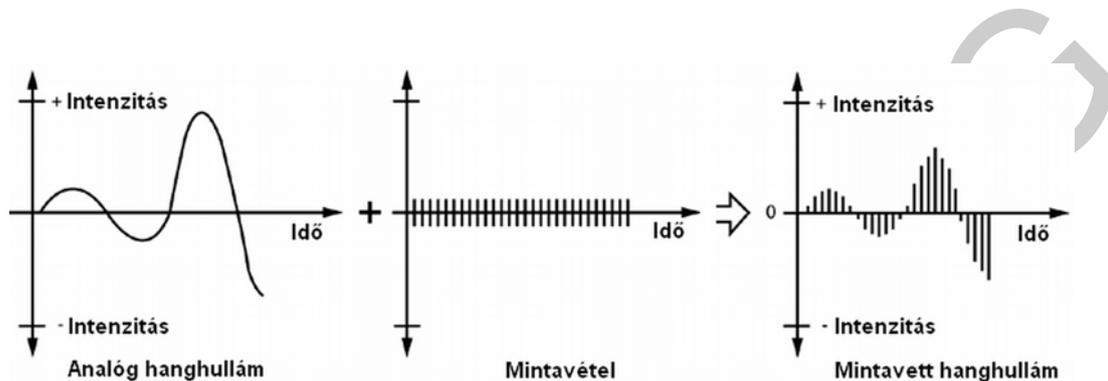
A digitális hangrögzítés

A digitális hangjel forrása mindig analóg jel, amelyből analóg–digitális átalakítással (digitalizálással) hozzuk létre a digitális jelet, majd tároljuk. A lejátszáskor pedig a tárolt digitális jelekből, digitális–analóg átalakítással hozzuk létre (alakítjuk vissza) az analóg hangjelet. A hangok digitalizálásának folyamata kettő fontos részből áll, amelyek jellemzői alapvetően meghatározzák a hangállomány minőségét és méretét:

- a mintavételezés és a kvantálás.

Mintavételezés

Az eredeti analóg hangjelekből (időben és értékben folytonos) mintavétellel impulzussorozatot állítunk elő, emiatt a mintavételezett hangjel időben és értékben már nem folytonos, hanem egymástól elkülönülő impulzusok sokaságából áll. Ebben az impulzussoroztatban minden egyes impulzus amplitúdója azonos az analóg jelnek az adott ponton felvett értékével. A mintavételezett impulzussorozat megegyezik az eredeti, időben folytonos analóg jel információtartalmával. A következő ábrán látható a mintavételezett hanghullámból létrehozott amplitúdók impulzussorozata.



3. ábra. Az analóg hanghullám mintavételezése²

A **mintavételi frekvencia** a digitális hangtechnika legfontosabb paramétere, amely meghatározza a másodpercenkénti mintavételek számát (mintavételi gyakoriság). Ennek a frekvenciának az értéke határozza meg az átvinni kívánt hangfrekvenciás jel frekvenciatartományát. Minél magasabb a mintavételi frekvencia, annál jobban fog hasonlítani a digitális jel az eredeti analóg jelalakhoz.

Shannon mintavételi tétele: A mintavételezés útján nyert jeltől akkor lehet az eredeti jelet információvesztés nélkül visszaállítani, ha a mintavételi frekvencia értéke legalább kétszerese az eredeti analóg jelben előforduló legnagyobb frekvenciának. A mintavételi frekvencia értékének állandónak kell lennie.

A gyakorlatban már a tételben megfogalmazottnál sokkal nagyobb mintavételi frekvenciákat alkalmazunk a hanganyagok "minőségi" digitalizálásához. Ezekről még később szó lesz.

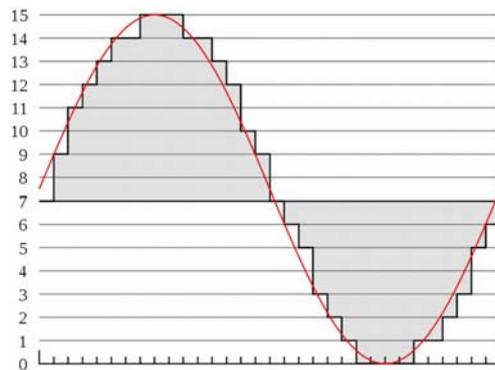
Kvantálás

A mintavételezett impulzussorozat amplitúdó mintáinak bináris kódszavakhoz rendelését kvantálásnak nevezzük. Az amplitúdó értékének megadásához meghatározott számú bit áll rendelkezésre, amely a kvantálási hossz (felbontás). A kvantálás alkalmával az analóg jeltartományon belül szinteket különböztethetünk meg, és az amplitúdó minták értékeit mindig a legközelebbi kvantálási szintre kerekítjük.

² <http://www.freeopenbook.com/upgrading-repairing-pc/FILES/16fig07.gif>

Ennek megfelelően bizonyos esetekben a minta értékét csökkentjük, vagy növeljük és ezeket a bináris számokat rendeljük a mintákhoz a kvantálási hosszaknak megfelelő bitszélességben.

A következő ábrán egy mintavételezett 4 bites kvantálású, ebből következően 16 féle (2^4) mintaértékből álló (ugyanennyi kvantálási szinttel) jelrészlet látható, amelyen az eredeti analóg jel is fel van tüntetve. A függőleges számoszlop a kvantálási szinteket, a vízszintes tengely pedig az egyes mintavételeket jelzi.



4. ábra. Mintavételezett és kvantált jel részlet³

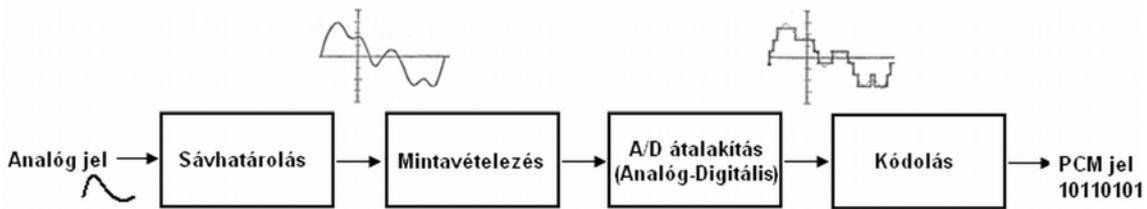
Minél nagyobb a kvantálási hossz (bitek száma), illetve a mintavétel gyakorisága, annál pontosabban lehet rekonstruálni az eredeti analóg hangjelet.

Kezdetben csak 8 bites kvantálást alkalmaztak, amely csak 256 (2^8) féle mintaértéket biztosított és ebből lehetett visszaalakítani az analóg jelet, kevésbé részlet gazdagon. Ezt a minőséget a későbbi hangkártyáknál módosították 16 bitesre, amely már 65536 (2^{16}) féle mintaérték feldolgozására adott lehetőséget, illetve a jelenleg korszerűek már 24 biten tárolt mintákat hoznak létre 16.7 millió (2^{24}) féle lehetséges értékkel. Ezzel a megoldással nagyon jó minőségű hang állítható elő, minimális zajszint mellett. Természetesen a 8, 16 és 24 bites hangminták között a minőség javulásával a tárolási hely is ennek megfelelően, nagymértékben eltér.

A PCM jel előállítás

A hangfrekvenciás jelek digitális feldolgozása a PCM (PCM – Pulse Code Modulation; impulzuskód moduláció) technika alkalmazásán alapul. Az egyes impulzusok amplitúdó értékeinek információtartalmát a kvantálásnak megfelelő hosszúságú bináris kódszó sorozatok hordozzák. A PCM jel előállításának folyamata látható a következő ábrán.

³Forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/bf/Pcm.svg/500px-Pcm.svg.png>



5. ábra. Az analóg–digitális átalakítás és a PCM jel előállítása

A feldolgozás a bemenő analóg jel szűrésével kezdődik (felső frekvenciahatárolás), majd ennek a mintavételezése következik. A mintavételezéssel kapott mintákat kvantálással alakítjuk át véges sok értékűvé a kvantálási szóhossznak megfelelően. Az A/D átalakító kimenetén jelenik meg minden mintavételi érték a kvantálásnak megfelelő bitszámú kódszó formájában (például 8, 16, 24 bites). A kódolás alkalmával ezekből lesz kialakítva a PCM jel bináris formában, amely már szabványosan tárolható és feldolgozható számítógéppel.

4. A digitalizált hanganyag minősége

A digitalizált hanganyag rögzítési (későbbi visszajátszás) minőségének javítása alapvetően a kvantálási hossz (bitek száma), illetve a mintavételi frekvencia növelésével lehetséges, természetesen Shannon tételét szem előtt tartva (elégséges feltétel) annál pontosabban lehet rekonstruálni az eredeti analóg hangjelet.

A következő táblázatban néhány fontosabb, digitális hangtechnikában használt mintavételi frekvencia és kvantálási szóhossz látható.

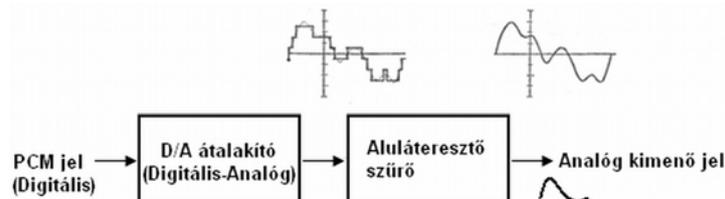
11.025 kHz	8 bit	Gyenge minőségű érthető emberi hang (telefon)
22.05 kHz	16 bit	Elfogadható minőségű beszéd és zene (Középhullámú rádióadás)
44.1 kHz	16 bit	CD minőség, az általánosan elterjedt
48 kHz	24 bit	Fél-professzionális stúdió
96 kHz	24 bit	DVD Audio
192 kHz	32 bit	Professzionális stúdió

5. A D/A konverzió

A D/A konverzió digitális–analóg átalakítás, amely az előzőleg megismert A/D átalakítás megfordítottja. Ezzel az átalakítással tehetjük hallhatóvá a digitalizált hanganyagokat is. Annak az áramkörnek a neve amely ezt végrehajtja, a D/A konverter (DAC – Digital to Analog Converter).

A D/A konverter (DAC – Digital to Analog Converter) feladata a bemenetére érkező digitális adatértékekkel arányos feszültség létrehozása. A konverter bitben (n) megadott felbontása megmutatja, hogy az analóg kimenőjelet hányféle egyedi értékből tudja létrehozni (2^n).

A digitalizált hanganyag (hangjel) visszahallgatásához a PCM jelet újra folytonos jellé kell alakítani időben és értékben. A folyamat egyszerűsített blokkvázlata látható a következő ábrán.



6. ábra. A digitális-analóg átalakítás elve

Az időrendben levő bináris számsorokból álló PCM jelet a D/A átalakítóval lehet ismét feszültségimpulzusokká alakítani, amelyek amplitúdója arányos lesz a PCM jel egyes kódszavainak információtartalmával. A létrehozott feszültségimpulzusok amplitúdóit tartani kell (mintavétel és tartás) a következő minta átalakításáig.

Az ábrán jól látható, hogy a D/A átalakító kimenetén így már a visszaalakított digitalizált analóg jel lépcsős formájú jelként jelenik meg, amelyet még simítani kell. Ezt a "helyreállító" műveletet egy aluláteresztő szűrővel oldjuk meg és ilyen módon hozzuk létre a folytonos értékű és idejű analóg kimenő jelet.

A tárolt, illetve feldolgozandó digitális hangminták adatainak kiolvasását és a visszaalakítását ugyanolyan frekvenciával kell végezni, mint az eredeti analóg jelek mintavételezését!

Ez a visszaalakított hanganyag a hangkártya megfelelő kimenetén át az erősítőkre, illetve a hangszórókhoz jut.

A digitalizált hanganyag lejátszása

A digitális hanganyag lejátszása az átalakítást követően az analóg lejátszáshoz hasonló módon történik.

- A fájlként tárolt digitalizált hanganyag elektromos jellé alakítása a D/A konverterrel.
- Az elektromos jel felerősítése és a hangszórókon keresztüli megszólaltatása az eredeti hangjelhez legjobban hasonló minőségben, a szükséges teljesítménnyel és csatornaszámmal.

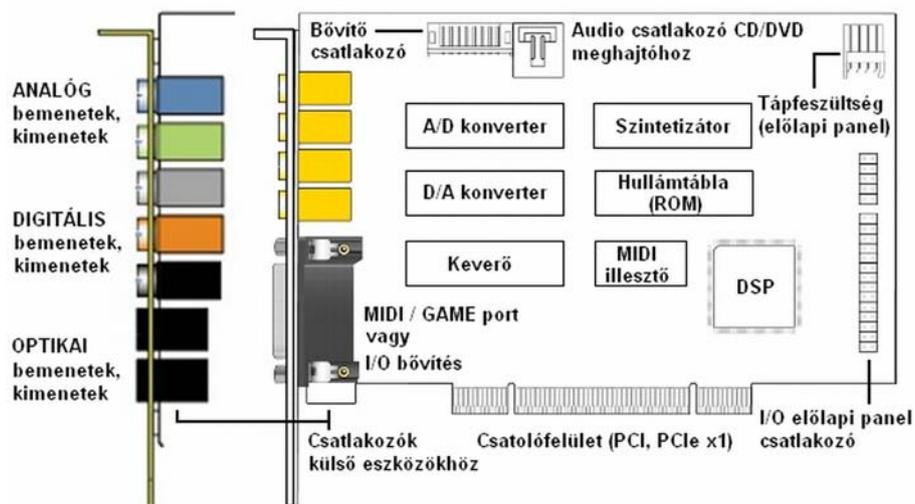
Az egyébként kifogástalan hanganyag lejátszásának minőségét legfőképpen a D/A konverter műszaki jellemzői határozzák meg.

A HANGKÁRTYÁK ÁLTALÁNOS FELÉPÍTÉSE

Manapság sokféle hangkártyával találkozhatunk a gyakorlatban, ezért nehéz lenne mindegyiket bemutatni. A következő részben tekintsük át azokat legfontosabb funkcionális részeket, amelyek megtalálhatók egy korszerű hangkártyán és biztosítják a hangok rögzítését, előállítását, illetve lejátszását a hozzá csatlakoztatott hangrendszeren keresztül, programok segítségével.

1. A hangkártya funkcionális részei

A következő ábrán láthatók egy általános hangkártya legfontosabb funkcionális részei.



7. ábra. A hangkártya legfontosabb funkcionális részei⁴ (általánosító kiegészítésekkel)

A korszerű hangkártyákon a bemutatott fontosabb funkcionális egységek néhány chipben, összevonva helyezkednek el. Természetesen ezeken kívül még több más kiegészítő áramkör is található a hangkártyákon.

A/D konverter

A bemenő analóg hangjelet digitalizáló egység, amely elvégzi az analóg–digitális átalakítást. Az A/D konverter feladatát, működését és jellemzőit már az előző részben (A/D konverzió) áttekintettük.

D/A konverter

A kimenő hangjelet előállító egység, amely elvégzi a digitális–analóg átalakítást. Ezzel az átalakítóval tehetjük hallhatóvá a digitalizált hanganyagokat. A D/A konverter feladatát, működését és jellemzőit már az előző részben (D/A konverzió) áttekintettük.

⁴ Forrás: Sound Blaster X-Fi Users Guide English.chm

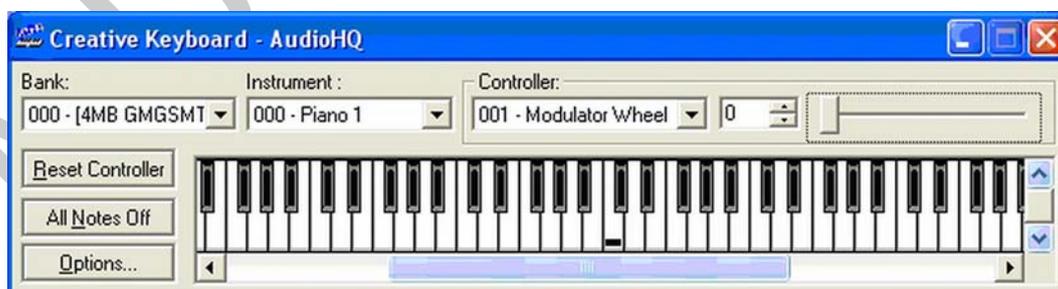
Szintetizátor

Ahogy az előző részben már megtanultuk, a hangkártyán található szintetizátor megfelelő vezérlés mellett hangszeres zene előállítására képes. Az alkalmazott szintetizátor például a Yamaha gyártmányú OPL3, amely az FM szintézist alkalmazza, vagy az OPL4, amely már a hullámtáblás eljárást is támogatja. A hangszeres zene előállítása az alábbi módszerekkel történik:

- Az **FM** (Frequency Modulation – Frekvencia moduláció) szintézis módszer speciális hangszínnel rendelkező zenei hangok előállítására készült. Először előállítanak egy tiszta szinuszos hangrezgést (vivőfrekvenciát), majd ezt egy vagy több lépcsőben modulálják. A vivőfrekvencia és a moduláció megfelelő beállításával különböző szintetikus hangszerhangok állíthatók elő. A frekvenciagenerátor kimenőjele több módosítás után fog a tervezett hangszer kimenőjéhez hasonlítani. A módszer hátránya, hogy nem tudja pontosan (élethűen) utánozni az akusztikus hangszereseket.
- A **hullámtáblás** szintézist alkalmazó szintetizátorok a szintetikus hangokat egy hullámtáblázatban tárolt hangmintákból állítják elő. A hangminták valódi hangszerekből származó hangok digitalizált mintái, amelyekből kb. 700 található egy ROM-ban tárolt tipikus hullámtáblázatban. Ezeknél a hangkártyáknál a szintetikus hangok minősége függ a tárolt hangminták minőségétől, a mintavételezési frekvenciától és a kvantálási hosszától, valamint az egyes hangszerekhez tartozó minták számától, és azok tömörítésétől.

