

ДІАГНОСТИКА ТА РЕМОНТ ВІДЕОСИСТЕМИ.

ДІАГНОСТИКА АУДІОСИСТЕМИ.

1. Діагностика відеоадаптерів.

1.1 Усунення несправностей пов'язаних з відеоадаптером

Відеокарта - невід'ємна деталь комп'ютера, що відповідає за візуалізацію, обробку та передачу графічних даних. Іншими словами, перегляд фільмів, зображень, робота в графічних редакторах, відеоігри неможливі без повноцінно функціонуючої відеокарти. Поломка відеокарти паралізує роботу комп'ютера повністю.

Типові ознаки поломки відеокарти:

- В процесі завантаження системи на екрані видно різнокольорові точки або весь екран у смугах різного кольору і розміру;
- В ході завантаження на екрані з'являються артефакти (смуги, риси і квадрати);
- На матриці екрану видно смуги різної товщини, які змінюють свій колір;
- Зображення на моніторі спотворено;
- Після встановлення драйверів відеокарти система видає синій екран смерті (повідомлення про критичну системну помилку).



При прояві чогось перерахованого вище не слід піднімати паніку, заспокойтеся і спробуйте більш точно з'ясувати причину поломки. І навіть якщо це все-таки нова Palit GeForce GTX 1080 Ti GameRock (NEB108TT15LC-1020G) видихніть, і перевірте наступне:

1. Кабель. Він не повинен мати механічних пошкоджень, щільно затягнутий як до системного блоку так і до монітора (монітор, до речі, повинен бути включений до 220)

2. Увімкнення. Перевірте, що при натисканні на кнопку Power, яка знаходиться на системному блоці, починає працювати блок живлення, запускається операційна система, всі вентилятори, лампочки.

3. Монітор. Перший крок визначення монітора як джерела проблеми — заміна його на завідомо справний пристрій. Якщо замінений монітор працює, значить, проблема викликана старим монітором.

В першу чергу можна перевірити такі очевидні елементи, як надійність підключення шнура живлення і включений стан вимикача живлення монітора, переконатися, що зовнішні регулятори яскравості і контрастності не виведені в крайні положення.

4. Останній шанс! Перевірити роботу системи можна, скориставшись інтегрованою відеокартою в материнській платі. Якщо кабель, що йде до монітора, Ви підключили до такого відео роз'єму та з'явилося зображення – **поломка саме у відеокарті!**

Насамперед, слід за допомогою кваліфікованої діагностики визначити характер поломки. Несправності в роботі відеокарти бувають двох видів - апаратного та програмного. Дуже важливо діагностувати проблему правильно, щоб не погіршити ситуацію ще більше.

Програмні несправності легко усунути, вони часто викликані неправильно встановленими драйверами та роботою програмного забезпечення. Якщо проблема пов'язана з помилками в роботі ПЗ, то слід спробувати перевстановити його. Те ж саме стосується драйверів відеокарти - можна видалити раніше встановлені та встановити нові. У разі якщо вищезгадані дії не дають бажаного результату, тоді можна спробувати перевстановити операційну систему.

Але якщо перевстановлення ПЗ, драйверів, операційної системи не допомогли, тоді, ймовірно, Ви зіткнулися з несправністю апаратного характеру. Апаратні несправності є результатом технічних пошкоджень самої відеокарти або її елементів (відеоконтроллера, конденсаторів, контактів). Першим і

основним ознакою апаратної поломки відеокарти є відсутність на моніторі зображення, що супроводжується спеціальним звуковим сигналом BIOS.

Кустарні методи на кшталт «прогріти відеокарту в духовці при температурі не вище 200 градусів» або «прогрів відеокарти спеціальним паяльним феном» не принесуть Вам бажаного результату, навпаки, погіршать несправність та зроблять відеокарту неремонтопридатною. Заміна ж самої відеокарти може обійтися недешево. Оптимальним рішенням, яке допомагає у 100% випадків, є заміна відеочіпа. В цілому, процедура заміни відеочіпа досить витратна, оскільки, крім вартості нового відеочіпа, слід враховувати вартість пайки BGA-мікросхеми, розбирання, збирання та чищення. Усунути негарязди з відеоадаптером досить легко, про те, і досить дорого, оскільки ремонт самої плати відеоадаптера може коштувати більше ніж заміна його на новий. Однак коли це сталось потрібно знати як усунути негарязди.

Перш за все проблему може виявити BIOS комп'ютера коли при включенні буде проводити POST – тест. Для повідомлення в такому випадку використовується звуковий сигнал, або повідомлення на екрані, якщо це можливо. Нижче, в таблиці наведено звукові сигнали та коди, що видає BIOS при виявленні відповідних помилок:

Адаптер дисплею (MDA, CGA)	
1 довгий, 2 коротких	
1 довгий, 3 коротких	Розширений графічний адаптер (EGA)
149xx	Несправність адаптера або плазмового дисплея P70/ P75
39xx	Несправність PGA-адаптера
24xx	Несправність VGA-адаптера на материнській платі PS/2

- Проблема може полягати не тільки у несправності самого контролера, а у неправильному встановленні самої плати в слот розширення. Так неповністю зафіксована плата може мати слабкий контакт з виводами слоту, що призведе до некоректної роботи, збоїв, або до виведення з ладу інших компонентів комп'ютерної системи, що ще більше ускладнить виявлення дійсної причини негараздів.

- Багато причин збоїв у роботі відеоконтролера пов'язані з програмними помилками, наприклад встановлення драйверів, що не відповідають конкретному пристрою, встановлення застарілих версій, недотримання правил та інструкцій щодо встановлення.

- Великим чином на коректну роботу відеоплати впливають також і умови експлуатації комп'ютерної системи в цілому. Сучасні відеокарти оснащені потужними процесорами, що виділяють велику кількість теплоти, на них встановлюються як радіатори так і вентилятори для відведення тепла. Наявність пилу знижує ефективність роботи охолоджуючих систем, що веде до виходу з ладу самого процесора чи вентилятора на графічному процесорі. Наявність інших негативних факторів теж підвищують ступінь небезпеки виходу з ладу відеоплати.

1.2 Типові проблеми та їх усунення

- **Проблема:** монітор працює тільки в режимі MS DOS.

Вирішення: якщо при завантаженні системи до появи робочого столу монітор працює нормально, то проблема у драйвері відеоадаптера Windows. Для перевірки цього можна завантажити комп'ютер у режимі захисту від збоїв – цей режим використовує стандартний драйвер VGA. Якщо комп'ютер працює нормально, необхідно, ще раз встановити драйвер для встановленого пристрою.

- **Проблема:** Як замінити інтегроване у системну плату відео на відеокарту?

Вирішення: виробник такої системної плати повинен передбачити можливість відключення інтегрованого відеоадаптера. Після відключення нову плату встановлюють у слот і сталяють драйвери.

- **Проблема:** зображення в Direct3D- режимі не стабільне. В 2D і OpenGL усе гаразд. Як з цим боротись?

Вирішення: досконально ця проблема не вирішена, оскільки спостерігається на різних відео картах. Відмічено, що цим недоліком володіють як карти серії GeForce256 так і GeForce2 (MX, GTS). В деяких випадках проблему можна вирішити підбором частот вертикальної розгортки монітору; у інших – підбором частот ядра/пам'яті під час розгону. В деяких випадках варто протестувати таку карту на більш стабільних та потужніших блоках живлення. В іншому випадку, коли це не допомагає, варто звернутись у сервісний центр та замінити відеокарту.

- **Проблема:** неможливо виставити в Direct3D частоту вище 60Гц

Вирішення: необхідна спеціалізована програма, наприклад RivaTuner 2 RC11, або в деяких випадках можна зробити наступне. Завантажити "dxdiag.exe" (входить в склад ОС Windows) вибрати останю закладку "Якщо нічого не допомогло". В ній вибрати "Перекриті частоти Direct Draw" і задати нову частоту (зауваження: монітор повинен підтримувати задану частоту на робочому та ігровому розширенні).

Ці самі дії можна зробити по іншому, в ручну, необхідно знайти в реєстрі ключ ForceRefreshRate за адресом HKLM\Software\Microsoft\DirectDraw. Саме він відповідає за частоту переключення Direct3D.

- **Проблема:** Результати тестування в 3DMark відрізняються раз від разу.

Вирішення: Така проблема зустрічається навіть при запуску програми декілька разів підряд. Зазвичай це пов'язано з тим, що кешування ОС різних dll відбувається по різному, деякі з них вже завантаженні в ОЗП, деякі знаходяться

в swar-файлі... Для отримання адекватних результатів рекомендується вивантажити непотрібні програми перед запуском з ОЗП і оптимізувати розміщення dll в ОЗП спеціальною програмою (наприклад Mem Turbo).

Отже, підсумовуючи можна сказати, що при необхідності налаштування, при виникненні проблем, відеокарти можна проводити як програмним шляхом так і апаратним. Найважчим етапом є визначення суті проблеми і її локалізація.

- **Проблема:** Відеокарта видає писк або свист при роботі

Причина виникнення: Дуже поширена проблема, викликана великою індуктивністю струму, що протікає через дросель відеокарти. Найчастіше проявляється тільки при сильному навантаженню відеокарти у вигляді низькочастотного свисту або писку в області відеокарти.

Способи вирішення: Потенційно дана проблема не призводить до зламу або виходу з ладу відеокарти. Швидше, вона несе в собі естетичний дискомфорт, оскільки писк дроселів досить противний і може доставляти незручності при використанні відкритого типу корпусів, або коли системний блок розташовується в безпосередній близькості від користувача.

На жаль, даний випадок не є гарантійним, і в ремонті або поверненні такої відеокарти вам буде відмовлено. Але не варто хвилюватися, хоч даний тип несправності та є не гарантійним, найчастіше при несправності на нову відеокарту магазин-продавець може піти на поступки та обміняти проблемне обладнання, термін експлуатації якого не перевищує 14 днів.

Ще одним способом усунення даної несправності є заливка проблемних дроселів за допомогою клейового пістолета. Але варто зазначити, що цей спосіб може не спрацювати, і вам доведеться миритися з цією проблемою або звернутися в сервісний центр для заміни проблемних елементів відеокарти.

- **Проблема:** Відеокарта деренчить при роботі

Причина виникнення: Проблема, викликана зношуванням шарнірного механізму обертання кулера відеокарти, яка свідчить про швидкий вихід з ладу проблемного кулера.

Дана проблема тягне за собою швидку відмову системи охолодження відеокарти та, як наслідок, перегрів окремих елементів, і їх повний вихід з ладу аж до загоряння.

Способи вирішення: На жаль, ресурс роботи вентилятора не нескінченний, і в разі виникнення даної несправності вам необхідно поміняти проблемний кулер цілком. Ще одним способом усунення несправності є заміна стандартного охолодження відеокарти на спеціальні системи охолодження.

- **Проблема:** На друкованій платі видно плями або розводи

Причина виникнення: При візуальному огляді відеокарти можна виявити жирні плями на бекплейті, що свідчить про погану якість клею під термопрокладками радіатора або ланцюгами електроживлення.

Слід пам'ятати, що такі плями, особливо в області великого скупчення конденсаторів або інших радіоелементів, можуть призвести до замикання.

Способи вирішення: Тут все досить просто. Вам необхідно видалити плями спиртовим розчином і поміняти промоклі термопрокладки радіатора або ланцюгів електроживлення. Знайти новий комплект прокладок не складе великих труднощів, вони продаються в більшості великих магазинів електроніки або радіотоварів.

- **Проблема:** Відшаровування відеочіпа відеокарти

Причина виникнення: Одна з найпоширеніших проблем на вторинному ринку відеокарт. Ця проблема може виникнути через недотримання коректних умов експлуатації відеокарти (Майнінг криптовалюти без належного охолодження або в замкнутому не вентилярованому приміщенні або через простий перегрів окремих елементів відеокарти) і, як наслідок, відшарування елемента пайки відеочіпа.

Найчастіше проблема проявляється як часткова або повна втрата зображення, артефакти в 3D додатках і іграх, помилка 43 в диспетчері пристроїв, не виключений варіант з повною відмовою працездатності відеокарти.

Способи вирішення: Більшість рад для відновлення працездатності відеокарти при такій несправності зводиться до перевіреного способу – “прожарювання” відеокарти в духовці або термофеном.

Хоч і є підтвержені випадки, що прожарювання допомагає відновити працездатність відеокарти, найчастіше такий спосіб є тимчасовим, і проблема проявляється знову. Рекомендується звернутися в сервісний центр, де досвідчені фахівці зможуть професійно перепаять відеочіп з використанням нового шару припою.

- **Проблема:** Зависання (артефакти) після розгону відеокарти

Причина виникнення: Найчастіше недосвідчені або початківці оверлокери, через незнання специфіки та характеристик відеокарти, завищують показники частоти відеопам'яті або відеоядра, що призводить до різних проблем в 3D додатках і іграх.

Способи вирішення: Дана проблема вирішується пошуком оптимальних значень для розгону відеокарти шляхом тестування стабільності на різних частотах і розумні налаштування.

- **Проблема:** Проблеми з відеопам'яттю

Причина виникнення: Через специфіку відеопам'ять встановлюється окремими мікросхемами, і дуже часто буває, що одна з мікросхем відеопам'яті має проблемний сектор довжиною в кілька біт або байт.

Виявляється як повне зависання комп'ютера або постійна помилка в роботі відеодрайверів при спробі запису інформації в проблемний сектор відеопам'яті.

Способи вирішення: На жаль, при виникненні такої несправності потрібно повна заміна проблемної мікросхеми пам'яті. Більшість великих сервісів тримають на такі випадки донори, з яких можна зняти цілий чіп пам'яті та зробити перепайку дефектного елемента відеокарти.

- **Проблема:** Невірний BIOS у відеокарти

Причина виникнення: Дана проблема зустрічається на вторинному ринку відеокарт. Найчастіше для отримання максимальної продуктивності або зміни стандартних параметрів, закладених виробником, користувачі вдаються до перепрошивки BIOS'а відеокарти.

