

UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

Spis treści

Co to jest karta graficzna	2
Historia.....	2
Lekki skok wprzód.....	3
Nie samym systemem człowiek żyje.....	5
Wiodące firmy.....	7
NVIDIA:.....	7
ATI (aktualnie przejęte przez AMD).....	8
Ogólna budowa karty graficznej.....	10
Procesor graficzny.....	11
RAMDAC.....	12
Pamięć karty graficznej (VRAM).....	13
Interfejsy.....	15
Wyjścia Video.....	15
Vga.....	15
S-Video.....	15
DVI.....	16
HDMI.....	17

Co to jest karta graficzna

Karta graficzna jest to karta rozszerzeń komputera, która potrafi renderować obiekty dwu i trójwymiarowe. Dodatkowo musi jeszcze tak przetworzyć sygnał elektryczny, aby był on zrozumiały dla monitora, czyli już na samym początku możemy dojść do wniosku, że karta graficzna wykonuje dwa główne zadania – tworzy obiekty graficzne i wysyła je do monitora w odpowiednio spreparowanej postaci.

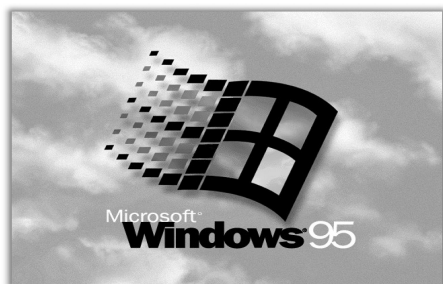
Oczywiście jest to definicja słownikowa. Można by się jeszcze bardziej rozpisać nad tą terminologią, ale nie widzę sensu w tym.

Historia

Pierwsze modele kart graficznych potrafiły wyświetlać znaki alfabetu łacińskiego, i już wtedy można było mówić, że mamy do czynienia z trybem tekstowym. W latach 80-tych nie było potrzeba stosowania kart, które obsługiwałyby system graficzny, gdyż nie było systemów operacyjnych, które by takie „nowości” obsługiwał. Wszystko opierało się na DOS-ie.

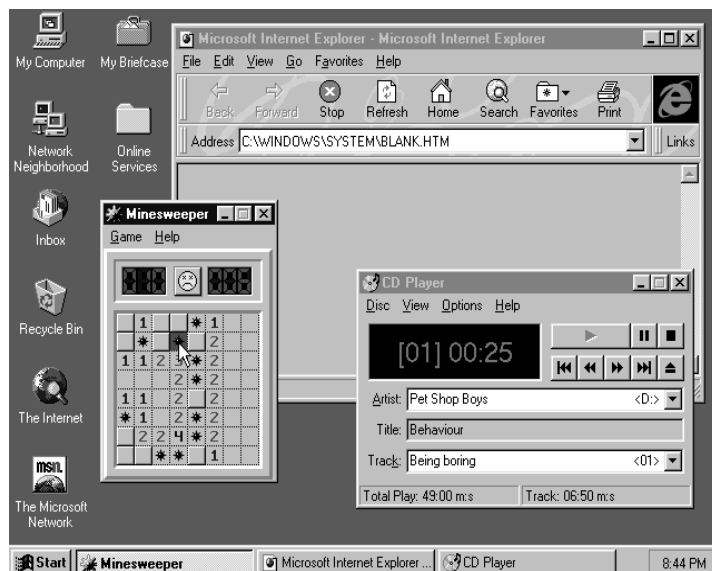
Z czasem, gdy pojawiały się pierwsze nakładki graficzne na DOS-a, było już wymagane stworzenie silniejszych kart graficznych. Powstawały wtedy grafiki, które potrafiły wyświetlić na ekranie monitora piksele – podstawowe elementy każdego obrazu. Tak zaczęła się era trybu graficznego.

Gdy oprogramowanie stawało się coraz bardziej wymagające, karty graficzne musiały za nim nadążyć, a nawet go wyprzedzić. Po wypuszczeniu na rynek systemu Windows 95 zrobiło się prawdziwe „bum”. Producenci kart pracowali praktycznie dzień i noc, aby zapewnić ciągłość produkcji i dostawy swoich towarów.



UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne



Zalecane wymagania sprzętowe:

Procesor Intel 80486DX

8 MB pamięci RAM (16MB przy OSR2 i późniejsze)

50-55 MB wolnego miejsca na dysku

SVGA (800x600), 256 kolorów

Stacja dyskiety i napęd CD-ROM

Klawiatura oraz urządzenie wskazujące (np. mysz)

Jak widać po wymaganiach sprzętowych, Windows 95 jak na tamte czasy wymagał wydajnej karty graficznej.

Lekki skok wprzód

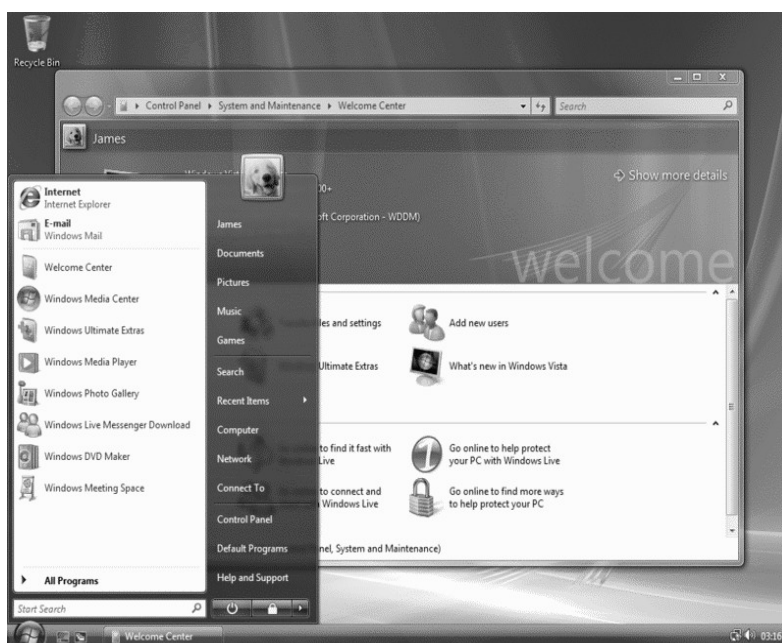
Po tym systemie były kolejne, które praktycznie nie wносиły nic nowego dla sprzętu. Małe wymagania sprzętowe sprawiały, że producenci kart graficznych nie musieli się wysilać za bardzo, aby ich karty mogły „pociągnąć” najnowsze okienka. Do czasów Windows Vista.

Windows Vista wymaga bardzo dobrej karty graficznej, aby mógł być płynnie wyświetlany interfejs AERO. Po premierze Visty producenci chcieli się praktycznie zapalić, aby jak najszybciej wypuścić

UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

takie karty graficzne, aby były w stanie udźwignąć ten system operacyjny.



Wymagania Windows Aero:

Co najmniej 512 MB pamięci operacyjnej.

Co najmniej 32 bity na piksel.

Sprzętowa akceleracja graficzna obsługująca DirectX 10 (działa także dla DirectX 9).

Przepustowość pamięci 1 GB / sekundę.

Możliwość rysowania ok. 1,5M trójkątów/sekundę, jedno okno ok. 150 trójkątów.

Karta graficzna używająca AGP 4×/8× albo PCI Express 16×.

UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

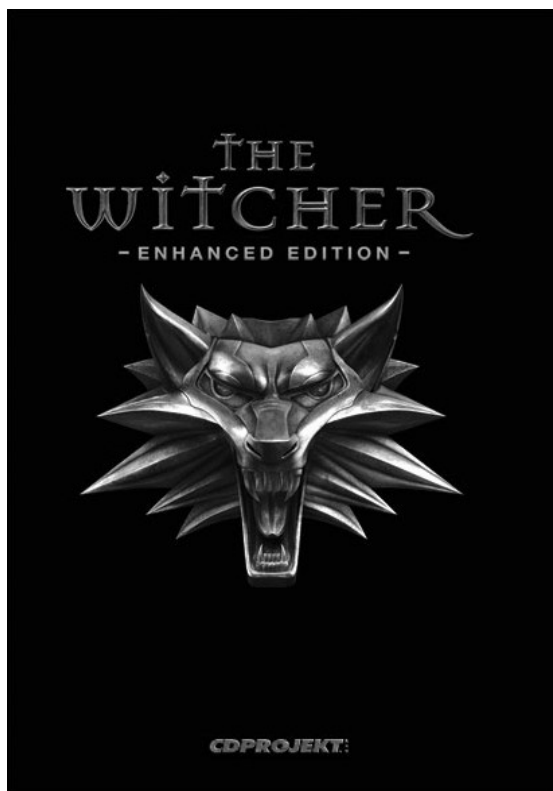
Pixel Shader 2.0

Jak na sam system operacyjny, są to nie małe wymagania. Od premiery Visty, producenci kart graficznych co seria praktycznie ukazują nam nowości technologiczne. Jednak seria od drugiej jest niekiedy o 50 % wydajniejsza. Można powiedzieć, że tak naprawdę system Windows Vista rozkręcił rynek kart graficznych.

Nie samym systemem człowiek żyje

Nie tylko systemy operacyjne wymagają mocnych kart graficznych. Grzechem byłoby nie wspomnieć tutaj o grach. Najnowsze tytuły wymagają nie lada „demonów”, aby można było grać na „full” detalach.

The Witcher



Wymaga:

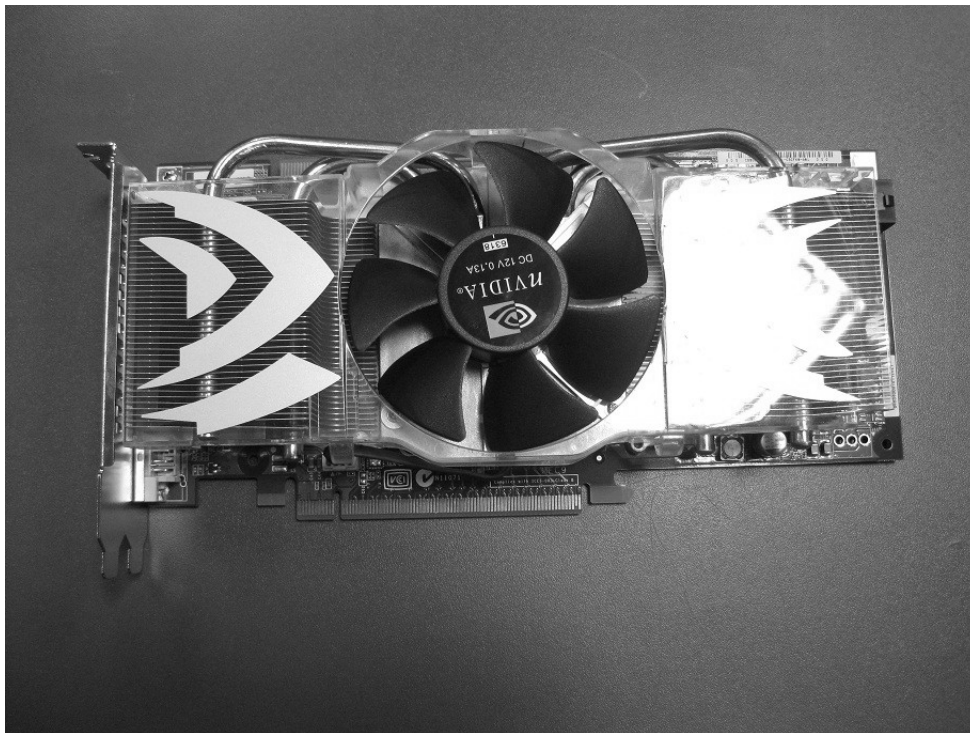
Karta graficzna: NVIDIA GeForce 7900 GTX / ATI Radeon X1950 PRO

UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

Żeby lepiej byłoby mi udowodnić, że gry również napędzają rynek kart graficznych, posłuże się parametrami:

NVIDIA GeForce 7900 GTX



Magistrala graficzna PCI Express

Pamięć 512 MB

Interfejs pamięci 256-bit

Przepustowość magistrali pamięci (GB/s) 51.2

Prędkość wypełniania (miliardy pikseli/s) 15.6

Wierzchołki/s (miliony) 1400

Piksele w jednym cyklu (wartość szczytowa) 24

RAMDAC (MHz) 400

Jak widzimy, karta nie należy do najsłabszych.

UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

Wiodące firmy

Na rynku mamy dwóch przodujących producentów kart graficznych: ATI (aktualnie przejęte przez AMD) i Nvidia.

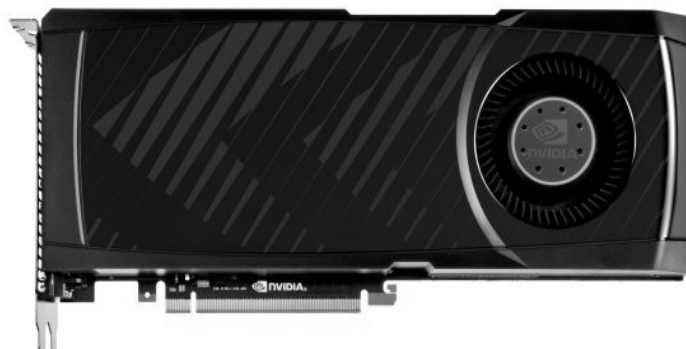
NVIDIA:

NVIDIA Corporation – amerykańska firma komputerowa; jeden z największych na świecie producentów procesorów graficznych i innych układów scalonych przeznaczonych na rynek komputerowy. NVIDIA jest także głównym dostawcą (pod względem udziału w rynku) producentów kart graficznych dla komputerów osobistych ze swoją standardową serią GeForce.

Założona została w styczniu 1993 r. przez Jen-Hsun Huanga, Chrisa Malachowsky'ego i Curtisa Priema. Główna siedziba firmy mieści się w Santa Clara w USA w stanie Kalifornia.

Aktualnie najmocniejszy model firmy:

GeForce GTX 580



UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

Technikalnia:

Liczba procesorów strumieniowych 512

Liczba jednostek TMU 64

Liczba jednostek ROP 48

Taktowanie układu graficznego (shaderów) 772 MHz

Szyna pamięci RAM 384 bit

Taktowanie pamięci RAM 1002 MHz

Pojemność pamięci RAM 1536 MB

Proces technologiczny 40 nm

Liczba tranzystorów ~3 mld

Proces technologiczny 40 nm

ATI (aktualnie przejęte przez AMD)

ATI Technologies Inc. – to kanadyjski producent układów scalonych, znany głównie ze swoich kart graficznych. Notowany na giełdach w Toronto i NASDAQ.

ATI udało się przełamać monopol NVIDII na akceleratory 3D do komputerów typu desktop, wprowadzając na rynek, jako konkurencję dla kart GeForce, karty graficzne serii Rage, a później dużo wydajniejsze Radeony. W 1998 roku firma ATI przejęła firmę Tseng Labs. Około roku 2003 ATI zaczęło sprzedawać swoje chipsety do płyt głównych (mostki południowy/północny), a wcześniej dostarczała zintegrowane układy graficzne.

W lipcu 2006 ATI zostało przejęte przez firmę AMD za 5,4 miliarda dolarów. Intel przewidując wykupienie ATI przez AMD, konkurencyjne dla tej pierwszej, nie przedłużył licencji ATI na produkcję chipsetów dla swoich mikroprocesorów.

UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

Jedne z mocniejszych modeli firmy (najmocniejszy będzie miał premierę w lutym tego roku)

AMD Radeon 5970



Technikalia:

Taktowanie rdzenia: 725 MHz

Moc obliczeniowa (pojedyncza precyzja): 4,64 teraflopa

Moc obliczeniowa (podwójna precyzja): 928 gigaflopów

Wydajność dla wielokątów: 1,45 mld wielokątów/s

Prędkość pobierania danych (32 bity) 464 mld pobrań/s

Prędkość wypełniania tekstelami (filtrowanie dwuliniowe) 116 gigatekseli/s

Prędkość wypełniania pikselami: 46,4 gigapiksela/s

Prędkość wypełniania pikselami z wygładzaniem krawędzi: 185,6 gigaprobek/s

Prędkość zegara pamięci: 1,0 GHz

Prędkość danych pamięci: 4,0 Gb/s

Przepustowość pamięci: 256,0 GB/s

Maksymalny pobór mocy 294 W

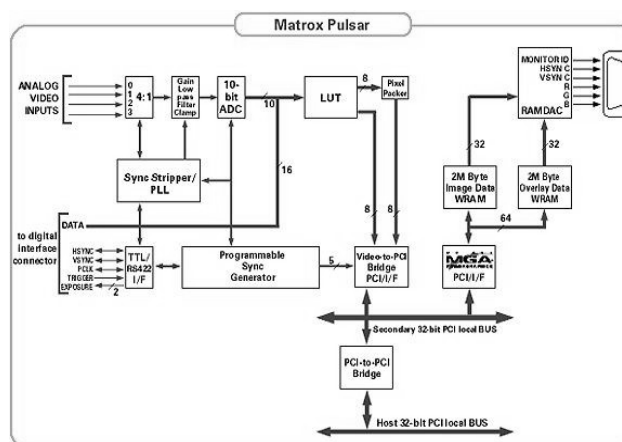
Ogólna budowa karty graficznej

Większość kart graficznych (i wszystkie współczesne) składają się z następujących elementów:

- Procesor graficzny (GPU) – odpowiedzialny za generowanie obrazu w pamięci obrazu
- Pamięć obrazu – VideoRAM, bufor ramki (ang. framebuffer) – przechowuje cyfrowe dane o obrazie
- Pamięć ROM – pamięć przechowująca dane (np. dane generatora znaków) lub firmware karty graficznej, obecnie realizowana jako pamięć flash EEPROM
- DAC (ang. Digital-to-Analog Converter) przetwornik cyfrowo-analogowy – odpowiedzialny za przekształcenie cyfrowych danych z pamięci obrazu na sygnał sterujący dla monitora analogowego; w przypadku kart wyłącznie z wyjściem cyfrowym DAC nie ma zastosowania.
- Interfejs do systemu komputerowego – umożliwia wymianę danych i sterowanie kartą graficzną – zazwyczaj PCI, AGP, PCI-Express
- Interfejs na słocie karty graficznej – zazwyczaj P&D, DFP, VGA, DVI, HDMI, DisplayPort

Wiele z kart graficznych posiada także:

- Framegrabber – układ zamieniający zewnętrzny, analogowy sygnał wideo na postać cyfrową (tylko w kartach posiadających przechwytywanie obrazu)
- Procesor wideo – układ wspomagający dekodowanie i przetwarzanie strumieniowych danych wideo; w najnowszych konstrukcjach zintegrowany z procesorem graficznym.



Procesor graficzny



Procesor graficzny tak jak procesor w komputerze zajmuje się przetwarzaniem sygnału w systemie zero jedynkowym, głównym jego zadaniem jest konwersja całego obrazu graficznego i załadowanie go do pamięci karty graficznej.

RAMDAC

RAMDAC (ang. Random Access Memory Digital to Analog Converter) to jednoukładowa struktura układu scalonego na karcie graficznej, przeznaczona do przetwarzania sygnału obrazu zakodowanego cyfrowo na sygnał analogowy wyświetlany na ekranie monitora. Konwerter zawiera 4 funkcjonalne bloki: pamięć SRAM, służącą do przechowywania mapy kolorów, oraz 3 przetworniki cyfrowo-analogowe (C/A), po jednym dla każdego koloru podstawowego modelu RGB – czerwonego (R), zielonego (G) i niebieskiego (B).

Częstotliwość pracy układu RAMDAC zależy od aktualnie ustawionej na karcie grafiki rozdzielczości i częstotliwości odświeżania, nie zależy natomiast od liczby wyświetlanych przez kartę kolorów.