MIDI illesztő

A hangkártyákon levő MIDI illesztő segítségével a számítógép megszólaltathatja az egyes hangszereket, illetve ezen keresztül kódolt zenei adatokat tudunk fogadni, tárolni és tovább feldolgozni. Egy külső, vagy szoftveres billentyűzet segítségével (amely a zongora klaviatúrájának felel meg) lehet ezeket az adatokat generálni és egy szintetizátorral visszajátszani. A billentyűzet segítségével a zenész felhasználó a legkülönbözőbb hangszereken képes játszani.



8. ábra. MIDI billentyűzet (szoftveres)

A MIDI fájlok készítéséhez egy MIDI sorrendvezérlő programra van szükség, amely lehetővé teszi az utasítások rögzítését, szerkesztését és lejátszását. A MIDI szabvány továbbfejlesztése a General MIDI, amely 128 hangszer helyét rögzíti a táblázatban.

Ezzel a szabvánnyal kompatibilis MIDI fájlok minden MIDI rendszerben közvetlenül lejátszhatók. A MIDI fájlokban levő utasításokat a hangkártyán levő szintetizátor vagy a hozzá kapcsolt külső szintetizátor értelmezi és szólaltatja meg. A külső szintetizátort a hangkártya MIDI csatlakozóján keresztül egy MIDI kábellel kell a számítógéphez csatlakoztatni. A MIDI szabvány a beszédet nem ismeri.

DSP (Digital Signal Processor – Digitális jelfeldolgozó processzor)

A mai szoftveralkalmazások már megkövetelik a komoly számítási teljesítményt, és hogy ne a CPU erőforrásait használja a hangkártya, speciális jelfeldolgozó processzorokat (DSP) alkalmaznak a gyártók. Ezek a DSP-k hangfeldolgozó számításokat végeznek el nagyon gyorsan a CPU tehermentesítésével. Például speciális hanghatások létrehozása.

Keverő

A hangkártya keverő áramkörével több különböző hangforrásból érkező analóg jelet lehet kiválasztani és összekeverni. A kimenő, vagy a bemenő hangjelek egyikét, vagy több bemeneti jel meghatározott arányú keverését szolgáltatja. A jelforrások lehetnek hangkártyán kívüliek és a kártyán levő áramkörök által szolgáltatott hangjelek is.

- A külső hangbemenetek általában a következők:
 - mikrofon bemenet,
 - vonalbemenet,
 - CD/DVD meghajtó audio kimenetéről származó hang.
- A hangkártya belső analóg hangforrásai:
 - a szintetizátor,
 - és a D/A konverter.
- A keverővel oldható még a hangerővezérlés is.

A keverő feladata kettős, mert egyrészt a különböző forrásból származó bemenőjeleket az A/D konverterre, másrészt a D/A konverter kimenőjelét a beállított kimenetre kapcsolja.

2. A hangkártya csatlakozási lehetőségei

Csatlakozók külső eszközökhöz

A korszerű hangkártyák a következő lehetőségekkel csatlakozhatnak a külső eszközökhöz, készülékekhez. Ezeknek a csatlakozóknak a száma és fajtái kártyánként változhatnak.

- Analóg be- és kimenetek
 - Vonali be- és kimenetek
 - Mikrofon bemenet
 - Teljesítmény kimenet hangszórókhoz (régebbi hangkártyák esetében)
- Digitális be- és kimenetek
- Optikai be- és kimenetek
- MIDI/Game port csatlakozó
 - Külső MIDI eszközökhöz (billentyűzet, szintetizátorok)

- Botkormány és autókormány a játékokhoz (régi hangkártyák esetében)
 - I/O bővítés, például külső konzol egységgel.

Ezek a további csatlakozók már hangkártya specifikusak és a számuk, funkcióik és fajtáik kártyánként eltérnek.

I/O előlapi panel csatlakozó

A korszerű hangkártyákhoz lehet csatlakoztatni számítógépházba építhető, praktikusan használható 5,25"-os méretű I/O előlapi panelt. Egy ilyen egység bemutatására a következő részben sor kerül.



9. ábra. I/O előlapi panel (Sound Blaster X-Fi hangkártyákhoz)⁵

Tápfeszültség csatlakozó az előlapi panelhez

Az előbb említett I/O előlapi panel tápfeszültség csatlakozója.

Audio csatlakozó CD/DVD meghajtókhoz

Egy összekötő kábel segítségével kapcsolható össze az optikai meghajtó audio kimenete a hangkártyával.

Bővítő csatlakozó

Ezen a csatlakozón keresztül oldható meg a hangkártya speciális bővítése.

Csatolófelület

Ezen a szabványos "nyakélcsatlakozón" kialakított illesztő felületen keresztül csatlakoztatható a hangkártya az alaplap megfelelő bővítőbusz aljzatába. Jelenleg a korszerű hangkártyák már csak PCI, illetve PCI Express x1 (PCIe x1) csatolófelülettel készülnek.

⁵ Forrás: http://img.ncix.com/images/26379_3.jpg

A HANGKÁRTYÁK LEGFONTOSABB JELLEMZŐ PARAMÉTEREI

1. Fontosabb technikai jellemzők

Minimális rendszerkövetelmények

- Szoftver: Operációs rendszer és változatszáma, szerviz csomagja
- Hardver: Csatolófelület, CPU típusa, órajel frekvenciája, RAM, HDD terület

Hangcsatornák száma

1 (mono); 2 (sztereo); 4; 5.1 (6 csatornás); 7.1 (8 csatornás) környezeti (surround) hangterek

Bemenetek és kimenetek fajtái

- Analóg
- Digitális
- Optikai

Beépített szintetizátor és minősége, kompatibilitása

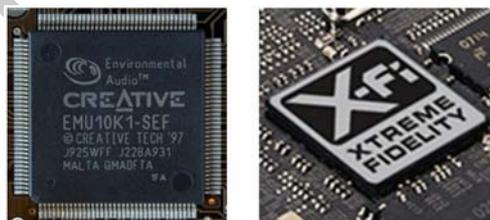
Ma már a hullámtáblában tárolt hangminták száma, és a digitalizálásuk minősége a fontos.

2. A hangkártyák minőségét meghatározó fontosabb jellemzők

Jelfeldolgozó processzor (DSP) típusa

A Creative Labs fontosabb korszerű jelfeldolgozó processzorai:

- EMU10K1 – Sound Blaster Live! sorozat
- EMU10K2 – Sound Blaster Audigy sorozat
- X-Fi A Creative Labs legújabb technológiája – Creative X-Fi (Xtreme Fidelity) sorozat



10. ábra. Jelfeldolgozó processzorok a hangkártyán

A/D átalakító kvantálási szóhosszúsága (felbontása)

8bit; 16bit; 24bit

A/D átalakító mintavételi frekvenciája

Gyakran használtak: 8kHz; 11.025kHz; 22.05kHz; 32kHz; 44.1kHz; 48kHz; 96kHz; 192kHz

Jel/zaj viszony (SNR)

A jel/zaj viszonya (SNR – Signal to Noise Ratio) a hangkártyák olyan jellemzője, amely megmutatja mennyire tiszta a hang. A hasznos jel csúcserkének és a zaj átlagos erősségének a hányadosa, amelynek mértékegysége decibel (dB). Minél nagyobb ez az érték, annál jobb. Például egy nagyon jó minőségű hangkártya esetében: 109dB

Teljes harmonikus torzítás (THD)

A teljes harmonikus torzítás (THD – Total Harmonic Distortion) a hangkártyán keresztülhaladó hang torzulásának a mértéke %-ban megadva. A jó minőségű hangkártyák alacsony (0,02 %-nál kisebb) harmonikus torzítással rendelkeznek. Egyszerűen fogalmazva megmutatja, hogy mennyire pontos a hang reprodukciója.

Dinamikatartomány

A dinamikatartomány a hangkártya által torzításmentesen megszólaltatott lehangosabb és leghalkabb jel különbségét takarja. A nagyobb érték teltebb hangvisszaadást eredményez.

Zajszint

A zajszint a hangkártya bemeneti jel nélküli alapzaját mutatja (minél kisebb, annál jobb).

EAX

Valós időben módosítja a hangokat a minél valóságosabb környezeti hatások szimulálásához.

ASIO (Audio Stream Input Output)

Egy olyan szabvány, amely segítségével a számítógép közvetlenül eléri a hangkártyát. Így a hanghoz tartozó jeleknek nem kell a Windows multimédiás rendszerén keresztül haladni, így az ebből következő késleltetés minimalizálódik. Ez a lehetőség zenélésnél nagyon fontos, mert ha például mikrofonba éneklünk és az énekhangunkat (mint feldolgozott jelet) nem azonnal halljuk vissza, hanem jelentős késéssel, akkor lehetetlené válik a pontos feléneklés. Ezt a késési időt (latency) ms-ban mérjük és minél kisebb, annál jobb, mert kevesebb a késés. Az ASIO támogatás meglepte esetén fontos, hogy milyen kvantálási szóhosszal és mintavételi frekvenciával használható. Például 24bit/96kHz.

X-Fi technológia

Az X-Fi (eXtreme Fidelity) a Creative Labs által kifejlesztett technológia, amely új kvázi szabványként került bevezetésre és extrém hanghűséget jelent.

- X-Fi Crystalizer
 - Az MP3 és DivX tömörítés alatt keletkezett hangvesztést korrigálja.
- X-Fi CMSS-3D
 - Hangszórókon és fejhallgatón keresztül is nagyon élethű térhatású hangot hoz létre. Több csatornára átalakító technológia: 2-ből 5.1-re, vagy 7.1-re.

A HANGKÁRTYA SZABVÁNYOK ÁTTEKINTÉSE

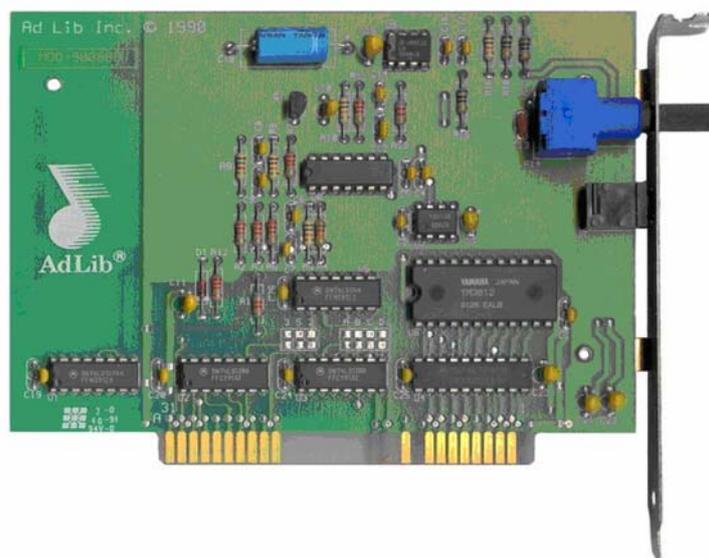
A hangkártya szabványok megjelenése jól tükrözi a digitális hangtechnika fejlődését. A hangkártyák esetében a szoftvergyártók azokat a hangkártyákat részesítették előnyben, melyek már nagyobb mértékben elterjedtek. Mivel az elterjedőben lévő hangkártyák szoftver kínálata gyorsan növekedett, a vásárlók inkább a nagyobb szoftver támogatottságú hangkártyákat szerezték be. A közismert, jobban elterjedt hangkártyákhoz kapcsolódóan létrejöttek „de facto” szabványok, és ennek eredményeképpen a nem „szabványos” hangkártyák kiszorultak a piacról.

Jelentős hangkártya chipgyártó cégek például a Creative Labs, Realtek, C-Media Electronics, ESS Technology, Cirrus Logic/Crystal Semiconductors.

1. AdLib szabvány

Bevezette az FM szintézist a zenei hangok előállításához, amely a mono üzemmódban működő MIDI rendszer szabványa lett 1987-ben.

Az AdLib szabványa volt az első PC hangkártya szabvány, amelynek alapjai a szintetizátor technikából származnak. Ezek a hangkártyák nem tartalmaztak A/D konvertert, ezért hangrögzítésre nem voltak alkalmasak. Csak szintetikus hangok létrehozására voltak használhatók, amelyeket FM szintézis segítségével állították elő a Yamaha YM3812 chip felhasználásával.



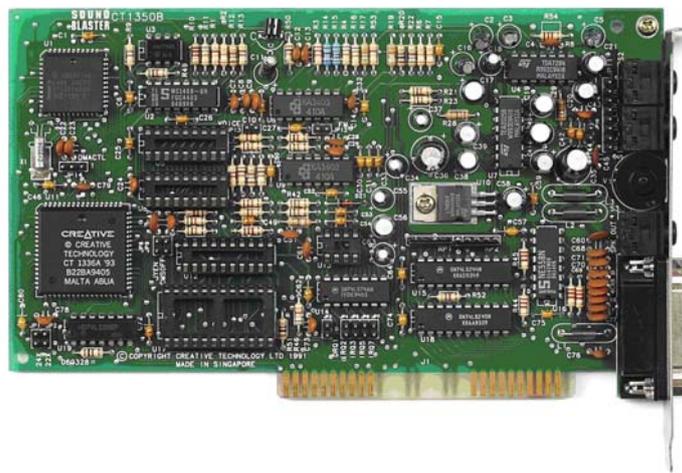
11. ábra. AdLib hangkártya⁶

⁶Forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/cd/Adlib.jpg/744px-Adlib.jpg>

2. Sound Blaster szabvány

A Creative (Creative Technology Ltd.) cég Sound Blaster hangkártya családja ma már „de facto” szabványnak is tekinthető a széleskörű elterjedtsége miatt. Az első generációs (Sound Blaster 1.0) kártyák 1989-ben jelentek meg. A legtöbb hangkártya és szoftvergyártó cég úgy készíti el a termékeit, hogy azok megfeleljenek a Sound Blaster kompatibilitásnak és együtt tudjanak működni ezekkel a kártyákkal. A Sound Blaster Live! elnevezésű hangkártya volt sokáig az egyik legelterjedtebb a felhasználók körében. Több gyártó cég hangkártyáival találkozhatunk a gyakorlatban, de a legtöbbre jellemző a Sound Blaster kompatibilitás.

Bevezette a digitális hangrögzítést és megteremtette a hullámtábla használatának feltételeit. Az első sztereó üzemmódot ismerő hangkártya szabvány.



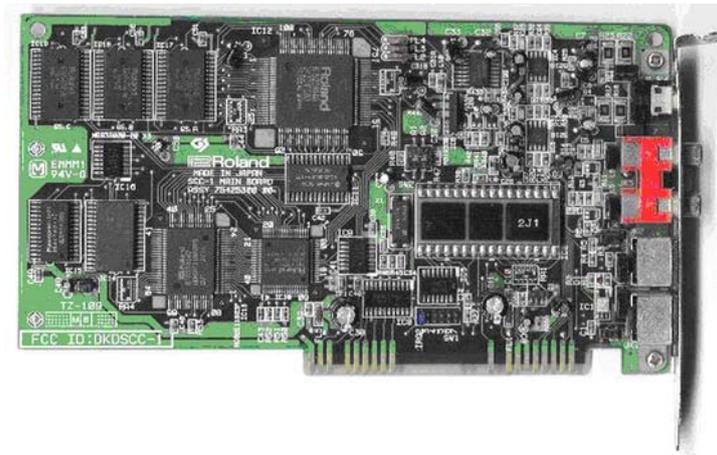
12. ábra. Sound Blaster 2.0 hangkártya⁷

3. Roland MT-32 szabvány

A Roland cég bevezette a 256 mintavételezett alaphangot tároló ROM-ot a hangkártyán. Az MT-32 azonosítójú Sound Blaster kompatibilis hangkártyájára egy ROM-ot helyezett el, mely 256 mintavételezett alaphangból álló hullámtáblázatot tartalmazott. Az alaphangok között voltak hangszerhangok, zajok és zörejek. A beépített ROM alaphangokat olyan programok használhatták, melyek támogatták az MT-32 hangkártyát. Az alaphangok módosításával hangminták kialakítása is lehetővé vált. A Roland MT-32 szabványt főként a játékprogramok előállítói kedvelték, mert a szabvánnyal előállított hangok valóságosabbak voltak mint más hangkártyáké.

⁷Forrás:

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/40/KL_Creative_Labs_Soundblaster_2.0_CT1350B.jpg



13. ábra. Roland SCC-1 hangkártya⁸

Ma már majdnem minden hangkártya gyártó cég elhelyezi a kártyáin a hangszerek hullámformájának mintáit tároló ROM-ot, amelyeket a Wavetable (hullámtáblázat) címkéről lehet felismerni. A Creative Labs cégnek is van MT-32 kompatibilis hangkártyája. Az elterjedésnek köszönhetően létrejött a „de facto” MT-32 hangkártya szabvány.

