

DYSKI TWARDE – KONTROLERY.

ZAGADNIENIA

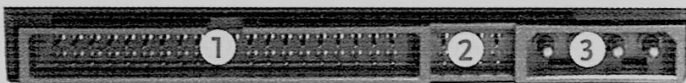
- Jakie kontrolery mają dyski twarde?
- Jak wyglądają kontrolery dysków?
- Parametry kontrolerów dysków

Kontrolery dysków twardech

- ATA-1, IDE – może obsłużyć dwa urządzenia o przepustowości do 4 MB/s
- ATA-2, EIDE – może obsłużyć dwa urządzenia o przepustowości do 133 MB/s
- SATA – może obsłużyć jedno urządzenie o przepustowości do 150 MB/s
- SATA 2 – może obsłużyć jedno urządzenie o przepustowości do 3 Gb/s
- SATA 3 – może obsłużyć jedno urządzenie o przepustowości do 6 Gb/s
- SCSI – może obsłużyć do ośmiu urządzeń o przepustowości do 640 MB/s
- SAS – może obsłużyć do czterech urządzeń o przepustowości do 6 Gb/s

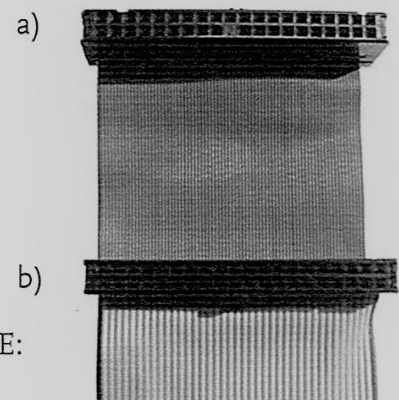
Kontroler ATA/EIDE

ATA (ang. *Advanced Technology Attachments*), zamiennie nazywany IDE (ang. *Integrated Drive Electronics*), jest interfejsem równoległej magistrali. Urządzenia standardu IDE są wyposażone we własne układy sterujące i przyłączane do niedrogo adaptera IDE. Układy elektroniczne sterujące dostępem do magistrali IDE umieszcza się bezpośrednio przy każdym urządzeniu dyskowym. Nie trzeba więc instalować kontrolera dysku twardego na płycie głównej komputera. Dysk łączy się z kontrolerem za pomocą dwóch wiązek przewodów: 20- i 34-stykowych.



Rys. 50.1. Złącza w dysku twardym

1 – gniazdo interfejsu EIDE, 2 – gniazdo konfiguracyjne trybu pracy, 3 – gniazdo zasilania typu Molex



Rys. 50.2. Taśma kontrolera EIDE:
a) 80-żyłowa, b) 40-żyłowa

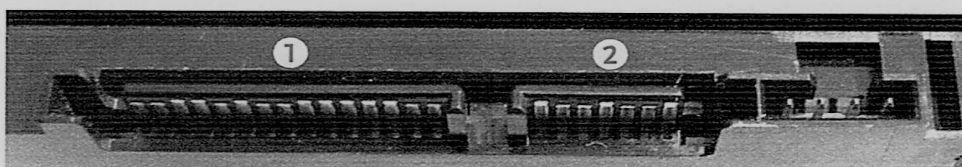
EIDE (ang. *Enhanced Integrated Device Equipment*, czyli *Enhanced IDE*), nazywany ATA-2, jest kontrolerem napędów najczęściej stosowanym w komputerach klasy PC. To rozszerzony i ulepszony typ interfejsu IDE (ATA-1). Oferuje m.in. większą szybkość transferu danych (do 133 MB/s). Pozwala też na dołączanie dysków twardech o większej pojemności.

DYSKI TWARDE – KONTROLERY.

