

## IDŹ DO

PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ



SPIS TREŚCI

## KATALOG KSIĄŻEK

KATALOG ONLINE

ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

## TWÓJ KOSZYK

DODAJ DO KOSZYKA

## CENNIK I INFORMACJE

ZAMÓW INFORMACJE  
O NOWOŚCIACH

ZAMÓW CENNIK

## CZYTELNIA

FRAGMENTY KSIĄŻEK ONLINE

# Rozbudowa i naprawa komputera. Kompendium. Wydanie drugie

Autor: Scott Mueller

Tłumaczenie: Jarosław Dobrzański, Adam Jarczyk

ISBN: 83-7361-096-0

Tytuł oryginału: [Upgrading and Repairing PCs Field Guide](#)

Format: B5, stron: 344



Oparta na książce „Rozbudowa i naprawa komputerów PC” – światowym bestsellerze, sprzedanym w ponad dwóch milionach egzemplarzy.

„Rozbudowa i naprawa komputera. Kompendium. Wydanie drugie” to skondensowana, podręczna wersja książki „Rozbudowa i naprawa komputerów PC”. Znajdziesz w niej wszystkie niezbędne informacje, które pomogą Ci uporać się z naprawą i rozbudową peceta, niezależnie od tego, czy jesteś doświadczonym serwisantem, czy domorosłym fanem komputerów. Ta niewielkich rozmiarów książeczka, świetnie mieszcząca się w podręcznej torbie z narzędziami, będzie dla Ciebie nieocenioną pomocą, gdy znajdziesz się poza domem czy miejscem pracy. Mimo niewielkich rozmiarów jest przepełniona przydatnymi w praktyce informacjami.

- Dzięki przewodnikowi po złączach szybko zidentyfikujesz porty, kable i gniazda PC
- Szczegółowy opis wszystkich komponentów PC: od różnych typów zasilaczy po karty wideo i dźwiękowe
- Wszystkie niezbędne informacje o konfiguracji złączy USB i IEEE-1394
- Wyczerpujące wskazówki dotyczące podłączania PC do sieci komputerowych
- Dyski twarde ATA i SCSI, napędy CD-ROM i DVD – instalacja i konfiguracja
- Spis ustawień i sposoby aktualizacji najpopularniejszych systemów BIOS
- Liczne tabele i zestawienia zawierające skondensowane informacje
- Praktyczne wskazówki i porady; opisy najważniejszych programów diagnostycznych



# Spis treści

<b>O Autorach</b> .....	<b>13</b>
<b>Wstęp</b> .....	<b>17</b>
<b>Rozdział 1. Ogólne informacje źródłowe</b> .....	<b>19</b>
Przegląd składników systemu komputerowego PC.....	19
Płyta główna i jej komponenty.....	22
Bity i bajty.....	23
Standardowe skróty i ich znaczenia.....	23
Słownik kluczowych terminów.....	24
Konwersja kodów i znaków.....	30
Wersje systemów Windows.....	39
<b>Rozdział 2. Komponenty i konfiguracja systemu</b> .....	<b>41</b>
Procesory i szerokości szyn danych.....	41
Różnice pomiędzy systemami PC/XT i AT.....	42
Specyfikacje procesorów Intela i procesorów kompatybilnych.....	42
Rozwiązywanie problemów z procesorami.....	50
Rodzaje płyt głównych.....	52
Płyta główna Baby-AT.....	52
Płyta główna LPX.....	52
Płyta główna ATX.....	53
Płyta główna NLX.....	54
Identyfikacja płyt głównych.....	54
Kolory kodowe portów (PC99).....	55
Zasilacze.....	56
Zasilacze LPX kontra APX.....	56
Złącza zasilania napędów.....	58
Złącze zasilacza ATX.....	58
Główne i dodatkowe złącza ATX stosowane przez firmę Dell.....	61
Rozwiązywanie problemów z zasilaczami.....	62
Typy pamięci.....	62
Pamięci DIMM.....	63
RDRAM.....	64
DDR SDRAM.....	64

Pamięć z kontrolą i bez kontroli parzystości .....	65
Wymagania do zastosowania pamięci ECC .....	66
Użycie reguły „dzielenia przez 9” do sprawdzenia możliwości współpracy z kontrolą parzystości.....	66
Rozszerzanie pamięci w systemie .....	66
Rozwiązywanie problemów z pamięcią .....	67
Używanie pamięci przez system.....	67
Urządzenia i oprogramowanie wbudowane korzystające z zakresów pamięci .....	70
Używanie adresów pamięci powyżej 1 MB (0FFFF).....	71
Sprawdzanie przydziału pamięci.....	71
Konfiguracja innych typów kart rozszerzeń.....	72
Przerwania IRQ .....	73
DMA .....	75
Sprawdzanie istniejącego przydziału IRQ i DMA.....	76
Adresy portów we-wy .....	77
Sprawdzanie używanych zakresów adresów we-wy .....	80
Rozwiązywanie konfliktów zasobów kart rozszerzeń .....	80
Gniazda rozszerzeń.....	85
ISA, EISA i VL-Bus.....	85
PCI.....	86
AGP .....	87
Porównanie gniazd rozszerzeń.....	87

### **Rozdział 3. Konfiguracja i aktualizacja BIOS-u ..... 91**

Czym jest BIOS i jakie ma zadanie.....	91
Kiedy konieczna jest aktualizacja BIOS-u.....	92
Testy pomocne w ustaleniu, czy dany BIOS wymaga aktualizacji.....	92
Usuwanie ograniczeń BIOS-u — możliwości aktualizacji.....	92
Procedura aktualizacji BIOS-u .....	93
Skąd pobierać aktualizacje BIOS-u.....	94
Środki ostrożności, które należy przedsięwziąć przed aktualizacją BIOS-u.....	94
Jak przywrócić system po nieudanej aktualizacji BIOS-u? .....	95
BIOS typu Plug-and-Play .....	97
Opcje konfiguracyjne BIOS-u PnP .....	97
Kiedy korzystać z opcji konfiguracji PnP w BIOS-ie? .....	98
Rozwiązywanie pozostałych problemów z BIOS-em.....	100
Ustawianie szybkości i mnożnika procesora w BIOS-ie.....	101
Określanie rodzaju posiadanej płyty głównej.....	102
Określanie producenta płyty głównej w celu aktualizacji BIOS-u.....	102
Identyfikacja płyt głównych z AMI BIOS .....	103
Identyfikacja płyt głównych z BIOS-em Award.....	104
Identyfikacja płyt głównych z BIOS-em Phoenix lub Microid Research .....	104
Dostęp do programów konfiguracyjnych BIOS-u.....	105
Jak BIOS informuje o błędach .....	106
Kody dźwiękowe BIOS-u i ich rola.....	106
Kody dźwiękowe AMI BIOS i rozwiązania problemów .....	106

Kody dźwiękowe Award BIOS .....	108
Kody dźwiękowe Phoenix BIOS .....	108
Kody alfanumeryczne i dźwiękowe błędów IBM BIOS .....	109
Kody dźwiękowe Microid Research .....	109
Kody dźwiękowe i kody POST	
innych producentów BIOS-ów i płyt głównych .....	110
Odczytywanie kodów błędów BIOS-u .....	110
Ekranowe komunikaty o błędach .....	111
Interpretacja kodów i komunikatów o błędach .....	111
Arkusz konfiguracji BIOS-u .....	111
<b>Rozdział 4. Dyski ATA, SCSI i dyski optyczne .....</b>	<b>117</b>
Terminologia związana z dyskami twardymi .....	117
Główce, sektory na ścieżkę i cylindry .....	117
Główce dysku twardego .....	118
Sektory na ścieżkę .....	118
Cylindry .....	118
Identyfikacja dysków IDE/ATA .....	119
Napędy master i slave .....	119
Standardy ATA .....	121
Ograniczenia pojemności napędów ATA/IDE .....	122
Przelamywanie bariery 528 MB .....	123
Używanie trybu LBA .....	124
Kiedy tryb LBA jest konieczny, a kiedy nie należy go używać? .....	124
Problemy ze współpracą z LBA w BIOS-ie .....	125
Niebezpieczeństwa związane ze zmianami ustawień translacji .....	125
Wykrywanie braku współpracy z trybem LBA w systemie .....	126
Diagnozowanie problemów z kompatybilnością	
pomiędzy dyskiem twardym i BIOS-em .....	127
Specyfikacja EDD .....	128
Współpraca systemów z BIOS-em i EDD .....	128
Określanie czy dany system współpracuje z EDD .....	130
Pojemność dysku w Windows 95 i 98 .....	131
Źródła aktualizacji BIOS-u i alternatywnych rozwiązań	
umożliwiających współpracę z dużymi dyskami ATA .....	132
Standardowe i alternatywne ustawienia zworek .....	133
Przyspieszanie dysku twardego .....	133
UltraDMA .....	134
UDMA/66 i UDMA/100 .....	134
Chipsety z funkcją Bus-mastering dla ATA .....	135
Zalety ręcznego wprowadzania informacji o dysku .....	137
Rozwiązywanie problemów z instalacją napędów ATA .....	138
Serial ATA .....	138
SCSI .....	141
Typy SCSI i parametry transferu danych .....	141
Kontrolery SCSI typu single-ended i differential .....	142
Niskonapięciowe urządzenia typu differential .....	142
Konfiguracja urządzeń i napędów SCSI .....	143
Identyfikator urządzenia SCSI .....	143
Terminowanie SCSI .....	145

Konfiguracja SCSI i rozwiązywanie problemów.....	145
Przygotowanie dysku twardego do pracy .....	148
Korzystanie z FDISK-u .....	149
Ograniczenia rozmiaru dysku logicznego .....	150
Obsługa dużych dysków .....	151
Korzyści wynikające z partycjonowania dysku .....	152
Rozmiary klastrów FAT32 i FAT16 .....	153
Konwersja partycji FAT16 na FAT32.....	153
Zastosowanie NTFS i domyślne rozmiary klastrów .....	153
Jak partycjonowanie dysku i system operacyjny tworzą i alokują dyski logiczne? .....	154
Tworzenie dysków logicznych w FDISK-u .....	155
Różnice pomiędzy FDISK-iem i Zarządzaniem dyskami.....	157
Formatowanie wysokopoziomowe (DOS) .....	158
Alternatywne narzędzia do instalacji dysków twardech.....	159
Sposoby migracji stanu pomiędzy napędami.....	160
XCOPY .....	160
Narzędzia do kopiowania dysków.....	161
Rozwiązywanie problemów z dyskami twardymi i ich naprawa .....	161
Błędy konfiguracji dysku i systemu .....	163
Typy interfejsów napędów optycznych.....	163
Dostęp do napędów CD-ROM z poziomu MS-DOS w celu reinstalacji Windows .....	164
Rozwiązywanie problemów z dyskami optycznymi.....	165
Błędy odczytu płyty CD .....	165
Błędy odczytu płyt CD-R i CD-RW w napędzie CD-ROM lub DVD-ROM.....	166
Napęd CD-ROM ATA/ATAPI działa zbyt wolno.....	166
Problemy z płytami startowymi CD .....	167
<b>Rozdział 5. Napędy dyskietek, napędy taśmowe i pamięci flash .....</b>	<b>169</b>
Napędy dyskietek .....	169
Typowe miejsca awarii napędów dyskietek i proste sposoby naprawy .....	170
Zasoby sprzętowe napędu dyskietek i potencjalne konflikty .....	171
Złącza zasilania i danych napędu dyskietek .....	172
Rozwiązywanie problemów z napędami dyskietek .....	174
Typowe komunikaty o błędach napędu dyskietek — przyczyny i rozwiązania.....	175
Napędy nośników wymiennych.....	176
Rozwiązywanie problemów z napędami nośników wymiennych ..	180
Typy pamięci Flash.....	181
Rozwiązywanie problemów z pamięcią Flash .....	181
Napędy i nośniki taśmowe .....	182
Powszechne standardy archiwizacji taśmowej.....	182
Napędy i kasety Travan.....	183
Większe taśmowe urządzenia archiwizacyjne .....	184
Skuteczne procedury archiwizacji i przywracania danych .....	185
Rozwiązywanie problemów z napędami taśmowymi .....	186
Napinanie taśmy .....	188