4. PCI hangkártya

A Sound Blaster kompatibilis hangkártyák képesek CD minőségű szolgáltatásokra és a Hi-Fi követelményeknek eleget tenni. A digitális videotechnika lehetőségeinek kihasználásához viszont már nagyobb adatátviteli sebességgel rendelkező hangkártyák szükségesek, mert a többcsatornás környezeti hangtér megvalósításakor sokkal több hangállományt kell mozgatni. Ma már a PCI bővítőbusz mellett a PCI Express x1 terjed nagyon gyorsan.

- A PCI hangchipek 1996-ban jelentek meg, amelyek a hangkártyákon nagyobb adatátviteli sebességre képesek.
- A PCI buszra illeszkedő hangkártyák már képesek DVD minőségű szolgáltatásokra és már használhatók környezeti hangtér kialakítására is.

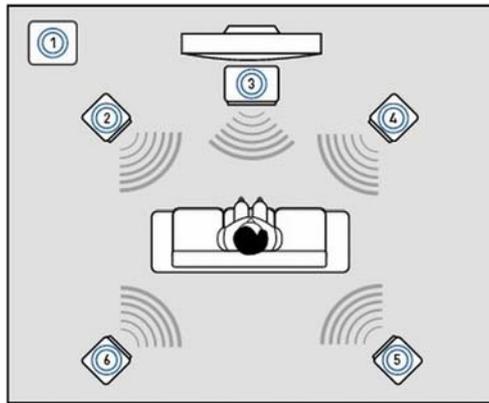
A környezeti hangtér

A környezeti hangtér igénye a szórakoztató elektronikával való kapcsolat miatt jelentkezett, amely először a filmiparban merült fel az életszerű, térbeli hanghatások eléréséhez. Ebben a munkában a Dolby Laboratories cég végzett úttörő munkát. A következő kialakításokat hozták létre a térhatású hang előállítására:

- Analóg Dolby Stereo technika (Dolby Surround néven is ismert)
 - négycsatornás hangrendszer (baloldali, középső, jobboldali és egy csatornáról működtetett kettő környezeti hangszóró)

⁸ Forrás: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/33/RolandSCC1.jpg>

- Dolby Stereo Digital hangrendszer (az előző digitális változata)
 - Az 5+1 (5.1) csatornás hangrendszer (baloldali (2), középső (3), jobboldali (4), illetve külön csatornákról működtetett (hátsó bal (6) és jobb (5)) környezeti hangszórók és egy mélysugárzó (1))
 - A hangrendszer öt csatornája teljesen egyenrangú, mindegyik 20Hz – 20.3kHz között viszi át a hangot. A hatodik csatorna a mélynyomó, amely csak 20Hz – 120Hz közötti frekvenciatartomány átvitelére képes.



14. ábra. Az 5.1 hangrendszer hangszóróinak elhelyezése⁹

- Az 5.1 csatornás rendszer a DVD lemezeken is használt formátum, amely Dolby Digital néven ismert.
- A Dolby Digital (AC-3) érzékelésen alapuló kódolási technika lehetővé teszi az 5.1 hangcsatornán keresztül történő kisebbességű átvitelt.
- A hangfelvétel hat mikrofonnal készül és a Dolby Digital kódoló ezekből állít elő egyetlen folytonos bitfolyamot.
- A Dolby Digital dekódoló ennek a bitfolyamnak a szétbontásával állítja elő a hangszórók számára a vezérlést.

Sound Blaster X-Fi

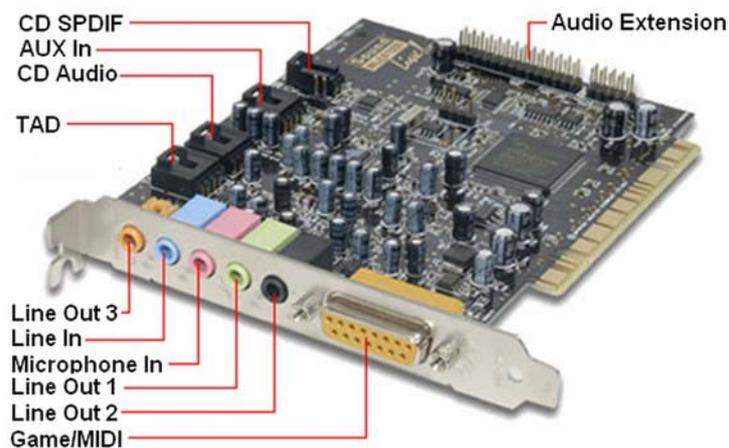
A Sound Blaster X-Fi a jelenleg leggyorsabb hangfeldolgozó processzorra épül és képességeivel a Hi-Fi (High Fidelity – magas hanghűség) minőséget túlteljesíti. Ennek megfelelően az X-Fi (eXtreme Fidelity – extrém hanghűség) a Creative Labs által kifejlesztett technológia egy új kváziszabványként került bevezetésre 2005-ben. Az X-Fi Crystalizer-nek köszönhetően az MP3 és DivX kompresszió alatt keletkezett hangvesztést korrigálja. Az X-Fi CMSS-3D sztereó és surround hangerősítést ad zenei fájloknak és filmeknek. Az alkalmazott X-RAM elsődleges funkciója, hogy a hangkártyán lévő memóriában tárolt játékok által használt hangmintákat gyorsabban tudja elérni a hangprocesszor. A CMSS eljárással egy hangfalpáron, vagy fejhallgatón keresztül lehet szimulált térhatású hangot létrehozni. Működhet szórakozás, hangszerkesztés és játék üzemmódokban

⁹Forrás: X-Fi Titanium series manual English.chm

A HANGKÁRTYÁK CSATLAKOZÓI ÉS AZOK FUNKCIÓI

1. A hangkártyák csatlakozóinak elnevezése és értelmezése

A következő ábrán a széles körben elterjedt Sound Blaster Live! hangkártya látható, amely csatlakozóinak elnevezéseit azonosítjuk. Ezeken kívül még érintünk néhány gyakran előforduló csatlakozót is.



15. ábra. A Sound Blaster Live! hangkártya csatlakozóinak azonosítása¹⁰

A hangkártyákon található általánosan használt csatlakozók "általánosított" neveinek és a funkcióinak értelmezését, illetve megfeleltetését láthatjuk a következő összesítő táblázatban. A pontos azonosítást célszerű a hangkártyához mellékelt dokumentációban megnézni, mert a rövidítések mellett még lehetnek elnevezésbeli eltérések azonos funkcióra.

Line Out 1	Vonalkimenet 1	Front Left / Right & Headphone	Első bal és jobb vagy fejhallgató
Line Out 2	Vonalkimenet 2	Rear Left / Right (Side Right)	Hátsó bal és jobb (Oldalsó jobb) – 7.1 esetén
		Surround Left / Right	Környezeti bal és jobb
Line Out 3	Vonalkimenet 3	Center / Subwoofer (Side Left)	Közép és mélynyomó (Oldalsó bal) – 7.1 esetén
Digital Out	Digitális kimenet	S/PDIF	Digitális kimenet

¹⁰Forrás: <http://images.highspeedbackbone.net/itemDetails/C/C44/C44-5020/C44-5020-callout.jpg>

FlexiJack	Többfunkciós bemenet/kimenet (2-3)	Microphone In Line In S/PDIF Out	Mikrofon bemenet Vonalbemenet Digitális kimenet
Line In	Vonalbemenet	Analog Line In	Vonalbemenet
Microphone In	Mikrofon bemenet	Mic. In	Mikrofon bemenet
Optical (SPDIF) In	Optikai digitális bemenet	TOSLINK In ((Toshiba)	Optikai digitális bemenet
Optical (SPDIF) Out	Optikai digitális kimenet	TOSLINK Out	Optikai digitális kimenet
SPK	Hangszóró(k) (végerősítővel ellátott kimenetek pld. 2x2W)	Speaker	Hangszóró(k) (végerősítővel ellátott kimenetek pld. 2x2W)
Game/MIDI	Játékport és MIDI illesztő	MIDI In, MIDI Out	MIDI bemenet, MIDI kimenet

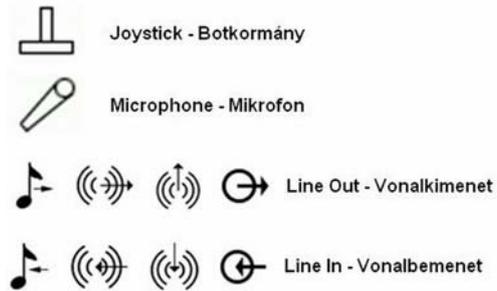
Az újabb hangkártyákon tovább egyszerűsítik a csatlakozók azonosítását (rövidített nevekkel sorszámozással, rövidítésekkel, szimbólumokkal, színekkel). A funkcionális csatlakozók sorrendje a hangkártya gyártójától és típusától függően eltérő lehet.

2. A hangkártyák csatlakozóinak azonosítása színekkel és szimbólumokkal

A legtöbb 1999 után gyártott hangkártya csatlakozói (illetve a hozzárendelt funkciók) a Microsoft PC 99 szabványa szerint a következő színekkel vannak azonosítva, amelyek egyértelművé teszik az eszközök csatlakoztatását.

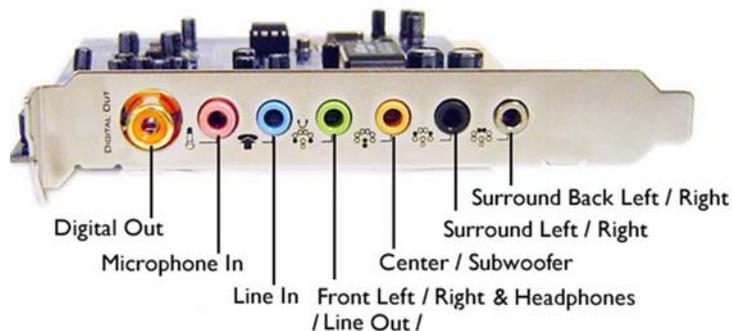
Szín	Funkció
Rózsaszín	Mikrofon bemenet (Microphone In)
Világoskék	Vonalbemenet (Line In)
Világoszöld	Vonalkimenet az első (front) hangszóróknak (bal, jobb) vagy a fejhallgatónak. (Line Out)
Fekete	Vonalkimenet a hátsó (rear) hangszóróknak (bal, jobb) (4 vagy több csatorna esetén).
Narancs	Vonalkimenet a középső és a mélynyomó hangszórók részére (vagy S/PDIF digitális kimenet)
Ezüst	Vonalkimenet az oldalsó (bal, jobb) hangszóróknak (7.1 csatorna esetén).

Többféle hangkártyán a csatlakozók színe egyforma, ezért csak a szimbólumokkal azonosíthatók.



16. ábra. A hangkártya csatlakozóinak szimbolikus jelzései¹¹

Sokszor a hangkártya csatlakozóit szimbólumokkal és színekkel is azonosítják a gyártók. Az alkalmazott szimbólumkészlet gyártóktól függően eltérhet, amelyre a következő ábrán láthatunk egy példát. Rendszerint könnyen felismerhetők a jelzések.



17. ábra. Hangkártya csatlakozók azonosítása egyedi szimbólumokkal és színekkel¹²

3. A hangkártyák csatlakozóinak általános funkciói

A Sound Blaster Live! hangkártya csatlakozóinak megnevezései és funkciói már szabványnak tekinthetők, amelyek a legtöbb esetben a következő részben leírt funkciókra vannak előkészítve. Általában ezekkel az angol elnevezésekkel (vagy ezek rövidítéseivel) találkozhatunk a hangkártyákon.

Microphone In (Mikrofon bemenet)

Külső mikrofon csatlakoztatási lehetőséget biztosít. A mikrofonok alacsony kimeneti jelszintje miatt, a bemenet erősítőt is tartalmaz.

Line In (Vonalbemenet)

¹¹ Forrás: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a0/Line_waves03-1-out.png/32px-Line_waves03-1-out.png

¹² Forrás: http://www.fvdes.com/knowledgeroot/uploads/image/sound_card.jpg

Külső eszközök csatlakoztatásához használható, mint például a kazettás magnó, DAT és a MiniDisc lejátszók.

Line Out (Vonalkimenet)

Aktív hangfalak (erősítőt tartalmazó), vagy külső erősítő csatlakoztatható erre a kimenetre, amely alapesetben az első jobb- és balcsatornákat szolgáltatja. Rendszerint ide csatlakoztatható még a fejhallgató is. Mint ismeretes, az ilyen vonalkimenetből még több is található a hangkártyákon, amelyek a többcsatornás hangrendszerek többi hangszóróinak működtetéséhez szükségesek.

Az egyszerűbb, alaplapra integrált hangkártyák sokszor csak az előző 3 csatlakozót tartalmazzák. Ilyenkor a többcsatornás hangrendszerek működtetéséhez minden csatlakozót át kell állítani a kezelő program segítségével kimeneti üzemmódra.

Speaker Out (hangszóró kimenet)

A régebben készített hangkártyák rendelkeznek erősített hangkimenettel, mely lehetővé teszi a kisteljesítményű (például: 2x2 Watt) hangszórók közvetlen meghajtását is. Az ilyen hangkártyák némelyikén még egy hangerő potenciométer is van.

GAME / MIDI csatlakozó

Erre a 15 pólusú D-SUB típusú csatlakozóra illeszthető a botkormány (joystick) és az autókormány, illetve a MIDI eszközök is. Lehetőség van szimultán működtetésre is.

Analog / Digital Out (Analóg / Digitális kimenet)

Ez a csatlakozó az 5.1-es analóg hangrendszer használata esetén a közép és mélynyomó hangfalak működtetését biztosítja. Továbbá 6 csatornás AC-3 formátumot továbbító S/PDIF (Sony/Philips Digital InterFace) digitális kimenet a külső eszközökhöz és hangrendszerekhez. Több esetben a csatlakozó SPDIF azonosításával is találkozhatunk.

Belső csatlakozó funkcionális kiosztása (ezek megléte hangkártya függő)

AUX csatlakozó

Célszerűen a belső hangforrások csatlakoztatására használhatjuk, mint például TV tuner, vagy video digitalizáló (Capture) kártyák.

CD Audio csatlakozó

A CD vagy DVD meghajtók analóg hangkimenete csatlakoztatható ide egy kiegészítő csatlakozókkal ellátott audio kábellel.

CD S/PDIF csatlakozó

A CD vagy DVD meghajtók digitális hangkimenete csatlakoztatható ide egy kiegészítő csatlakozókkal ellátott audio kábellel.

Telephone Answering Device csatlakozó

Üzenetrögzítő csatlakozó, amelyhez szabványos telefonmodem illeszthető.

Audio Extension (digital I/O) csatlakozó

Digitális I/O kártya csatlakozója, amely hangkártya függő. Ez nem a háttértárolók IDE (EIDE) csatlakozója, amely a régebbi hangkártyákon még megtalálható!

4. A hangkártyákhoz alkalmazott csatlakozók fajtái

A hangkártyák analóg be- és kimeneteihez egységesen 3 és 4 pólusú 3.5mm-es jack csatlakozókat (aljzat és dugó) alkalmaznak. Néhány hangkártyánál később vezették be a 4 pólusú változatot is a 7.1-es hangrendszerek csatlakoztatásához (véltetően helytakarékosági, vagy költségbeli okok miatt).

Az RCA dugót és aljzatot a hangkártyáknál tipikusan a digitális be- és kimenet (S/PDIF) csatlakozójaként alkalmazzák, amelynél 75 ohmos koaxiális kábellel történik az összeköttetés. Ezt a csatlakozót alapvetően az audioeszközöknél használják. A következő ábrán láthatók a hangkártyákhoz használt 3.5mm-es jack és RCA dugók.



18. ábra. 3.5mm-es 3 és 4 pólusú jack és RCA dugók

A hangkártyákon később megjelentek az optika csatlakozók. Erre a célra a Toshiba cég által rendszeresített TOSLINK (TOSHIBA LINK) csatlakozó szolgál, amelyet a bemenetnél és kimenetnél egyaránt használhatunk. Ez a csatlakozó valójában az S/PDIF optikai megvalósítása. A következő ábrán láthatók a hangkártyákhoz használt optikai csatlakozók. A jobboldali ábrán a TOSLINK optikai csatlakozó mini változata is látható a normál mellett.



19. ábra. Digitális optika csatlakozók (TOSLINK)¹³

Többször előfordul olyan eset, amikor a külső eszközök másfajta (méretű és kiosztású) dugókkal vannak felszerelve és így a hangkártyához nem lehet csatlakoztatni. A következő ábrán látható átalakító toldalékokat ilyen esetekben használjuk.



20. ábra. Csatlakozó átalakítók (MIDI, 3.5mm–6.3mm, 6.3mm–3.5mm, RCA–3.5mm)

A régebbi hangkártyákon még megtalálható a GAME/MIDI csatlakozó, amely az újabb kártyák hátlapjáról már lemaradt. Az ábra első képén egy 5 pólusú MIDI átalakító látható, amely az előző részben bemutatott I/O egységhez csatlakoztatható. A 2. képen egy 3.5mm–6.3mm-es, illetve a következőn pedig egy 6.3mm–3.5mm-es jack átalakítót láthatunk. Az utolsó kép egy sztereo RCA 3.5mm-es jack átalakítót mutat.