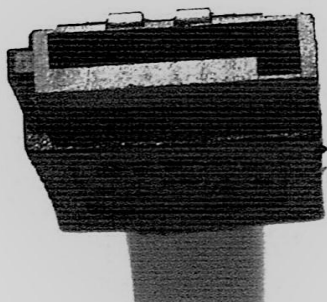
Od kiedy w 2003 r. wprowadzono magistralę szeregową SATA (ang. *Serial ATA*), standard ten jest określany jako PATA (ang. *Parallel ATA*).

Kontroler SATA

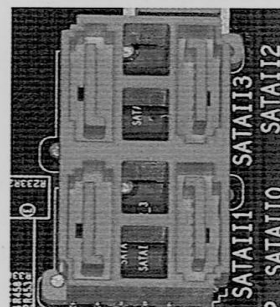
SATA (ang. *Serial Advanced Technology Attachment, Serial ATA*) jest szeregową magistralą, następcą równoległej magistrali ATA. Do transferu danych są przewidziane cieńsze i elastyczniejsze kable z mniejszą liczbą styków. Pozwala to na stosowanie mniejszych złączy na płycie głównej w porównaniu z równoległą magistralą ATA. Wąskie kable ułatwiają instalację i prowadzenie ich w obudowie, co poprawia warunki chłodzenia wewnątrz obudowy. Interfejs przeznaczony do komunikacji umożliwia szeregową transmisję danych między kontrolerem a dyskiem komputera z maksymalną przepustowością do 6 Gb/s.



Rys. 50.3. Złącza SATA w dysku twardym
1 – gniazdo zasilania, 2 – gniazdo interfejsu SATA



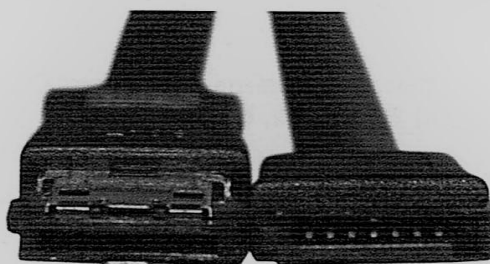
Rys. 50.4. 7-stykowy przewód SATA



Rys. 50.5. Kontroler SATA na płycie głównej

Kontrolery SATA są kompatybilne wstecz, co oznacza, że można podłączyć dysk SATA III do kontrolera SATA II. Należy to jednak zazwyczaj ustawić przy użyciu zworki z tyłu dysku.

Kontroler eSATA (ang. *External SATA*) to zewnętrzne złącze kontrolera SATA 3. Wykorzystuje się je do podłączania dysków twardych z zewnątrz zamiast montowania w środku urządzenia. Na rys. 50.6 przedstawiono złącze eSATA oraz złącze SATA.



Rys. 50.6. Złącze eSATA (po lewej) oraz złącze SATA (po prawej)

DYSKI TWARDE – KONTROLERY.

Kontroler SCSI

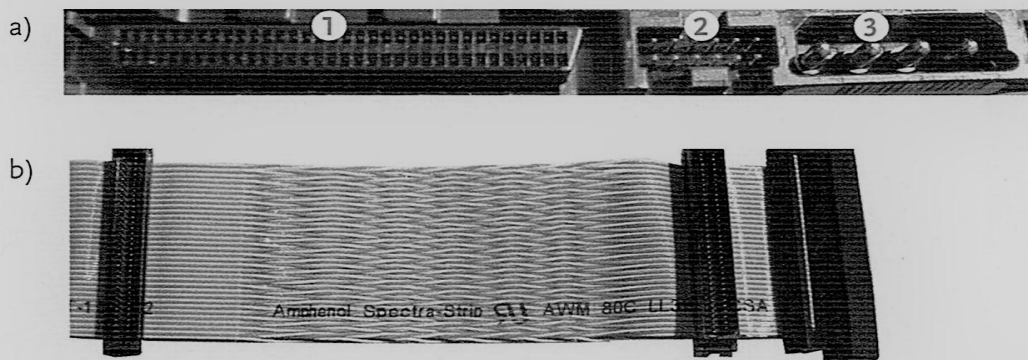
SCSI (ang. *Small Computer Systems Interface*) jest równoległą magistralą przeznaczoną do przesyłania danych między urządzeniami. System SCSI wykorzystuje się obecnie głównie w wysokiej klasy serwerach i stacjach roboczych. Wszystkie urządzenia podłączone do magistrali SCSI są równorzędne.

