Serial ATA

Standardy/Protokoły Serial Advanced Technology Attachment

SATA 1.0 – wprowadzone w 2003 roku, maksymalna prędkość transferu 1,5 Gbit/s około 179 MB/s.

SATA 2.0 – wprowadzone w 2004 roku, maksymalna prędkość transferu 3 Gbit/s około 375 MB/s.

SATA 3.0 – wprowadzone w 2009 roku, maksymalna prędkość transferu 6 Gbit/s, około 715 MB/s.

SATA 3.2 (SATA Express) – wprowadzone w 2013 roku, może osiągać prędkości do 16 Gbit/s około 1,97 GB/s przy użyciu PCIe 3.0.

Zastosowania  
Dyski twarde (HDD) główne zastosowanie, używane do przechowywania dużych ilości danych.

Dyski SSD szybsze nośniki danych, poprawiające ogólną wydajność systemu.

Napędy optyczne takie jak napędy DVD i Blu-ray do odczytu i zapisu płyt.  
  
Informacje, które da się z niej odczytać:  
Dane użytkownika – przechowywane na podłączonych dyskach.

Informacje SMART – parametry monitorujące zdrowie i status dysku.

Metadane plików – takie jak nazwy plików, daty modyfikacji, rozmiar plików.

Możliwości zapisywania danych:

Tworzenie i edycję plików – zapisywanie nowych plików i modyfikacja istniejących.

Instalowanie oprogramowania – zapis dużych ilości danych potrzebnych do działania aplikacji i systemów operacyjnych.

Backup i przywracanie danych – tworzenie kopii zapasowych oraz odzyskiwanie danych w przypadku awarii.

PCI Express

Standardy/Protokoły Peripheral Component Interconnect Express  
PCIe 1.0 – wprowadzone w 2003 roku do 250 MB/s na linię.

PCIe 2.0 – wprowadzone w 2007 roku do 500 MB/s na linię.

PCIe 3.0 – wprowadzone w 2010 roku do 1 GB/s na linię.

PCIe 4.0 – wprowadzone w 2017 roku do 2 GB/s na linię.

PCIe 5.0 – wprowadzone w 2019 roku do 4 GB/s na linię.

PCIe 6.0 –wprowadzone w 2022 roku do 8 GB/s na linię.  
PCIe 7.0 – planowane na 2025 rok do 16 GB/s na linię.   
Liczba linii (x1, x4, x8, x16) determinują całkowitą przepustowość magistrali.   
Na przykład, PCIe 4.0 x16 oferuje 32 GB/s przepustowości (2 GB/s x 16).

Zastosowania

Karty graficzne – zapewniają wysoką przepustowość wymaganą przez nowoczesne GPU.

Karty sieciowe – umożliwiają szybkie połączenia sieciowe, w tym Ethernet o dużej przepustowości.

Dyski SSD NVMe – oferują bardzo szybki dostęp do danych, znacznie przewyższając prędkości SATA.

Karty dźwiękowe – poprawiają jakość dźwięku w komputerach PC.

Karty rozszerzeń – takie jak karty przechwytujące wideo, kontrolery RAID, itp.

Informacje, które da się z niej odczytać:  
Dane użytkownika – przechowywane na podłączonych urządzeniach takich jak dyski SSD.

Dane przesyłane przez karty sieciowe – pakiety danych, które są przesyłane przez sieć.

Dane graficzne – przesyłane między kartą graficzną a procesorem, istotne dla renderowania grafiki.

Informacje diagnostyczne – takie jak status urządzeń, parametry pracy, informacje o błędach.

Możliwości zapisywania danych:

Przesyłanie danych do dysków SSD NVMe – szybki zapis danych, co przyspiesza operacje wejścia/wyjścia.

Komunikacja z kartami graficznymi – wysyłanie poleceń i danych do GPU.

Wysyłanie pakietów przez karty sieciowe – umożliwia wysyłanie danych przez sieć.

Zapis danych na kartach dźwiękowych – umożliwia zapis dźwięku, np. podczas nagrywania.

Parallel ATA

Standardy/Protokoły Advanced Technology Attachment  
ATA-1 – wprowadzone w 1986 roku, do 8.3 MB/s.

ATA-2 (EIDE) – wprowadzone w 1994 roku, do 16.6 MB/s.

ATA-3 – wprowadzone w 1996 roku, do 16.6 MB/s.

ATA-4 (Ultra ATA/33) – wprowadzone w 1997 roku, do 33 MB/s.