Néhány kártyán Firewire (IEEE 1394), vagy AD_LINK csatlakozók kerültek erre a helyre, amelyek a hangkártya kiegészítő I/O egységeinek csatlakoztatásához használhatók. A következő ábrán a Firewire csatlakozókábel kétféle dugója látható.

¹³Forrás: http://img.labnol.org/di/toslink_cable.png

A Sound Blaster Audigy hangkártya család (a Sound Blaster Live! utóda) tagjai tartalmaznak még Firewire csatlakozót is, amelynek a Creative cég az SB1394 nevet adta. Gyors (400Mbit/s), nagysebességű soros átvitelt biztosít a hangkártya és a csatlakoztatott eszközök között. Ez a megoldás nem bizonyult perspektivikusnak, mert a későbbi hangkártyák már nem tartalmazzák. A következő ábrán, az összekötő kábelben levő csatlakozódugók láthatók.



21. ábra. Firewire csatlakozó (SB 1394 – IEEE 1394 aljzathoz)¹⁴

A hangkártyán levő analóg CD audio bemenet és a CD/DVD meghajtó analóg audiojelének a csatlakoztatására a következő ábrán látható 4 pólusú dugókkal szerelt árnyékolt kábelt használjuk. Ezzel a kábellel megoldhatjuk az audio CD hanganyagának meghallgatását közvetlenül a hangkártyán keresztül.



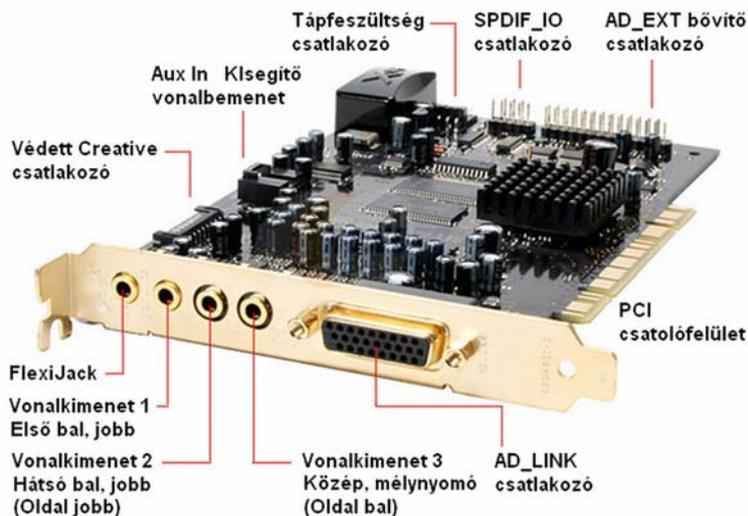
22. ábra. A hangkártyát és a CD/DVD meghajtót összekötő audio kábel

KÜLSŐ ESZKÖZÖK CSATLAKOZTATÁSA A HANGKÁRTYÁKHOZ

1. Hangkártya bővítés külső X-Fi I/O előlapi vezérlőpanellel és konzollal

A korszerű hangkártyák, mint például a Sound Blaster X-Fi család tagjai is kiegészíthetők opcionális bővítő egységekkel. Ezek a számítógépházba építhetők, vagy csatlakozó kábellel illeszthetők a hangkártyához, amelyek bővítik a felhasználási lehetőséget és megkönnyítik a kezelést. Ezeket a kiegészítő egységeket inkább az igényes felhasználók alkalmazzák. A következő ábrákon láthatók a Sound Blaster X-Fi platinum hangkártya és bővítési lehetőségei.

¹⁴Forrás: <http://www.foramax.hu/images/1394%2064.jpg>



23. ábra. A Sound Blaster X-Fi platinum Fatal1ty hangkártya csatlakozói¹⁵

A számítógépház 5.25"-os egység helyére beépíthető X-Fi I/O előlapi vezérlőpanelt a hangkártyával az AD_EXT csatlakozóján keresztül kapcsolhatjuk össze egy szalagkábelrel.



24. ábra. 5,25"-os Sound Blaster X-Fi I/O előlapi vezérlőpanel¹⁶

Az ábrán jól láthatók az X-Fi előlapi vezérlőpanel kezelőszervei és csatlakozói, amelyek a többletfunkciókat és az igényes használatot biztosítják. A működéséhez szükséges tápfeszültséget a hangkártyáról kapja. Az egység kezelése megoldható infra távirányítóval is.

¹⁵ Forrás: <http://images10.newegg.com/NeweggImage/productimage/29-102-014-05.jpg>

¹⁶ Forrás: <http://images10.newegg.com/NeweggImage/productimage/29-102-014-08.jpg>

Megvan a lehetősége az eszközök digitális összekapcsolására koaxiális és optikai kábelek segítségével egyaránt. Ha az eszközök rendelkeznek digitális csatlakozási lehetőséggel, akkor célszerű azokat ilyen módon összekapcsolni. Az adatokat lehetőség szerint már digitális formában érdemes továbbítani a minőség megtartása miatt is. Az előlap optikai csatlakozóival (Optical In-out) a TOSLINK be- és kimenetekkel, és a másik lehetőségként pedig az RCA csatlakozóival (S/PDIF In-Out) szerelt koaxiális kábelekkel biztosítja a digitális kapcsolatokat.

A másik kiegészítő egység a képen látható külső X-Fi I/O konzol, amely további lehetőségeket biztosít a felhasználóknak. Ez az egység további be- és kimeneti csatlakozási, illetve potenciométeres szintbeállítási lehetőségeket biztosít.



25. ábra. Sound Blaster X-Fi I/O konzol¹⁷

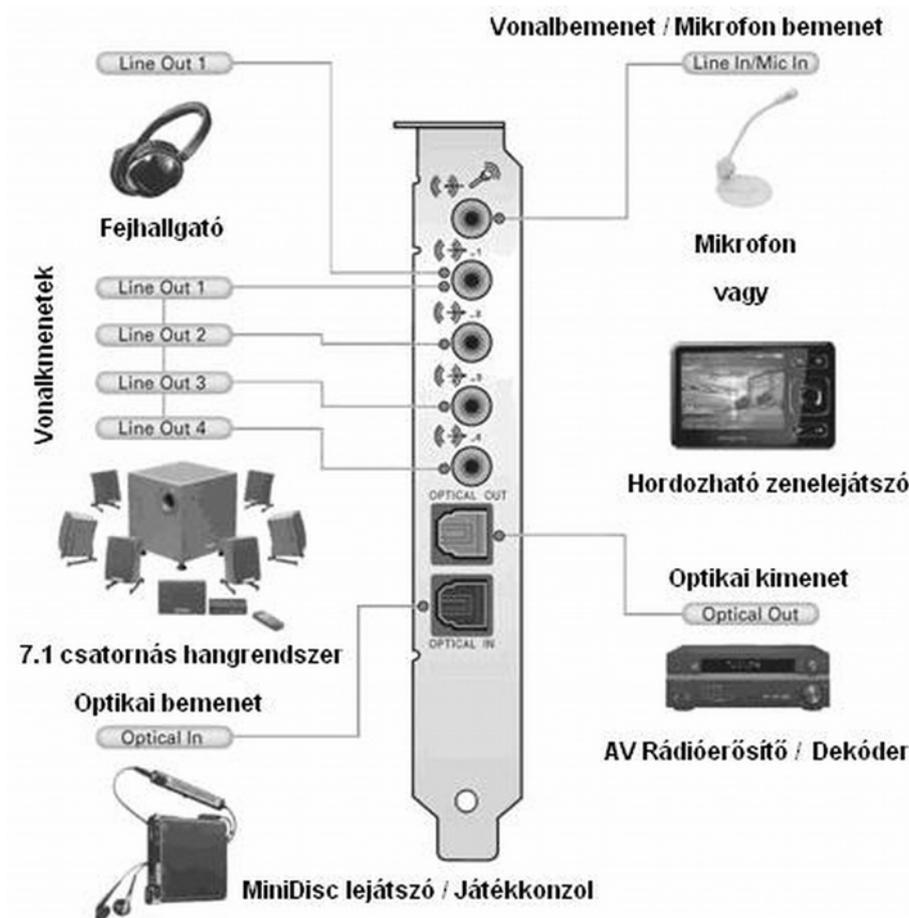
A hangkártya 26 pólusú AD_Link csatlakozóját kell összekapcsolni az X-Fi I/O konzol hátoldalán található ugyanilyen nevű aljzatával.

Amint az ábrákon is látható, az analóg hangjelek csatlakozói mindkét egységnél már 6.3mm-es jack aljzatok. A hangkártya ugyanilyen célt szolgáló aljzatai pedig a már megszokott 3.5mm-es jack aljzatok.

2. A külső eszközök csatlakoztatása korszerű hangkártyához

A következő ábrán látható, hogy milyen eszközök csatlakoztathatók az egyik legkorszerűbb, Sound Blaster X-Fi Titánium hangkártya aljzataiba.

¹⁷ Forrás: http://prohardver.hu/dl/cnt/2006-03/1050/006_large.jpg



26. ábra. Külső eszközök csatlakoztatása egy Sound Blaster X-Fi Titanium hangkártyához¹⁸

HANGKÁRTYÁK CSOPORTOSÍTÁSA ELHELYEZÉS SZERINT

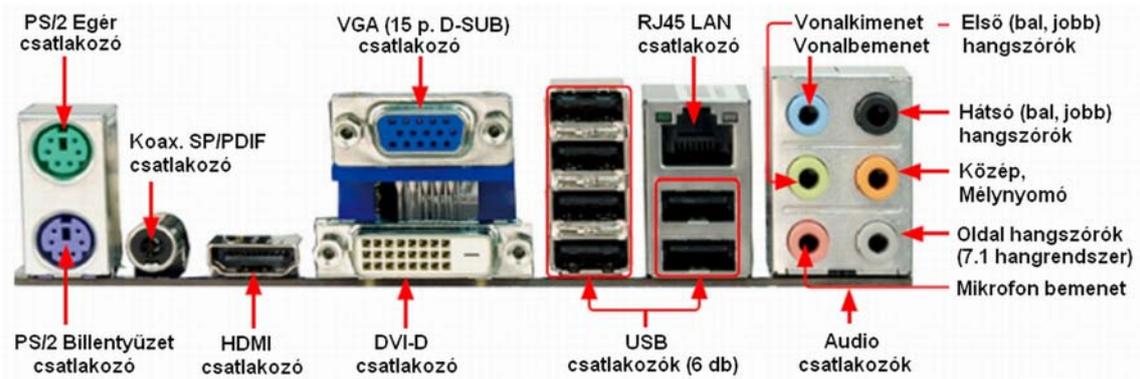
Az elhelyezés szempontjából megkülönböztethetünk háromféle hangkártyát:

- bővítkártyaként beépíthető és cserélhető, amelyeket eddig áttekinttünk,
- belső, alaplapra integrált kivitelű (igény szerint letiltható, gyakran AC'97 Audio chip),
- külső USB, PCMCIA vagy ExpressCard felületeken csatlakoztatható a számítógéphez.

1. Alaplapra integrált hangkártya

Nem kell feltétlenül hangkártyát vásárolni a számítógépbe, mert a korszerű alaplapok többsége már tartalmaz integrált hangkártyát (például Realtek AC'97 Audio chip) is, amely általános célra viszonylag jó hangminőséget biztosít. A következő ábrán látható egy ATX alaplap hátlapján található csatlakozó elrendezés. Ezeket szemügyre véve kiderül, hogy milyen integrált perifériákkal rendelkezik. A jobboldali audio csatlakozórész jól azonosítható szabványos színű 3.5mm-es jack aljzatokat is tartalmaz.

¹⁸ Forrás: <http://www.gamingshogun.com/ImageRepo/R/connections1.jpg>



27. ábra. Egy ATX alaplap hátlap csatlakozói¹⁹

A következő táblázatból kiderül, hogy a különböző csatornaszámú (2 - 7.1-ig) beállítások esetén, melyik színű aljzatba mely hangszórók dugóit kell csatlakoztatni.

Port	2-channel	4-channel	5.1-channel	7.1-channel
Blue	Line In	Line In	Line In	Line In
Green	Line Out	Front Speaker Out	Front Speaker Out	Front Speaker Out
Pink	Microphone In	Microphone In	Microphone In	Microphone In
Orange	-	-	Center/Subwoofer Out	Center/Subwoofer Out
Black	-	Rear Speaker Out	Rear Speaker Out	Rear Speaker Out
Grey	-	-	-	Side Speaker Out

28. ábra. A csatlakozók csatornaszámtól függő funkcionális kiosztása²⁰

Az integrált hangkártya chipet tartalmazó alaplapokon van egy olyan előlapi audio csatlakozó is (rendszerint F_AUDIO néven azonosítva), amelyen keresztül használható számítógéphez előlapján elhelyezett fejhallgató kimenet (zöld) és mikrofonbemenet (rózsaszín). Ide gyorsan és könnyen csatlakoztatható a mikrofonnal kiegészített fejhallgató.



29. ábra. Az alaplap audio csatlakozói²¹

¹⁹ Forrás: User's Manual V1.0 for G41M Series motherboard

²⁰ Forrás: User's Manual V1.0 for G41M Series motherboard

²¹ Forrás: User's Manual V1.0 for G41M Series motherboard

Az alaplapon található F_AUDIO csatlakozó bekötésénél körültekintően kell eljárni. Ügyeljünk arra, hogy a számítógépház jelzett előlapi (Audio) vezetékeit a megfelelő helyre csatlakoztassuk!

2. Külső hangkártyák USB csatolóval

A gyakorlatban egyre jobban elterjedtek az USB portra csatlakoztatható hangkártyák, amelyek könnyen és gyorsan telepíthetők a számítógép megbontása nélkül. A Creative cég USB 2.0 csatolófelülettel rendelkező Sound Blaster X-Fi Surround 5.1 hangkártyája a sokoldalúsága mellett csúcsminőségű hangot biztosít. Távolról is irányíthatjuk a zenét és videókat (kiegészítő távirányítóval), illetve kihasználhatjuk az X-Fi technológiának köszönhető szolgáltatásokat (X-Fi Crystalizer, CMSS-3D) és javításokat. A hangkártyán könnyen azonosítható (színkódokkal és feliratokkal) csatlakozórendszer található, amelyhez könnyen csatlakoztathatjuk a hangtechnikai eszközöket. A következő ábrán jól látható a hangkártya egység kialakítása és csatlakozói. A hangerőállító potenciométer a készülék tetején található és az alapfunkcióján kívül még a némítás is megoldható.



30. ábra. Az X-Fi Surround 5.1 hangkártya egység²², illetve csatlakozófelülete²³

Fontosabb technikai jellemzői:

Audio processzor	X-Fi technológia
Audio kimeneti mód	Sztereo, Surround 5.1
Lejátszás (D/A kimenet)	Max. 24bites felbontás / 96kHz mintavételi frekvencia
Felvétel (A/D bemenet)	Max. 24bites felbontás / 96kHz mintavételi frekvencia

²² Forrás: <http://ecx.images-amazon.com/images/I/31r-2qgQz1L.jpg>

²³Forrás: <http://g-ecx.images-amazon.com/images/G/01/ciu/1f/cb/40e0c0a398a008264fd82210.L.jpg>

Bemenetek	Mikrofon, vonalbemenet
Analóg kimenetek	Vonalkimenetek az 5.1 rendszernek megfelelő 6 csatornához.
Optikai kimenet	TOSLINK
SNR (jel/zaj viszony)	>100dB
THD (teljes harmonikus torzítás)	0.01%
Támogatott 3D-s szolgáltatás	X-Fi Crystalizer, X-Fi CMSS-3D környezet, fejhallgató, virtual
Hardver feltételek (min.)	CPU: Pentium 4 1.6GHz vagy AMD Athlon XP 2000+; RAM: 512MB; HDD: 600MB; USB 2.0, CD/DVD meghajtó, fejhallgató vagy erősítővel rendelkező hangrendszer
Szoftver feltételek (min.)	Microsoft Windows XP (SP2)

3. Külső hangkártyák PCMCIA és ExpressCard csatolókkal

A PCMCIA csatolófelületű hangkártyák főleg a Notebook kategóriájú gépekhez terjedtek el az igényesebb felhasználók körében, akiknek a beépített egység minősége és szolgáltatásai nem felelt meg. Erre a célra a Sound Blaster Audigy 2 ZS Notebook változat jó választásnak bizonyult. Az egység kis mérete miatt a csatlakozók egy dokkoló kábelben keresztül használhatók. A fejhallgató- és a mikrofoncsatlakozó az előlapon közvetlenül elérhető. Az Audigy hangkártya termékcsaládot az új Sound Blaster X-Fi váltotta fel és ez következett be a notebook változatok esetében is. Ezeket a PCMCIA helyett az újabb, ExpressCard csatolófelülettel látták el. Az X-Fi Extreme hangkártya felépítése hasonló az Audigy 2 ZS-hez, amely a képen látható, csak a notebook-ok ExpressCard bővítő foglalatába csatlakozik.