Każde z tych urządzeń ma adres unikalny w obrębie magistrali, czyli identyfikator. Do adresowania urządzeń są wykorzystywane trzy bity magistrali, co pozwala na połączenie ze sobą maksymalnie ośmiu urządzeń. Przy rozstrzyganiu próby jednoczesnego dostępu więcej niż jednego urządzenia do magistrali identyfikator pełni również rolę priorytetu.

W większości konfiguracji do magistrali są podłączone poprzez kontroler jeden komputer oraz urządzenia pamięci masowej (dyski twarde i napędy taśmowe). Podłącza się tu też inne urządzenia, np. skanery, drukarki, nagrywarki.

Magistrala SCSI pozwala na podłączenie dysku do więcej niż jednego komputera. Jest również możliwe przesyłanie danych bezpośrednio między urządzeniami, bez ingerencji komputera (np. wykonanie kopii macierzy dyskowej na taśmie magnetycznej).

Na rys. 50.7 pokazano 50-stykowe gniazdo złącza SCSI oraz taśmę z wtyczkami.



Rys. 50.7. 50-stykowe wewnętrzne złącze SCSI: a) gniazdo, b) taśma z wtyczkami, zakończona terminatorem

1 – gniazdo interfejsu SCSI, 2 – gniazdo konfiguracyjne, 3 – gniazdo zasilania

Parametry magistrali SCSI

- Sposób transferu danych: asynchroniczny, synchroniczny
- Szybkość transferu danych: 5, 10, 20, 80, 160, 320, 640 MB/s
- Szerokość magistrali: 8, 16 b

Kontroler SAS

SAS (*serial attached SCSI*) to szeregowy następca kontrolera SCSI, do stosowania przede wszystkim w serwerach. Kontroler SAS jest częściowo kompatybilny z SATA, co oznacza, że dyski SATA można podłączać do niektórych kontrolerów SAS.

Złącza i standardy SAS

- Złącze SFF 8482, wewnętrzne, jedno urządzenie
- Złącze SFF 8484, wewnętrzne, do czterech urządzeń
- Złącze SFF 8470, zewnętrzne, do czterech urządzeń
- Złącze SFF 8087, wewnętrzne, do czterech urządzeń (mini-SAS)
- Złącze SFF 8088, zewnętrzne, do czterech urządzeń

DYSKI TWARDE – KONTROLERY.