Pamięć karty graficznej (VRAM)

VRAM (ang. Video RAM) - jest to dwu-portowa odmiana pamięci DRAM, kiedyś często używana do przechowywania danych ramki obrazu w niektórych kartach graficznych.

Została wynaleziona przez F. Dilla, D. Linga, i R. Maticka w laboratoriach IBM w roku 1980. Patent na to rozwiązanie został wydany w 1985 roku (US Patent 4,541,075). Przed opracowaniem VRAM, dwu-portowe pamięci były dosyć kosztowne, przez co skutecznie ograniczały zastosowanie grafiki rastrowej do wysoko-wydajnych (i drogich) stacji roboczych. Na PC używano wtedy albo tylko znakowego trybu wyświetlania (CUI), wymagał znacznie mniej pamięci). Pojawienie się VRAM zmieniło zaistniałą sytuację, pamięć ta pozwalała na produkcję tanich, kolorowych adapterów wideo cechujących się także wysoką rozdzielczością i jak na tamte czasy wysoką prędkością.

VRAM posiada dwa zestawy kontaktów do przesyłu danych. Pierwszy port (zestaw), jest portem DRAM, dostęp do niego posiada system PC, poprzez magistralę (PCI, ISA). Drugi port, zwany portem wideo jest najczęściej tylko-do-odczytu i przeznaczony dla układu graficznego (czasem dla samego układu RAMDAC), cechuje go duża wydajność.[1]

Cykl dostępu do pamięci DRAM na ogół obejmuje cały wiersz do 1024 bitów. Niestety, najczęściej tylko mała porcja tych danych jest w praktyce potrzebna, reszta jest odrzucana. VRAM działa trochę inaczej, przy odczycie nie odrzuca informacji, lecz kopiuje je do dodatkowego bufora linii, skąd mogą zostać przesłane do układu graficznego, pozostawiając przy okazji samą pamięć niezajętą.

W późnych latach 90 ubiegłego stulecia pamięć SDRAM została na tyle unowocześniona, że zaczęła powoli wypierać VRAM z rynku. Pamięć SDRAM jest jedno-portowa, to też teoretycznie wolniejsza od VRAM. Jednak z uwagi na to, że wraz z jej wprowadzeniem, dużą część technik związanych z VRAM przeniesiono do chipsetu, oraz to, iż kontroler pamięci graficznej jest obecnie wbudowany w układ wideo, jej teoretyczne słabości nie mają praktycznego znaczenia.

Proszę nie mylić typu pamięci 'VRAM' z bardziej ogólnym, oznaczającym po prostu 'dowolną pamięć wideo' terminem 'Video RAM'.

UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

Typy pamięci stosowanej obecnie w kartach graficznych

Typ	Częstotliwość (MHz)	Przepustowość (GB/s)
DDR	200 - 400	1.6 - 3.2
DDR2	400 - 1066	3.2 - 8.5
DDR3	700 - 2000	6.4 - 12.8
GDDR4	1600 - 3200	12.8 - 25.6
GDDR5	3500 - ?	28 - ?

Interfejsy

Najnowsze karty graficzne korzystają z interfejsu PCI-EXPRESS x16 w wersji v3.0. Zapewnia ono bardzo wysoką przepustowość w granicach 16000 MB/s (16 GB/s) w obydwie strony.

Wyjścia Video

Vga

VGA (ang. Video Graphics Array) – jeden ze standardów kart graficznych IBM-PC ustanowiony w 1987 roku. Karty VGA były po raz pierwszy montowane w komputerach serii IBM PS/2.

Karty VGA są zgodne z kartami EGA, a dokładniej funkcje VGA są nadzbiorem funkcji EGA. Niejako automatycznie karty VGA są zgodne z CGA i MDA.

Karty VGA posiadają 256kB pamięci, umożliwiają stosowanie trybów graficznych 16- lub 256-kolorowych. Maksymalna dostępna rozdzielczość w trybach znakowych to 720×480, natomiast w graficznych 640×480.

Kolory są wybierane z palety kolorów. Paleta jest zdefiniowana w LUT (ang. lookup table), która posiada 256 pozycji opisujących kolory z dokładnością 6 bitów (64 odcieni) na składową RGB.

S-Video



UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

S-Video (ang. Separated Video), oddzielny sygnał wizyjny – standard przesyłania sygnału wizyjnego umożliwiający uzyskanie lepszej jakości niż w najczęściej spotykanym standardzie Composite video, dzięki oddzieleniu sygnału luminancji (informacje o jasności obrazu) od sygnału chrominancji (informacje o nasyceniu barw). Standard S-Video nazywany jest czasami Super Video lub Y/C, a także błędnie S-VHS. Złącze standardu S-Video przenosi tylko sygnał wizyjny, a sygnały fonii przesyłane są oddzielnymi przewodami.

Główną zaletą oddzielnego przesyłania sygnałów luminancji i chrominancji jest ostrzejszy obraz będący rezultatem szerszego pasma przenoszenia sygnału luminancji i wydajniejszej pracy dekodera kolorów (sygnał chrominancji). Obecnie standard ten jest popularny w odtwarzaczach DVD, niektórych magnetowidach, oraz wielu nowoczesnych odbiornikach telewizyjnych. Także wiele innych urządzeń elektronicznych, takich jak kamery wideo, karty graficzne komputerów posiadające funkcje telewizyjne czy konsole gier wideo, wykorzystują ten sposób transmisji sygnału wizyjnego.

DVI



DVI (ang. Digital Visual Interface) - standard złącza pomiędzy kartą graficzną a monitorem komputera.

Standard Digital Visual Interface został zaprojektowany przez grupę Digital Display Working

UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

Group (DDWG). Do grupy lobbującej za DVI można zaliczyć wiele firm związanych początkowo z DFP. Mimo że DVI nie zostało zaakceptowane jako standard przez VESA, ma ono bardzo dobrą perspektywę na przyszłość, ponieważ protokołem przesyłu danych cyfrowych jest również TMDS (PanelLink). W porównaniu z P&D i DFP, które posiadają tylko jeden kanał przesyłowy, DVI zawiera również drugi, co podwaja maksymalne pasmo przenoszenia (pixel rate). Pozwala to na osiągnięcie rozdzielczości ponad 1280x1024 pikseli. Inną zaletą DVI jest fakt, że może być również przenoszony sygnał analogowy. Dzięki temu, w razie potrzeby, mogą być podłączone również starsze monitory CRT.

Rodzaje złączy DVI.

Złącze DVI występuje w 3 wariantach:

- DVI-I - przesyła zarówno dane cyfrowe jak i analogowe. Po zastosowaniu właściwej przejściówki można je połączyć ze zwykłym złączem D-Sub karty graficznej
- DVI-D - przesyła tylko dane cyfrowe; w najnowszych kartach graficznych jest w pełni kompatybilne z HDMI (przesyła również dane dźwiękowe).[1]
- DVI-A - przesyła tylko dane analogowe

HDMI



HDMI (ang. High Definition Multimedia Interface - multimedialny interfejs wysokiej rozdzielczości) jest cyfrowym interfejsem dla sygnału audio/video zdolnym przesyłać pełen strumień danych bez kompresji. Dane wideo przesyłane są z wykorzystaniem technologii TMDS.

UTK – Urządzenia Techniki Komputerowej

Temat: Karty graficzne

HDMI pozwala łączyć ze sobą dowolne, zgodne ze standardem, urządzenia audio/video takie jak odtwarzacze DVD, Blu-ray, konsole gier, komputery, monitory i telewizory cyfrowe. Obecnie zaczyna wypierać starsze standardy zarówno analogowe (np.: S-Video, SCART, VGA) jak i cyfrowe (DVI)11-10-2009[potrzebne źródło]. Maksymalna odległość transmisji to 15 metrów przy zastosowaniu przewodów wykonanych zgodnie z zaleceniami HDMI Working Group. W większości wykonanych kabli dostępnych na rynku odległość nie przekracza 3-5 metrów. W przypadku większych długości konieczne jest stosowanie repeaterów (regeneratorów sygnału).

Morfeusz888