31. ábra. A Sound Blaster Audigy 2 ZS²⁴ és a Creative X-Fi Xtreme Audio²⁵ hangkártyák

²⁴ Forrás: http://regmedia.co.uk/2004/12/22/audigy_2zs.jpg

²⁵ Forrás: http://prohardver.hu/dl/cnt/2007-11/1803/004_large.jpg

A Sound Blaster Audigy 2 ZS, illetve a Creative X-Fi Xtreme Audio Notebook kártyák is ugyanazokat a funkciókat nyújtja, mint a kártyaként beépíthető változatuk (szintetizátor és MIDI csatolófelület nélkül).

A Sound Blaster Audigy 2 ZS Notebook változat fontosabb technikai jellemzői:

Audio processzor	Audigy 2
Audio kimeneti mód	Sztereo, Surround 5.1;6.1; 7.1
Lejátszás (D/A kimenet)	Max. 24bites felbontás / 96kHz mintavételi frekvencia
Felvétel (A/D bemenet)	Max. 24bites felbontás / 96kHz mintavételi frekvencia
Bemenetek	Mikrofon, vonalbemenet
Analóg kimenetek	Vonalkimenetek az 7.1 rendszernek megfelelő 8 csatornához.
Digitális kimenet, bemenet	S/PDIF (optikai)
SNR (jel/zaj viszonya)	104dB
THD (teljes harmonikus torzítás)	0.006%
Támogatott 3D-s szolgáltatás	DirectSound 3D, EAX 4.0
Hardver feltételek (min.)	CPU: Mobil Pentium III 1.2GHz vagy egyenértékű AMD; RAM: 256MB; HDD: 600MB; PCMCIA illesztővel, CD/DVD meghajtóval, fejhallgatóval vagy erősítővel rendelkező hangrendszer
Szoftver feltételek (min.)	Microsoft Windows XP (SP2)

A HANGKÁRTYÁK KIVÁLASZTÁSA

A hangkártya kiválasztása előtt célszerű átgondolni, hogy mire szeretnénk használni a számítógépet, illetve milyen erősítővel és hangfalrendszerrel rendelkezünk. A hangkártyák ára elég széles skálán mozog. Felesleges kiadni sok pénzt olyan szolgáltatásért és hangminőségért, amelyet a munkája során nem fog kihasználni, illetve nem tudja érzékelni a minőségbeli különbséget.

Ha egy gyenge minőségű hangrendszert akarunk csatlakoztatni a legkorszerűbb (ebből következően általában a legdrágább) hangkártyához, az eredményt a leggyengébb láncszem határozza meg. Ebben az esetben feleslegesen költöttünk, füllel hallható eredmény nélkül. Amennyiben igényes, minőségi zenehallgatásra és hangfeldolgozásra készülünk, akkor a hangrendszer többi tagjából is olyan minőségűt kell vásárolni, és nem marad el a várt eredmény. Ez természetesen sokkal nagyobb kiadást fog jelenteni. Ha a felhasználási terület nem igényel tökéletes hangminőséget, akkor az átlagos felhasználók, illetve az általános irodai tevékenységet végzők számára az alaplapra integrált hangkártya is megfelelő, amely a legolcsóbb megoldás.

Ez természetesen az igényeknek megfelelően kiváltható korszerű beépíthető, vagy a külső hangkártyák valamelyikével.

1. Fontosabb teendők a választás előtt

Győződjön meg arról, hogy a számítógépe biztosít-e olyan hardverfeltételeket, amelyek a kiválasztott hangkártyához szükségesek. Természetesen meg kell felelni a minimális szoftverfeltételeknek is. A hangkártyák általános jellemzői meghatározzák a lehetséges felhasználási területeit, és természetesen nagymértékben befolyásolják az árát is. Vásárlás előtt célszerű eldönteni, hogy nagyságrendileg milyen összeget szánunk a hangkártyára.

A hangkártya választásához a fontosabb jellemzők általában a következők:

- Audio (jelfeldolgozó) processzor típusa,
- A csatolófelület (buszcsatlakozó) típusa,
- Audio kimenetek (támogatott térhangzások),
- Felbontás (kvantálási hossz) és mintavételi frekvencia,
- Analóg be- és kimenetek száma,
- Digitális be- és kimenetek száma és fajtái,
- SNR (jel/zaj viszonya),
- THD (teljes harmonikus torzítás),
- Szintetizátor fajtája és jellemzői (Hullámtábla hangmintáinak száma, minősége),
- Támogatott 3D-s szolgáltatások (ASIO, EAX, stb.).

A hangkártyák lényegi jellemzőinek áttekintése

A vásárlás előtt át kell nézni a rövid termékismertetőt, amelyből ki lehet szűrni a lényegi információkat a megfelelő ártartományba eső hangkártyáról. A felhasználás szempontjából kell elemezni a megadott jellemzőket. A garancia is fontos tényező lehet a választásban, mert a meghibásodás sajnos előfordulhat.

A hangkártyák kiválasztásához nagy segítséget jelentenek az Interneten elérhető összehasonlító weboldalak, ahol a műszaki jellemzők mellett az aktuális árak is megtalálhatók.

Most nézzük meg egy korszerű és nagyon jó minőségű hangkártya áttekintő bemutatását.

2. Creative Sound Blaster X-Fi Titanium hangkártya rövid jellemzése

A Sound Blaster X-Fi Titanium hangkártyával az igényes felhasználóknak a videojátékok és a hangalkalmazások új korszakot nyitnak. Az X-Fi audio processzor egy normál fejhallgatón keresztül is hihetetlenül élethű térhatású (CMSS-3D) hangot bocsát ki filmeknél és játékoknál egyaránt. Feljavítja a hangminőséget (X-Fi Crystalizer) a játékokban és a zenékben.

Az OpenAL és az EAX 5.0 gyorsítók magasabb képváltási frekvenciát és kiváló minőségű lejátszást tesznek lehetővé a játékoknál is.

Az X-Fi audio processzor beállításától függően a következő feladatokat láthatja el:

- szórakozás,
- játék,
- hangszerkesztés.

A hangkártya legfontosabb jellemzőinek kivonata:

- PCI Express x1 csatolófelület
- Maximum 7.1-es térhangzás
- 24 bites felbontás
- Mintavételi frekvencia: 8kHz – 96kHz
- Analóg be- és kimenetek
- Optikai ki- és bemenet
- SNR = 109dB
- THD < 0.007%
- Mikrofon bemenet
- EAX 5.0 és OpenAL támogatás
- Dolby Digital real-time encoder
- ASIO 2.0 támogatás: 16bit/44.1kHz, 16bit/48kHz, 24bit/44.1kHz, 24bit/48kHz, 24bit/96kHz
- Garancia 3 év

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A fejezet figyelmes áttanulmányozása során megismeri a hangkártyák feladatát, felépítését, és jellemzőit, a globális működését és az eddigi szabványait, illetve a csatlakozási lehetőségeit és a kiválasztás szempontjait. A lényegretörő tananyag elsajátítását a rövid elméleti részekre bontás, a megértést segítő magyarázó ábrák, képek és szöveges útmutatásaik, illetve a lényegi részek kiemelése segítik.

Ha egy adott témakör részletesebb megismeréséhez több információra van szüksége, akkor az ajánlott irodalom részben talál utalásokat az elérhetőségekre. Ha bizonytalan valamelyik kérdést illetően, lapozzon vissza és olvassa el újra az aktuális tananyagrészeket az egyes kérdésekre keresett válaszok során.

Ez a tananyagelem úgy lett összeállítva, hogy csökkentse az utánajárást a különböző szakirodalmakban, ezzel is segítve az összpontosítást a legfontosabb részekre.

A tudását közvetlenül lemérheti az önellenőrző feladatokon a mellékelt megoldások segítségével. Addig ne lépjen tovább, amíg az aktuális tananyagrészt el nem sajátította az elvárt szinten, mert a témakörök egymásra épülnek. A hiányosságok később okozhatnak gondot a haladásban.

A tananyag részben leírt ismereteket most értelmezzük az „Esetfelvetés – Munkahelyzet” részben feltett kérdéseknek megfelelően és ezáltal nyomon követheti haladását az anyag elsajátításában. Keressünk választ a kérdéseinkre. A válaszokat írja le nagyon röviden a kijelölt helyekre!

Írja le röviden, milyen általános feladatai vannak a hangkártyáknak!

Írja le röviden, az analóg–digitális átalakítás folyamatát!

Írja le röviden, az FM és a hullámtáblás módszert alkalmazó szintetizátorok jellemzőit!

Sorolja fel, milyen fontos részei és jellemző paraméterei vannak a hangkártyáknak!

Sorolja fel a hangkártya szabványokat és a legfontosabb jellemzőiket!

Sorolja fel, milyen analóg bemeneti csatlakozási lehetőségei vannak a hangkártyáknak!
Nevezzen meg legalább egy eszközt csatlakozónként!

Sorolja fel, milyen analóg kimeneti csatlakozási lehetőségei vannak a hangkártyáknak!
Nevezzen meg legalább egy eszközt csatlakozónként!

Sorolja fel egy-egy jellemzőjével, hogy milyen csatlakozódugókat rendszeresítettek a hangkártyákhoz, illetve nevezzen meg legalább egy helyet csatlakozónként ahol használják!

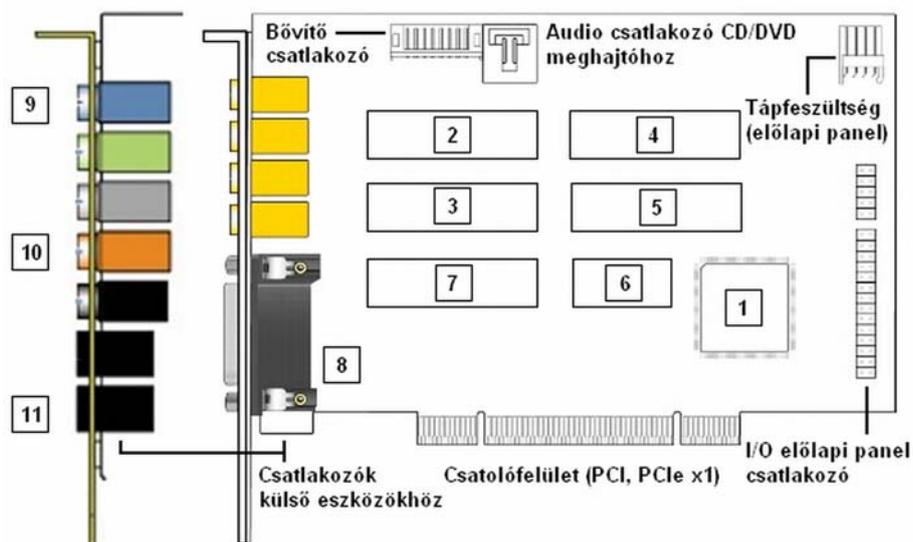
Azt a feladatot kapja, hogy keressen az Interneten általános irodai célú felhasználásra szánt költségtakarékos hangkártyát. Annyit tud a körülményekről, hogy a számítógépben van egy üres PCI bővítő buszcsatlakozó, és 2 darab szabad USB 2.0 port is. Írja le a legfontosabb jellemzőit az árával együtt és indokolja meg választását!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

Az önellenőrző feladatok megoldásához lehetőleg ne használjon "külső" segítséget, mert így kaphat pontosabb képet az anyag elsajátításáról. Az ellenőrzést csak akkor végezze el, ha a megoldásokat már véglegesnek gondolja.

1. feladat

Azonosítsa be az ábrán látható egységeket, illetve funkcionális részeket és utaljon röviden a feladatukra is!



32. ábra. A hangkártyák legfontosabb funkcionális részei

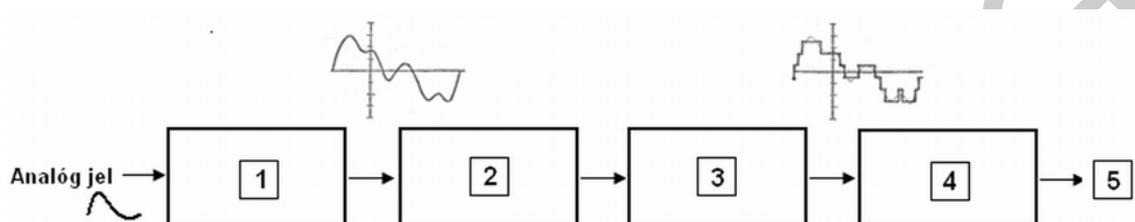
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____

10. _____

11. _____

2. feladat

Azonosítsa be az ábrán látható jelzett részeket!



33. ábra. Az analóg–digitális átalakítás és a PCM jel előállítása

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

3. feladat

Egészítse ki a következő mondatokat a megfelelő szavakkal!

Shannon mintavételi tétele: A _____ útján nyert jelből akkor lehet az eredeti jelet _____ nélkül visszaállítani, ha a _____ értéke legalább _____ az eredeti analóg jelben előforduló _____ frekvenciának. A mintavételi frekvencia értékének _____ kell lennie.

4. feladat

Sorolja fel a hangkártyák 5 legfontosabb feladatát!

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

5. feladat

Azonosítsa be az ábrán látható csatlakozókat (balról jobbra sorszámozva), illetve utaljon röviden olyan eszközökre, amelyek csatlakoztatásához használhatjuk!



34. ábra. Hangkártyákhoz használt dugók és toldalékok

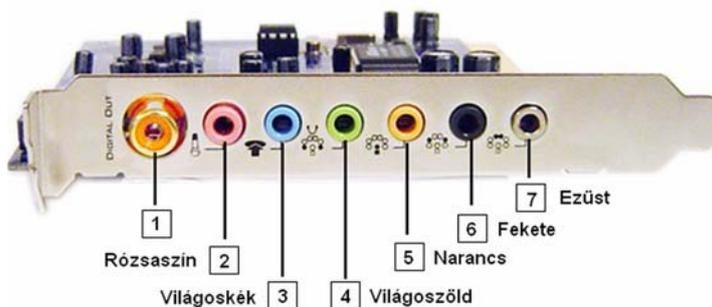
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

6. feladat

Írja le röviden, miért előnyösebb a hullámtáblás módszert alkalmazó szintetizátor!

7. feladat

Azonosítsa be az ábrán látható hangkártya csatlakozóit és utaljon röviden a feladatukra is!



35. ábra. Hangkártya csatlakozók azonosítása

1.	_____
2.	_____
3.	_____
4.	_____
5.	_____
6.	_____
7.	_____

8. feladat

Soroljon fel legalább 5 hangminőséget meghatározó hangkártya jellemzőt, amelyet célszerű figyelembe venni egy adott feladatra történő kiválasztásnál!

1.	_____
2.	_____
3.	_____
4.	_____
5.	_____

MEGOLDÁSOK

1. feladat

1. DSP (Digital Signal Processor – Digitális jelfeldolgozó processzor)
2. A/D konverter
3. D/A konverter
4. Szintetizátor
5. Hullámtábla
6. MIDI illesztő
7. Keverő
8. MIDI/Game port vagy I/O bővítés
9. Analóg be- és kimenetek
10. Digitális be- és kimenetek
11. Optikai be- és kimenetek

2. feladat

1. Szűrés
2. Mintavételezés
3. Analóg–digitális átalakítás
4. Kódolás
5. PCM jel

3. feladat

Shannon mintavételi tétele: A mintavételezés útján nyert jelből akkor lehet az eredeti jelet információvesztés nélkül visszaállítani, ha a mintavételi frekvencia értéke legalább kétszerese az eredeti analóg jelben előforduló legnagyobb frekvenciának. A mintavételi frekvencia értékének állandónak kell lennie.

4. feladat

- A hangok lejátszása
- Hangok felvétele
- Külső szintetizátor működtetése
- Szintetizátorok használata
- Hangok keverése

5. feladat

1. RCA dugó
2. 3.5mm-es Jack dugó
3. RCA – 3.5mm-es Jack dugó átalakító

4. 6.3mm-es és 3.5mm-es Jack dugó átalakító

6. feladat

5. Digitális kimenet (S/PDIF)
6. Mikrofon bemenet
7. Vonalbemenet
8. Vonalkimenet (első bal/jobb és fejhallgató)
9. Vonalkimenet (középső/mélynyomó)
10. Vonalkimenet (környezeti első bal/jobb)
11. Vonalkimenet (környezeti hátsó bal/jobb)

7. feladat

- Jelfeldolgozó processzor (DSP) típusa
- Hangcsatornák száma
- Beépített szintetizátor minősége
- A/D és D/A átalakítók kvantálási szóhosszúsága (felbontása)
- Jel/zaj viszony (SNR)
- Teljes harmonikus torzítás (THD)

A HANGKÁRTYÁK BEÁLLÍTÁSA, TESZTELÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

Munkahelyén azt a feladatot kapta, hogy az előző kiselőadásának folytatásaként, mutassa be az új kollégáknak a személyi számítógépekben alkalmazott hangkártyák szakszerű beszerelését beállítását és tesztelését.

A fejezet figyelmes áttanulmányozása során a következő kérdésekre kap választ. Hogyan kell hangkártyát beszerezni és beállítani? Hogyan lehet a hangkártyák működését tesztelni? Mit kell tudni a hibabehatárolásról és javításról?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A HANGKÁRTYA SZAKSZERŰ BESZERELÉSE ÉS CSATLAKOZTATÁSA

1. A hangkártya beszerelése

Egy új számítógép összeállításakor, vagy a régi felújításakor kerül sor a hangkártya installációjára. Manapság a gyakorlatban az alaplapra integrált hangkártya kiváltása fordul elő a leggyakrabban, amely a régi meghibásodása miatt, vagy felhasználói igényeknek megfelelően (minőségi és szolgáltatásbeli elvárások miatt) válik szükségessé.