ATA-5 (Ultra ATA/66) – wprowadzone w 1999 roku, do 66 MB/s.

ATA-6 (Ultra ATA/100) – wprowadzone w 2000 roku, do 100 MB/s.

ATA-7 (Ultra ATA/133) – wprowadzone w 2001 roku, do 133 MB/s.

Zastosowania

Dysków twardych (HDD) – do przechowywania danych użytkownika, systemu operacyjnego i aplikacji.

Napędów optycznych (CD-ROM, DVD-ROM) – do odczytu i zapisu danych z płyt CD i DVD.

Napędów ZIP i innych urządzeń magazynujących – mniej popularne, ale również korzystające z interfejsu PATA.

Informacje, które da się z niej odczytać:  
Dane użytkownika – przechowywane na podłączonych dyskach twardych i napędach optycznych.

Dane systemowe – zawierające pliki systemu operacyjnego i aplikacji.

Informacje diagnostyczne – takie jak status dysku, błędy, temperatura i inne parametry pracy urządzenia.

Możliwości zapisywania danych:  
Zapis danych na dyskach twardych – umożliwia przechowywanie plików, dokumentów, aplikacji, i systemu operacyjnego.

Zapis danych na napędach optycznych – umożliwia nagrywanie płyt CD i DVD.

Przesyłanie danych między urządzeniami – transfer plików z jednego dysku na drugi w systemie.

ISA  
  
Standardy/Protokoły Industry Standard Architecture  
ISA 8-bit – wprowadzona z IBM PC w 1981 roku, obsługiwała 8-bitowe karty rozszerzeń. Pracowała z częstotliwością 4.77 MHz, co dawało przepustowość około 1-2 MB/s.

ISA 16-bit – wprowadzona z IBM PC/AT w 1984 roku, obsługiwała 16-bitowe karty rozszerzeń, zapewniając większą przepustowość i możliwości. Pracowała z częstotliwością 8.33 MHz, co dawało przepustowość około 8 MB/s.  
  
Zastosowania  
Karty dźwiękowe – umożliwiały odtwarzanie i nagrywanie dźwięku.

Karty sieciowe – pozwalały na łączenie komputerów w sieć.

Modemy – do połączeń internetowych za pomocą linii telefonicznych.

Karty graficzne – wcześniejsze wersje kart graficznych były podłączane przez ISA.

Kontrolery dysków – do podłączania dysków twardych i napędów dyskietek.

Informacje, które da się z niej odczytać:

Dane użytkownika – przechowywane na podłączonych urządzeniach takich jak dyski twarde.

Dane komunikacyjne – przesyłane przez karty sieciowe i modemy.

Dane dźwiękowe – odtwarzane i nagrywane przez karty dźwiękowe.

Dane graficzne – przesyłane między kartą graficzną a monitorem.

Możliwości zapisywania danych  
Zapis danych na dyskach – umożliwia przechowywanie plików i dokumentów.

Przesyłanie danych przez sieć – wysyłanie pakietów danych przez karty sieciowe.

Nagrywanie dźwięku – zapis dźwięku przez karty dźwiękowe.

Komunikacja z modemami – wysyłanie i odbieranie danych przez połączenia telefoniczne.

EISA

Standardy/Protokoły Extended Industry Standard Architecture  
EISA to 32-bitowa wersja starszej 16-bitowej magistrali ISA, wprowadzona w 1988 roku.

Zapewnia zgodność wsteczną z kartami ISA, co oznacza, że karty ISA mogą być używane w gniazdach EISA.

Obsługuje więcej urządzeń na jednej magistrali niż ISA.  
Maksymalna prędkość transferu danych wynosi 33 MB/s.

Zastosowania  
Karty sieciowe – umożliwiały szybsze połączenia sieciowe w serwerach.

Kontrolery dysków – obsługa zaawansowanych kontrolerów RAID dla serwerów i stacji roboczych.

Karty graficzne – wykorzystywane w komputerach wymagających dużej mocy graficznej.

Inne urządzenia peryferyjne – np. karty rozszerzeń pamięci, kontrolery urządzeń wejścia/wyjścia.  
  
Informacje, które da się z niej odczytać:

Dane użytkownika – przechowywane na podłączonych dyskach twardych i napędach optycznych.

Dane systemowe – zawierające pliki systemu operacyjnego i aplikacji.

Informacje diagnostyczne – takie jak status dysku, błędy, temperatura i inne parametry pracy urządzenia.

Dane sieciowe – w przypadku kart sieciowych, przepływ danych sieciowych.

Możliwości zapisywania danych:

Zapis danych na dyskach twardych – umożliwia przechowywanie plików, dokumentów, aplikacji, i systemu operacyjnego.

Przesyłanie danych sieciowych – umożliwia wysyłanie i odbieranie danych przez karty sieciowe.

Zapis danych systemowych – instalowanie i aktualizowanie systemu operacyjnego oraz aplikacji.

Przesyłanie poleceń do urządzeń peryferyjnych – kontrolowanie pracy urządzeń podłączonych do magistrali.

AGP  
  
Standardy/Protokoły Accelerated Graphics Port

AGP 1.0 – wprowadzone w 1997 roku, działało na częstotliwości 66 MHz, AGP 1x z przepustowością 266 MB/s lub AGP 2x z przepustowością 533 MB/s.

AGP 2.0 – wprowadzone w 1998 roku, wprowadziło AGP 4x, z przepustowością 1,066 GB/s.

AGP 3.0 – wprowadzone w 2002 roku, wprowadziło AGP 8x, z przepustowością 2,133 GB/s.

Zastosowania  
Renderowanie grafiki 3D – przyspieszenie renderowania grafiki 3D w grach i aplikacjach multimedialnych.

Obsługa wysokiej rozdzielczości – umożliwienie wyświetlania obrazów o wysokiej rozdzielczości i jakości.

Poprawa wydajności grafiki – dedykowane połączenie z pamięcią systemową dla szybszej wymiany danych graficznych.

Informacje, które da się z niej odczytać:

Dane graficzne – przesyłane między kartą graficzną a systemem, obejmujące tekstury, modele 3D, piksele itp.

Polecenia renderowania – instrukcje dotyczące renderowania grafiki 3D.

Możliwości zapisywania danych:

Wysyłanie poleceń renderowania do GPU – umożliwia procesorowi wysyłanie poleceń do karty graficznej.

Przesyłanie danych tekstur – umożliwia zapis tekstur w pamięci GPU, co przyspiesza renderowanie grafiki.

Transfer danych graficznych – szybki zapis i odczyt danych graficznych, co zwiększa wydajność renderowania 3D.

PCI  
  
Standardy/Protokoły Peripheral Component Interconnect

PCI to standard magistrali dla komputerów osobistych, opracowany przez firmę Intel w 1992 roku.

Standard PCI definiuje zarówno fizyczny kształt złączy, jak i protokoły przesyłania danych.

PCI 2.0 32-bitowa, prędkość do 133 MB/s (33 MHz)

PCI 2.1 32-bitowa, prędkość do 266 MB/s (66 MHz)

PCI 3.0 64-bitowa, prędkość do 532 MB/s (66 MHz)

Zastosowania  
Podłączania kart rozszerzeń – takich jak karty sieciowe, karty dźwiękowe, karty graficzne, kontrolery dysków, modemy i inne urządzenia peryferyjne.

Rozszerzania funkcjonalności komputerów PC – dzięki możliwości dodawania nowych urządzeń, które nie są standardowo zintegrowane z płytą główną.

Informacje, które da się z niej odczytać:

Dane użytkownika – przechowywane na urządzeniach podłączonych przez karty rozszerzeń, np. dyski twarde, karty pamięci.

Dane systemowe – informacje przesyłane między procesorem a urządzeniami peryferyjnymi.

Informacje diagnostyczne – status i błędy związane z pracą urządzeń podłączonych do magistrali.

Dane sieciowe – w przypadku kart sieciowych, przepływ danych sieciowych.

Możliwości zapisywania danych:

Zapis danych na dyskach twardych i systemach pamięci masowej – umożliwia przechowywanie plików, dokumentów, aplikacji, i systemu operacyjnego.

Przesyłanie danych sieciowych – umożliwia wysyłanie i odbieranie danych przez karty sieciowe.

Zapis danych systemowych – instalowanie i aktualizowanie systemu operacyjnego oraz aplikacji.

Przesyłanie poleceń do urządzeń peryferyjnych – kontrolowanie pracy urządzeń podłączonych do magistrali.

PCI-X  
  
Standardy/Protokoły Peripheral Component Interconnect eXtended

PCI-X to rozszerzona wersja standardu PCI, zaprojektowana w celu zwiększenia przepustowości i wydajności.

Wprowadzona w 1998 roku przez IBM, HP i Compaq.

Magistrala 64-bitowa, kompatybilna wstecz z 32-bitową PCI.

Przepustowość zależy od wersji i częstotliwości:

PCI-X 66 do 533 MB/s (66 MHz)

PCI-X 133 do 1066 MB/s (133 MHz)

PCI-X 266 do 2133 MB/s (266 MHz)

PCI-X 533 do 4266 MB/s (533 MHz)  
  
Zastosowania  
Podłączania zaawansowanych kart rozszerzeń – takich jak karty sieciowe, kontrolery RAID, karty dźwiękowe, karty graficzne (choć rzadziej niż AGP/PCIe), karty pamięci i inne specjalistyczne karty.

Użycia w serwerach i stacjach roboczych – gdzie wymagana jest wysoka przepustowość i niezawodność.

Obsługi systemów pamięci masowej – dzięki dużej przepustowości PCI-X jest idealny do zastosowań w systemach przechowywania danych.

Informacje, które da się z niej odczytać:

Dane użytkownika – przechowywane na urządzeniach podłączonych przez karty rozszerzeń, np. dyski twarde, karty pamięci.

Dane systemowe – informacje przesyłane między procesorem a urządzeniami peryferyjnymi.

Informacje diagnostyczne – status i błędy związane z pracą urządzeń podłączonych do magistrali.

Dane sieciowe – w przypadku kart sieciowych, przepływ danych sieciowych.

Możliwości zapisywania danych:

Zapis danych na dyskach twardych i systemach pamięci masowej – umożliwia przechowywanie plików, dokumentów, aplikacji, i systemu operacyjnego.

Przesyłanie danych sieciowych – umożliwia wysyłanie i odbieranie danych przez karty sieciowe.

Zapis danych systemowych – instalowanie i aktualizowanie systemu operacyjnego oraz aplikacji.

Przesyłanie poleceń do urządzeń peryferyjnych – kontrolowanie pracy urządzeń podłączonych do magistrali.

VESA

Video Electronics Standards Association Local Bus  
Była to magistrala 32-bitowa, ale mogła działać w trybie 16-bitowym dla kompatybilności z starszymi kartami. Nie było więc różnych wersji ani standardów. Prędkości transferu danych w VLB mogły osiągać do kilkudziesięciu megabajtów na sekundę, co było znaczącą poprawą w porównaniu do ISA.

Zastosowania

- Obsługę kart graficznych o większej przepustowości niż możliwe byłoby to przy użyciu magistrali ISA.

- Poprawę wydajności komputerów PC, szczególnie w obszarze grafiki komputerowej.

- Zwiększenie szybkości przesyłania danych między procesorem a kartami rozszerzeń.

Informacje, które da się z niej odczytać:

Z magistrali VESA Local Bus (VLB) można było odczytać różne informacje, takie jak dane przesyłane między procesorem a kartami rozszerzeń, informacje diagnostyczne dotyczące działania komponentów, status urządzeń podłączonych do magistrali itp.

Możliwości zapisywania danych:

Na magistrali VESA Local Bus (VLB) można było zarówno odczytywać, jak i zapisywać dane. Możliwość zapisu umożliwiała kontrolowanie komunikacji między procesorem a kartami rozszerzeń oraz obsługę urządzeń peryferyjnych podłączonych do magistrali. Dzięki temu można było przesyłać dane do kart graficznych, kontrolerów dysków i innych urządzeń, zarządzać pamięcią podręczną procesora oraz monitorować status i działanie komponentów w komputerze.

SMB  
  
Standardy/Protokoły System Management Bus  
I2C (Inter-Integrated Circuit): Podstawowy protokół komunikacyjny, na którym opiera się SMBus. Może działać z prędkościami od 100 kHz (standard mode) do 3.4 MHz (high-speed mode).

SMBus: Dodaje funkcje specyficzne dla zarządzania systemem, takie jak kontrola zasilania, monitorowanie stanu baterii itp. Zazwyczaj działa z prędkością do 100 kHz, ale nowsze wersje mogą osiągać do 400 kHz.

Zastosowania  
- Monitorowanie stanu baterii w laptopach.

- Kontrola i monitorowanie temperatury w systemach chłodzenia.

- Monitorowanie napięcia i innych parametrów zasilania.

- Komunikacja z różnymi komponentami zarządzającymi, takimi jak kontrolery zarządzania systemem (BMC - Baseboard Management Controller).

Informacje, które da się z niej odczytać:

Temperatury komponentów (np. procesora, karty graficznej).

Napięcia na różnych liniach zasilania.

Stan naładowania baterii.

Stan wentylatorów i prędkości ich obrotów.

Status różnorodnych czujników sprzętowych.

Możliwości zapisywania danych:

Konfigurację parametrów urządzeń zarządzających, takich jak ustawienia prędkości wentylatorów.

Wyłączanie lub włączanie urządzeń zasilających.

Aktualizację firmware’u urządzeń monitorujących.

Magistrala danych (data bus) - Przenosi dane pomiędzy komponentami systemu.

Magistrala adresowa (address bus) - Przenosi informacje o adresach w pamięci, do których mają być wysłane lub z których mają być odebrane dane. Działa tylko od CPU do innych komponentów.

Magistrala sterująca (control bus) - Przenosi sygnały kontrolne i sterujące, które zarządzają operacjami magistrali i urządzeń.

LPC

Standardy/Protokoły Low Pin Count  
Została wprowadzona przez Intel w 1998 roku jako następca magistrali ISA, oferując niższe koszty produkcji dzięki mniejszej liczbie pinów oraz uproszczenie konstrukcji płyt głównych. Prędkość transmisji danych wynosi do 33.3 MHz. Chociaż jest to stosunkowo niska prędkość w porównaniu z innymi magistralami, jest wystarczająca dla komponentów, które nie wymagają wysokiej przepustowości.

Zastosowania  
BIOS/UEFI: Pamięć zawierająca oprogramowanie startowe.

Kontrolery Super I/O: Odpowiedzialne za obsługę starszych portów, takich jak PS/2, szeregowe (COM), równoległe (LPT) oraz monitorowanie parametrów systemowych.

Moduły Trusted Platform Module (TPM): Używane do zapewnienia bezpieczeństwa systemu.  
  
Informacje, które da się z niej odczytać:  
Parametry startowe systemu: Odczyt danych z BIOS/UEFI.

Informacje z kontrolerów Super I/O: Dane dotyczące stanu klawiatury, myszki, portów szeregowych i równoległych, a także monitorowanie temperatury i napięć.

Dane bezpieczeństwa: Informacje z modułów TPM dotyczące kluczy kryptograficznych i innych zabezpieczeń.

Możliwości zapisywania danych:

Aktualizację BIOS/UEFI: Zapisywanie nowych wersji oprogramowania startowego.

Konfigurację kontrolerów Super I/O: Ustawianie parametrów dotyczących obsługi portów i monitorowania systemu.

Zapis do modułów TPM: Przechowywanie kluczy kryptograficznych i innych danych zabezpieczających system.

I2C  
  
I2C (Inter-Integrated Circuit) to szeregowy protokół komunikacyjny opracowany przez firmę Philips. Jest to magistrala dwuprzewodowa, składająca się z linii danych (SDA) i linii zegara (SCL).

Standardy/protokoły, które implementują I2C:

I2C Standard Mode - Prędkość do 100 kbit/s.

I2C Fast Mode - Prędkość do 400 kbit/s.

I2C Fast Mode Plus - Prędkość do 1 Mbit/s.

I2C High Speed Mode - Prędkość do 3,4 Mbit/s.

Zastosowania  
Mikrokontrolery i czujniki - Komunikacja z czujnikami temperatury, wilgotności, ciśnienia, akcelerometrami, itp.

Pamięci EEPROM - Przechowywanie danych konfiguracyjnych.

Wyświetlacze LCD - Sterowanie wyświetlaczami w urządzeniach elektronicznych.

RTC (Real-Time Clock) - Zarządzanie czasem rzeczywistym w systemach.

Moduły komunikacyjne - Komunikacja z modułami Bluetooth, Wi-Fi, itp.

Informacje, które da się z niej odczytać:

Dane z czujników - Temperatury, wilgotności, ciśnienia, przyspieszenia, itp.

Dane konfiguracyjne - Przechowywane w pamięciach EEPROM.

Informacje z RTC - Aktualny czas i data.

Stan wyświetlaczy - Informacje dotyczące wyświetlanych treści.

Możliwości zapisywania danych:   
Konfiguracja czujników - Ustawianie zakresów pomiarowych, częstotliwości próbkowania, itp.

Zapis danych do EEPROM - Przechowywanie ustawień konfiguracyjnych, które są zachowywane po wyłączeniu zasilania.

Sterowanie urządzeniami - Wysyłanie komend do wyświetlaczy, modułów komunikacyjnych, itp.

Aktualizacja czasu w RTC - Ustawianie aktualnego czasu i daty.