Tabela 50.1. Przegląd parametrów przykładowych interfejsów dysków twardech

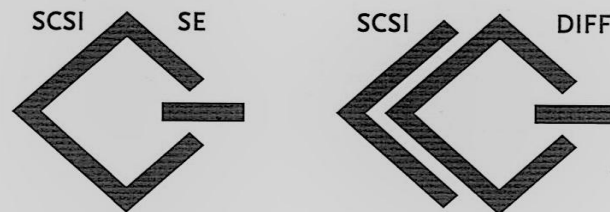
Model	Szerokość magistrali [bit]	Taktowanie magistrali [MHz]	Maksymalny transfer [MB/s]	Liczba przewodów w kablu	Maksymalna długość kabla [m]	Maksymalna liczba urządzeń na magistrali
ATA-1 (IDE)	16	8	8,3	40	0,46	2 dyski
ATA-2 (EIDE)	16	33	16,6	40	0,46	2 dyski (master-slave)
ATA-3	16	33	16,6	40	0,46	2 dyski (master-slave)
ATA/ATAPI-4	16	33	33	40	0,46	4 (po 2 na kabel) dyski i inne napędy, np. CD-ROM
ATA/ATAPI-5	16	33	100	80	0,46	4 (po 2 na kabel) dyski i inne napędy, np. CD-ROM
ATA/ATAPI-6	16	33	133	80	0,46	4 (po 2 na kabel) dyski i inne napędy, np. CD-ROM
SCSI(1)	8	5	5	50	6/25	8/8
Wide SCSI(2)	16	5	10	68	6/25	16/16
Fast SCSI (2)	8	10	10	50	3/25	8/8
Fast Wide SCSI (2)	16	10	20	68	3/25	16/16
Ultra SCSI (3/SPI)	8	20	20	50	1,5/3/25	8/4/6
Model	Szerokość magistrali [bit]	Taktowanie magistrali [MHz]	Maksymalny transfer [MB/s]	Liczba przewodów w kablu	Maksymalna długość kabla [m]	Maksymalna liczba urządzeń na magistrali
Wide Ultra SCSI (3/SPI-2)	16	20	40	68	1,5/3/25	8/4/16
Ultra2 SCSI (3/SPI-2)	8	40	40	50	12/25/25	8/2/8
Wide Ultra2 SCSI (3/SPI-2)	16	40	80	68	12/25/25	16/2/16
Ultra3 SCSI (3/SPI-3)	16	40	160	68	12/25	16/2
Ultra160 SCSI (3/SPI-3)	16	40	160	68	12/25	16/2
Ultra320 SCSI (3/SPI-4)	16	80	320	68	12/25	16/2
SATA	1	–	150	7	1	1
SATA 2	1	–	3 Gb/s	7	1	1
SATA 3	1	–	6 Gb/s	7	1	1

DYSKI TWARDE – KONTROLERY.

Standardy SAS:

- SAS-1, prędkość 3 Gb/s
- SAS-2, prędkość 6 Gb/s
- SAS-3, prędkość 12 Gb/s
- SAS-4, prędkość 24 Gb/s.

Symbole kontrolerów dyskowych SCSI



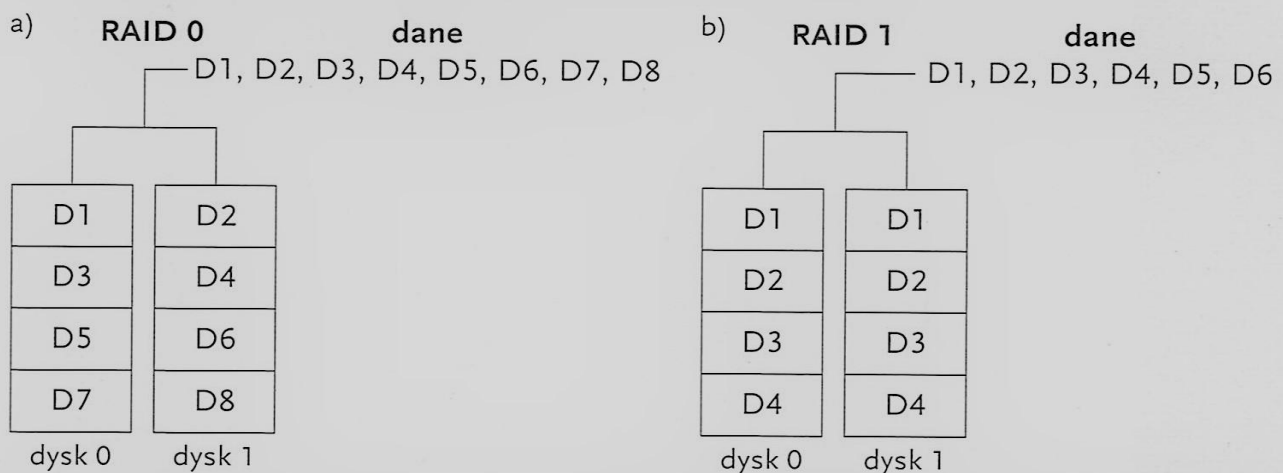
Rys. 50.8. Symbole kontrolerów dyskowych SCSI

Macierze RAID

RAID to macierz, w której co najmniej dwa dyski współpracują tak, aby zapewnić dodatkowe możliwości, nieosiągalne przy pojedynczym dysku twardym. RAID stosuje się, aby uzyskać niezawodność (odporność na awarie), zwiększyć wydajność, powiększyć przestrzeń istniejących partycji jako całości.

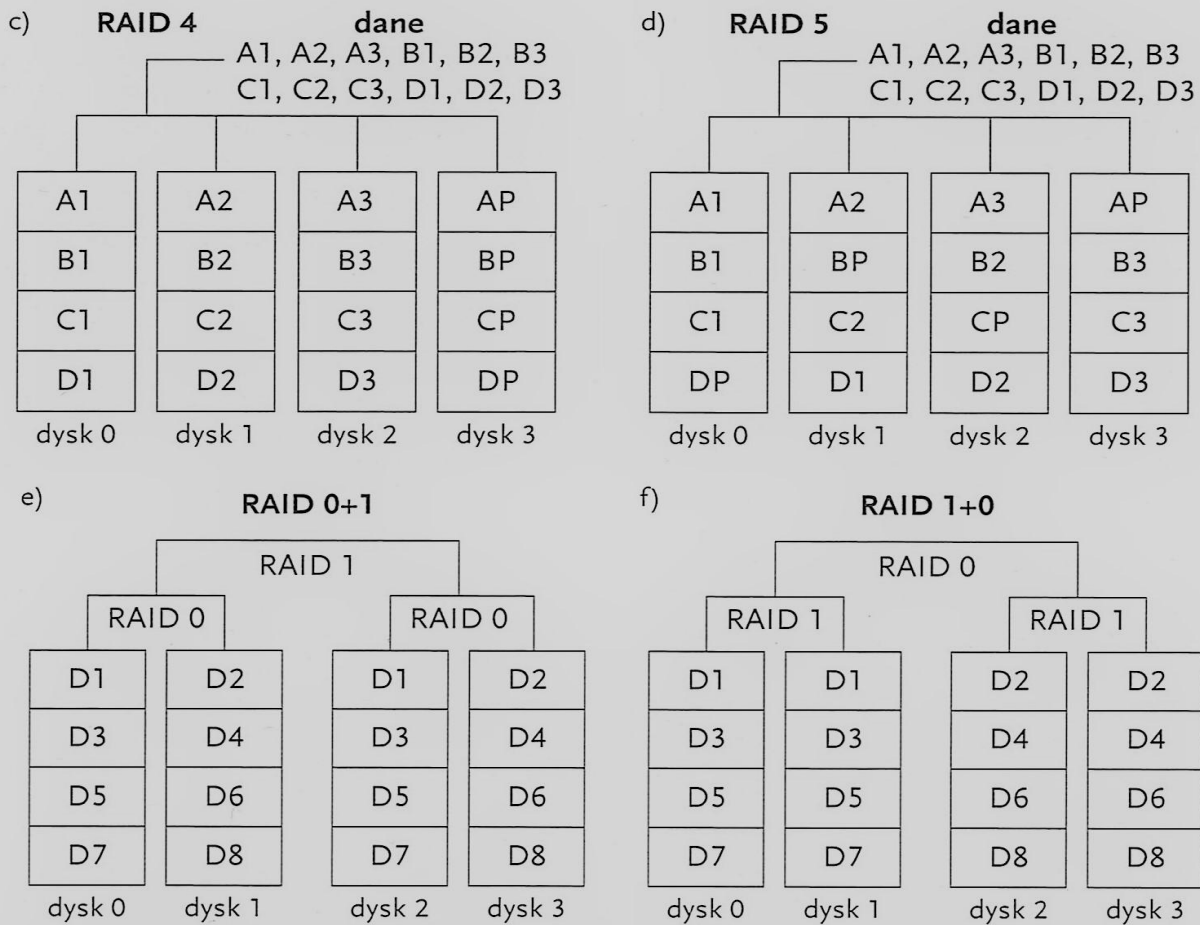
Rodzaje macierzy RAID (rys. 50.9 i 50.10)

- RAID 0 – dane zapisywane jednocześnie na kilku dyskach (paskowanie). Dzięki temu uzyskuje się wzrost wydajności, lecz nie zyskuje zabezpieczenia danych (min. 2 dyski).
- RAID 1 – dane zapisywane jako kopia na kilku dyskach, które przechowują te same dane jako typowe zabezpieczenie przed utratą (min. 2 dyski).
- RAID 2 – dane zapisywane jednocześnie na kilku dyskach (paskowanie), korekcja błędów zapisywana na dodatkowym dysku (min. 3 dyski).
- RAID 3 – dane zapisywane jednocześnie na kilku dyskach (paskowanie), kontrola parzystości na dodatkowym dysku (min. 3 dyski).
- RAID 4 – podobny do RAID 3, lecz dane zapisywane w większych blokach.
- RAID 5 – dane zapisywane jednocześnie na kilku dyskach (paskowanie), bity parzystości zapisywane na całej strukturze macierzy (min. 3 dyski).



Rys. 50.9. Różne rodzaje wykorzystania macierzy RAID: a) macierz RAID 0, b) macierz RAID 1

DYSKI TWARDE – KONTROLERY.

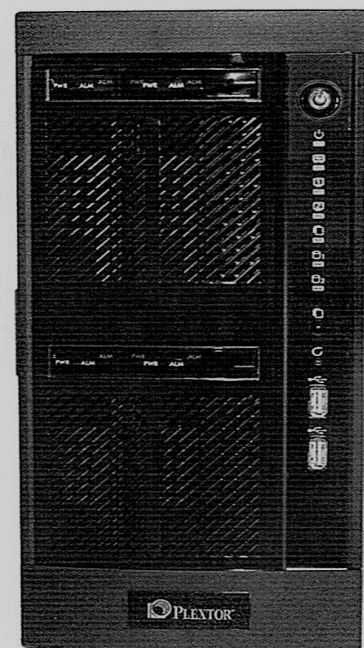


Rys. 50.9. Różne rodzaje wykorzystania macierzy RAID: c) macierz RAID 4, d) macierz RAID 5, e) macierz RAID 0+1, f) macierz RAID 1+0

- RAID 0 + 1 – macierz realizowana jako RAID 1, której elementem jest macierz RAID 0 (min. 4 dyski).
- RAID 1 + 0, inaczej zwana RAID 10 – macierz realizowana jako RAID 0, której elementem jest macierz RAID 1 (min. 4 dyski).

Dyski dynamiczne

Zamiana dysku podstawowego na dynamiczny dostarcza wielu nowych możliwości, takich jak woluminy dublowane, rozłożone i RAID 5 bez konieczności posiadania kontrolera RAID.



Rys. 50.10. Sieciowy serwer plików z kontrolerem RAID (4 dyski twarde)

DYSKI TWARDE – KONTROLERY.

SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Do pierwszego interfejsu płyty głównej podłącz dwa dyski twarde standardu EIDE i skonfiguruj ich pracę w trybie *master-slave*. Do podłączania dysków do płyty używaj 80-żyłowego kabla.
2. W miarę możliwości sprawdź, jak podłącza się dyski twarde SATA i SCSI.
3. Za pomocą programu, np. HD Tune lub HD Tach, sprawdź szybkość działania dysku twardego w dostępnym komputerze.

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz kontrolery dysków twardych?
2. Ile urządzeń można podłączyć do poszczególnych kontrolerów?
3. Jaką prędkość ma kontroler SATA III?
4. Co to jest kontroler SAS?
5. Jakie znasz macierze RAID?
6. Co to jest dysk dynamiczny?