A munka megkezdése előtt tekintsük át a hangkártyához és az alaplaphoz mellékelt dokumentációkat és ellenőrizzük a hangkártya telepítésének hardver és szoftver feltételeit.

- Mikroprocesszor típusa és órajel frekvenciája,
- Operációs rendszer,
- RAM terület, üres merevlemez hely,
- CD/DVD meghajtó a szoftverek telepítéséhez,
- A hangkártyának megfelelő üres bővítőbusz az alaplapon.

Egy hangkártya szakszerű beszerelését (cseréjét) a következő lépésekkel célszerű megoldani az előkészületek után.

Szereléskor tartsuk be a szakszerű és balesetmentes munkavégzés szabályait. Lehetőség szerint alkalmazzunk antisztatikus csuklópántot, vagy érintsük meg a számítógéphez fém részét időközönként, így biztosítjuk az esetleges feltöltődés elleni védelmet.

Tekintsük át a szükséges eszközök meglétét, amelyek listája a mellékelt dokumentációban megtalálható. Például egy Sound Blaster X-Fi platinum hangkártya, Sound Blaster X-Fi I/O előlapi vezérlőpanel, a szükséges összekötőkábelek és csavarok, illetve a telepítő lemez a felhasználói leírással. A hangkártya beszerelése általánosságban a következő lépésekből áll:

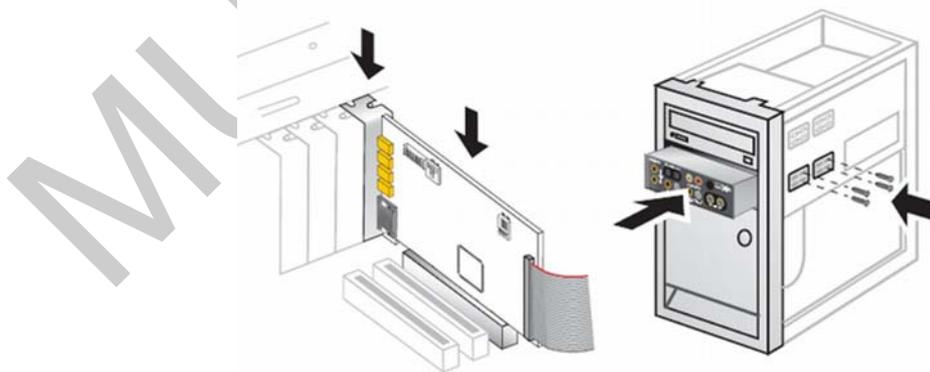
- Először áramtalanítsuk a számítógépet!
 - Egyik biztos módszer, ha a tápkábelt kihúzzuk.
- Távolítsuk el a számítógéphez burkolatát.
- Ha meglévő hangkártyát kell cserélni, akkor távolítsuk el a régit.
 - Ha az alaplapra integrált hangkártyát kell kiváltani, akkor még az áramtalanítás előtt tiltsuk le a BIOS Setup-ban a régit (erről később szó lesz).

A hangkártya beszerelése előtt olvassuk el az alaplaphoz mellékelt műszaki dokumentációt és ellenőrizzük a hangkártya műszaki adatait.

- Válasszuk ki az új hangkártyának megfelelő bővítő aljzatot, amely jelen esetben egy PCI busz. A jelenleg kapható hangkártyák esetében még a PCI Express x1 jöhet számításba.

Vigyázzunk az alaplapi csatlakozóba helyezéskor, mert ha nincs megfelelő alátámasztás a csatlakozó alatt, akkor az alaplap meghajolhat és "fóliaszakadást" okozhat. Ha ez bekövetkezik, később igen bosszantó hibajelenségekkel jár.

- A hangkártyát finoman, de határozott mozdulattal helyezzük a megfelelő csatlakozóba, amely bepattanása érzékelhető. A csatlakoztatás helyességét később még ellenőrizni is kell.
- Rögzítsük az új hangkártyát a megfelelő csavarral.
- Ne feledkezzünk meg a hangkártyát és a CD/DVD meghajtót összekötő (mellékelt) analóg/digitális audio vezeték bekötéséről sem!



36. ábra. A hangkártya, illetve a Sound Blaster X-Fi I/O előlapi vezérlőpanel beszerelése²⁶

²⁶ Forrás: SB X-Fi LL Platinum CLE front L13 6.ai (1 / 1)

2. Az I/O előlapi vezérlőpanel beszerelése

A korszerű Sound Blaster hangkártyák kiegészíthetők még egy 5,25 colos egység helyére szerelhető I/O (bemenet/kimeneti) előlapi vezérlőpanellel is, amely már az előző részben bemutatásra került és a helyének azonosításával X-Fi I/O meghajtó néven is ismert. Ennek az eszköznek a beszerelése hasonlóan történik, mint egy DVD meghajtó, amely behelyezése és rögzítése az ábra második képén is látható.

Arra azonban ügyeljünk, hogy az ilyen előlapi vezérlő és a hangkártya összekapcsolásához, a csomagban mellékelt kábeleket használjuk, ügyelve a csatlakozók pozícionálására!

Az I/O előlapi vezérlőpanelt még viszonylag kevesen használják, főleg az igényesebb felhasználók építik be a számítógépükbe. Az újabb korszerű hangkártyákhoz még csatlakoztatható egy kiegészítő I/O konzol is, illetve használható még távirányító is.

Ha a hangkártya (és az opcionális I/O előlapi vezérlőpanel) beszerelése készen van, akkor szemrevételezéssel ellenőrizzük a csatlakoztatásokat és a rögzítéseket és csak ezt követően kapcsoljuk be a számítógépet!

- Helyezzük vissza a számítógépház burkolatát, majd a csavarokkal rögzítsük.
- Kapcsoljuk be a monitort, majd a számítógépet és figyeljük a képernyőn megjelenő tartalmat. Ha a hardvertelepítés rendben megtörtént, akkor a monitor képernyőjén megjelenik a szokásos indulást követő tesztelés és a rendszerindítási folyamat következik.
- A hardver installációt követi az illesztő- és a segédprogramok telepítése.

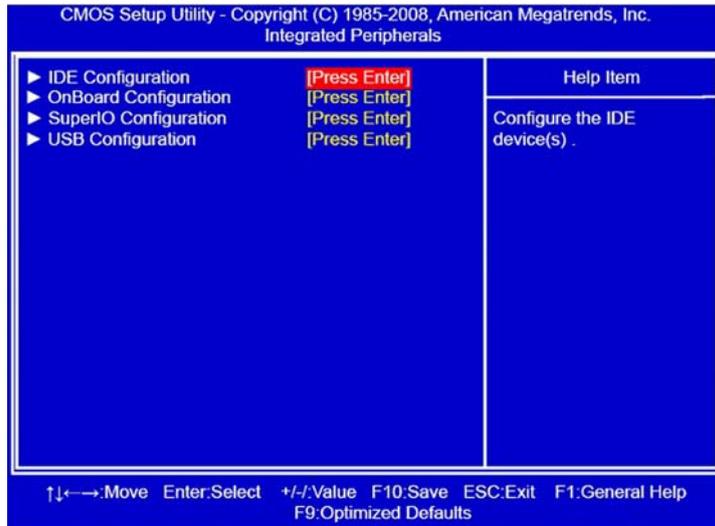
AZ ALAPLAPI HANGESZKÖZ BEÁLLÍTÁSAINAK ÉRTELMEZÉSE A BIOS-BAN

Amint ez már ismeretes, a BIOS beállítások megtekintését és módosítását a **SETUP** programmal lehet elvégezni, amelybe az AMI (American Megatrends Inc.) cég által készített BIOS esetében a billentyű lenyomásával lehet lépni, a számítógép bekapcsolását követően. A SETUP-ban nagy elővigyázatossággal kell dolgozni, mert nagyon sok paraméter módosítható és előismeretek nélkül nagy gondokat is okozhatunk a számítógép működésében. Ha nem feltétlenül szükséges, akkor ne lépünk be a SETUP-ba.

Amennyiben az alaplapra integrált hangkártyarészt szeretnénk letiltani (hiba, vagy kiváltás miatt), akkor a BIOS Setup-ban lehet a szükséges módosításokat elvégezni hasonlóan, mint például a videokártya esetében.

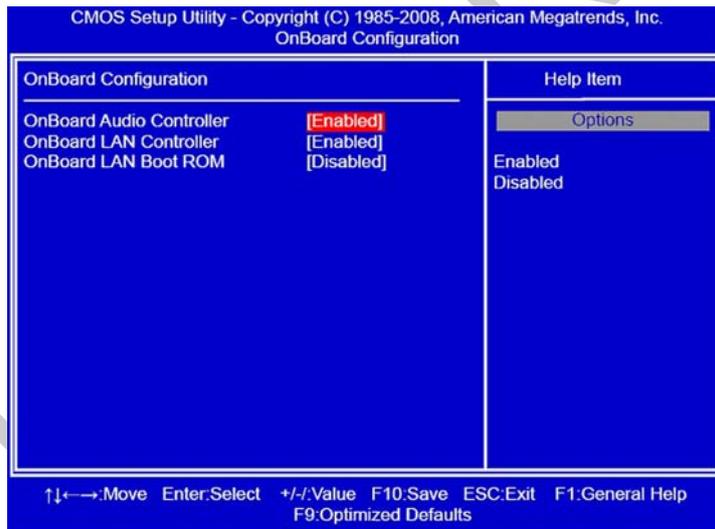
Az előző tanulmányainkból már tudjuk, hogy nagyon sokféle alaplappal találkozhatunk a gyakorlatban amelyek BIOS SETUP-jában többféleképpen oldható meg az alaplapra integrált perifériák közül a hangkártya beállítása is. Ezért nézzünk meg célirányosan egy tipizált lehetőséget az integrált hangkártya letiltására.

A leggyakrabban az AMI BIOS SETUP főmenüjéből a következő ábrán látható **Integrated Peripherals** (integrált perifériák) menüt kell megkeresni és kiválasztani.



37. ábra. Az alaplapra integrált perifériák menüje²⁷

Az **Onboard Configuration** (alaplapi konfiguráció) menüpont kiválasztásával a megjelenített menüben végezhető el beállítás.



38. ábra. Az Audio vezérlő tiltása és engedélyezése¹⁰

Az **Onboard Audio Controller** (alaplapra integrált audio vezérlő) menüpontban az **Enable** (engedélyezett) opció látható az ábrán. Ha ezt az opciót **Disable** (tiltás) állapotra állítjuk, akkor tiltjuk a hangkártya rész működését.

Ha a beállítást véglegesíteni szeretnénk, akkor az AMI BIOS SETUP főmenüjéből a **Save & Exit Setup** menüpontot válasszuk ki.

²⁷ Forrás: User's Manual V1.0 for P41A Series motherboard

Ekkor elmenti a beállított értékeket a CMOS RAM-ba és kilép a SETUP-ból.

Exit Without Saving Kilépés a SETUP-ból a módosítások mentése nélkül. A BIOS beállítások vizsgálata esetén feltétlenül ezzel a menüponttal lépjen ki!

A BIOS-ról és a lehetőségeiről a 1174-06_032-es tananyagegységben részletesebben foglalkozunk.

A HANGKÁRTYA BEÁLLÍTÁSA

1. Az illesztőprogramok telepítése

A hangkártya esetében is az illesztőprogramja (eszközmeghajtó, driver) teszi lehetővé, hogy az eszköz együttműködjön az adott operációs rendszerrel. Ez az illesztőprogram a számítógép többi egységéhez hasonlóan telepíthető, frissíthető, illetve eltávolítható. A hangkártya beszerelését követően az illesztőprogram telepítése következik. A telepítés megkezdése előtt célszerű átnézni a kártyához mellékelt dokumentációt, mert a legtöbb esetben tartalmazza a szükséges lépéseket.

Amint ez már ismeretes, az illesztőprogramok adott típusú eszközökhöz, illetve operációs rendszerekre készülnek és célszerű a legfrissebbet alkalmazni a helyes és optimális működés érdekében. Ezt egy CD/DVD lemezen mellékelik a hangkártyákhoz, illetve az Interneten keresztül is van lehetőség a gyártó weboldaláról letölteni.

Az operációs rendszer telepítése alkalmával néhány gyakori hangkártya illesztőprogramja az eszköz felismerése után telepítésre kerül, de rendszerint ezt a lépést külön kell elvégezni. Az alaplapra integrált hangkártya esetében is (ahogyan a többi ilyen eszköznél) az alaplaphoz mellékelt lemezen található az illesztőprogramja. Az operációs rendszer telepítése után, a többi eszközhöz hasonlóan ezt is telepíteni kell. Sokféle hangkártya telepítőprogram létezik és nehéz lenne mindegyiket bemutatni, viszont a használatuk hasonló. A következő részben nézzük meg általánosságban egy alaplapi hangkártya illesztőprogram telepítésének fontosabb állomásait, a teljesség igénye nélkül.

Általános telepítési módszer

Ez ajánlott a legtöbb felhasználó számára, amely a legelterjedtebb részek telepítését végzi el, majdnem beavatkozás nélkül.

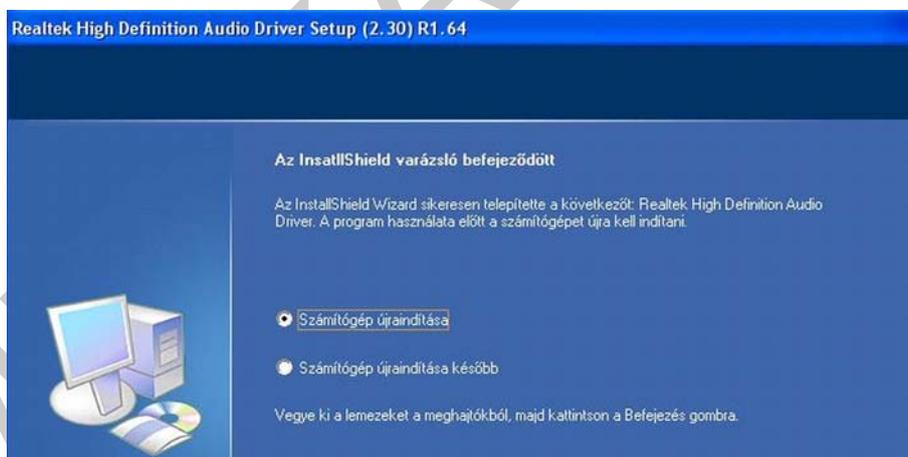
- Ha megjelenik az **Új hardver** varázsló párbeszédpanel, kattintsunk a **Mégse** gombra.
- Helyezzük be az alaplaphoz (vagy a hangkártyához) adott telepítő programokat tartalmazó CD/DVD lemezt meghajtóba. Ha az automatikus lejátszás engedélyezett, akkor magától indul a telepítőprogram és a nyitóképernyőn megjelenik egy főmenü. (Ha nem indulna, akkor futtassa a kapott lemez gyökérkönyvtárában levő rendszerint Setup.exe, vagy a kártya nevére utaló telepítőprogramot. Az utóbbit kell tenni a legújabb illesztőprogram telepítésekor is.)

- A megjelenő főmenüben kattintsunk a **Realtek Audio Driver** (másik kártyánál hasonló megnevezésű) menüpontra, amellyel indítjuk az illesztőprogramok telepítését.
- A telepítő varázsló program rendszerint egy üdvözlő képernyővel folytatódik és a **Tovább** (Next) gomb lenyomásával folytatja néhány képernyőoldalon, legtöbb esetben automatikusan a telepítést.



39. ábra. Az illesztőprogramokat tartalmazó telepítő főmenüje

- A telepítés végrehajtásához kövessük a képernyőn megjelenő utasításokat.
- Ha a varázsló befejezte a telepítést, rendszerint egy számítógép újraindítást kér.



40. ábra. A telepítés befejezését jelző panel

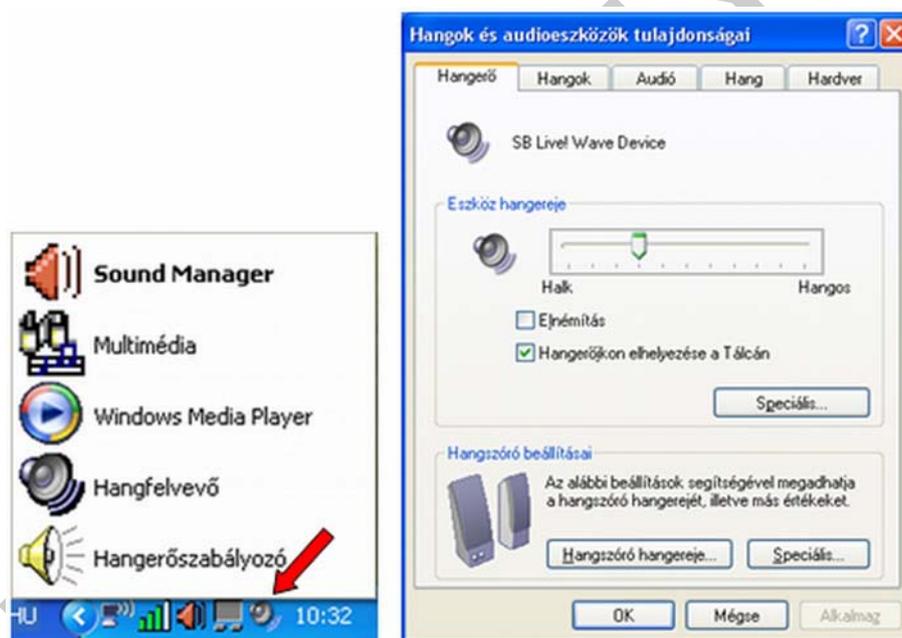
- A **Befejezés** gombra kell kattintani a **Számítógép újraindítása** opció választásával.
- Az újraindulást követően már az új illesztőprogrammal fog működni a hangkártya.
- Az illesztőprogramok frissítése és eltávolítása hasonló módon történik, mint a 1174-06_011-es tananyagegységben bemutatott videokártya, illetve a többi bővítő egység esetében.
- Ugyanazokat a lépéseket kell végrehajtani, természetesen az adott hangkártyára aktualizálva.