Після таких маніпуляцій з BIOS певні типи графічних карт від AMD перестають коректно працювати зі стандартними драйверами, і вам буде потрібно повторна перепрошивка рідного BIOS відеокарти.

Способи вирішення: Потрібно перешивати BIOS, перш за все шукаєте правильну версію BIOS відносно вашої відеокарти та переустановлюєте його. Якщо для вас це буде важка процедура, тобі краще звернутися до спеціаліста, який зможе це зробити професійно.

2 ПОЛОМКА ВІДЕОКАРТИ НОУТБУКА

Ознаки того, що в ноутбучі несправна відеокарта:

– ноутбук включається, але материнська плата не стартує, немає ніякого зображення на екрані, не блимає індикатор завантаження з жорсткого диска, завантаження операційної системи не проводиться, на зовнішньому моніторі зображення немає;

– ноутбук включається, завантаження з жорсткого диска йде (судячи по індикатору), але екран темний, зображення немає, на зовнішньому моніторі зображення є (потрібно відкинути несправність матриці і шлейфу);

– ноутбук включається, завантажуються, але вже до завантаження з'являються спотворення при виведенні на екран – зайві символи, абракадабра і т.д .;

– білий екран, вертикальні смуги, артефакти зображення, змазані неправильні кольори;

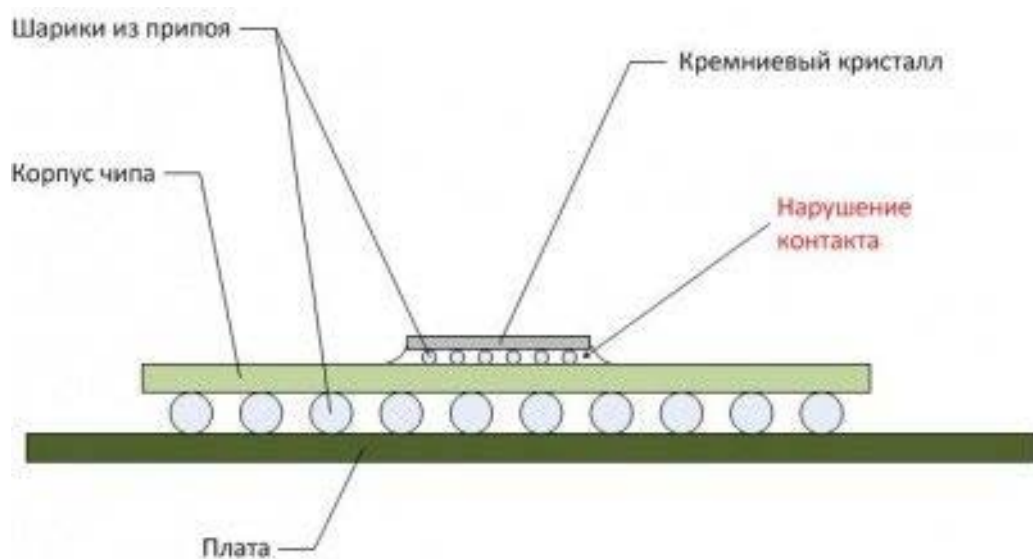
– підвищена температура відеочіпа;

– при завантаженні видається специфічний сигнал несправності відеокарти;

– Windows завантажуються в режимі VGA 640 * 480, драйвер відеокарти не встановлюється або не працює належним чином;

– Windows завантажується нормально, але в 3D іграх дає збої, відбувається мимовільний вихід, зависання, або 3D ігри взагалі не запускаються.

Спробуємо внести ясність в терміни “прогрів”, “Реболло”, “пропайка контактів”, “прожарювання” і т.д. щодо відеочіпів nVidia, ATI Radeon та й інших теж. Спробую доступною мовою розповісти що таке BGA і чому марно “пропаювати” і “прожарювати” чіпи в ноутбуках, хоча це в рівній мірі відноситься і до десктопних плат. В інтернеті на різних форумах, а так само на ютубі повно тем і відеороликів де пропонується лагодити плату ноутбука прогрівом відеочіпа (або іншого чіпа на якому є напис nVidia) в результаті цього стали масово потрапляти в ремонт ноутбуки які “умільці” намагалися ремонтувати цими методами. Результати як правило плачевні – в кращому випадку чіп пропрацює недовго, пару тижнів – місяць і вийде з ладу остаточно, в гіршому – вбита материнська плата, оскільки любителі погріти мають дуже туманне уявлення про технології та принципи BGA а так само не мають необхідного обладнання, гріють будівельними фенами не дотримуючись термопрофілю, або вже взагалі дикими саморобними конструкціями сподіваючись на авось – запрацює добре, не запрацює – ну й добре. Підсумок для клієнта сумний, можливо плата відновленню не підлягає, а потрапила б вона в грамотний сервіс була б полагоджена.



BGA контакти являють собою кульки з припою, нанесені на контактні площадки зі зворотного боку мікросхеми. Мікросхему розташовують на друкованій платі, згідно з маркуванням першого контакту на мікросхемі і на

платі. Далі, мікросхему нагрівають за допомогою паяльної станції або інфрачервоного джерела, так що кульки починають плавитися. Поверхневий натяг змушує розплавлений припій зафіксувати мікросхему рівно над тим місцем, де вона повинна перебувати на платі. Поєднання певного припою, температури пайки, флюсу та паяльної маски не дозволяє кулькам повністю деформуватися.

Основним недоліком BGA є те, що виводи не є гнучкими. Наприклад, при тепловому розширенні або вібрації деякі виводи можуть зламатися. Тому BGA не є популярним у військовій техніці або авіабудуванні. Частково цю проблему вирішує залиття мікросхеми спеціальною полімерною речовиною – компаундом. Він скріплює всю поверхню мікросхеми з платою. Одночасно компаунд перешкоджає проникненню вологи під корпус BGA-мікросхеми, що особливо актуально для деякої побутової електроніки (наприклад, стільникових телефонів). Також здійснюється і часткове залиття корпусу, по кутах мікросхеми, для посилення механічної міцності. Від себе додам що не малу частку в руйнуванні пайки BGA дає безсвинцевий припій, який в порівнянні з традиційним свинцевим не пластичний при застиганні. Ось ця особливість BGA + безсвинцевий припій і є причина всіх бід. Відеочіп в процесі роботи може нагрівати до 90 градусів, а при нагріванні ви знаєте, що матеріал розширюється, те ж саме відбувається з кульками BGA. Постійно розширюючись (при роботі) – стискаючись (після виключення) кульки починають тріскатись, площа контакту з майданчиком зменшується, контакт стає все гіршим і врешті-решт остаточно пропадає.

А тепер висновки. Як уже говорилося вище, основна проблема BGA це руйнування кульок і зменшення “плями” контакту з підкладкою. Але – в 99% випадків це відбувається там де кристал припаяний до підкладки, а не там, де сама підкладка з чіпом до материнської плати! Оскільки гріється саме сам кристал і кульки там у багато разів дрібніші. “Відвалюється” саме кристал від підкладки, а не сам чіп від плати! (Насправді дуже рідко зустрічається відрив чіпа саме від плати, але це дуже рідкісний випадок, в основному – через удари і падіння ноутубка) Так чому ж допомагає прогрівання і Реболло? – а він не

допомагає. Від нагрівання кульки під кристалом розширюються, пробивають плівку оксиду і контакт відновлюється на час. На який час – це лотерея. Може 1 день, а може і місяць – два. Але підсумок завжди буде один – чіп помре знову.

Щоб відновити чіп потрібно Реболло самого кристалу (а не підкладки кристала), а це з огляду на розміри куль скажімо так – не реально. 100% варіант ремонту – це заміна чіпа на новий. Ми розглянули чіп nVidia, але більшість вищесказаного відноситься до багатьох чіпів, в тому числі і ATI Radeon. З ATI ще цікавіше – сучасні чіпи ATI дуже погано ставляться до прогрівання фенами, було вже багато випадків коли деякі “сервіси” гріли чіпи ATI в надії що плата оживе, але вони вбили живі чіпи, а проблема відвічна була в іншому.

PS: Сучасні чіпи nVidia і ATI вже не оживають від прогріву. Але любителів прогріти це не зупиняє, гріють всі чіпи поспіль, до пухирів, вбиваючи плату остаточно, і при цьому кажучи клієнтам розумні слова – “пропайка”, “ребоулінг”

Отже, коли ми визначилися з причинами і наслідками, пов’язаними з відеочіпом (відкритий), приступаємо до ремонту відеокарти ноутбука.

Якщо після включення ноутбука Ви побачите такі дефекти зображення: смуги, брижі, зависання, спотворення або повна відсутність картинки на екрані, то прийшов час провести діагностику ноутбука.

Існують 4 можливих причини появи вищевказаних явищ: несправність шлейфу, матриці, відеокарти і її пам’яті.

Якщо проблема в шлейфі, який йде на матрицю, то Ви побачите, що дефект зображення змінюється в залежності від кута нахилу кришки ноутбука. Ці ж симптоми можуть проявлятися і при дефекті матриці. В іншому випадку у Вас проблема з відеокартою і її ремонт неминучий.

Коли зображення повністю відсутнє, необхідно провести комплекс діагностичних процедур для подальшого ремонту.

Існує 2 типи відеокарт:

Дискретна – у вигляді окремої знімної плати з мікросхемою відеочіпа, яка вбудовується в спеціальний роз’єм ноутбука (зараз зустрічається тільки в рідкісних моделях нових “ігрових ноутбуків” еліт-класу, або ж середнього ігрового сегменту часів 2007-2009 років).

Інтегрована в чіпсет – безпосередньо закріплена в материнській платі ноутбука.

Ремонт другого типу відеокарти є більш складною процедурою, тому що необхідно спочатку повністю розібрати ноутбук, витягти материнську плату, “зняти” з неї чіп, а потім “посадити” на його місце новий, тобто фактично, робота проробляється двічі.

Ознаки несправності відеокарти:

- На екрані ноутбука різнокольорові смуги, різного роду спотворення (плями, смуги, квадрати).
- Зображення на екрані ділиться на 2, 4, 6, 8, 12 частин.
- Колір і елементи робочого столу спотворені.
- Повна відсутність зображення, або «залівка» екрану одним кольором
- Зображення на екрані “скаче”.
- Ноутбук періодично вимикається, “застигає” в одному положенні, і картинка не змінюється.

3 основні причини несправності відеокарти ноутбука:

Перегрів. Через високі температури (великому навантаженні на відео підсистему) і погану вентиляцію ноутбука (скупчення пилу на радіаторі, засмічення вентиляції в корпусі) відбувається порушення контактів.

Пошкодження в пам’яті відеокарти або в ланцюгах живлення процесора. У разі виходу з ладу ланцюгів живлення зображення в ноутбучі зникає повністю. Якщо ж проблема пов’язана з відеопам’яттю, то несправність знайде свій вияв у викривленні, смугах і точках на екрані ноутбука.

Поломка процесора відеосистеми. При цьому ноутбук повністю перестає працювати, і йому необхідний ремонт відеокарти.

Крім цих причин також мають важливе значення такі:

Порушення правил експлуатації ноутбука (робота “на колінах”, тривале перебування ноутбука на предметах м’яких меблів, робота в погано провітрюваних приміщеннях).

Заводський брак чіпа або його збірки / пайки;

Падіння ноутбука або удари (відеокарта може відірватися від материнської плати разом з контактними майданчиками).

Види і способи ремонту відеокарти ноутбука.

У разі, якщо відеокарта робоча і не пошкоджена, а проблема в тому, що деякі з її контактів відпаяні від материнської плати, алгоритм ремонту наступний. Після розбирання ноутбука знімають чіп відеокарти, очищають материнську плату і створюють нові контактні площадки. Після цього встановлюють назад відеокарту на плату і збирають ноутбук. Однак слід зазначити, що дана несправність досить рідкісна, і трапляється в основному через удари, падіння ноутбука, рідше з інших причин. Найчастіше має місце бути другий варіант поломки.

Якщо ж пошкоджена відеокарта, тобто сама структура кристала відеочіпа піддалася деградації, або порушений контакт чіпа з кристалом (НЕ підкладки кристала з материнською платою, а саме контакт чіпа з підкладкою) то необхідна заміна відеокарти (відеочіпа).

Профілактика ремонту відеокарти ноутбука:

Систему охолодження необхідно чистити не рідше ніж раз на рік;

Не допускати появу підвищених навантажень від ігор або обробки відео, утриматися від роботи на дивані, ліжку без охолоджуючої підставки;

По можливості не використовувати «сплячий режим» Windows, т. к. Це може викликати проблеми у ноутбуків з ігровими відеокартами.

Зверніть увагу на те, що заміна відеокарти ноутбука на нову не гарантує 100% результат успішного ремонту, якого вистачить на довго.

3. Діагностика аудіосистеми

3.1 Звукові плати. Основні поняття і характеристики.

Звукова карта здійснює перетворення звуку з аналогової форми в цифрову і навпаки. Для введення звукової інформації використовується мікрофон, який підключається до входу звукової карти. Звукова карта має також можливість синтезувати звук (у її пам'яті зберігаються звуки різних музичних інструментів, які вона може відтворювати).

Аудіоадаптер (Sound Blaster або звукова плата) - це спеціальна електронна плата, яка надає можливість записувати звук, відтворювати його з застосуванням апаратних та програмних засобів ПК. Аудіоадаптер містить у собі два або декілька перетворювачів інформації:

- аналого-цифровий, який перетворює безперервні (аналогові) звукові сигнали (мову, музику, шум) у цифровий двійковий код і записує його на магнітний носій;
- цифро-аналоговий, що виконує зворотне перетворення збереженого в цифровому вигляді звуку в аналоговий сигнал, який потім відтворюється за допомогою акустичної системи, синтезатора звуку або навушників.

Професійні звукові плати дозволяють виконувати складну обробку звуку, забезпечують стереозвук, мають власне ПЗП, де зберігаються масиви тембрів звучань різних музичних інструментів. Звукові файли зазвичай мають дуже великі розміри. Так, трихвилинний звуковий файл зі стереозвуком займає приблизно 30 Мбайт пам'яті. Тому плати Sound Blaster, крім своїх основних функцій, забезпечують автоматичне стиснення файлів. Область застосування звукових плат - комп'ютерні ігри (на багатьох звукових платах є спеціальний Game-порт, до якого підключаються ігрові маніпулятори), навчальні програмні системи, рекламні презентації, "голосова пошта" (voice mail) між комп'ютерами, озвучування різних процесів, що відбуваються в комп'ютерному обладнанні. Але головна, і часто використовувана можливість сучасної звукової карти - це здатність відтворювати аудіо і відео-файли, що зберігаються на комп'ютері.

У сучасних комп'ютерах апаратна підтримка звуку може бути реалізована в одній з таких форм:

- звукова плата, що встановлюється в роз'єм шини PCI, PCIe або підключається до порту USB чи IEEE 1394 (FireWire);
- мікросхема AC'97 або HD Audio на системній платі.

Незалежно від місця розташування, звукові пристрої мають роз'єми для підключення мікрофона і акустичних систем, а також можуть оснащуватися і роз'ємами для підключення MIDI-пристроїв (старі моделі також були обладнані ігровим портом). З програмної точки зору звукові адаптери вимагають підтримки драйверів, або містяться в конкретних програмах, або вбудовуються в операційну систему.

Природа звуку. Звук - це коливання (хвилі), що поширюються в повітрі або іншому середовищі від джерела коливань у всіх напрямках. Коли хвилі досягають вуха, розташовані у ньому чутливі елементи сприймають цю вібрацію і ми чуємо звук.

Кожен звук характеризується частотою та інтенсивністю (гучністю).

Частота - це кількість звукових коливань у секунду; вона вимірюється в герцах (Гц). Чим вище частота, тим вище тон. Людське вухо сприймає лише невеликий діапазон частот. Дуже небагато людей чують звуки нижче 16 Гц і вище 20000Гц. Частота звуку найнижчої ноти на роялі дорівнює 27 Гц, а найвищої - трохи більше 4000Гц. Найвища звукова частота, яку можуть передати радіомовні FM-станції, - складає 15 кГц.

Гучність звуку визначається амплітудою коливань. Амплітуда звукових коливань залежить в першу чергу від потужності джерела звуку. Наприклад, струна піаніно при слабкому ударі по клавіші звучить тихо, оскільки діапазон її коливань невеликий. Якщо ж вдарити по клавіші сильніше, то амплітуда коливань струни збільшиться. Гучність звуку вимірюється в децибелах (дБ). Шелест листя, наприклад, має гучність близько 20 дБ, звичайний вуличний шум - близько 70 дБ, а близький удар грому - 120 дБ.

Оцінка якості звукового адаптера.

Для оцінки якості звукового адаптера використовується три параметри:

- діапазон частот;
- коефіцієнт нелінійних спотворень;
- відношення сигнал / шум.

Частотна характеристика визначає той діапазон частот, в якому рівень записуваних і відтворюваних амплітуд залишається постійним. Для більшості звукових плат цей діапазон становить від 30 Гц до 20 кГц.

Коефіцієнт нелінійних спотворень характеризує нелінійність звукової плати, або, простіше кажучи, коефіцієнт характеризує чистоту відтворення звуку. Кожен нелінійний елемент є причиною спотворення. Чим менший цей коефіцієнт, тим вища якість звуку. Цей коефіцієнт може відрізнятися для аудіоадаптерів з однаковим набором мікросхем. Моделі з дешевими компонентами часто мають значні спотворення, що погіршує якість звуку.

Відношення сигнал / шум характеризує силу звукового сигналу по відношенню до фонового шуму (шипіння). Чим більший показник (в децибелах), тим краще якість відтворення звуку. Наприклад, аудіоадаптер Sound Blaster Audigy має відношення 100 дБ, в той час як більш стара звукова плата характеризується відношенням 90дБ. Перераховані фактори мають важливе значення для всіх сфер застосування аудіоадаптерів - від відтворення файлу WAV до розпізнавання мови.

Дискретизація. Якщо в комп'ютері встановлена звукова плата, то він може записувати звук у цифровій (дискретній) формі, в цьому випадку комп'ютер використовується в якості записуючого пристрою. До складу звукової плати входить мікросхема - аналого-цифровий перетворювач, або АЦП (Analog-to-Digital Converter - ADC), який під час запису перетворює аналоговий сигнал в цифрову форму, зрозумілу комп'ютеру. Аналогічно при відтворенні цифро аналоговий перетворювач (Digital-to-Analog Converter - DAC) перетворить аудіо запис в звук, який здатні сприймати вуха людини.

Дискретизацією називається процес перетворення початкового звукового сигналу в цифрову форму, в якій він і зберігається для наступного відтворення.

При цьому зберігаються миттєві значення звукового сигналу в певні моменти часу, звані вибірками. Чим частіше беруться вибірки, тим точніше цифрова копія звуку відповідає оригіналу.

Першим стандартом МРС передбачався "8-розрядний" звук. Це не означає, що звукові плати повинні були вставлятися у 8-розрядний роз'єм розширення. Розрядність звуку характеризує кількість біт, що використовуються для цифрового представлення кожної вибірки. При восьми розрядах кількість дискретних рівнів звукового сигналу становить 256, а якщо використовувати 16 біт, то їх кількість сягає 65 536. Сучасні високоякісні аудіо адаптери підтримують 24-бітову дискретизацію, причому кількість дискретних рівнів звукового сигналу становить більш ніж 16,8 млн.

Різновиди звукових плат.

1. У наш час звукові карти бувають вбудованими в материнську плату (інтегровані звукові карти), як окремі плати розширення і як зовнішні пристрої. Інтегровані плати вбудовуються в материнську плату комп'ютера, при цьому усі входи і виходи і кодеки припаяні до материнської плати, а обробку бере на себе центральний процесор.

2. Плати розширення встановлюються у роз'єм шини PCI, як правило вони відтворюють звук якісніше, ніж інтегровані, проте для професійної роботи їх можливості обмежені.

3. Зовнішні звукові плати виникли з потребою надійного екранування сигналу від сторонніх перешкод, до того ж професійні плати мають велику кількість роз'ємів, розрахованих на підключення професійних студійних пристроїв. Зовнішні плати підключають через інтерфейси USB або Fire Wire, причому останній більшої пропускної здатності інтерфейсу.

Будова та функціонування звукових плат

Типова звукова карта включає звукову мікросхему, що містить цифро-аналоговий перетворювач, який конвертує записаний або згенерований цифровий звук в аналоговий формат. Вихідний сигнал подається на підсилювач, навушники або зовнішній пристрій, використовуючи стандартні роз'єми, звичайно TRS або RCA. Якщо кількість чи розміри роз'ємів завеликі для задньої

панелі комп'ютера, вони можуть бути винесені окремо. Більш сучасні звукові карти містять декілька мікросхем для досягнення вищої якості або поліпшення виконання різних операцій одночасно, наприклад для запису музики в реальному часі важливо, щоб синтез звуків відбувався з мінімальною затримкою процесора.

Відтворення звуку звичайно здійснюється за допомогою багатоканальних ЦАП, що підтримують одночасне відтворення звуків різної висоти й гучності, а також звукові ефекти в реальному часі. Багатоканальне відтворення звуку також використовується для синтезу звуку за допомогою цифрових банків інструментів (англ. Wavetable), що займає невелику кількість постійної або флеш-пам'яті і містить звукові семпли MIDI-інструментів. Інший шлях синтезу звуків полягає у використанні "аудіо-кодеків", цей шлях вимагає відповідного програмного забезпечення, сумісності з MIDI, та багатоканальної емуляції.

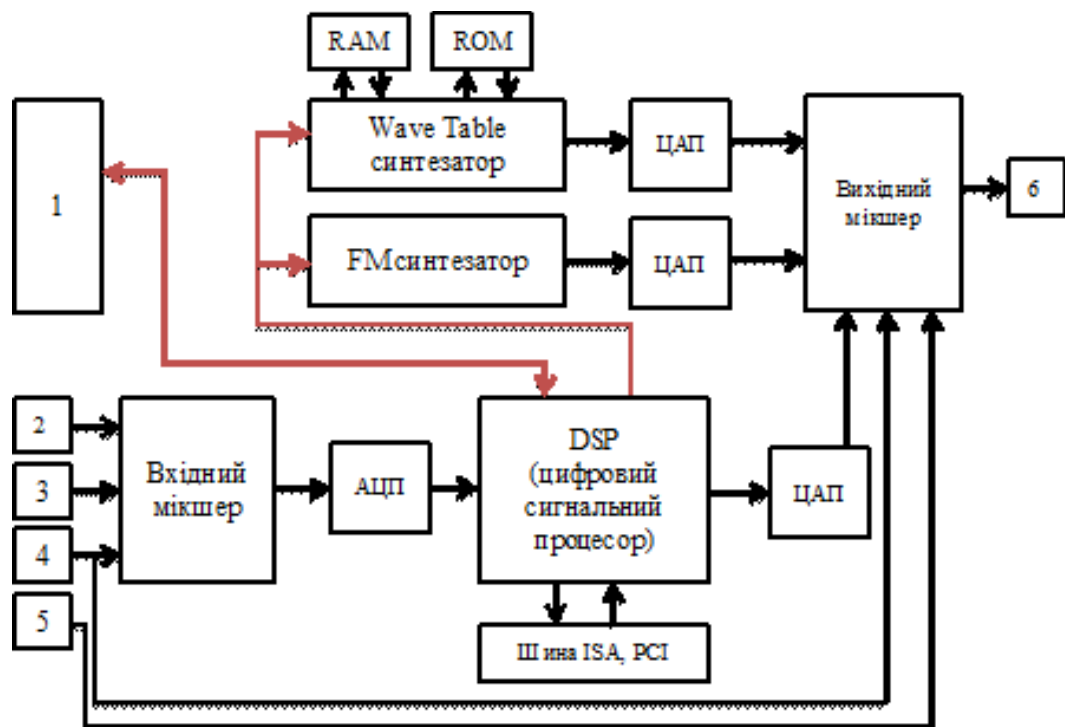


Рис. 4 – Блок-схема типової звукової карти

Звукова карта "розпочинається" із входів (Рис.4.), що розташовані на панелі, яка виходить на задню стінку системного блоку. До входів під'єднуються зовнішні аудіо пристрої - мікрофони, магнітофони, електронні інструменти і ін. На Рис.4 наведені 4 входи. Line In та Mic In - лінійні і мікрофонні входи.

Окремий вхід Mic In передбачений через низький рівень сигналу у мікрофонів, який необхідно підсилювати до нормального рівня (0 дБ), перед тим як подавати на перетворювач. Отже, на мікрофонних входах звукової карти завжди встановлюється попередній підсилювач, що підвищує рівень сигналу до нормального (лінійного) рівня. На деяких типах звукових плат встановлюється додатковий вхід Aux In. Сигнал з цього входу подається безпосередньо на вихідний мікшер, а з мікшера- на вихід. Цей вхід надає можливість спростити комутацію зовнішніх пристроїв та використати внутрішній мікшер звукової плати для змішування сигналів із зовнішнього та внутрішніх джерел. Наприклад, підключення автономного синтезатора до Aux In надає можливість виводити звукову інформацію на колонки.

Вхід програвача компакт-дисків, зазвичай розташований безпосередньо на звуковій платі. При наявності приводу CD-ROM, його вихід можливо безпосередньо зв'язати з наведеним вище входом звукової карти. Таке з'єднання надає можливість прослуховувати аудіо компакт-диски та оцифровувати звук безпосередньо з приводу.

Додатково на задній панелі звукової карти зазвичай є 15-піновий роз'єм MIDI/джойстик порта, який призначений для підключення будь-яких зовнішніх MIDI-пристроїв (синтезаторів, MIDI-клавіатур, тощо) або джойстика, якщо карта використовується для ігор. На спеціалізованих звукових картах MIDI-порт може мати не стандартний 15-піновий раз'єм, а будь-який інший. У таких випадках прикладається завжди спеціальний перехідник. А для підключення зовнішніх MIDI-пристроїв до стандартного порту необхідна комплектація стандартним перехідником.

Усі сигнали з зовнішніх аудіо пристроїв подаються на вхідний мікшер звукової плати (Рис. 4). Вхідний мікшер працює як звичайні пульти, з тією різницею, що управління відбувається програмно. В комплект службових програм будь-якої звукової карти входить програма мікшера. Вона є і в стандартних комплектах поставки операційної системи Windows.

Вхідний мікшер призначений для встановлення оптимального рівня запису. Через чутливість цифрової техніки до перевищення рівня 0 дБ та зменшення динамічного діапазону будь-який запис "живого" звуку починається з регулювання рівня сигналу за допомогою вхідного мікшера звукової карти.

Блок цифрового запису/відтворення (цифровий канал або тракт карти) здійснює перетворення аналог->цифра та цифра->аналог у режимі програмної передачі або по DMA. Блок складається із вузла, що безпосередньо здійснює аналогово-цифрові перетворення - АЦП/ЦАП (coder/decoder, codec), та вузла керування. АЦП/ЦАП або інтегрується в склад однієї з мікросхем карти, або застосовується окрема мікросхема (AD1848, CS4231, CT1703 тощо). Від якості застосованого АЦП/ЦАП у багатьох випадках залежить якість оцифрування та відтворення звуку, але не менш вона залежить від вхідних та вихідних підсилювачів. Аналого-цифровий перетворювач через певні терміни часу вимірює амплітуду аналогового сигналу, що поступає від мікрофона або магнітофона та кодує співвідношення коливань послідовністю бітів.

Після аналого-цифрового перетворення (через АЦП), дані подаються до сигнального процесору (DSP - Digital Signal Processor). DSP керує обміном даними з іншими пристроями комп'ютера через шину ISA, PCI, PCIe.

Якщо центральний процесор виконує програму запису звуку, то цифрові дані подаються або на жорсткий диск, або в оперативну пам'ять комп'ютера (це залежить від програми, що виконується). Отже, формується звуковий файл. Звукове устаткування прогресує дуже швидко. Сьогодні звукова карта з підтримкою 24-бітного звуку із частотою дискретизації 192 кГц є достатньо поширеною. Крім того, вже з'явилися материнські плати з вбудованим звуковим ядром, що підтримує звук четвертого покоління. Якщо говорити про сучасні повно дуплексні звукові карти, з підтримкою звуку класу 24/192, то нам потрібний інтерфейс, з гарантованою потоковою передачею даних, тобто IEEE-1394 або PCI, PCIe, що виключає гальмування шини даних.

Вимоги до звукових карт.

Підтримка тривимірного звуку, реалізована в наборі мікросхем. Вираз тривимірний звук означає, що звуки, відповідні відбувається на екрані, лунають

далі або ближче, за спиною або десь осторонь. Microsoft DirectX включає в себе підтримку тривимірного звуку, однак для цього краще використовувати аудіо адаптер з апаратно вбудованою підтримкою тривимірного звуку.

DirectX може використовуватися поряд з іншими API тривимірного звуку, до яких належать, наприклад, EAX і EAX 2.0 компанії Creative, 3D Positional Audio компанії Sensaura і технологія A3D нині не існуючої компанії Aureal.

D-звукове прискорення. Звукові плати з наборами мікросхем, що підтримують цю можливість, мають досить низький коефіцієнт завантаження процесора, що призводить до загального збільшення швидкості ігор. Для отримання найкращих результатів необхідно скористатись наборами мікросхем, що підтримують прискорення найбільшого числа 3D-потоків; в іншому випадку при обробці тривимірного звуку центральний процесор може зіткнутися з певними труднощами, що в кінцевому рахунку позначиться на швидкості гри. Це особливо важливо для систем з частотою процесора менше 1 ГГц або при роботі з високим дозволом і глибиною кольору (від 1024*768/32 біт).

Кожне гніздо роз'ємів маркують певним кольором згідно наступної таблиці:

Колір	Функція
рожевий	Аналоговий вхід для мікрофону.
блакитний	Аналоговий вхід line-in
світло-зелений	Аналоговий вихід для динаміків або навушників, у системах об'ємного звуку - вихід для передніх динаміків
чорний	Аналоговий вихід для тильних динаміків.
помаранчевий	Цифровий вихід (S/PDIF), іноді аналоговий вихід для центральних або низькочастотних динаміків.

Цифровий інтерфейс музичних інструментів – Musical Instrument Digital Interface (MIDI).

MIDI-форма звуку була розроблена для електронних музичних інструментів ще в 1982 році і призначалася для передачі цифрових сигналів - так званих MIDI-послідовностей або MIDI-посилок від одних інструментів до інших, наприклад, від клавіатури до синтезатора. Слово MIDI – Musical Instruments Digital Interface, тобто цифровий інтерфейс музичних інструментів.

По суті, MIDI-послідовність складається з цифрових команд, які надсилаються музичним інструментом. Вони повідомляють про події, що відбулися - натисканні чи відпусканні клавіші або педалі, перемиканні регістру або інструменту і т.п. У цьому сенсі MIDI-послідовність те саме нотного запису. Пристрій, який за цими командами може відтворити звук, називається MIDI-синтезатором. На звуковій платі комп'ютера є такий синтезатор, але можна підключити ще і зовнішній синтезатор.

Апаратні синтезатори розрізняються за методом синтезу. В даний час використовуються методи FM-і WT-синтези. FM-синтез (від англ. Frequency Modulation - частотна модуляція) заснований на використанні декількох генераторів сигналу (операторів), зазвичай синусоїдального, із взаємною модуляцією. Тембр звуку виходить штучний. WT-синтез (від англ. Wave Table - таблиця хвиль) заснований на відтворенні семплів - заздалегідь записаних в WAVE-формі зразків звучання реальних інструментів (зазвичай однієї ноти), які перед відтворенням належним чином перетворюються. Цим досягається велика реалістичність звучання класичних інструментів, але потрібна пам'ять для зберігання семплів. Крім того, комп'ютер може по MIDI-послідовності синтезувати аналоговий аудіосигнал програмою-синтезатором (але для його відтворення все одно потрібна звукова плата).

Звукова плата дозволяє також вводити MIDI-послідовність від будь-якого підключеного до неї музичного інструменту і записувати її у вигляді MIDI-файлу (розширення. Mid., Rmi), який потім можна програвати вже без всяких зовнішніх інструментів і включати в будь-які мультимедіа-програми. MIDI-файли в сотні разів компактніше, ніж аналогічні WAVE-файли, тому їх часто використовують для створення музичного фону в мультимедіа-програмах і Web-сторінках.

Будь-який MIDI-синтезатор може відтворювати звучання більш 150 різних музичних інструментів, що мають свої номери (по англ. Patch) і назви.

Програвання йде одночасно на 16 каналах (треках) - 16 інструментах (або, точніше, в 16 оркестрових групах, що складаються з однакових інструментів). На кожному каналі одночасно може звучати дещо голосів - нот, одержуваних на цьому інструменті (їх може бути до 32). Виходить цілий оркестр, в якому

одночасно може звучати 512 голосів. Число голосів на одному каналі характеризує поліфонію синтезатора. На рис. 5 показано «пульт управління» однієї з простих MIDI-програм, на якому видно всі 16 каналів, призначені на них інструменти і їх номери, а також кнопки і регулятори, за допомогою яких можна змінити звучання записаного MIDI-файлу, записати новий файл.

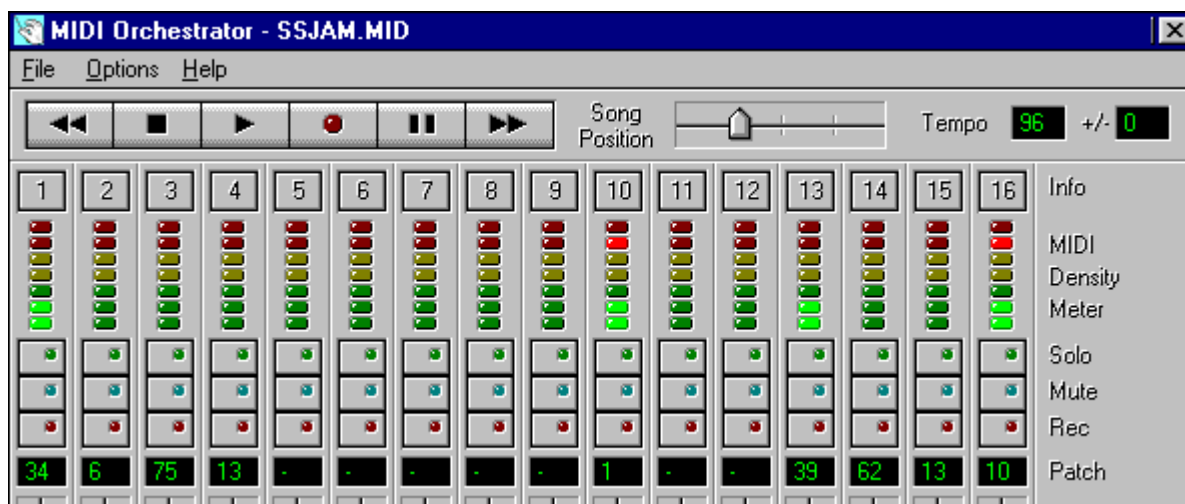


Рис. 5. Інтерфейс програми MIDI Orchestrator фірми Voyetra.

Створення MIDI-музики на комп'ютері дуже популярно серед музикантів-професіоналів і аматорів. Вони використовують спеціальні програми - музичні редактори (або програми-секвенсори), які досягли високої досконалості. У цих програмах зазвичай нотний запис перетворюється в MIDI-послідовність (по англ. - Sequence) і навпаки, чим і пояснюється назва програм. В даний час плати, що випускаються - є стереофонічними, що підтримують стандарт MIDI. Стереофонічні звукові плати одночасно відтворюють (і записують) декілька сигналів від двох різних джерел. Сигнал - це один звук, вироблений аудіо адаптером. У струнному квартеті використовується чотири сигнали - по одному на кожен інструмент. З іншого боку, такий поліфонічний музичний інструмент, як піаніно, вимагає для кожної ноти акорду окремого сигналу. Отже, для точного відтворення гри піаніста знадобиться 10 сигналів. Чим більше сигналів передбачено в адаптері, тим натуральніше виявляється його звучання. Найкращі на сьогоднішній день аудіо адаптери здатні одночасно відтворювати до 1024 сигналів. Популярні раніше мікросхеми синтезатора, розташовані на системній платі до 20 сигналів і стереофонічний звук. Тим не менш для підтримки MIDI в

більшості сучасних звукових систем використовуються записані заздалегідь звукові схеми: подібні системи називаються таблицно-хвильовими синтезаторами. У таблицно-хвильових звукових платах замість синтезованих звуків, що генеруються мікросхемою частотної модуляції, використовуються цифрові записи реальних інструментів і звукових ефектів. Наприклад, при відтворенні таким аудіо адаптером звуку труби ви дійсно чуєте безпосередньо звук труби, а не його імітацію.

Перші звукові плати, що підтримували цю функцію, містили до 1 Мбайт звукових фрагментів, що зберігались у мікросхемах пам'яті адаптера. Але в результаті появи високошвидкісних шин PCI, PCIe і збільшення обсягу оперативної пам'яті комп'ютерів у більшості звукових плат в даний час використовується так званий програмований таблицно-хвильовий метод, що дозволяє завантажувати в оперативну пам'ять комп'ютера 2-8 Мбайт коротких звукових фрагментів різних музичних інструментів. У даний час звукові системи в повній мірі підтримують таблицно-хвильовий синтез, а поліпшені звукові функції DirectX 8.x і вище зробили можливим використання MIDI для запису ігрових фонограм. Найважливішим фактором популярності MIDI є кількість апаратно реалізованих сигналів. Навіть у сучасних звукових адаптерах (Sound Blaster Audigy) апаратно підтримується тільки 64 сигнали: всі інші звуки, необхідні для відтворення MIDI-фонограм, реалізуються програмно.

3.2 Діагностика аудіосистеми.

Якщо у вас виникли проблеми зі звуком, скористайтеся наведеними нижче рекомендаціями. Поради перераховані в певному порядку — почніть з першого, перевірте, чи він допоміг, і переходьте до наступного.

Спочатку запустіть автоматичний засіб усунення неполадок звуку у програмі "Технічна підтримка". Програма "Технічна підтримка" автоматично проводить діагностику та виконує необхідні дії для усунення більшості проблем зі звуком.

Відкрити програму "Технічна підтримка"

Якщо програма "Технічна підтримка" не може вирішити проблему зі звуком, спробуйте наступні рішення:

1. Перевірте вихід на динамік
2. Запустіть засіб усунення несправностей звуку
3. Перевірте, чи інстальовано всі оновлення Windows.
4. Перевірте кабелі, роз'єми та правильність підключення динаміків та навушників.
5. Перевірте параметри звуку
6. Виправте неполадки з аудіодрайверами
7. Встановіть звуковий пристрій як стандартний пристрій.
8. Вимкніть покращення звуку
9. Перезапустіть аудіослужби
10. Спробуйте використати інші формати звуку
11. Перезапустіть систему, щоб застосувати встановлені оновлення
12. Переконайтеся, що у диспетчері пристроїв є аудіокодек IDT High Definition Audio
13. Якщо виникли проблеми з мікрофоном, перевірте правильність параметрів конфіденційності.

Багато діагностичних пакетів володіють функціями перевірки звукових плат і інших компонентів мультимедіа. Неполадки в звуковій платі не повинні перешкоджати завантаженню програми діагностики, тому слід вибрати в цих програмах еквівалент функції All Tests (Всі перевірки). Виконати також перевірку з метою з'ясування того, чи не викликана проблема наявністю конфліктів адресації (IRQ або DMA). Якщо такі конфлікти існують, необхідно змінити параметри конфігурації компонентів системи, щоб усунути всі конфлікти.

Перевірити також правильність установки драйвера звукового пристрою на вкладці Device Manager панелі управління і відповідність його параметрів настройки параметрам, вказаним компанією-виробником звукової плати. Якщо

драйвери відсутні або вибрані неправильно, додайте їх в систему за допомогою майстра Add/Remove Hardware (Установка устаткування) панелі управління.

Якщо драйвер не встановлений або встановлений неправильно, додайте коректний драйвер із списку Available Drivers (Доступні пристрої). Якщо потрібний драйвер в списку відсутній, то слід переустановити його з диска, що поставляється компанією-виготівником плати, або отримати з інших джерел.

ПОКАЗНИК НЕСПРАВНОСТЕЙ.

Симптоми	Причина	Розв'язок
Звукова плата неякісно відтворює звук	Конфлікт апаратних ресурсів	Скористайтесь панеллю керування Windows для визначення причини конфлікту і його усунення
Звукова плата не розпізнається	Параметри настроювання уже використовуються іншими платами	Установіть спочатку звукову плату
Ігровий порт звукової плати конфліктує із системним ігровим портом	Ігровий порт може використовувати тільки один діапазон адрес вводу-виводу	Відключіть ігровий порт звукової плати або видаліть ігровий порт у системі
Не можна використовувати убудовану аудіосистему	Аудіосистема може бути відключена в BIOS	Установіть відповідні настроювання BIOS

Ремонт та діагностика

Незважаючи на той факт, що звукові плати ламаються рідше основних комплектуючих сучасних ПК, подібні неприємності трапляються.

Найчастіше ремонт даного пристрою просто недоцільний. Це пов'язано з порівняно невисокою вартістю цього виду комп'ютерного устаткування.