<b>Rozdział 6.</b>	<b>Porty i urządzenia szeregowo i równoległe .....</b>	<b>191</b>
	Porty szeregowo — wprowadzenie .....	191
	Układ końcówek w portach szeregowych .....	192
	UART .....	193
	Typy UART .....	193
	Jak zidentyfikować UART w naszym systemie .....	195
	Szybkie porty szeregowo (ESP i SuperESP) .....	195
	Konfiguracja portu szeregowo .....	196
	Unikanie konfliktów portów szeregowych .....	197
	Rozwiązywanie problemów z portami we-wy w Windows 9x, Me, 2000 i XP .....	197
	Zaawansowana diagnostyka — test pętli zwrotnej .....	198
	Modemy .....	198
	Modemy i porty szeregowo .....	198
	56 kb/s i starsze standardy modulacji .....	199
	Modernizacja z X2 lub K56Flex do V.90 przez uaktualnienie pamięci Flash .....	200
	Modemy zewnętrzne i wewnętrzne .....	201
	Rozwiązywanie problemów z modemem .....	202
	Rozmieszczenie wyprowadzeń kabla modemu zewnętrznego (9-stykowe złącze PC) .....	204
	Złącza portów równoległych .....	205
	Wydajność portu równoległego .....	205
	Konfiguracje portu równoległego .....	207
	Testowanie portów równoległych .....	207
	Rozwiązywanie problemów z portami i urządzeniami równoległymi .....	207
	Drukarki .....	208
	Porównanie drukarek opartych na hostach i na PDL .....	208
	Problemy sprzętowe z drukarkami .....	210
	Problemy z podłączeniem drukarki .....	214
	Problemy ze sterownikami drukarek i aplikacjami .....	216
<b>Rozdział 7.</b>	<b>Złącza i urządzenia USB i IEEE-1394 .....</b>	<b>217</b>
	Universal Serial Bus .....	217
	Identyfikacja portu USB .....	217
	Wyprowadzenia złącza USB .....	218
	Typowe lokalizacje portów USB .....	218
	Jak dodać porty USB do komputera .....	218
	USB 1.x kontra USB 2.0 .....	219
	Wymagania wstępne dla użycia portów i urządzeń peryferyjnych USB .....	221
	Używanie koncentratorów USB ze starszymi portami (szeregowymi, równoległymi i PS/2) .....	222
	Zasoby online związane z obsługą USB .....	222
	Rozwiązywanie problemów z portami USB .....	222
	IEEE-1394 .....	224
	Instalowanie portów IEEE-1394 w komputerze .....	225
	Obecne i przyszłe wersje IEEE-1394 .....	226

Porównanie IEEE-1394a i USB 1.1/2.0.....	226
Rozwiązywanie problemów z adapterami i urządzeniami IEEE-1394.....	227
IEEE-1394 i Linux.....	228
Dodatkowe zasoby online związane z obsługą IEEE-1394.....	228
<b>Rozdział 8. Klawiatury, myszy i urządzenia wejściowe.....</b>	<b>229</b>
Wersje klawiatur.....	229
Wykorzystanie klawiszy Windows.....	230
Polecenia wydawane z dowolnej klawiatury dla Windows 9x, NT 4, 2000 i Me.....	231
Typy przełączników klawiszy.....	233
Czyszczenie klawiatury.....	234
Regulacja parametrów klawiatury w Windows.....	235
Rozkłady klawiatur i kody klawiszy.....	235
Złącza klawiatury.....	239
Sygnały w złączu klawiatury.....	239
Wymogi klawiatury USB.....	240
Rozwiązywanie problemów z klawiaturami i naprawa klawiatur.....	241
Napięcia złącza klawiatury i specyfikacje sygnałów.....	242
Kody błędów klawiatury.....	242
Myszy i urządzenia wskazujące.....	242
Metody wykrywania ruchu myszy.....	242
Typy interfejsów urządzeń wskazujących.....	243
Typy myszy bezprzewodowych.....	244
Sterowniki programowe dla myszy.....	244
Alternatywne urządzenia wskazujące.....	245
Rozwiązywanie problemów z myszą.....	245
<b>Rozdział 9. Wideo i dźwięk.....</b>	<b>249</b>
Rozdzielczość monitora.....	249
Kineskop kontra LCD.....	249
Typowe rozdzielczości monitorów.....	250
Tryby zarządzania energią w monitorach.....	251
Wyprowadzenia złącza VGA.....	252
Złącze analogowe VGA DB-15.....	252
Wyprowadzenia Digital Visual Interface.....	253
Pamięć RAM wideo.....	255
Pamięć, rozdzielczość i głębia kolorów.....	255
Jak ustalić ilość pamięci RAM na karcie graficznej.....	257
Standardy magistrali lokalnych w kartach graficznych.....	258
Częstotliwości odświeżania.....	258
RAMDAC.....	259
Zmiana częstotliwości odświeżania karty graficznej.....	259
Porównanie kart graficznych z tym samym zestawem układów scalonych.....	260
Konfiguracja obsługi wielu monitorów	
w Windows 98, Me, 2000 i XP.....	261
Problemy z konfiguracją przy obsłudze wielu monitorów.....	261
Karty graficzne z wieloma wyjściami.....	262

Urządzenia multimedialne .....	263
Rozwiązywanie problemów z urządzeniami rejestrującymi wideo.....	264
Testowanie monitora za pomocą popularnych aplikacji.....	265
Złącza we-wy audio .....	267
Złącza dla zaawansowanych funkcji.....	269
Dodatkowe wyposażenie i oprogramowanie .....	269
Standardy jakości dźwięku.....	270
Konfiguracja karty dźwiękowej.....	271
Karty dźwiękowe PCI i ISA.....	271
Karty wielofunkcyjne (modem i dźwięk).....	272
Rozwiązywanie problemów ze sprzętem audio .....	272
Konflikty sprzętowe (zasobów).....	272
Wykrywanie konfliktów zasobów.....	272
Najczęściej spotykane powody konfliktów sprzętowych występujących podczas używania kart dźwiękowych ISA.....	274
Inne problemy z kartami dźwiękowymi.....	274

## **Rozdział 10. Sieci komputerowe .....277**

Sieci klient-serwer i równorzędne — porównanie .....	277
Wybór sprzętu i oprogramowania sieciowego.....	278
Karta sieciowa .....	279
Kabel UTP .....	279
Koncentratory i przełączniki .....	280
Oprogramowanie .....	281
Protokoły sieciowe.....	282
IP i TCP/IP .....	283
Wybór protokołu łącza danych (specyfikacji).....	283
Złącza kabli sieciowych.....	285
Pary przewodów w okablowaniu skrętka.....	286
Wykonanie własnych kabli UTP .....	287
Ograniczenia odległości dla kabli sieciowych.....	288
Wyspecjalizowane typy sieci .....	289
Sieci korzystające z linii telefonicznych .....	289
Standardy sieci bezprzewodowych.....	290
Konfiguracja i zagadnienia wyboru w sieciach bezprzewodowych .....	292
Obliczanie kosztów sieci bezprzewodowych na użytkownika.....	293
Ustawienia protokołu TCP/IP .....	294
Konfiguracja sieci domowej.....	295
Rutery i TCP/IP .....	295
Arkusz roboczy TCP/IP.....	296
Rozwiązywanie problemów z sieciami.....	296
Rozwiązywanie problemów z konfiguracją oprogramowania sieciowego .....	298
Rozwiązywanie problemów z użytkowaną siecią .....	298
Rozwiązywanie problemów z TCP/IP.....	300
Udostępnianie połączenia internetowego.....	301
Wymagania dla ICS .....	301



Bezpośrednie połączenia kablowe .....	304
Kable do przesyłu danych.....	304
Oprogramowanie do połączeń bezpośrednich.....	306
Tworzenie bezpośredniego połączenia kablowego.....	306
Korzystanie z bezpośredniego połączenia kablowego.....	307
Rozwiązywanie problemów z bezpośrednimi połączeniami kablowymi.....	308
<b>Rozdział 11. Narzędzia i techniki .....</b>	<b>311</b>
Informacje ogólne.....	311
Narzędzia i ich zastosowanie.....	311
Instalacja napędów dyskowych — narzędzia i części specjalistyczne.....	311
Instalacja płyty głównej i kart rozszerzeń — narzędzia i części specjalistyczne.....	314
Instalacja zewnętrznych urządzeń i kart sieciowych — narzędzia i części specjalistyczne.....	315
Transfer danych — narzędzia i części specjalistyczne.....	317
Czyszczenie i utrzymanie — narzędzia specjalistyczne.....	317
<b>Rozdział 12. Przegląd złączy.....</b>	<b>319</b>
Porty i kable szeregowe.....	319
Porty równoległe.....	320
Porty SCSI.....	320
USB i IEEE-1394 (FireWire) .....	321
Porty klawiatury i myszy.....	322
Złącza wideo .....	323
Porty wideo.....	323
Kable wideo .....	323
Porty karty dźwiękowej.....	324
Podstawowe porty karty dźwiękowej.....	324
Wewnętrzne złącza karty dźwiękowej.....	325
Porty i kable sieciowe i modemów .....	325
Port i kabel RJ-45 .....	325
Port i kabel RJ-11 .....	325
Starsze złącza sieciowe.....	326
<b>Skorowidz.....</b>	<b>327</b>

## Rozdział 9.

# Wideo i dźwięk

## Rozdzielczość monitora

*Rozdzielczość* oznacza liczbę szczegółów, które monitor jest w stanie przedstawić. Wartość ta jest wyrażona przez liczbę elementów obrazu (tzw. *pikseli*) zawartych na ekranie w poziomie i w pionie. Im większa liczba pikseli, tym bardziej szczegółowy jest obraz. Wymagana rozdzielczość zależy od zastosowania. Aplikacje znakowe (na przykład programy tekstowe uruchamiane pod DOS-em) wymagają niewielkiej rozdzielczości i dobrze pracują przy standardowej rozdzielczości VGA: 640×480 (grafika) i 720×400 (tekst), podczas gdy aplikacje graficzne (na przykład komputerowy skład tekstu i oprogramowanie w systemie Windows) najlepiej działają przy rozdzielczości przynajmniej 1024×768.

## Kineskop kontra LCD

Panele LCD (ciekłokrystaliczne), zwłaszcza w pełni cyfrowe, zapewniają obraz o wysokiej jakości, zawsze wyraźny i ostry. Oprócz tego ich rozmiary są w pełni wykorzystywane i pozwalają na wygodne stosowanie wyższej rozdzielczości niż monitory kineskopowe o porównywalnych rozmiarach. Tabela 9.1 przedstawia typowe rozmiary ekranów dla monitorów kineskopowych (CRT) i paneli LCD o porównywalnych wymiarach.

Jak widzimy, 15-calowy monitor LCD klasy podstawowej w rzeczywistości zapewnia obszar roboczy ekranu porównywalny z 17-calowym kineskopem.

**Tabela 9.1.** Porównanie użytecznych rozmiarów ekranu dla monitorów kineskopowych i LCD

Rozmiar monitora kineskopowego (przekątna w calach)	Obszar użyteczny kineskopu (w calach)	LCD o porównywalnym obszarze użytecznym (przekątna w calach)
14	12,5	12,1
15	13,5	13,3, 13,7
16	14,5	14,1, 14,5
17	15,5	15, 15,1
19	17,5	17, 17,1
20	18,5	18,2

Jednakże monitory LCD nie sprawdzają się tak dobrze jak kineskopowe, gdy na tym samym ekranie muszą być wyświetlane obrazy o różnej rozdzielczości. Tradycyjne monitory kineskopowe (CRT — ang. *cathode ray tube*) są tak projektowane, by obsługiwać szeroki zakres rozdzielczości obrazu, a każdy panel LCD jest tak zaprojektowany, by wyświetlać jedną, własną rozdzielczość (dla typowych 15-calowych ekranów LCD jest to 1024×768). Aby zmienić rozdzielczość na inną niż macierzysta, panele LCD muszą przeskalować obraz. Wprowadź nowe monitory LCD dla różnych rozdzielczości zapewniają obraz, który jest całkiem do przyjęcia, lecz w starszych modelach wyniki są często gorsze. Jeśli musimy często zmieniać rozdzielczość obrazu (na przykład dla gier komputerowych lub w celu sprawdzenia wyglądu zaprojektowanej strony WWW), monitor kineskopowy może być lepszy.

## Typowe rozdzielczości monitorów

Tabela 9.2 przedstawia standardowe rozdzielczości kart graficznych PC, nazwy stosowane często do ich opisu i zalecane wielkości monitorów dla każdej rozdzielczości.

**Tabela 9.2.** Rozdzielczości i zalecane wielkości monitorów

Rozdzielczość	Skrót	Standardowe oznaczenie	Zalecany rozmiar kineskopu
640×480	VGA	Video graphics array	13-calowy lub większy
800×600	SVGA	Super VGA	15-calowy lub większy
1024×768	XGA	Extended graphics array	17-calowy lub większy
1280×1024	SXGA	VESA 1280	19-calowy lub większy
1600×1280	UXGA	VESA 1600	21-calowy lub większy

Wprowadź w powyższej tabeli przedstawiliśmy skróty dla wszystkich rozdzielczości, lecz w chwili obecnej poza VGA są one rzadko używane. Producenci opisują obecnie rozdzielczość ekranu, podając liczbę pikseli. Niemal wszystkie karty graficzne obsługują obecnie rozdzielczości 640×480, 800×600, 1024×768 i 1280×1024 z kilkoma głębiąmi koloru, zaś większość kart obsługuje też rozdzielczości 1600×1280 i wyższe.



W celu lepszego zrozumienia tego problemu, dobrze jest wypróbować w komputerze kilka rozdzielczości ekranu. Przy zmianie z 640×480 na 800×600 i 1024×768 zauważymy kilka zmian w wyglądzie ekranu.

Przy rozdzielczości 640×480 tekst i ikony na ekranie są bardzo duże. Ponieważ elementy ekranu używane na pulpicie systemu Windows i w menu oprogramowania mają ustaloną szerokość i wysokość w pikselach, zauważymy, że ich wielkość na ekranie zmniejszy się, gdy przejdziemy do wyższych rozdzielczości. Niektóre nowsze wersje systemu Windows, począwszy od Windows 98, pozwalają wybrać duże ikony we właściwościach ekranu. Pozwala to korzystać z dużych rozdzielczości (w których zobaczymy większy obszar dokumentu) i nadal dysponować dużymi, czytelnymi ikonami.

## Tryby zarządzania energią w monitorach

Jednym z pierwszych standardów oszczędności energii dla monitorów była specyfikacja DPMS (ang. *Display Power Management Signaling*) organizacji VESA, definiująca sygnały wysyłane przez komputer do monitora, aby zasignalizować okres bezczynności. O tym, kiedy wysłać takie sygnały, decyduje komputer lub karta graficzna.

W Windows 9x musimy załączyć tę funkcjonalność, aby z niej skorzystać, ponieważ domyślnie jest wyłączona. W tym celu otwórz w *Panelu sterowania* okno *Ekran*, przejdź do zakładki *Wygaszac ekranu* i zaznacz ustawienie niskiego poboru mocy i wyłączenia monitora *Energy Star*. Można zdefiniować, po jakim czasie bezczynności systemu obraz ma być wyłączony, a po jakim ma być wyłączony całkowicie monitor. W systemach Windows 2000, XP i Me działanie monitora jest domyślnie zawieszane po 10 minutach, lecz ustawienia czasowe w każdej z tych wersji Windows mogą być zmieniane. Tabela 9.3 podsumowuje tryby DPMS.

**Tabela 9.3.** Sygnały zarządzania zużyciem energii przez monitor

Stan	Odchylenie poziome	Odchylenie pionowe	Wideo	Oszczędność energii	Czas powrotu do działania
<i>On</i> (załączony)	Impulsy	Impulsy	Aktywne	—	Nie dotyczy
<i>Standby</i> (gotowość)	Brak impulsów	Impulsy	Wygaszone	Minimalna	Krótki
<i>Suspend</i> (zawieszenie)	Impulsy	Brak impulsów	Wygaszone	Znacząca	Dłuższy
<i>Off</i> (wyłączony)	Brak impulsów	Brak impulsów	Wygaszone	Maksymalna	Zależny od systemu

Firmy Microsoft i Intel opracowały szerszą specyfikację zarządzania energią, o nazwie *APM* (ang. *Advanced Power Management* — zaawansowane zarządzanie energią), zaś Microsoft stworzył jeszcze bardziej zaawansowaną specyfikację o nazwie *ACPI* (ang. *Advanced Configuration and Power Interface* — zaawansowany interfejs konfiguracji i zasilania) na potrzeby systemu Windows 98 i następnych. Tabela 9.4 podsumowuje różnice pomiędzy DPMS, APM i ACPI.

**Tabela 9.4.** Porównanie standardów zarządzania energią

Standard	Sterowane urządzenia	Sposób implementacji	Uwagi
DPMS	Monitor i karta grafiki	Sterowniki dla ekranu i karty grafiki; musi zostać załączony w systemach typu Windows 9x, 2000 i Me z <i>Panelu sterowania</i> .	DPMS może pracować równolegle z APM lub ACPI; użytkownik definiuje interwały czasowe dla poszczególnych trybów.
APM	Monitor, dyski twarde, inne urządzenia peryferyjne	Zaimplementowany w BIOS-ie; załączany w BIOS-ie i w systemie operacyjnym (w Windows 9x, 2000, Me i XP w <i>Panelu sterowania</i> ).	Użytkownik definiuje interwały czasowe dla poszczególnych urządzeń w BIOS-ie lub w systemie operacyjnym.
ACPI	Wszystkie urządzenia peryferyjne APM i inne PC oraz urządzenia peryferyjne	Implementowany w BIOS-ie; musi być obsługiwany przez BIOS i urządzenia; umożliwia automatyczne załączanie i wyłączenie PC i innych urządzeń, w tym drukarek, sprzętu audio, CD itp.	Jeśli przy instalowaniu po raz pierwszy Windows 98, Me, 2000 lub XP obsługa ACPI jest dostępna w BIOS-ie, sterowniki Windows ACPI są instalowane; jeśli obsługa ACPI nie jest obecna, należy zaktualizować BIOS przed zainstalowaniem Windows.

## Wyprowadzenia złącza VGA

Rysunki wszystkich poniższych złączy znajdują się w rozdziale 12., „Przegląd złączy”.

### Złącze analogowe VGA DB-15

Praktycznie wszystkie monitory używane obecnie pochodzą od standardu IBM VGA z roku 1987, wprowadzonego przez firmę IBM w komputerach IBM PS/2. Wyprowadzenia styków złącza przedstawia tabela 9.5.

W złączce kabla VGA podłączanej do karty graficznej końcówka 9. jest często nieobecna. Styk 5. służy jedynie do testów, zaś styk 15. jest używany rzadko (często końcówki te również są nieobecne). Aby zidentyfikować typ monitora podłączonego do systemu, niektórzy producenci wykorzystują różne kombinacje obecności lub nieobecności końcówek dla ID monitora.

**Tabela 9.5.** Standardowe wyprowadzenia 15-stykowego złącza VGA

Styk	Funkcja	Kierunek
1	Wideo — czerwony	Wy
2	Wideo — zielony	Wy
3	Wideo — niebieski	Wy
4	ID monitora 2	We
5	Masa TTL	—_ (test wewnętrzny monitora)
6	Masa analogowa — czerwony	brak
7	Masa analogowa — zielony	brak
8	Masa analogowa — niebieski	brak
9	Klucz (otwór zaślepiony)	brak
10	Masa — synchronizacja	brak
11	ID monitora 0	We
12	ID monitora 1	We
13	Synchronizacja pozioma	Wy
14	Synchronizacja pionowa	Wy
15	ID monitora 3	We

## Wyprowadzenia Digital Visual Interface

Złącze DVI (ang. *Digital Visual Interface* — cyfrowy interfejs wizyjny) używane jest w rosnącej liczbie paneli LCD i w niektórych monitorach kineskopowych. Wiele z najnowszych kart grafiki o dużej wydajności posiada wersję DVI-I (cyfrowo-analogową) tego złącza. DVI może obsługiwać monitory o wysokiej rozdzielczości (podwójne łącze, powyżej 1280×1024) oraz o niskiej rozdzielczości (pojedyncze łącze o maksymalnej rozdzielczości 1280×1024). Złącza DVI mają trzy rzędy kwadratowych końcówek ze stykiem 14. (zasilanie) cofniętym do obudowy.

Monitory z podwójnym łączem wykorzystują wszystkie styki opisane w tabeli 9.6, natomiast monitory z pojedynczym łączem pomijają część styków.

Karty wideo, które posiadają tylko złącze DVI-I, zwykle dostarczane są ze specjalnym adapterem, który pozwala podłączyć się zarówno do monitorów analogowych VGA, jak i cyfrowych DVI. Tabela 9.6 przedstawia wyprowadzenia złączy DVI-I oraz DVI-D.

Złącze DVI-I zawiera dodatkowo styki MicroCross i o dużej szybkości, przedstawione w tabeli 9.7.

**Tabela 9.6.** *Wyprowadzenia DVI-I i DVI-D*

Rząd	Styk	Wykorzystanie
1	1	TMDS dane 2-
	2	TMDS dane 2+
	3	TMDS dane 2/4 — ekran
	4	TMDS dane 4-
	5	TMDS dane 4+
	6	Zegar DDC
	7	Dane DDC
	8	Analogowa synchronizacja pionowa
2	9	TMDS dane 1-
	10	TMDS dane 3+
	11	TMDS dane 1/3 — ekran
	12	TMDS dane 3-
	13	TMDS dane 3+
	14	Zasilanie +5 V
	15	Masa (+5 V, analogowa synchronizacja pozioma i pionowa)
	16	Wykrycie podłączenia w trakcie pracy
3	17	TMDS dane 0-
	18	TMDS dane 0+
	19	TMDS dane 0/5 — ekran
	20	TMDS dane 5-
	21	TMDS dane 5+
	22	TMDS zegar — ekran
	23	TMDS zegar+
	24	TMDS zegar-

**Tabela 9.7.** *Dodatkowe styki DVI-I*

C1	Analogowe wyjście wideo — kanał czerwony
C2	Analogowe wyjście wideo — kanał zielony
C3	Analogowe wyjście wideo — kanał niebieski
C4	Analogowe wyjście wideo — synchronizacja
C5	Wspólna masa analogowa (wyjścia wideo: czerwone, zielone i niebieskie)

## Pamięć RAM wideo

Karty grafiki do składowania przetwarzanych obrazów wykorzystują własną pamięć. Ilość pamięci decyduje o maksymalnej rozdzielczości ekranu i głębi koloru, które urządzenie może obsługiwać w trybach 2D i 3D.

Niemal wszystkie karty posiadają obecnie przynajmniej 8 MB RAM, a większość ma 32 MB lub więcej. Większa pamięć umożliwia obsługę większej liczby kolorów i wyższych rozdzielczości.

## Pamięć, rozdzielczość i głębia kolorów

Aby osiągnąć maksymalny realizm obrazów dwuwymiarowych, np. na potrzeby pełnego odtwarzania wideo, wideokonferencji i edycji zdjęć, pożądana jest 24-bitowa głębia kolorów (ponad 16 milionów kolorów) w najwyższej rozdzielczości wygodnej dla danego monitora. Tabela 9.8 pozwoli ustalić czy nasza karta wideo posiada wystarczającą ilość pamięci dla wymaganej głębi kolorów i rozdzielczości.

**Tabela 9.8.** Minimalna ilość pamięci karty graficznej dla obrazu dwuwymiarowego

Rozdzielczość	Głębina koloru	Liczba kolorów	Pamięć RAM na karcie graficznej	Wymagana pamięć
640×480	8 bitów	256	512 kB	307 200 bajtów
640×480	16 bitów	65 536	1 MB	614 400 bajtów
640×480	24 bity	16 777 216	1 MB	921 600 bajtów
800×600	8 bitów	256	512 kB	480 000 bajtów
800×600	16 bitów	65 536	1 MB	960 000 bajtów
800×600	24 bity	16 777 216	2 MB	1 440 000 bajtów
1024×768	8 bitów	256	1 MB	786 432 bajty
1024×768	16 bitów	65 536	2 MB	1 572 864 bajty
1024×768	24 bity	16 777 216	4 MB	2 359 296 bajtów
1280×1024	8 bitów	256	2 MB	1 310 720 bajtów
1280×1024	16 bitów	65 536	4 MB	2 621 440 bajtów
1280×1024	24 bity	16 777 216	4 MB	3 932 160 bajtów
1600×1280	8 bitów	256	2 MB	2 048 000 bajtów
1600×1280	16 bitów	65 536	4 MB	4 096 000 bajtów
1600×1280	24 bity	16 777 216	8 MB	6 144 000 bajtów



Widzimy w tej tabeli, że karta graficzna z 4 MB może wyświetlić 65 536 kolorów w rozdzielczości 1600×1280, lecz aby otrzymać kolory rzeczywiste (16,7 miliona kolorów), musimy zwiększyć pamięć karty graficznej do 8 MB lub zmniejszyć rozdzielczość do 1280×1024.

Karty graficzne 3D wymagają więcej pamięci dla danej rozdzielczości i głębi kolorów, ponieważ pamięć wideo musi pomieścić trzy różne bufor: bufor przedni, bufor tylny i bufor Z. Ilość pamięci wideo, niezbędnej dla danej operacji, zmienia się w zależności od ustawień głębi koloru i bufora Z. Potrójne buforowanie przydziela więcej pamięci na tekstury 3D niż podwójne buforowanie, lecz może pogorszyć szybkość dla niektórych gier. Tryby buforowania używane przez daną kartę grafiki 3D możemy zwykle ustawić przez arkusz właściwości. Tabela 9.9 pozwoli ustalić ilość pamięci RAM, niezbędnej dla różnych połączeń trybów 3D, rozdzielczości i głębi koloru.

**Tabela 9.9.** Wymagana pamięć karty grafiki w trybie 3D

Rozdzielczość	Głębina kolorów	Głębina bufora Z	Buforowanie	Wykorzystana pamięć	Wymagana pamięć karty graficznej
640×480	16 bitów	16 bitów	Podwójne	1,76 MB	2 MB
			Potrójne	2,34 MB	4 MB
	24 bity	24 bity	Podwójne	2,64 MB	4 MB
			Potrójne	3,52 MB	4 MB
	32 bity <sup>1</sup>	32 bity	Podwójne	3,52 MB	4 MB
			Potrójne	4,69 MB	8 MB
800×600	16 bitów	16 bitów	Podwójne	2,75 MB	4 MB
			Potrójne	3,66 MB	4 MB
	24 bity	24 bity	Podwójne	4,12 MB	8 MB
			Potrójne	5,49 MB	8 MB
	32 bity <sup>1</sup>	32 bity	Podwójne	5,49 MB	8 MB
			Potrójne	7,32 MB	8 MB
1024×768	16 bitów	16 bitów	Podwójne	4,12 MB	8 MB
			Potrójne	5,49 MB	8 MB
	24 bity	24 bity	Podwójne	6,75 MB	8 MB
			Potrójne	9,00 MB	16 MB
	32 bity <sup>1</sup>	32 bity	Podwójne	9,00 MB	16 MB
			Potrójne	12,00 MB	16 MB
1280×1024	16 bitów	16 bitów	Podwójne	7,50 MB	8 MB
			Potrójne	10,00 MB	16 MB
	24 bity	24 bity	Podwójne	11,25 MB	16 MB
			Potrójne	15,00 MB	16 MB
	32 bity <sup>1</sup>	32 bity	Podwójne	15,00 MB	16 MB
			Potrójne	20,00 MB	32 MB

**Tabela 9.9.** Wymagana pamięć karty grafiki w trybie 3D — ciąg dalszy

Rozdzielczość	Głębokość kolorów	Głębokość bufora Z	Buforowanie	Wykorzystana pamięć	Wymagana pamięć karty graficznej
1600×1280	16 bitów	16 bitów	Podwójne	10,99 MB	16 MB
			Potrójne	14,65 MB	16 MB
	24 bity	24 bity	Podwójne	16,48 MB	32 MB
			Potrójne	21,97 MB	32 MB
	32 bity <sup>1</sup>	32 bity	Podwójne	21,97 MB	32 MB
			Potrójne	29,30 MB	32 MB

<sup>1</sup> Wprawdzie karty 3D zwykle działają w trybie 32-bitowym, lecz nie oznacza to, że mogą wyświetlić więcej niż 16 777 216 kolorów na ekranie o 24-bitowej głębi kolorów rzeczywistych. Wiele procesorów obrazu i magistral pamięci obrazu jest zoptymalizowanych do przesyłania danych w słowach 32-bitowych, aczkolwiek wyświetlają one w trybie 32-bitowym kolory 24-bitowe — zamiast 4 294 967 296 kolorów, których moglibyśmy spodziewać się przy faktycznej 32-bitowej głębi kolorów.

## Jak ustalić ilość pamięci RAM na karcie graficznej

Ponieważ objętość pamięci wideo jest coraz ważniejsza dla większości użytkowników komputerów, warto wiedzieć, jak wiele pamięci posiada nasza karta grafiki. Tabela 9.10 podsumowuje niektóre metody do wykorzystania.

**Tabela 9.10.** Metody określania ilości RAM karty graficznej

Metoda	Korzyści	Na co uważać
Opierając się na tabeli 9.8, zmienić ustawienia grafiki na opcje wymagające 1 MB, 2 MB, 4 MB i 8 MB.	Jeśli ustawienie działa (często wymagany jest restart), karta zawiera przynajmniej tyle pamięci RAM.	Metoda zakłada, że karta jest poprawnie ustawiona przez system; często nie można wykryć pamięci powyżej 4 MB z powodu ograniczeń sterownika.
Za pomocą programów do diagnostyki systemu z wewnętrznych producentów (np. <i>SiSoft Sandra</i> — <a href="http://www.sisoftware.co.uk">http://www.sisoftware.co.uk</a> ).	Uniwersalne rozwiązanie dla organizacji posiadających różne standardy kart.	Musimy używać aktualnego programu diagnostycznego; technologie współużytkowania pamięci w tanich systemach mogą sprawiać kłopoty w rozpoznaniu.
Za pomocą programu diagnostycznego dostarczonego przez producenta karty graficznej lub zestawu układów graficznych.	Najlepsze źródło danych technicznych.	Dla różnych zestawów układów scalonych musimy używać różnych programów.

Biorąc pod uwagę niskie ceny i wysoką szybkość dzisiejszych kart graficznych, powinniśmy poważnie przemyśleć wymianę dowolnej karty posiadającej mniej niż 8 MB na nową, ponieważ nawet najmniej wydajne karty produkowane dzisiaj zdecydowanie przewyższają parametrami najlepsze modele sprzed zaledwie kilku lat.

## Standardy magistrali lokalnych w kartach graficznych

Jeśli zamierzamy kupić nową kartę graficzną, powinniśmy rozważyć dostępne opcje modernizacji. Wszystkie godne uwagi karty graficzne stosują technologię tzw. magistrali lokalnej (ang. *local-bus*), która daje szybkie połączenie z CPU, omijając powolny standard ISA, który był używany przez wiele lat. Najważniejsze współczesne standardy to *PCI* (ang. *Peripheral Component Interconnect*) i *AGP* (ang. *Advanced Graphics Port*). Pierwszy standard magistrali lokalnej (*VL-Bus* — ang. *VESA Local Bus*) stał się przestarzały, gdy procesor 480 został zastąpiony procesorami klasy Pentium.

Między PCI i AGP występuje kilka ważnych różnic, które zostały przedstawione w tabeli 9.11.

**Tabela 9.11.** *Specyfikacje magistrali lokalnych*

Właściwość	PCI	AGP
Teoretyczna szybkość maksymalna	132 Mb/s	Przepustowość informacyjna 533 MB/s (2×) Przepustowość informacyjna 1,06 GB/s (4×) Przepustowość informacyjna 2,12 GB/s (8×) <sup>1</sup>
Liczba gniazd	4 – 5 (typowo)	1
Obsługa <i>Plug and Play</i>	Tak	Tak
Koszt		Nieco wyższy niż PCI
Optymalne wykorzystanie	Szybsze 486, Pentium	Pentium II, III, 4, Celeron, AMD K6, Athlon, Duron

<sup>1</sup> Jak widać, AGP jest bardziej pożądanym standardem dla kart graficznych. Jednakże wiele tanich systemów zawiera zintegrowaną kartę graficzną 3D i nie posiada osobnego złącza AGP do modernizacji grafiki. W takich systemach, jeśli chcemy polepszyć wydajność wideo, musimy wykorzystać wolniejsze złącze PCI.

## Częstotliwości odświeżania

Częstotliwość odświeżania oznacza częstotliwość generowania obrazu, mierzoną w hercach (Hz). Częstotliwość odświeżania równa 72 Hz oznacza, że zawartość ekranu jest generowana 72 razy na sekundę. Zbyt niska częstotliwość odświeżania powoduje migotanie

ekranu i zmęczenie wzroku. Częstotliwość, przy której ekran przestaje w sposób widoczny migać zależy od ustawień monitora (wyższe rozdzielczości wymagają wyższych częstotliwości odświeżania) i musi być obsługiwana zarówno przez monitor, jak i kartę graficzną. Szybkość przetwornika RAMDAC wpływa na opcje częstotliwości odświeżania karty graficznej, natomiast w przypadku monitora decyduje konstrukcja.

Dopuszczalne częstotliwości odświeżania tanich monitorów często są zbyt niskie, aby móc uniknąć migania w najwyższych rozdzielczościach, więc mogą prowadzić do zmęczenia wzroku. Ponadto wiele tanich monitorów nie zapewnia dokładnego ogniskowania obrazu w najwyższych rozdzielczościach, co prowadzi do rozmycia obrazu i większego zmęczenia wzroku.

## RAMDAC

Szybkość układu RAMDAC (przetwornika cyfrowo-analogowego) jest mierzona w megahercach (MHz); im szybszy proces przetwarzania, tym wyższa jest częstotliwość odświeżania pionowego dla karty. Karty z układem RAMDAC o szybkości 300 MHz lub wyższej typowo zapewniają obraz bez migotania (odświeżanie 75 Hz i wyższe) dla wszystkich rozdzielczości aż do 1920×1200. Oczywiście musimy upewnić się, czy rozdzielczość i częstotliwość odświeżania, których chcemy użyć, są obsługiwane zarówno przez monitor, jak i przez kartę grafiki.

## Zmiana częstotliwości odświeżania karty graficznej

Częstotliwość odświeżania karty graficznej może zostać zmieniona w dwojaki sposób:

- ♦ Dla starszych kart często dostarczany był program wiersza poleceń lub dla systemu Windows.
- ♦ Dla nowszych i obecnie produkowanych kart wybór dostępnych częstotliwości odświeżania dostępny jest w standardowym oknie właściwości ekranu.

Niezależnie od sytuacji, musimy znać dopuszczalne częstotliwości odświeżania dla danego monitora, zanim dokonamy wyboru. Jeśli system Windows przy instalacji wybrał typ nieznaną, monitor domyślny lub Super VGA zamiast określonego producenta i modelu monitora, to nie będziemy mieć możliwości wyboru wyższej, pozbawionej migotania częstotliwości odświeżania. Aby pozwolić systemowi na wybór najwyższych możliwych częstotliwości odświeżania, musimy zainstalować sterownik odpowiedni dla używanego modelu monitora. Proszę zwrócić uwagę, że większość nowszych monitorów system Windows konfiguruje jako *Plug and Play*, ponieważ urządzenia te zgłaszają obsługiwane częstotliwości odświeżania i rozdzielczości bezpośrednio do systemu operacyjnego.

## Porównanie kart graficznych z tym samym zestawem układów scalonych

Producenci zazwyczaj tworzą wiele modeli kart graficznych, które są sprzedawane po różnych cenach. Może by tak zaoszczędzić kilka złotych i kupić najtańszy model? A jeśli cena nie gra roli, może warto kupić najdroższą? Aby zdecydować, która karta będzie najlepiej odpowiadać naszym potrzebom, spójrzmy na różnice wymienione w tabeli 9.12.

**Tabela 9.12.** Porównanie kart grafiki zapewniających potrzebną funkcjonalność

Cecha	Wpływ
Szybkość RAMDAC	Tańsze karty zwykle zawierają wolniejszy układ RAMDAC. Powinniśmy kupić kartę z najszybszym układem RAMDAC, zwłaszcza dla monitorów 17-calowych i większych. Szybsze układy RAMDAC są często łączone z pamięciami SGRAM lub DDR SRAM, które są najszybszymi typami pamięci RAM, stosowanymi ostatnio w kartach graficznych.
Ilość pamięci RAM	Wprowadzanie karty AGP mogą wykorzystywać pamięć AGP (fragment pamięci głównej „pożyczony” na tekstury), lecz wykonywanie możliwie jak największej części operacji w pamięci własnej karty jest nadal szybsze. Karty PCI muszą wykonywać wszystkie działania we własnej pamięci. Tańsze karty z danej rodziny często posiadają mniejszą ilość pamięci, zaś w większości nowych modeli kart pamięci nie da się rozszerzyć. Najlepiej kupić kartę z wystarczającą ilością pamięci (16 MB) dla dzisiejszych i przyszłych gier lub aplikacji.
Typ pamięci	Karty graficzne wyższej klasy często stosują nowe pamięci SGRAM (ang. <i>Synchronous Graphics RAM</i> ) i DDR SRAM (ang. <i>Double-Data-Rate Synchronous DRAM</i> ), zaś popularnym typem dla kart średniej klasy jest standardowa SDRAM. W miarę możliwości powinniśmy wybierać pamięć w następującej kolejności: DDR SRAM, SGRAM i SDRAM.
Szybkość pamięci i głównego układu	Wielu producentów kart zmienia zalecaną szybkość kontrolera grafiki, aby dać użytkownikom maksymalną wydajność. Jeśli mamy wątpliwości co do znamionowej szybkości kontrolera, możemy sprawdzić jego dane w serwisie WWW producenta układu. Wiele szanowanych firm używa przetaktowanych części, lecz najlepsi producenci montują duże radiatory lub nawet wentylatory elektryczne, aby zapobiec przegrzewaniu. Szybkości pamięci również są różne; wielu producentów używa wolniejszych pamięci w tańszych kartach.
Porty we-wy	Złącze DVI-I z adapterem VGA umożliwia współpracę karty graficznej z monitorami LCD i kineskopowymi, zarówno z analogowymi jak i z cyfrowymi. Wyjście TV pozwala zapisywać prezentacje na kasetach wideo i oglądać filmy DVD poprzez telewizor. Tuner TV umożliwia zapisywanie obrazu lub programów TV przez system.

## Konfiguracja obsługi wielu monitorów w Windows 98, Me, 2000 i XP

System Windows 98 był pierwszą wersją Windows posiadającą obsługę wielu monitorów jednocześnie (ang. *Multimonitor support*) dostępną od lat w systemach Macintosh: możliwość używania dwóch lub więcej monitorów w jednym systemie. Windows 98 i Me obsługują do dziewięciu monitorów (i kart grafiki), z których każdy może przedstawiać inny widok pulpitu. Możemy wyświetlić inny program na każdym monitorze, stosować równocześnie różne rozdzielczości i głębie koloru oraz korzystać z innych możliwości. Windows 2000 i XP obsługują do 10 monitorów.

W systemie z wieloma monitorami jeden ekran jest zawsze uznawany za *podstawowy* (główny). Tylko dla podstawowego monitora obsługiwany jest DirectX. Dodatkowe monitory noszą nazwę *pomocniczych* i obsługa sprzętu jest dla nich znacznie ograniczona.

Wprawdzie serwis WWW Microsoftu zawiera listę kart grafiki i zestawów układów zgodnych z Windows 98 (proszę przez <http://search.microsoft.com> wyszukać artykuł Knowledge Base Q182708), lecz znacznie trudniej jest znaleźć dostarczane przez Microsoft dane zgodności dotyczące obsługi wielu monitorów dla Windows Me, 2000 i XP. Z tego powodu radzę sprawdzić obsługę wielu monitorów w poniższych niezależnych witrynach WWW:

<http://www.realtimesoft.com/multimon>

<http://www.digitalroom.net/techpub/multimon.html>

Serwis WWW RealTimeSoft oferuje bazę danych ponad 2000 działających konfiguracji wielu monitorów; podaje dane karty grafiki i zestawu układów oraz płyty głównej. Możemy dodawać do bazy własne działające konfiguracje lub szukać wskazówek, jeśli planujemy dokupić dodatkową kartę grafiki lub w razie problemów z instalacją.

### Problemy z konfiguracją przy obsłudze wielu monitorów

Jeśli BIOS naszego komputera nie pozwala wybrać, które urządzenie ma być podstawowym ekranem VGA, decyzja podejmowana jest na podstawie kolejności kart w złączach PCI; w niektórych systemach złącza AGP mają niższy priorytet niż PCI. Wobec tego powinniśmy zainstalować podstawową kartę w złączu PCI o najwyższym priorytecie. Ponieważ w dokumentacji wielu systemów nie jest podawana kolejność złączy, możemy być zmuszeni do eksperymentowania i przekładania karty w inne gniazda rozszerzeń PCI.

Po zamontowaniu sprzętu możemy skonfigurować parametry ekranu dla każdego monitora ze strony ustawień *Ekran* w Panelu sterowania. Podstawowy ekran jest zawsze położony w lewym górnym rogu wirtualnego pulpitu, lecz możemy przemieszczać

ekrany pomocnicze w dowolne obszary pulpitu. Możemy też indywidualnie ustawiać rozdzielczość i głębokość koloru dla każdego monitora.

W niektórych przypadkach może okazać się konieczne wyłączenie drugiej karty, aby móc uruchomić określone programy.

## Karty graficzne z wieloma wyjściami

Karta obsługująca więcej niż jeden monitor (ang. *multiple-head* lub *dual-head*) pozwala zaoszczędzić kilka gniazd rozszerzeń w porównaniu z instalowaniem dwóch lub kilku kart grafiki. Ponadto instalacja pojedynczej karty grafiki eliminuje problemy z konfiguracją, nieodłączne przy próbie osiągnięcia współpracy różnych kombinacji kart graficznych, płyty głównej i BIOS-u.

W zależności od typu karty, możemy wykorzystywać funkcjonalność kilku monitorów na różne sposoby. Na przykład, ATI Radeon VE posiada 15-stykowe złącze analogowe VGA (dla monitorów kineskopowych) i złącze analogowo-cyfrowe DVI-I dla cyfrowych paneli LCD. Dzięki temu do karty możemy podłączyć:

- ◆ Jeden analogowy monitor LCD lub kineskopowy i jeden cyfrowy monitor LCD.
- ◆ Dwa analogowe monitory LCD lub kineskopowe (z użyciem adaptera DVI-I na VGA).

Kilka liczących się kart wielowyjściowych dostępnych na rynku przedstawia tabela 9.13.

**Tabela 9.13.** Karty grafiki obsługujące więcej niż jeden monitor

Marka	Model	Typ(y) magistrali	Liczba obsługiwanych monitorów	Układ akceleratora	Uwagi
Appian Graphics	Jeronimo Pro	PCI	2 lub 4	3D Labs Permedia 2 3D (2 lub 4)	Obsługuje analogowe monitory LCD i CRT.
Appian Graphics	Jeronimo 2000	AGP, PCI	2	3D Labs Permedia 3	Obsługuje analogowe monitory LCD i CRT.
ATI	Radeon VE	AGP	2	ATI Radeon 3D (1)	Obsługuje analogowe monitory LCD i CRT. Obsługuje cyfrowe LCD (DVI).
Gainward	CARDEXpert GeForce2 MX Twin View	AGP	2	NVidia GeForce2 (1)	Obsługuje analogowe monitory LCD i CRT. Obsługuje opcję wyjścia TV.

**Tabela 9.13.** Karty grafiki obsługujące więcej niż jeden monitor — ciąg dalszy

Marka	Model	Typ(y) magistrali	Liczba obsługiwanych monitorów	Układ akceleratora	Uwagi
LeadTek	WinFast GeForce2 MX DH Pro	AGP	2	NVidia GeForce2 (1)	Obsługuje analogowe monitory LCD i CRT. Obsługuje wyjście TV.
Matrox	Millenium G450	AGP, PCI	2	Matrox G450 3D (1)	Obsługuje analogowe monitory LCD i CRT, wyjście TV i cyfrowe LCD (DVI).
Matrox	Millenium G200 MMS	PCI	2 lub 4	MGA-G200 3D (2 lub 4)	Obsługuje analogowe monitory CRT, cyfrowe LCD i wyjście TV.

## Urządzenia multimedialne

Przy wyborze opcji TV, wyjścia wideo i zapisu obrazu wideo dla PC, tabela 9.14 pomoże zdecydować, które rozwiązanie będzie najlepsze.

**Tabela 9.14.** Porównanie urządzeń multimedialnych

Typ urządzenia	Zalety	Wady
Karta grafiki z wbudowanym tunerem TV	Wygodne rozwiązanie, zajmuje jedno gniazdo.	Modernizacja wymaga wymiany karty.
Przylączany tuner TV	Pozwala na rozbudowę istniejących kart grafiki; możliwość przeniesienia do nowszego modelu.	Nie współpracuje z wszystkimi kartami graficznymi.
Urządzenie przylączane przez port równoległy	Uniwersalne dla komputerów biurkowych i przenośnych; tanie.	Szybkość klatek ograniczona przez szybkość portu.
Urządzenie przylączane przez port USB	Łatwa instalacja w nowszych komputerach wyposażonych w USB i Windows 98, Me, 2000 lub XP.	Może nie działać w Windows 95B OSR 2.x z USB; wymaga aktywnego portu USB. Nie wszystkie urządzenia są zgodne z Windows 2000 i XP. Mała przepustowość, więc nie nadaje się do zastosowań w dziedzinie obróbki video o wysokiej rozdzielczości



**Tabela 9.14.** Porównanie urządzeń multimedialnych — ciąg dalszy

Typ urządzenia	Zalety	Wady
Dedykowana karta interfejsu PCI	Duża szybkość klatek — realistyczny obraz wideo; współpracuje z dowolną kartą graficzną.	Wysokie zapotrzebowanie na zasoby (IRQ i tak dalej) niektórych modeli; wymaga instalacji wewnątrz komputera.
Połączenie IEEE-1394 (FireWire, iLINK) z cyfrowym wideo	Niepotrzebna konwersja z sygnału analogowego na cyfrowy; duża przepustowość.	Wymaga karty interfejsu IEEE-1394 i źródła cyfrowego obrazu wideo IEEE-1394; karta wymaga instalacji wewnątrz PC. Niektóre karty nie są dostarczane z oprogramowaniem do rejestracji i edycji wideo; należy upewnić się, czy osobno kupowane oprogramowanie współpracuje z daną kartą.

## Rozwiązywanie problemów z urządzeniami rejestrującymi wideo

Tabela 9.15 zawiera kilka porad, pomocnych przy rozwiązywaniu problemów z urządzeniami rejestrującymi obraz wideo.

**Tabela 9.15.** Rozwiązywanie problemów z urządzeniami rejestrującymi obraz wideo

Typ urządzenia	Problem	Rozwiązanie
Dolączone do portu szeregowego	Nie można wykryć urządzenia, choć drukarka działa bez problemów.	Sprawdź ustawienia portów; urządzenie może wymagać ustawień IEEE-1284 (EPP i ECP) lub zmian w BIOS-ie. Upewnij się, czy urządzenie jest podłączone bezpośrednio do portu; unikaj łączenia łańcuchowego urządzeń, chyba że urządzenie wyraźnie na to zezwala; sprawdź w Menedżerze urządzeń, czy nie pojawiły się konflikty IRQ.
Tunery TV (wbudowane do kart graficznych i niezależne)	Brak obrazu.	Sprawdź okablowanie; ustaw w oprogramowaniu właściwe źródło sygnału.
Wszystkie	Rwąca się rejestracja obrazu.	Szybkość klatek zbyt mała; zwiększenie może wymagać rejestracji obrazu wideo w mniejszym oknie. Użyj najszybszego możliwego ustawienia portu równoległego; użyj szybszego procesora i więcej pamięci RAM, aby poprawić wyniki.
Wszystkie	Przerwy w odtwarzaniu, wypadające klatki.	Dysk twardy może przerywać pracę w celu rekalkibracji termicznej. Używaj dysków twardych SCSI przeznaczonych dla AV lub napędów IDE UDMA. Aby zwiększyć szybkość, zainstaluj odpowiednie sterowniki zarządzające magistralą IDE dla zestawu układów na płycie głównej.

**Tabela 9.15.** Rozwiązywanie problemów z urządzeniami rejestrującymi obraz wideo — ciąg dalszy

Typ urządzenia	Problem	Rozwiązanie
USB	Urządzenie nie może zostać wykryte lub nie działa prawidłowo.	Stosuj Windows 98, Me, 2000 lub XP — nowsze wersje Windows 95 mają sterowniki USB, lecz często nie działają. Jeśli używasz koncentratora USB, upewnij się, czy jest zasilany niezależnie.
Karty interfejsów (wszystkie typy)	Karta nie działa lub nie może zostać wykryta.	Sprawdź konflikty IRQ w Menedżerze urządzeń systemu Windows; jeśli to możliwe, skonfiguruj kartę ręcznie.
Karty IEEE-1394	Karta nie działa lub nie może zostać wykryta.	Upewnij się, czy złącze zasilania jest przyłączone do karty, jeśli na karcie znajduje się czterostykowe gniazdo Molex; upewnij się, czy dla karty używany jest właściwy sterownik.
Wszystkie	Problemy z rejestracją obrazu lub z instalacją.	Stosuj najnowsze dostępne sterowniki; sprawdź aktualizacje, FAQ itp. w serwisie WWW producenta.

## Testowanie monitora za pomocą popularnych aplikacji

Jakość monitora możemy sprawdzić nawet bez dedykowanego oprogramowania testującego i diagnostycznego — za pomocą akcesoriów (*WordPad*, *Paint* itp.) dostarczanych z Microsoft Windows.

Dobra procedura może wyglądać następująco:

- ♦ Narysuj idealny okrąg w programie graficznym. Jeśli na ekranie wyświetli się owal zamiast okręgu, monitor nie będzie dobrze służyć z oprogramowaniem graficznym i projektanckim.
- ♦ W edytorze tekstu wpisz kilka wyrazów czcionką o wielkości 8 lub 10 punktów (1 punkt = 1/72 cala). Jeśli tekst jest roznyty lub brzegi czarnych znaków są kolorowe, wybierz inny monitor.
- ♦ Zwiększaj i zmniejszaj jaskrawość obrazu, obserwując rogi ekranu. Jeśli obraz puchnie, najprawdopodobniej będzie tracić ostrość przy dużej jasności.
- ♦ Wyświetl ekran zawierający możliwie jak największą ilość białego obszaru i szukaj odbarwień. Mogą one wskazywać na problem jedynie z danym egzemplarzem monitora lub jego położeniem, lecz jeśli inny egzemplarz tego samego modelu wykaże ten same objawy, może to oznaczać problem w produkcji lub problem z sygnałem pochodzącym z karty graficznej. Przełącz monitor do innego systemu, wyposażonego w inny model karty graficznej i powtórz test, aby upewnić się, czy winien jest monitor, czy karta.
- ♦ Uruchom Microsoft Windows, aby sprawdzić równomierne ogniskowanie. Czy ikony w rogach są tak samo ostre jak reszta ekranu? Czy linie pasków tytułowych są zakrzywione lub pofalowane? Monitory są zwykle ostro

zogniskowane w centrum, lecz poważnie rozmyte rogi wskazują na zły projekt urządzenia. Przyczyną zakrzywionych linii może być słaba karta graficzna, więc nie należy odrzucać monitora wykazującego te zakrzywienia bez ponownego sprawdzenia efektu z inną kartą.

- ◆ Dobry monitor powinien być tak skalibrowany, aby strumienie elektronów dla sygnałów czerwonego, zielonego i niebieskiego precyzyjnie trafiały w cele (poszczególne punkty luminoforu). Jeśli nie trafiają, oznacza to złą konwergencję (zbieżność). Objawia się ona przez podświetlenie brzegów linii określonym kolorem. Przy dobrej zbieżności kolory powinny mieć ostre krawędzie i być wyraźne i poprawne, o ile luminofor nie ma dominującego zabarwienia.
- ◆ Jeśli monitor posiada wbudowane funkcje diagnostyczne (zalecana funkcjonalność), wypróbuj je także, aby przetestować ekran niezależnie od karty graficznej i systemu.

Tabela 9.16 wskaże rozwiązania wymienionych w niej problemów.

**Tabela 9.16.** Rozwiązywanie problemów z monitorem

Objaw	Przyczyna	Rozwiązanie
Brak obrazu	Dioda LED przy wyłączniku zasilania migająca na zielono lub żółto wskazuje tryb oszczędzania energii.	Prześnij mysz lub naciśnij kombinację <i>Alt+Tab</i> na klawiaturze i odczekaj do 1 minuty, aby „obudzić” system, jeśli jest załączony.
	LED wskazuje normalny tryb pracy.	Sprawdź kable monitora i danych wideo; zastąp innymi, sprawdzonymi. Wyłącz monitor, ustaw przełącznik trybu na właściwe położenie (analogowe dla VGA). Sprawdź ustawienia jaskrawości i kontrastu; wyreguluj w razie konieczności.
Brak obrazu i sygnalizacji zasilania monitora	Monitor nie jest zasilany.	Wyłącz i załącz monitor, na wypadek gdyby zadziałał tryb oszczędzania energii. Sprawdź i wymień kabel zasilający. Sprawdź i wymień bezpiecznik. Wymień i przetestuj monitor.
Trzęsący się obraz	Obraz niewyregulowany w monitorze LCD.	Za pomocą oprogramowania do regulacji obrazu zmniejsz lub wyeliminuj rozszynchronizowanie lub płynięcie pikseli.
	Luźny kabel.	Sprawdź osadzenie kabla w karcie graficznej i monitorze (jeśli z tej strony jest wymiwalny).
	Uszkodzony kabel główny lub przedłużający.	Usuń kabel przedłużający i przetestuj ponownie z monitorem podłączonym bezpośrednio do karty graficznej. Jeśli winien jest przedłużacz, wymień go. Jeśli winien jest główny kabel, wymień.

**Tabela 9.16.** Rozwiązywanie problemów z monitorem — ciąg dalszy

Objaw	Przyczyna	Rozwiązanie
	Drgania występują sporadycznie.	Sprawdź obecność zakłóceń; załączone kuchenki mikrofalowe położone w pobliżu monitora mogą powodować poważne zniekształcenia obrazu.
	Zła częstotliwość odświeżania monitora CRT.	Sprawdź ustawienia, zmniejszaj częstotliwość odświeżania aż do osiągnięcia zadowalającej jakości obrazu.
		Wyreguluj obraz za pomocą menu ekranowego aż do osiągnięcia zadowalającej jakości obrazu.
	Drgania sporadyczne, lecz nie powodowane zakłóceniami zewnętrznymi.	Jeśli problem znika po odczekaniu lub delikatnym stuknięciu w bok monitora, oznacza to prawdopodobnie uszkodzenie zasilacza monitora lub luźne połączenia wewnątrz; oddaj monitor do naprawy lub wymień.
Obraz widoczny w DOS-ie i przy uruchamianiu, lecz nie w GUI systemu Windows	Niewłaściwy lub uszkodzony sterownik ekranu w Windows	Uruchom Windows 9x lub Me w trybie bezpiecznym; uruchom Windows 2000 lub XP w trybie VGA. Jeśli te tryby zadziałają, usuń kartę graficzną z Menedżera urządzeń i uruchom system ponownie, aby mógł wykryć kartę i ponownie zainstalować sterowniki. Jeśli system Windows wykryje niewłaściwe sterowniki, ręcznie popraw ustawienia w Menedżerze urządzeń.

## Złącza we-wy audio

Karty dźwiękowe i wbudowane układy audio stanowią kolejną ważną część funkcjonalności multimedialnej PC. Znajomość właściwego wykorzystania podstawowych złączy wejścia-wyjścia pomoże nam przy konfigurowaniu typowych komputerów wyposażonych w karty dźwiękowe. Przykłady złączy zostały przedstawione w rozdziale 12.

- ♦ **Line Out** — złącze stereofonicznego wyjścia sygnałowego audio (tzw. wyjścia liniowego) — służy do wyprowadzenia sygnałów audio z karty dźwiękowej do urządzenia na zewnątrz komputera, na przykład do wieży stereo. Niektóre karty posiadają dwa złącza wyjściowe, osobno dla kanałów lewego i prawego.
- ♦ **Line In** — złącze stereofonicznego wejścia sygnałowego audio — za pomocą tego złącza możemy nagrywać lub miksować sygnały audio z zewnętrznego źródła, np. systemu stereo lub magnetowidu, na dysk twardy komputera.

- ◆ **Złącze głośnika/słuchawek** — dostępne jest w większości kart dźwiękowych, lecz nie we wszystkich. Niektóre systemy zamiast tego używają wyjścia sygnałowego (ang. *line out*). Gdy karta zawiera oba złącza, złącze głośnika/słuchawek wyprowadza wzmocniony sygnał, który może zasilić słuchawki lub małe zestawy głośnikowe. Większość kart zapewnia dla głośników moc wyjściową do 4 W. Sygnały wyprowadzone przez wyjście sygnałowe nie są wzmocnione i zasadniczo zapewniają lepszą reprodukcję dźwięku, ponieważ wykorzystują zewnętrzny wzmacniacz wbudowany w system stereofoniczny lub głośniki, zwykle silniejszy od małego wzmacniacza na karcie dźwiękowej.
- ◆ **Złącze mikrofonowe (monofoniczne)** — służy do podłączenia mikrofonu w celu rejestracji naszego głosu lub innych dźwięków na dysku. To złącze rejestruje dźwięk mono, a nie stereo, wobec czego nie nadaje się do wykonywania nagrań muzyki o wysokiej jakości. Wiele kart dźwiękowych stosuje automatyczne sterowanie wzmocnienia (ang. *AGC* — *Automatic Gain Control*), aby poprawić jakość nagrania. Z tym złączem najlepiej współpracuje mikrofon dynamiczny lub pojemnościowy o rezystancji 600  $\Omega$  – 10 k $\Omega$ . Niektóre tanie karty dźwiękowe zamiast osobnego złącza mikrofonowego wykorzystują wejście liniowe.
- ◆ **Złącze joysticka** — 15-stykowe złącze typu D, do którego można podłączyć dowolny joystick lub inny kontroler gry. Czasami do jednego portu joysticka można podłączyć dwa joysticki, dokupivszy opcjonalny rozdzielacz.
- ◆ **Złącze MIDI** — karty dźwiękowe zwykle używają tego samego portu joysticka jako złącza MIDI. Dwa styki złącza przenoszą sygnały do i z urządzenia MIDI, np. organów elektronicznych. W większości przypadków musimy kupić osobne złącze MIDI producenta karty dźwiękowej, podłączane do portu joysticka i zawierające dwa okrągłe, pięciostykowe złącza DIN używane przez urządzenia MIDI oraz gniazdo joysticka. Ponieważ sygnały tych urządzeń wykorzystują osobne styki, można jednocześnie podłączyć joystick i urządzenie MIDI. Ten adapter będzie potrzebny tylko wtedy, gdy chcemy podłączyć PC do zewnętrznego urządzenia MIDI. Pliki MIDI dostępne na wielu stronach WWW możemy nadal odtwarzać, używając wewnętrznego syntezyzatora karty dźwiękowej.
- ◆ **Wewnętrzne złącze końcówkowe** — większość kart dźwiękowych posiada wewnętrzne złącze, które pozwala podłączyć napęd CD-ROM bezpośrednio do karty za pomocą kabełka o okrągłym przekroju. Połączenie to pozwala wysyłać sygnały audio z napędu CD-ROM bezpośrednio do karty dźwiękowej i odtwarzać dźwięk przez głośniki komputerowe. To złącze nie przesyła danych z CD-ROM-u do magistrali systemowej, lecz jedynie daje bezpośrednie połączenie napędu CD-ROM z głośnikami. Jeśli karta nie posiada tego złącza, możemy wciąż odtwarzać płyty CD przez głośniki komputera, przy podłączeniu wyjścia słuchawkowego napędu CD-ROM do wejścia sygnałowego stereo karty dźwiękowej zewnętrznym kablem.



Złącza wejścia i wyjścia sygnałowego oraz głośnikowe na karcie dźwiękowej wykorzystują identyczne gniazda typu Jack mini (1/8 cala). Są one zwykle oznaczone, lecz przy podłączaniu komputera pod biurkiem trudno te oznaczenia odczytać. Jednym z najczęściej spotykanych powodów nieodtwarzania przez PC dźwięku jest podłączenie głośników do niewłaściwego gniazda.

Jeśli karta dźwiękowa, mikrofon i głośniki nie są oznaczone kolorami, możemy sami je oznaczyć. Standardy PC99 kodów barwnych audio i innych portów znajdują się w rozdziale 2., „Komponenty i konfiguracja systemu”.

## Złącza dla zaawansowanych funkcji

Wiele z najnowszych kart dźwiękowych jest zaprojektowanych do współczesnych gier komputerowych, odtwarzania dźwięku DVD i obróbki dźwięku. Karty takie posiadają dodatkowe złącza:

- ♦ **MIDI IN/MIDI OUT** — niektóre zaawansowane karty dźwiękowe nie wymagają konwersji portu joysticka na interfejs MIDI, oferując ten port na osobnym złączu zewnętrznym. Pozwala to jednocześnie korzystać z joysticka i pozostawić urządzenie MIDI podłączone. To złącze zwykle mieści się w zewnętrznym urządzeniu.
- ♦ **SPDIF IN (inaczej SP/DIF) i SPDIF OUT** — złącze Sony/Philips Digital Interface Format odbiera cyfrowe sygnały audio bezpośrednio z kompatybilnych urządzeń, bez uprzedniej konwersji do postaci analogowej. To złącze zwykle mieści się w zewnętrznym urządzeniu. Interfejs SPDIF przez niektórych producentów nazywany jest Dolby Digital.
- ♦ **CD SPDIF** — pozwala podłączyć kompatybilny napęd CD-ROM do cyfrowego wejścia karty dźwiękowej. Zwykle mieści się na karcie dźwiękowej.
- ♦ **TAD IN** — łączy modemy z obsługą funkcji automatycznej sekretarki z kartą dźwiękową w celu przetwarzania sygnału dźwiękowego wiadomości głosowych. Zazwyczaj mieści się na karcie dźwiękowej.
- ♦ **Digital DIN OUT** — obsługuje wielogłośnikowe systemy cyfrowe głośników. Zwykle mieści się w zewnętrznym urządzeniu.
- ♦ **Aux IN (pomocnicze)** — wejście dla innych źródeł dźwięku, na przykład dla karty tunera TV. Zwykle mieści się na karcie dźwiękowej.
- ♦ **I2S IN** — pozwala na odbiór przez kartę dźwiękową cyfrowego sygnału audio z zewnętrznego źródła, np. dwukanałowego zdekodowanego AC-3 z dekodatorów DVD i MPEG-2 Zoom Video. Zazwyczaj mieści się na karcie dźwiękowej.

## Dodatkowe wyposażenie i oprogramowanie

Karta dźwiękowa może być podstawą wielu zastosowań rozrywkowych i zawodowych, między innymi gier komputerowych, nagrań muzycznych i cyfrowej obróbki dźwięku. Tabela 9.17 pozwoli ustalić, jakie funkcje niezbędne są w naszej karcie dźwiękowej i jakich dodatkowych produktów będziemy potrzebować, by używać tego sprzętu w określonych celach.

**Tabela 9.17.** *Przeznaczenia karty dźwiękowej i porównanie funkcji*

Planowane wykorzystanie	Potrzebne funkcje	Dodatkowy sprzęt	Dodatkowe oprogramowanie
Gry komputerowe	Port kontrolera gier Dźwięk 3D Akcelerator dźwięku	Kontroler gier Tylne głośniki	Gry
Odtwarzanie filmów DVD	Dekodowanie Dolby 5.1	Głośniki Dolby 5.1 zgodne z kartą dźwiękową	Program dekodujący MPEG
Dyktowanie i wydawanie poleceń głosem	Karta dźwiękowa z listy zgodności programu lub przynajmniej równa jakością SB16	Mikrofon do rozpoznawania głosu	Oprogramowanie do dyktowania
Tworzenie plików MIDI	Wejście MIDI IN	Klawiatura muzyczna zgodna z MIDI	Program do komponowania MIDI
Tworzenie plików MP3	Wydobywanie dźwięku cyfrowego	Napęd CD-ROM/DVD lub CD-RW	Ripper MP3
Tworzenie plików WAV	Mikrofon	Napęd CD-ROM/DVD lub CD-RW	Program rejestrujący dźwięk
Tworzenie plików w formacie audio CD	Zewnętrzne źródło dźwięku	Napęd CD-ROM/DVD lub CD-RW	Program do konwersji dźwięku z WAV lub MP# do formatu audio CD

## Standardy jakości dźwięku

Wielu właścicieli kart dźwiękowych nie nagrywa niczego, lecz jeśli podoba nam się pomysł dodania dźwięku do strony WWW lub prezentacji, powinniśmy znać wpływ typowych ustawień na jakość dźwięku i rozmiary plików. Standardowe ustawienia jakości dźwięku w systemach Windows 9x, 2000 i Me przedstawia tabela 9.18.

**Tabela 9.18.** *Jakość plików dźwiękowych w Windows 9x, 2000 i Me*

Jakość	Częstotliwość próbkowania	Rozdzielczość	Rozmiar pliku
Telefoniczna	11 025 Hz	8 bitów mono	11 kB/s
Radiowa	22 050 Hz	8 bitów mono	22 kB/s
CD	44 100 Hz	16 bitów stereo	172 kB/s

Proszę zwrócić uwagę, że im wyższa jakość dźwięku, tym większe rozmiary pliku. Powyższe rozmiary dotyczą plików WAV zapisanych przy domyślnych ustawieniach Rejestratora dźwięku w systemie Windows. Jeśli chcemy dodać do strony WWW efekty dźwiękowe lub mowę, najlepiej skorzystać z programu typu *RealProducer* (Real Networks) lub *Windows Producer*. Oba programy zdolne są do kompresji dźwięku nawet do 100:1, przy zachowaniu rozsądnej jakości.

Wiele nowych kart dźwiękowych obsługuje również standard 48 kHz, zaprojektowany w celu zgodności z wymogami odtwarzania dźwięku DVD i technologii kompresji dźwięku Dolby AC-3. Jeśli chcemy zapisywać dźwięk na tym wysokim poziomie częstotliwości próbkowania, musimy ją ustawić ręcznie w Rejestratorze dźwięku. Tworzone pliki mają rozmiary 188 kB na sekundę dźwięku.

## Konfiguracja karty dźwiękowej

Tradycyjnie karta dźwiękowa była jednym z najtrudniejszych do zainstalowania urządzeń, ponieważ używa trzech z czterech możliwych ustawień dla karty rozszerzeń: IRQ, DMA i adresu portu we-wy. Niezależnie od tego, co jeszcze musimy zainstalować, praktyczna zasada brzmi: „Karta dźwiękowa najpierw!”

### Karty dźwiękowe PCI i ISA

Karty PCI stały się ostatnio najlepszym typem dla wszelkich rozbudów sprzętu, łącznie z kartami dźwiękowymi. W porównaniu z kartami ISA, karty PCI są szybsze, zużywają mniej mocy obliczeniowej procesora i mniej zasobów sprzętowych (patrz tabela 9.19). Proszę porównać konfigurację karty Sound Blaster 16 z macierzystą konfiguracją karty dźwiękowej PCI opartej na układach Ensoniq.

**Tabela 9.19.** Domyślny przydział zasobów dla kart ISA i PCI w trybach macierzystym i emulacji

Urządzenie na karcie	IRQ	We-wy	DMA (16-bitowy)	DMA (8-bitowy)
<i>Sound Blaster 16 — magistrala ISA</i>				
Audio	5	220h - 233h	5	1
Port MIDI	—	330h - 331h	—	—
Syntezy FM	—	388h - 38Bh	—	—
Port kontrolera gier	—	200h - 207h	—	—
<i>Ensoniq Audio PCI — magistrala PCI w trybie macierzystym</i>				
Audio	11	DC80 - DCBFh	—	—
Port kontrolera gier	—	200h - 207h	—	—
<i>Ensoniq Audio PCI — magistrala PCI w trybie zgodności ze starszym sprzętem (SB Pro)</i>				
Audio	7*	DC80 - DCBFh	—	—
Port MIDI	—	330h - 331h	—	—
Syntezy FM	—	388h - 38Bh	—	—
(Ensoniq SoundScape)	—	0530 - 0537h	—	—
Port kontrolera gier	—	200h - 207h	—	—

\* IRQ dzielone z portem drukarki, co umożliwia sterownik Ensoniq.



Wprowadzając kartę PCI Ensoniq Audio wykorzystuje w trybie macierzystym tylko jedno IRQ i jeden adres portu we-wy, lecz jeśli posiadamy oprogramowanie wymagające zgodności z kartą Sound Blaster Pro (głównie starsze gry i programy edukacyjne dla systemów Windows i DOS), musimy użyć ustawienia Legacy (zgodność ze starszym sprzętem). Jeśli jednak nie korzystamy z oprogramowania wymagającego karty Sound Blaster (na przykład całe oprogramowanie jest 32-bitowe dla Windows), to możemy wyłączyć tryb Legacy dla karty dźwiękowej PCI.

## Karty wielofunkcyjne (modem i dźwięk)

Karty wielofunkcyjne, które stosują technologię procesorów sygnału cyfrowego (DSP), na przykład karty IBM oparte na układach Mwave, mogą być bardzo trudne do zainstalowania w nowych systemach, cierpiących na niedostatki IRQ. Karty te zwykle łączą modem z kartą dźwiękową zgodną z Sound Blasterem. Ponadto zwykle wymagają IRQ i jednego lub kilku zakresów adresów portów we-wy dla DSP poza typowymi ustawieniami, przedstawionymi powyżej i w rozdziale 6., „Porty i urządzenia szeregowo i równoległe”, dla funkcji karty dźwiękowej i modemu.

Karty tego typu mogą też wymagać bardzo złożonego procesu instalacji oprogramowania dla DSP, dźwięku, modemu i programowych tablic wzorów fal z próbkami dźwięku. Ponieważ urządzenia te potrzebują wielu zasobów, często szybkości modemu są ograniczone, zaś karty zwykle oparte są na ISA, więc radzę zastępować w miarę możliwości takie karty wielofunkcyjne osobnymi kartami PCI dla dźwięku i modemu.

# Rozwiązywanie problemów ze sprzętem audio

## Konflikty sprzętowe (zasobów)

Czasem zdarza się, że karta dźwiękowa nie działa (brak dźwięków lub muzyki), powtarza te same dźwięki lub powoduje zablokowanie PC. Taka sytuacja nosi nazwę konfliktu urządzeń (sprzętu) i dotyczy ustawień IRQ, DMA lub adresów portów we-wy komputera (patrz rozdział 2.). Tego typu konflikty związane z dzieleniem zasobów mają miejsce najczęściej w przypadku kart dźwiękowych opartych na ISA, które nie mogą współużytkować IRQ z innymi urządzeniami i wymagają odrębnych kanałów DMA.

## Wykrywanie konfliktów zasobów

Tabela 9.20 pomoże ustalić konflikty związane z dzieleniem zasobów, powodowane przez kartę dźwiękową.

**Tabela 9.20.** Rozwiązywanie konfliktów zasobów powodowanych przez karty dźwiękowe

Problem	Objaw	Sposób wykrycia	Rozwiązanie
Karta dźwiękowa używa tego samego IRQ co inne urządzenie.	Przeskoki i rwący się dźwięk lub zawieszanie się systemu.	W Windows za pomocą Menedżera urządzeń. Dla innych systemów użyj karty IRQ i DMA, zgodnie z opisem z rozdziału 2.	Dla urządzeń PnP wyłącz automatyczną konfigurację konfliktowego urządzenia i spróbuj ustawić kartę ręcznie — zmień ustawienia w konfiguracji BIOS-u lub <i>Menedżerze urządzeń</i> lub wybierz inne konfiguracje.
Karta dźwiękowa i inne urządzenie używają tego samego kanału DMA.	Całkowity brak dźwięku z karty.		Dla urządzeń innych niż PnP: przenieś konfliktowe urządzenie do innego ustawienia, aby umożliwić użycie ustawień domyślnych przez kartę dźwiękową.
Karty w gniazdach PCI działają poprawnie pod Windows, lecz nie w aplikacjach MS-DOS-a.	Oprogramowanie Windows odtwarza dźwięki. Oprogramowanie DOS nie gra i nie może wykryć karty.	Sprawdź w Menedżerze urządzeń, czy ustawiona jest obsługa Legacy lub SB.	Jeśli obsługa Legacy nie jest zainstalowana, zainstaluj ją. Postępuj zgodnie z instrukcjami użycia karty ze starszym oprogramowaniem. Przed uruchomieniem programu w DOS-ie może być konieczne uruchomienie programu konfiguracyjnego lub TSR. Może być potrzebna nakładka programowa twórcy gry. W skrajnych przypadkach konieczne będzie użycie faktycznej karty SB Pro/16 zamiast lub oprócz posiadanej karty dźwiękowej PCI.
Niektóre programy pod DOS-em i Windows działają, lecz inne nie mogą użyć karty.	Komunikaty o błędach niewłaściwych ustawień karty.	Sprawdź ustawienia karty lub przestarzałego oprogramowania; alternatywne ustawienia mogą dobrze działać tylko dla części programów.	Oprogramowanie oczekuje domyślnych ustawień SB; dla Sound Blastera 16 wprowadź ustawienia z poprzedniej tabeli (SB Pro dotyczą wszystkie ustawienia poza DMA 5).
Karty wyposażone w DSP, np. IBM Mwave, nie są poprawnie zainstalowane lub brakuje dla nich zasobów.	Karta wielofunkcyjna łącząca dźwięk i modem nie działa.	Sprawdź konfigurację hosta DSP w Menedżerze urządzeń systemu Windows.	Mwave i podobne karty wymagają podstawowych ustawień SB, jak w poprzednim przykładzie, oraz ustawień zasobów portu szeregowego (COM) dla DSP. Przeinstaluj wszystkie sterowniki karty.

**Tabela 9.20.** Rozwiązywanie konfliktów zasobów powodowanych przez karty dźwiękowe — ciąg dalszy

Problem	Objaw	Sposób wykrycia	Rozwiązanie
Karta PnP w systemie nie obsługującym PnP działała, lecz przestała działać.	Enumerator PnP w procesie uruchamiania przypuszczalnie usunięty lub uszkodzony.	Sprawdź obecność sterownika w plikach <i>config.sys</i> i <i>autoexec.bat</i> , przed poleceniami sterowników i po nich wprowadź opisy za pomocą komentarzy REM.	Przeinstaluj i przetestuj oprogramowanie; jeśli to możliwe, zmodernizuj BIOS do trybu PnP.

## Najczęściej spotykane powody konfliktów sprzętowych występujących podczas używania kart dźwiękowych ISA

Najczęstszymi przyczynami konfliktów zasobów sprzętowych są:

- ◆ karty główne SCSI,
- ◆ karty sieciowe,
- ◆ karty do podłączenia myszy magistralowej,
- ◆ karty portów szeregowych dla COM 3 lub COM 4,
- ◆ karty portu równoległego dla LPT2,
- ◆ modemy wewnętrzne,
- ◆ karty interfejsu skanera.

Wszystkie te karty wykorzystują adresy portów we-wy, IRQ i DMA, które w pewnych przypadkach mogą nakładać się na domyślne lub alternatywne ustawienia karty dźwiękowej.

## Inne problemy z kartami dźwiękowymi

Podobnie jak przeziębienie, problemy z kartami dźwiękowymi mają typowe objawy. Tabela 9.21 pomoże zdiagnozować kłopoty z kartą dźwiękową.

**Tabela 9.21.** Diagnostyka problemów z kartą dźwiękową

Objaw	Przyczyna	Rozwiązanie
Brak dźwięku.	Niewłaściwe kable głośnikowe lub ich brak.	Podłącz głośniki do właściwego gniazda (line out/speaker out).
	Brak zasilania głośników.	Włącz zasilanie. Podłącz zasilacz sieciowy lub wymień baterie na nowe.
	Ustawienia głośności zbyt niskie.	Wyreguluj wyjście główne; wyłącz opcję wyciszania.
	Karta dźwiękowa może nie działać.	Przetestuj kartę za pomocą dostarczonego oprogramowania diagnostycznego i dźwięków.
	Karta dźwiękowa wymaga restartu.	Wyłącz i załącz zasilanie lub zrestartuj PC za pomocą przycisku <i>Reset</i> .
	Niektóre gry odtwarzają dźwięk, lecz pozostałe nie.	Sprawdź ustawienia domyślne sprzętu, jak uprzednio; sprawdź, czy zainstalowana jest właściwa wersja DirectX lub innego API dla gry.
Dźwięk mono.	Złącze głośnikowe uszkodzone.	Wymień kartę dźwiękową.
	Wtyczka mono w gnieździe stereo.	Użyj wtyczki stereofonicznej dla głośników.
	Niewłaściwie okablowane głośniki.	Sprawdź oznaczenia kolorów przewodów.
	Karta dźwiękowa w trybie bezpiecznym (lewy kanał mono).	Przeładuj sterowniki i sprawdź dźwięk stereo.
	Głośniki z niezależną regulacją głośności mogą być różnie ustawione.	Wyrównaj głośność dla obu głośników.
	Niska głośność.	Głośniki podłączone do wyjścia słuchawkowego.
Ustawienia głośności w mikserze zbyt niskie.		Zwiększ głośność w mikserze.
Sprzętowa regulacja głośności na karcie dźwiękowej (pokrętko tarczowe) ustawiona na zbyt niski poziom.		Wyreguluj głośność na karcie.
Brak zasilania głośników lub zbyt niska moc wzmacniacza.		Podłącz zasilanie, dodaj wzmacniacz lub wymień głośniki.
Trzeszczący dźwięk.	Karta dźwiękowa zbiera zakłócenia z innych kart.	Odsuń od innych kart.
	Karta dźwiękowa ISA może tracić sygnały przy dostępie do dysku twardego.	Problem typowy z powodu dużego użycia procesora przez kartę ISA; wymień na kartę PCI.

**Tabela 9.21.** Diagnostyka problemów z kartą dźwiękową — ciąg dalszy

Objaw	Przyczyna	Rozwiązanie
	Zakłócenia monitora.	Odsuń głośniki od monitora. Ustaw głośnik niskotonowy na podłodze, aby zwiększyć przenoszenie niskich częstotliwości i odsunąć jego silne magnesy od monitora.
	Słaba jakość syntezy FM z karty dźwiękowej.	Wymień na kartę z tablicą próbek dźwięku, sprawdź ustawienia tablicy.
Komputer nie uruchamia się po zainstalowaniu karty.	Karta nie do końca osadzona w gnieździe rozszerzeń.	Wyjmij kartę, włóż ponownie i uruchom komputer.
Błąd IOS wyświetlany przy starcie Windows 95; system zawieszony.	Konflikt oprogramowania karty dźwiękowej z systemem wejścia-wyjścia Windows (ang. <i>IOS</i> — <i>Input/Output System</i> ).	Poszukaj u producenta karty programu rozwiązującego problem z IOS; może znajdować się na dyskietce instalacyjnej. Uruchom Windows 9x w trybie awaryjnym, aby znaleźć i zainstalować program.
Joystick nie działa.	Dwa porty joysticka: na karcie dźwiękowej i na innej karcie powodują konflikt adresów portów we-wy.	Wyłącz port joysticka na karcie dźwiękowej.
	Komputer zbyt szybki dla taniego portu joysticka.	Kup szybki port joysticka. Wyłącz port na karcie dźwiękowej. Zainstaluj inną kartę portu joysticka.  Spowolnij komputer za pomocą wyłącznika Turbo lub procedury BIOS-u.
Nie można odtwarzać dźwięku DVD.	Zasób sprzętowy nie załączony na karcie dźwiękowej.	Załącz zasoby sprzętowe lub obsługę plików MP3, lub użyj złącza SPDIF.