2. A segéd- és alkalmazói programok telepítése

Ha vannak még további segéd- és alkalmazói programok, akkor azokat értelemszerűen az igényeknek megfelelő kiválasztásokkal kell telepíteni. Több esetben az egész szoftvertelepítési folyamat egymás után megtörténik. Ezt követően már a később telepített hanglejátszó és speciális hangszerkesztő programok is működnek, kihasználva az aktuális hangkártya lehetőségeit.

A HANGKÁRTYÁK MŰKÖDÉSÉNEK TESZTELÉSE

A szoftvertelepítés után győződjünk meg a hangkártya működőképességéről. Ha a Windows Xp tálcáján az óra mellett egy kicsi hangszóróikon megjelenik, akkor már bizakodhatunk abban, hogy a telepített hangkártya működik. A következő ábrán erre mutat a kicsi piros nyíl. Az ábrán lévő első kép a **Realtek HD Audio Manager** helyi menüjét mutatja, amely a tálcán található másik hangszóróikonon, egy jobb egérgomb kattintással érhető el.



41. ábra. A Realtek HD Audio Manager, illetve a Hangok és audioeszközök tulajdonságai

1. A hangkártya illesztőprogram működésének tesztelése

- Kattintsunk a megjelenített helyi menü **Multimédia** menüpontjára, és a jobboldali képnek megfelelő panel fog megjelenni. Ezen a panelen tudjuk beállítani az hang és audioeszközök tulajdonságait több lapon, illetve a fő hangerőt is.
- Kattintsunk az **Audió** fülre és ezen a lapon meg kell jelenni alapértelmezett eszközként hanglejátszásra a **Realtek HD Audio Output**, hangrögzítésre a **Realtek HD Audio Input** és a **MIDI zene lejátszására** pedig egy szintetizátor azonosítónak. Ha ezeket látjuk az alapértelmezett eszközök helyén, akkor nagy valószínűséggel működni fog a hangkártya a feltelepített illesztőprogramokkal.

- Kattintsunk a **Hang** fülre, és a megjelenő lapon szintén látszani kell az alapértelmezett eszköznek a hanglejátszásnál és hangfelvételnél.



42. ábra. Hangok és audioeszközök tulajdonságainak megjelenítése

2. A hangszóró/fejhallgató tesztelése mikronon használatával

- Csatlakoztassuk a hangkártya azonosított csatlakozóiba a mikrofont és a fejhallgatót, vagy egy hangfalpárt. Próbáljuk ki a hanglejátszást a mikronon használatával.
- **A hardver kipróbálása** gombra kattintással indítsuk el a **Hangkártyatesztelő** varázslót.

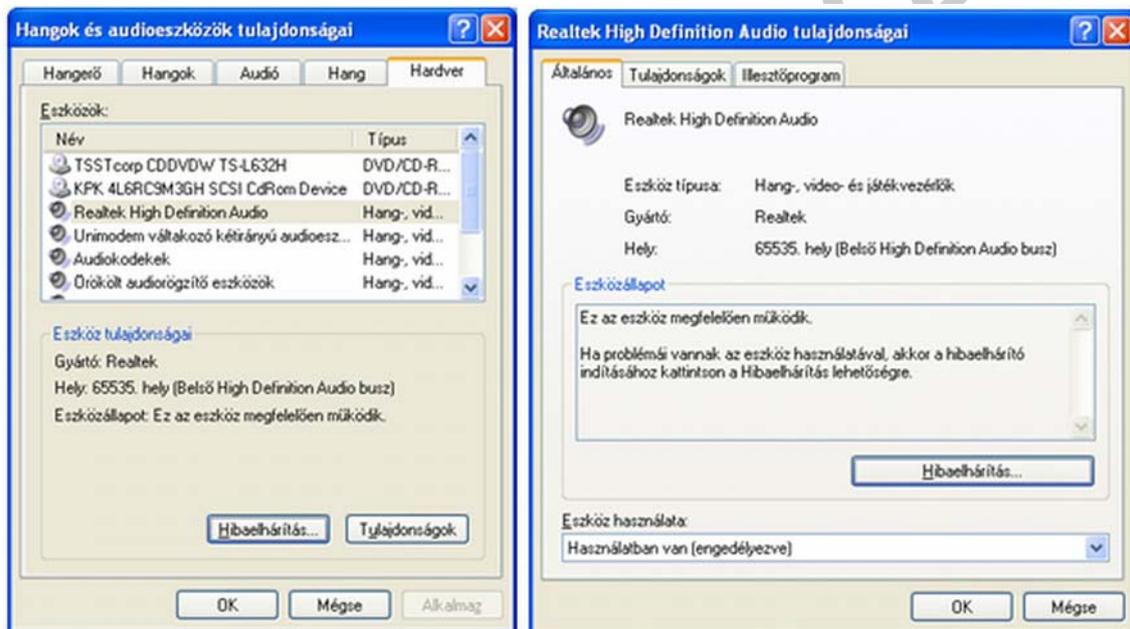


43. ábra. Hangszóró- és mikronon próba

- Az első megjelenő panelen hajtsuk végre a mikrofonpróbát. A hangpróba alkalmával beállítható a felvételi szint a potencióméter csúszkájával. A potencióméter mellett látható a felvételi szintet jelző csík. Olvassa el a teendőket a panelen.
- Kattintsunk a **Tovább** gombra a hangszórópróba paneljének megjelenítéséhez. Olvassa el a teendőket a panelen. Ha készen van a beállításokkal és a teszteléssel, kattintson a **Tovább**, majd a **Befejezés** gombokra.

3. A hangkártya megfelelő működésének ellenőrzése

- Kattintsunk a **Hardver** fülre, majd a megjelenő lapon látható listából válasszuk ki a hangkártyát azonosító eszközt, amely jelen esetben a Realtek High Definition Audio.
- Kattintsunk a **Tulajdonságok** gombra, majd a megjelenő panelen az eszközállapot leolvasható. Ha "Ez az eszköz megfelelően működik" látható, akkor minden rendben.



44. ábra. A hangkártya megfelelő működésének ellenőrzése

- Ha az eszközállapot nem megfelelő eredményt jelez, akkor a hibaelhárítást kell végrehajtani.
- A hibabehatárolási és javítási lehetőségek áttekintő bemutatására a tananyag utolsó részében kerül sor.

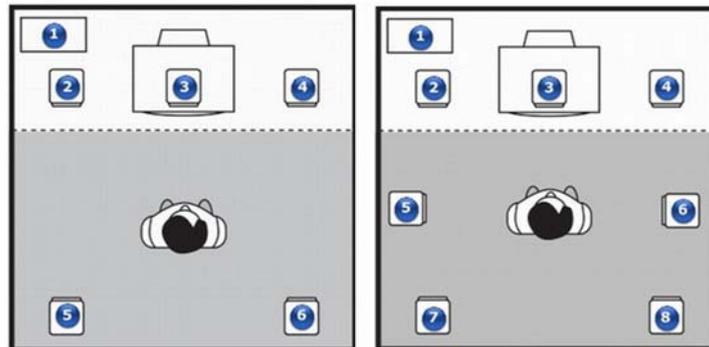
Az ellenőrzési és beállítási lehetőségek gyors elérése

A feladatok végrehajtásához használt **Hangok és audioeszközök tulajdonságai** párbeszédpanel elérhető a **Vezérlőpultról** is, a **Hangok és audioeszközök** ikonra kattintással.

A HANGKÁRTYA HASZNÁLATA

1. A hangfalak (hangszórók) elhelyezése

Csatlakoztassuk a hangkártya megfelelő aljzataiba az aktív hangfalak kábeleinek 3,5mm-es jack dugóit. A következő ábrán az ajánlott 5.1 és 7.1 csatornás hangszórók elhelyezései láthatók. Ügyeljünk a helyes párosításra és arra, hogy a dugók teljesen (ütközésig) a helyükre kerüljenek! A legtöbbször ebből származik a hiba. Helyezzük el a hangfalakat az ábrán látható elrendezéssel.



45. ábra. Ajánlott hangfalpozíciók az 5.1 és 7.1 hangrendszer kialakításhoz²⁸

1.	Subwoofer	Mélynyomó	5.	Rear Left	Bal hátsó
2.	Front Left	Bal első	6.	Rear Right	Jobb hátsó
3.	Front Center	Középső	7.	Side Left	Bal oldalsó
4.	Front Right	Jobb első	8.	Side Right	Jobb oldalsó

Jó hangszóró elhelyezés növeli a zenehallgatás élményét, viszont gondatlan esetben egy jó hangrendszer is gyenge eredményt hozhat, zavaros térhatással.

2. Az operációs rendszer beépített hangkártya támogatása

Az operációs rendszerek, így a Windows XP is tartalmaz olyan integrált multimédiás alkalmazásokat, amelyek segítségével kihasználhatjuk a hangkártyák szolgáltatásait. Ezek közül alapvető a hanganyagok lejátszása, a hangok felvétele és a hangforrások keverése.

²⁸ Forrás: Creative Sound Blaster X-Fi series User's Guide

A Windows XP hangkártyát támogató alkalmazásai a Start menüből is elérhetők, a következő útvonalon: **Minden program/Kellékek/Szórakozás**. A másik elérési lehetőség például a **Realtek HD Audio Manager** helyi menüjéből, a jobb egérgomb kattintással.

Windows Media Player

A Windows Media Player (Média lejátszó) használatával a leggyakrabban használt formátumú hanganyagokat (WAV, MP3, MID, stb.) és videofájlokat (AVI, MPEG) játszhatunk le.



46. ábra. A Windows Média Player kezelőfelülete

Hangrögzítő (Hangfelvevő)

A hangrögzítővel WAV formátumban rögzíthetünk és játszhatunk vissza fájlokat, minimális szerkesztési funkciókkal.

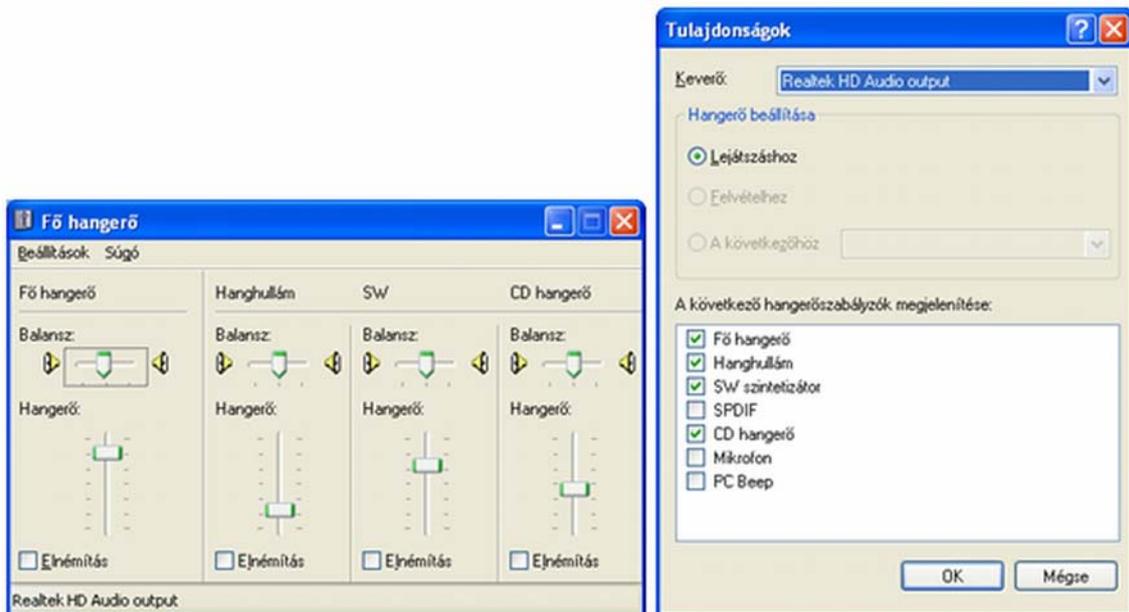


47. ábra. A hangrögzítő és a konverziós beállítási lehetőségek

A hangrögzítés alapvető jellemzőinek beállítását a **Fájl** menüből, a **Tulajdonságok** panelen a **Konverzió** gombra kattintással végezhetjük el. A digitalizált hanganyag mentését megadott néven és helyre, a Fájl menü Mentés menüpontjával végezhetjük el.

Hangerőszabályozó (keverőpulttal)

A keverőpulton különböző forrású hanganyagok jelszintjét állíthatjuk be és keverhetjük egy végső hangjellé. A funkcióit a tananyag első részében, a **Hangkártyák általános feladatai** témakörnél már részletesebben is megismerhettük.



48. ábra. A hangerőszabályozó és a tulajdonságainak beállítása

3. Az összeállított hangrendszer beállítási lehetőségei és tesztelése

A hangkártyához adott szoftvertámogatás több olyan szolgáltatást tartalmaz, amelyek az operációs rendszer beépített funkcióit túlszárnyalják. A programok külső megjelenése és kezelése a gyártókra jellemző. A következő részben tekintünk át **Realtek HD Audio Manager** legfontosabb szolgáltatásait és tesztelési lehetőségeit.

- A tálcán elérhető **Realtek HD Audio Manager** helyi menüjéből válasszuk ki a **Sound Manager** menüpontot. A megjelenő párbeszédpanel kezelőfelülete jól áttekinthető és felhasználóbarát, amely a következő ábrán is látható.



49. ábra. Hanghatások beállítása

Szövegesen és grafikusán is utal összetett beállítási lehetőségekre (hangkörnyezet, zene jellegéhez igazított hangszínbeállítás). A funkcióknak megfelelően elnevezett lapfülek kiválasztásával válthatunk az egyes szolgáltatások közül.

- Kattintsunk a **Keverő** lapfülre. Ezen a lapon állíthatók be a különböző szintek hangcsatornánként lejátszásra és felvételre egyaránt.



50. ábra. A keverőpult felépítése és kezelőszervei

- Kattintsunk az **Audio I/O** lapfülre. Ezen a lapon állítható be a hangcsatornák száma a legördíthető listapanelről. A hangfalak és eszközök csatlakoztatását fehér színnel kiemelve, grafikusán is visszajelzi. Ezzel a módszerrel teszteljük a csatlakozást.



51. ábra. Hang csatornaszám beállítása és csatlakozások tesztelése

- Kattintsunk az **Mikrofon** lapfülre. Ezen a lapon zajcsökkentési módok állíthatók. Például akusztikus visszhangcsökkentést is beállíthatunk, amely az első hangszórók által jöhet létre.
- Kattintsunk a **3D audio demo** lapfülre. Ezen a lapon tesztelhetjük az összeállított hangrendszerünket zenével és egy mozgó zümmögő méhecske hangjával, többféle hangkörnyezetben. Például fürdőszobában, folyosón stb. Ezzel a hangfalak oldalhelyes csatlakoztatását és a térhatást is ellenőrizhetjük "valós környezetekben".



52. ábra. A hangkártya térhatású tesztelése

- A hangteszt indításához kattintsunk a jobboldali kis kép alatti nyilat ábrázoló gombra. A képen látható alapbeállítások menetekben is bármikor megváltoztathatók, amelynek hatását már közvetlenül hallani kell. Ha a hangfalak elhelyezése és csatlakoztatása megfelelő, akkor a hangforrást szimbolizáló kis gömb/méhecske mozgásának megfelelő irányból halljuk a hangot, a beállított környezetből.
- Változtassuk meg a beállításokat.
- Értékeljük ki a hallott eredményt és amennyiben nem megfelelő, akkor ellenőrizzük a csatlakoztatások helyességét és korrigáljuk, ameddig jó nem lesz.

4. Az elterjedtebb hangfájl formátumok

A hangok számítógépes tárolásánál többféle különböző formátum alakult ki és az elterjedtebbek közül a fontosabbak a következők:

WAV formátum

A Microsoft által elterjesztett formátum, amely a Windows operációs rendszerrel együtt lett egyre népszerűbb.

Ezek az állományok tartalmazzák a digitalizálás alkalmával létrehozott, alapesetben tömörítetlen minták sorozatát, és így ez adja vissza a legtökéletesebb hangzást. Szinte minden program támogatja több operációs rendszer alatt is. Tömörítés nélkül ez a formátum nagyméretű fájlokat eredményez. Ezért a hangfájlok méretének csökkentése miatt tömöríteni kell a tartalmat, amelyre alapvetően kétféle megoldást dolgoztak ki.

- Veszteséges (nagymértékű tömörítés)
- Az eredeti hanganyag nem állítható vissza.
- Nagymértékben csökkenthető a fájl méret a minőség rovására, amely egy szint után már észrevehető.
- Például: MP3, WMA
- Veszteségmentes (kismértékű tömörítés)
- Az eredeti hanganyag visszaállítható.
- A fájl méret kisebb mértékben csökken, mint a veszteséges módszernél.
- FLAC

MP3 formátum

Az MP3 (MPEG1 Layer-3, 1992-től) napjaink egyik legnépszerűbb hangformátuma, amely a hangminőség jelentősebb romlása nélkül, akár tizedrészére csökkentett fájl méretben is képes az eredeti hanganyagot tárolni veszteséges tömörítéssel.

WMA formátum

Ez a hangformátum 2000-ben jelent meg és ma már a Windows Media Player egyik alapformátuma. Közel CD hangminőséget tekintve hangzást tud visszaadni, azonban az állományméret tekintetében már nem ilyen jó a helyzet, mivel átlagban az eredeti méret egy harmadára tudja csak összetömöríteni a hangzó dokumentum tartalmát.

FLAC

FLAC (Free Lossless Audio Codec – szabad veszteségmentes Audio Codec) formátum legfontosabb tulajdonsága, hogy tömörítés közben a hanganyag nem veszít a minőségéből. Ezt a veszteségmentes eljárást, speciálisan hanganyagok tömörítésére tervezték.

MID

Ezek a fájlok hangok lejátszására és a szintetizátor működtetésére vonatkozó MIDI utasításokat tartalmaznak. Ezek alapvetően eltérnek a WAV állományoktól, mert nem a digitalizált hangállományokat tárolják.

Emiatt a MIDI állományok mérete töredéke az azonos időtartamú zenét tartalmazó WAV állományokénak.

HIBABEHATÁROLÁS ÉS JAVÍTÁSI LEHETŐSÉGEK

1. Szemrevételezéssel észlelhető hibajelenségek keresése

A hibaelhárítás első lépése a hiba behatárolása. Amennyiben a hangkártya beszerelését és telepítését követően "A hangkártya megfelelő működésének ellenőrzése" című tananyagrészen leírtak szerint nem megfelelő működési eredményt kapunk, akkor először nézzük végig a leggyakoribb hibaforrásokat.

- Ellenőrizzük ismét a hangkártya beszerelését!
- Ellenőrizzük a szükséges kábelek (hangszórók, erősítő, mikrofon, egyéb eszközök) jelzés szerinti csatlakoztatását a hangkártya megfelelő aljzataiba!
- Ügyeljünk arra, hogy a dugók jól illeszkedjenek az aljzatokba!
- Ellenőrizzük, hogy kap-e tápfeszültséget, és bekapcsolt állapotban van-e az aktív hangfal/erősítő!
- Ellenőrizzük a hangerő beállítást. Ne legyen 0-ra állítva (de teljes hangerőre sem)!

2. Az eszközvezérlők működési rendellenességének megszüntetése

A telepítést követően minden esetben nézzük meg, hogy az illesztőprogram megfelelően működik-e, mert az előforduló hibák oka legtöbbször ebből származik! A probléma esetén ennek hiányában a telepítését, illetve az újratelepítését kell legtöbbször végrehajtani.

- A **Vezérlőpulton** kattintsunk kétszer a **Rendszer** ikonra, majd válasszuk ki a **Hardver** fület, azután kattintsunk az **Eszközkezelő** gombra. Ezen a panelen megnézhetjük a számítógépet alkotó részegységek tulajdonságait.



53. ábra. Az ütközések vizsgálata

Ha az eszközöket azonosító ikonok valamelyikén kettőt kattintunk (például a Hang-, video- és játékvezérlők alatti részen), akkor megtekinthetjük a tulajdonságait, illesztőprogramját. Ezek meg is változtathatók (nagy körültekintést igényel). Ilyen módon lehet elhárítani az (erőforrás) ütközéseket.

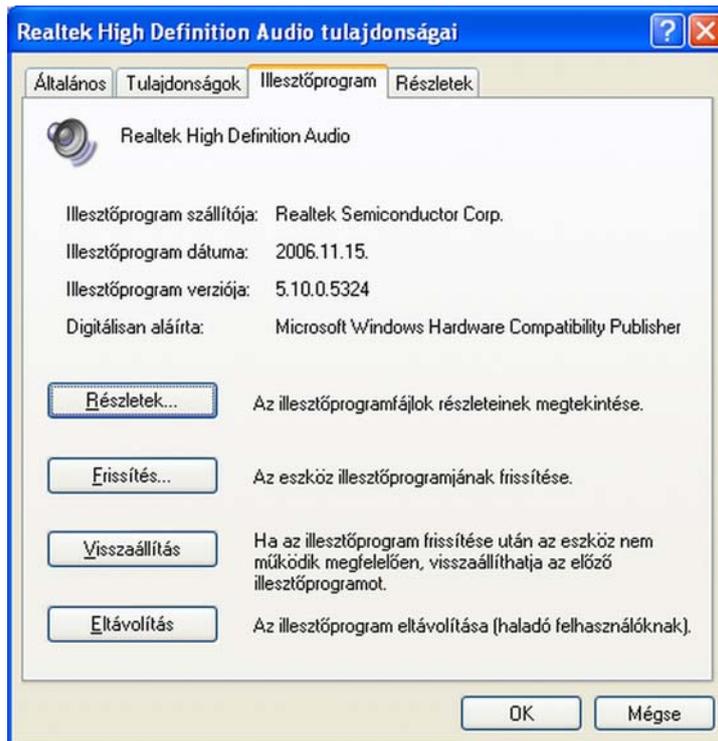
Ha a hangkártya ikonja mellett felkiáltójel látható, akkor nem működik megfelelően, amely erőforrás ütközésre, vagy nem megfelelő illesztőprogramra utal (egyébként az eszköz megfelelően működik). Ez a jelzés természetesen érvényes a többi eszközre is.

Az előző ábrán látható képen a jelzésből következően, a hálózati illesztőkártyával (Ethernet-vezérlő) van gond. Például az illesztőprogramja nincs telepítve, vagy hibás.

- Kattintsunk kétszer a **Realtek High Definition audio** hangkártyát azonosító bejegyzésre, és megjelenik a már ismerős (előző részből) tulajdonság panel.

Ha az eszközállapot részben "Ez az eszköz megfelelően működik." szöveg olvasható, akkor az illesztőprogram is működőképes. Ha ettől eltérő, hibára utaló szöveget olvashatunk ezen a részen, akkor a hibaelhárítással kell folytatni a munkát.

- Ha illesztőprogrammal kapcsolatos hibával találkozunk, akkor kattintsunk a tulajdonság panel **Illesztőprogram** lapfülére, ahol elérhetők a további lehetőségeink.

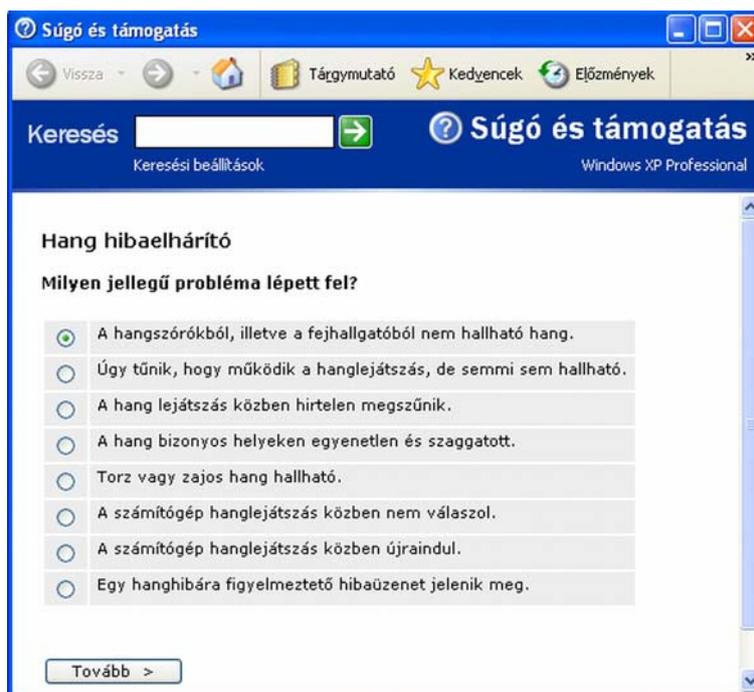


54. ábra. Az illesztőprogrammal végezhető műveletek

Ha hangkártyát kellett cserélni, és régebbi kártya illesztőprogramja látható, akkor távolítsuk el a kijelölését követően az **Eltávolítás** gombra kattintással.

3. A hang hibaelhárító használata

- Ha az eszközállapot nem megfelelő eredményt jelez, akkor lehetőségünk van a hang hibaelhárító használatára is a sűgóval.
- Kattintsunk a **Hibaelhárítás** gombra, majd a megjelenő **Hang hibaelhárító** panelen a Windows XP rendszerben előforduló gyakoribb hangproblémák megoldását ismerteti részletesen. Ezek láthatók a következő ábrán.
- Válasszuk ki a problémához legközelebb álló hiba jellegét a listából, majd kattintsunk a **Tovább** gombra.
- A következő oldalon szintén válasszuk a lehetséges megoldási javaslatok közül, majd addig ismételjük a lépéseket, ameddig nem kapunk megoldást a problémánkra, vagy a hibaelhárító javaslatainak a végére nem érünk.



55. ábra. A hang hibaelhárító nyitóoldala a problémák jellegével

A Hang hibaelhárító indítható a **Start** menüből is, a következőképpen:

- Kattintsunk a **Start** menü **Súgó és támogatás** parancsára.
- Kattintsunk a **Problémamegoldás** hivatkozásra.
- A megjelenő lap baloldalán kattintsunk a **Játékokkal, hanggal vagy videókkal kapcsolatos problémák** hivatkozásra.
- Kattintsunk a **Hang hibaelhárító** hivatkozásra a jobb oldali ablakrészen.

Természetesen ez egy lehetőség a hibák behatárolására és nem ad minden esetben megoldást. Viszont sok esetben a hibák kis odafigyeléssel hamar észrevehetőek és korrigálhatók.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A fejezet figyelmes áttanulmányozása után képes lesz a hangkártyát beépíteni, cserélni és beállítani, illetve tesztelni a működését. Ebben a tananyagrészen elsajátítja a hibabehatárolással kapcsolatos legfontosabb tudnivalókat és megismeri az alapvető hibaelhárítási lehetőségeket.

A lényegretörő tananyag elsajátítását a rövid elméleti részekre bontás, a megértést segítő magyarázó ábrák, képek és szöveges útmutatásaik, illetve a lényegi részek kiemelési segítik.

Ha egy adott témakör részletesebb megismeréséhez több információra van szüksége, akkor az ajánlott irodalom részben talál utalásokat az elérhetőségekre. Ha bizonytalan valamelyik kérdést illetően, lapozzon vissza és olvassa el újra az aktuális tananyagrészeket az egyes kérdésekre keresett válaszok során.

Ez a tananyagelem úgy lett összeállítva, hogy csökkentse az utánajárást a különböző szakirodalmakban, ezzel is segítve az összpontosítást a legfontosabb részekre.

A tudását közvetlenül lemérheti az önellenőrző feladatokon a mellékelt megoldások segítségével. Addig ne lépjen tovább, amíg az aktuális tananyagrészt el nem sajátította az elvárt szinten, mert a témakörök egymásra épülnek. A hiányosságok később okozhatnak gondot a haladásban.

A tananyagrészben leírt ismereteket most értelmezzük az „Esetfelvetés – Munkahelyzet” részben feltett kérdéseknek megfelelően és ezáltal nyomon követheti haladását az anyag elsajátításában. Keressünk választ a kérdéseinkre. Ezekre nagyon röviden, gyakorlat centrikus tömondatokkal, vagy szavakkal válaszoljon.

A hangkártya beszerelését, beállítását, tesztelését és a hibabehatárolást nem elegendő csak elméletben megtanulni, mert ezeket a feladatokat önállóan el kell tudni végezni.

A feladatok gyakorlati megvalósítását első alkalommal oktatói segítség és felügyelet mellett a kontaktórákon kell elvégezni.

Írja le röviden, hogyan kell a számítógépbe egy hangkártyát beépíteni!



Írja le röviden, hogyan lehet végrehajtani az illesztőprogramok telepítését és a megfelelő működés ellenőrzését!

Írja le röviden, milyen lehetőségeket ismer a hangkártya működésének tesztelésére és ellenőrzésére!

Sorolja fel, melyek a leggyakoribb hibaforrások és milyen módon lehet megelőzni!

3. feladat

Írja le röviden, hogyan tudja ellenőrizni a hangkártya megfelelő működését!

4. feladat

Írja le röviden, hogyan tudja tesztelni az összeállított hangrendszer!

5. feladat

Soroljon fel 6 gyakori hibalehetőséget!

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

MUNKANYAG

MEGOLDÁSOK

1. feladat

- A hangkártya és az alaplap műszaki adatainak ellenőrzése (hardver, szoftver feltétel).
- Az első legfontosabb, a számítógép áramtalanítása!
- A számítógépház burkolatának eltávolítása.
- A meglévő régi hangkártya eltávolítása.
- A PCI Express x1 buszcsatlakozó kiválasztása és az új hangkártya behelyezése.
- A csatlakoztatás helyességének ellenőrzése.
- Az új hangkártya rögzítése a megfelelő csavarral.
- Analóg/digitális audio kábel bekötése a CD/DVD meghajtóhoz.
- A számítógépház burkolatának visszahelyezése, rögzítése.
- A monitor, majd a számítógép bekapcsolása.

2. feladat

- A telepítés megkezdése előtt a kártyához mellékelt dokumentáció áttekintése.
- A hangkártyának és az operációsrendszernek megfelelő (lehetőleg a legfrissebb) illesztőprogramok előkészítése.
- Ha megjelenik az **Új hardver varázsló** párbeszédpanel, akkor a **Mégse** választás kell.
- A telepítőprogram indítása (CD/DVD-ről vagy megadott helyről).
- A telepítő program nyitómenüből a driverek telepítésének kiválasztása és indítása.
- Követni kell a megjelenő utasításokat. A telepítés végén egy újraindítás szükséges.

3. feladat

- A Vezérlőpult megnyitása, majd a Rendszer alkalmazás indítása.
- A Hardver lapfül kiválasztása után kattintás az **Eszközkezelő** gombra.
- Kétszer kattintani a **Hang-, video- és játékvezérlők** bejegyzésre.
- Kétszer kattintani a **Realtek High Definition audio** hangkártyát azonosító bejegyzésre.
- Ha a megjelenő tulajdonságpanel eszközállapot részében "Ez az eszköz megfelelően működik." szöveg olvasható, akkor az illesztőprogram és a hangkártya jól működik.

4. feladat

- A **Realtek HD Audio Manager** helyi menüből a **Sound Manager** menüpont kiválasztása.
- Az **Audio I/O** lapfül kiválasztása után a csatornaszám és a hangfalak csatlakoztatása (grafikusan, fehér színnel jelzett csatlakozás) ellenőrizhető.
- A **3D audio demo** lapfül kiválasztásával tesztelhető az összeállított hangrendszer "térben mozgó" hangforrásokkal (zene, zümmögő méhecske) beállított környezetben.
- A hangteszt indítása a kép alatti "nyíl" gombra kattintással.

5. feladat

- A hangkártya beszerelése.
- Megfelelő illesztőprogram telepítése.
- A szükséges kábelek jelzés szerinti csatlakoztatása a hangkártya megfelelő aljzataiba.
- A dugók megfelelő illeszkedése az aljzatokba.
- Az aktív hangfalak tápfeszültség ellátása és bekapcsolt állapota.
- A hangerő beállítás, vagy némítás.

MUNKANYELV

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Norbert Hesselmann: Digitális jelfeldolgozás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985.

Csánky Lajos: Multimédia PC-s környezetben, LSI Oktatóközpont, Budapest, 2000.

Kovács Tibor Ferenc: A hangkártya, Panem Könyvkiadó Kft, Budapest, 2001.

Sikos László: PC hardver kézikönyv, BBS-INFO Kiadó, 2007.

Forrás: Intel Corporation and Microsoft Corporation: PC 99 System Design Guide

Forrás: User's Manual V1.0 for G41M Series motherboard

Forrás: Sound Blaster X-Fi Users Guide English.chm

Forrás: X-Fi Titanium series manual English.chm

Forrás: X-Fi Surround 5.1 Userguide English.chm

Forrás: Audigy 2 ZS Notebook Users Guide English.chm

Forrás: <http://www.hardwareoc.hu/print.php?cikk=159> (2010.08.02)

Forrás: http://prohardver.hu/hir/ujfajta_audioprocesszor_a_creative-toi.html (2010.08.02)

AJÁNLOTT IRODALOM

www.wikipedia.hu

http://en.wikipedia.org/wiki/Sound_Blaster (2010.08.02)

www.google.hu ;-) (ügyesen megválasztott kereső kifejezésekkel)

A(z) 1174-06 modul 012-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 523 01 1000 00 00	Számítógép-szerelő, -karbantartó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
15 óra

MUNKANYELV

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1-2008-0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210-1065, Fax: (1) 210-1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató