

# Informatyka 1

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny  
Elektrotechnika, semestr II, studia stacjonarne I stopnia  
Rok akademicki 2018/2019

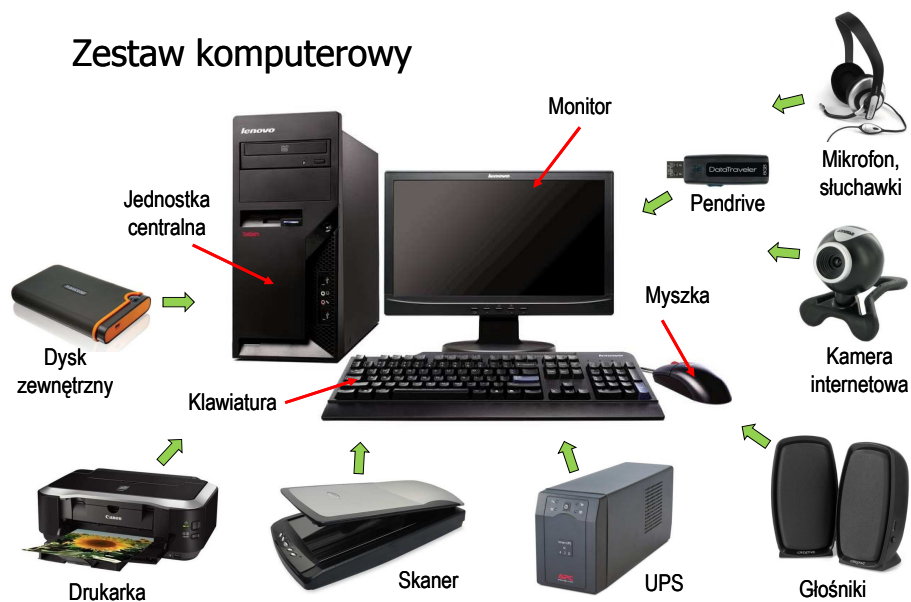
Wykład nr 11 (24.05.2019)

dr inż. Jarosław Forenc

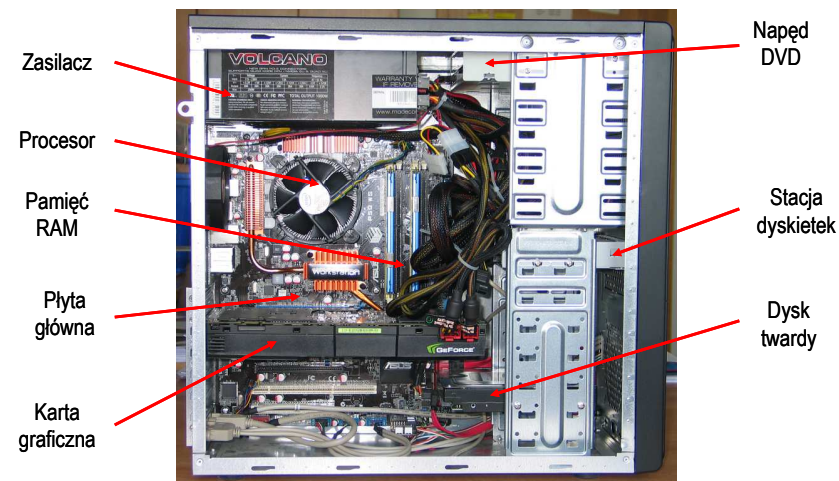
## Plan wykładu nr 11

- Budowa komputera
  - jednostka centralna, płyta główna, procesory
  - moduły pamięci, obudowa (AT, ATX)
  - interfejsy wewnętrzne i zewnętrzne

## Zestaw komputerowy



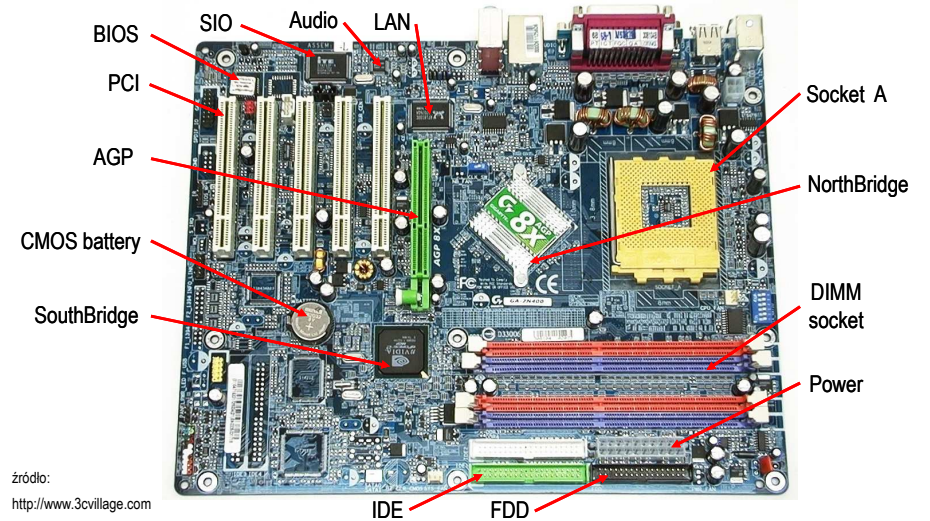
## Jednostka centralna



## Płyta główna (motherboard) - przykłady

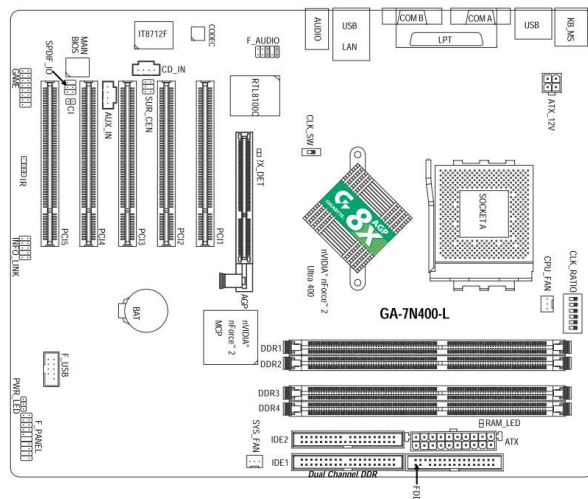
Model	Gigabyte GA-7N400-L	Gigabyte GA-X58A-UD5	Gigabyte G1-Assassin 2
Rok	2003	2009	2011
Gniazdo	Socket A	Socket 1366	Socket 2011
Procesor	AMD Athlon, Athlon XP	Intel Core i7	Intel Core i7
Northbridge	nVIDIA nForce 2 Ultra 400	Intel X58 Express Chipset	Intel X79
Southbridge	nVIDIA nForce 2 MCP	Intel ICH10R	
Pamięć	4 x 184-pin DDR DIMM sockets, max. 3 GB	6 x 1.5V DDR3 DIMM sockets, max. 24 GB	4 x 1.5V DDR3 DIMM sockets, max. 32 GB
Format	ATX	ATX	ATX
Inne	AGP, 5 x PCI, 2 x IDE, FDD, LPT, 2 x COM, 6 x USB, IrDA, RJ45, 2 x PS/2	4 x PCIe x16, 2 x PCIe x1, PCI, 8 x SATA II 3 Gb/s, 2 x SATA II 6 Gb/s, 2 x eSATA, IDE, FDD, 2 x RJ45, 10 x USB 2.0, 2 x USB 3.0, 2 x PS/2	3 x PCIe x16, 2 x PCIe x1, PCI, 4 x SATA III 6 Gb/s, 4 x SATA III 6 Gb/s, 2 x eSATA, RJ45, 9 x USB 2.0, 3 x USB 3.0, PS/2

## Gigabyte GA-7N400-L



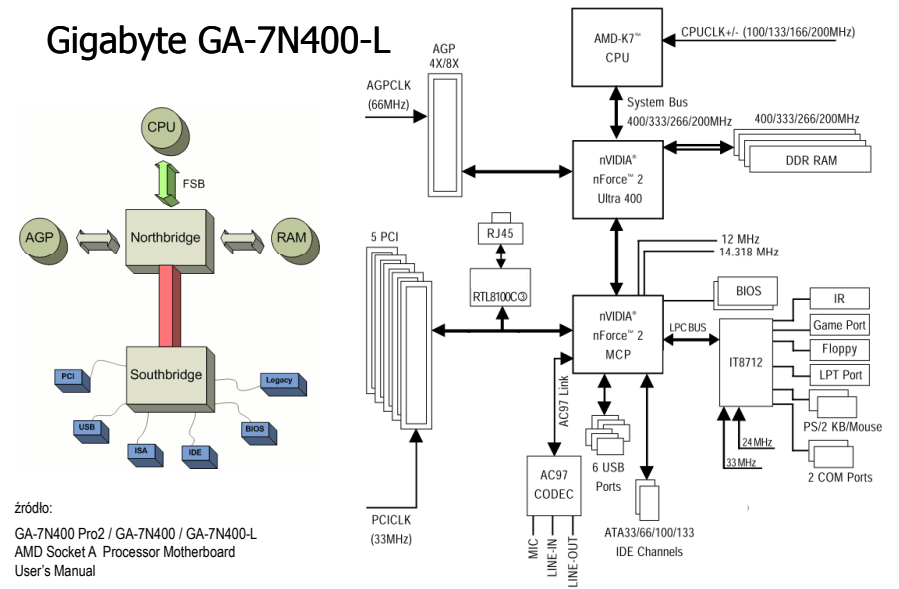
źródło:  
<http://www.3cvillage.com>

## Gigabyte GA-7N400-L



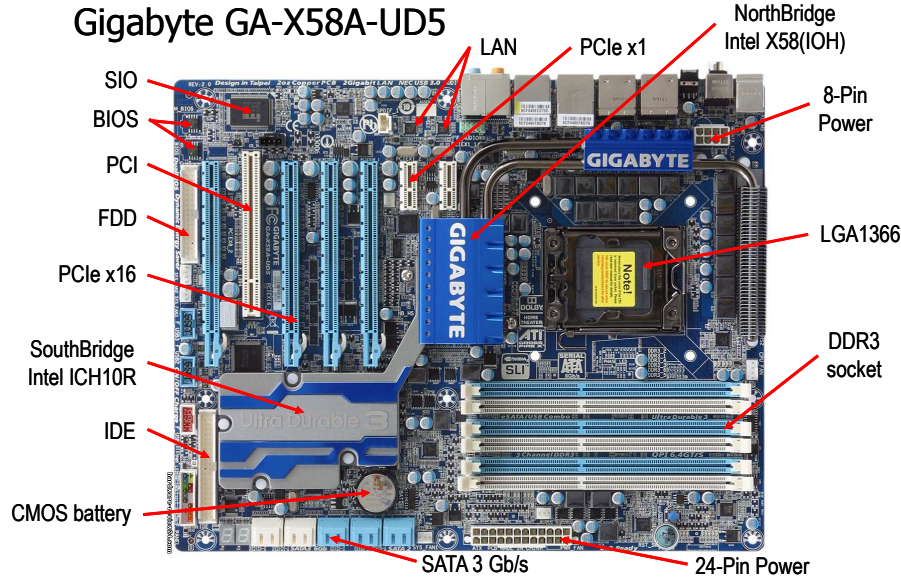
źródło:  
GA-7N400 Pro2 / GA-7N400 / GA-7N400-L  
AMD Socket A  
Processor Motherboard  
User's Manual

## Gigabyte GA-7N400-L

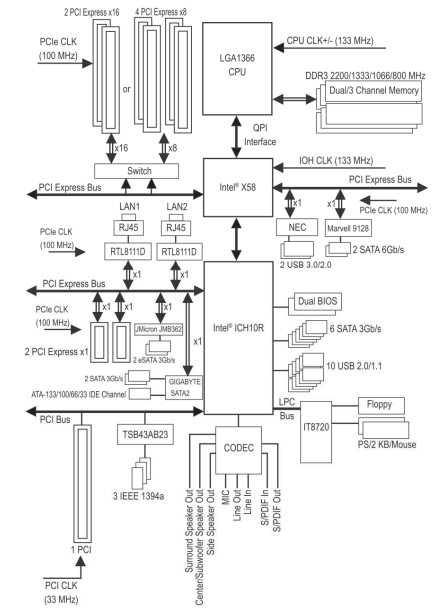


źródło:  
GA-7N400 Pro2 / GA-7N400 / GA-7N400-L  
AMD Socket A Processor Motherboard  
User's Manual

## Gigabyte GA-X58A-UD5

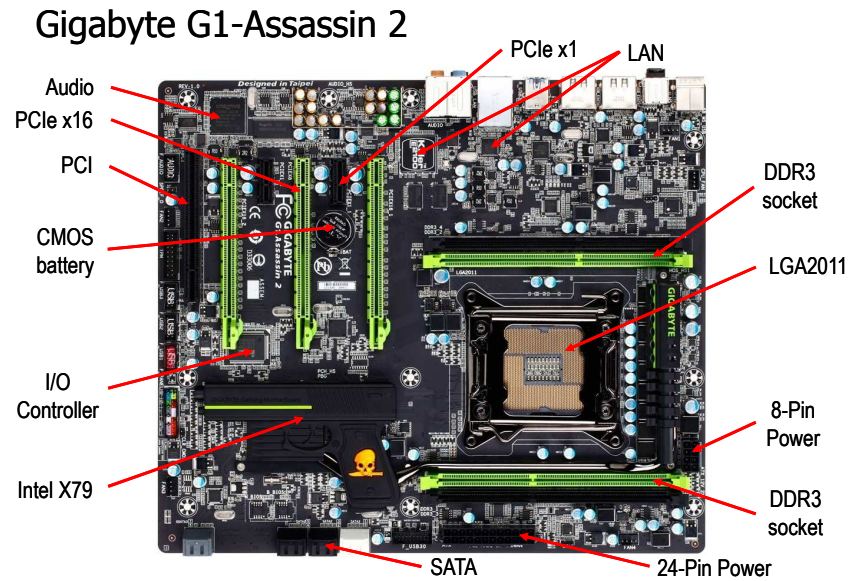


## Gigabyte GA-X58A-UD5

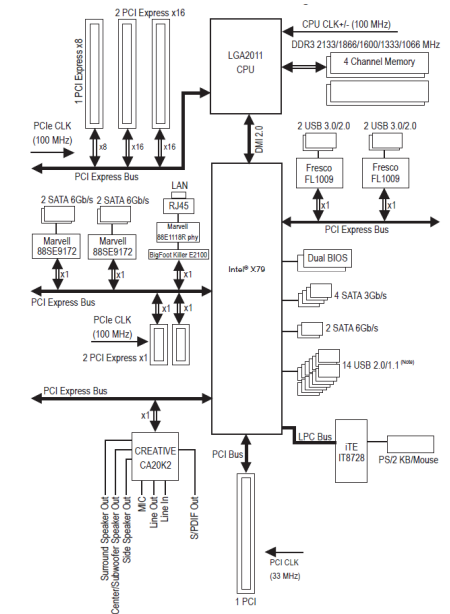


źródło:  
GA-X58A-UD5  
LGA1366 socket motherboard for Intel® Core™ i7 processor family  
User's Manual

## Gigabyte G1-Assassin 2



## Gigabyte G1-Assassin 2



źródło:  
Gigabyte G1-Assassin 2, User's Manual, Rev. 1001

## Płyty główne - standardy

Standard	Rok	Wymiary
AT	1984 (IBM)	12 × 11–13 in 305 × 279–330 mm
Baby-AT	1985 (IBM)	8,5 × 10–13 in 216 × 254–330 mm
ATX	1996 (Intel)	12 × 9,6 in 305 × 244 mm
Micro-ATX	1996	9,6 × 9,6 in 244 × 244 mm
Mini-ITX	2001 (VIA)	6,7 × 6,7 in 170 × 170 mm max.
Nano-ITX	2003 (VIA)	4,7 × 4,7 in 120 × 120 mm
Pico-ITX	2007 (VIA)	100 × 72 mm max.

źródło: <http://en.wikipedia.org>

## Płyty główne - standardy



**ATX** (Advanced Technology Extended)

źródło:  
<http://en.wikipedia.org>

## Procesory Intel - mikroarchitektury

### ■ Mikroarchitektura - organizacja procesora

Proces	Mikroarchitektura	Nazwa kodowa	Data	Procesory
45 nm	Nehalem	Nehalem	2008-11-17	Bloomfield, Lynnfield, Clarkfield
		Westmere	2010-01-04	Westmere-EX, -EP, Gulftown, Clarkdale
32 nm	Sandy Bridge	Sandy Bridge	2011-01-09	Sandy Bridge-EP, -E, -M, Sandy Bridge
		Ivy Bridge	2012-04-29	Ivy Bridge-EX, -EP, -E, -M, Ivy Bridge
22 nm	Haswell	Haswell	2013-06-02	Haswell-EX, -EP, -E, -DT, -MB, -LP
		Broadwell	2014-09-05	Broadwell-EX, -EP, -E
14 nm	Skylake	Skylake	2015-08-05	Skylake-EX, -EP
		Kaby Lake	2016-10	KabyLake-X
		Coffee Lake	2017-10-05	CoffeLake-S
		Whiskey Lake Amber Lake	2018-08-28	Whiskey Lake-U AmberLake-Y
		Cascade Lake	2019-04-02	Cascade Lake-X
10 nm	Icelake	Cannonlake	2018-05	Cannon Lake-U
		Icelake Tigerlake	2019 / 2020	

## Procesory Intel - mikroarchitektury

### ■ Mikroarchitektura - organizacja procesora

Proces	Mikroarchitektura	Nazwa kodowa	Nazwa marketingowa
45 nm	Nehalem	Nehalem	Core i3, i5, i7, Pentium, Celeron, Xeon
		Westmere	
32 nm	Sandy Bridge	Sandy Bridge	Core i3, i5, i7 (2 gen.), Pentium, Celeron, Xeon
		Ivy Bridge	
22 nm	Haswell	Haswell	Core i3, i5, i7 (4 gen.), Pentium, Celeron, Xeon
		Broadwell	
14 nm	Skylake	Skylake	Core i3, i5, i7 (5 gen.), Core M, Pentium, Celeron, Xeon
		Kaby Lake	
		Coffee Lake	
		Whiskey Lake Amber Lake	
		Cascade Lake	
10 nm	Icelake	Cannonlake	Core i3, i5, i7 (6 gen.), Core M, Pentium, Celeron, Xeon
		Icelake Tigerlake	

## Procesory Intel - gniazda

- LGA (Land Grid Array) - na procesorze złożone, miedziane, płaskie styki, dociskane do pinów w gnieździe na płycie głównej

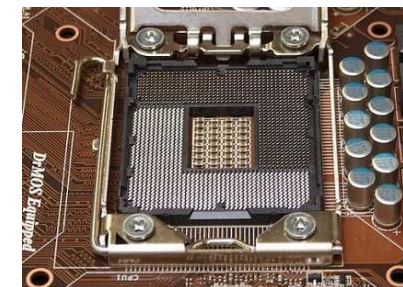
Gniazdo	Data	Piny	Uwagi
LGA 1150 (Socket H3)	czerwiec 2013	1150	Haswell (22 nm), Broadwell (14 nm)
LGA 1151 (Socket H4)	sierpień 2015	1151	Skylake (14 nm), Kaby Lake (14 nm), wsparcie DDR4 i DDR3(L)
LGA 2011 (Socket R) LGA 2011-1 LGA 2011-v3	listopad 2011 luty 2014 sierpień 2014	2011	Sandy Bridge (22 nm), Ivy Bridge (14 nm), Haswell (22 nm), PCI Express 3.0
LGA 2066 (Socket R4)	czerwiec 2017	2066	Skylake-X, Kaby Lake-X, Skylake-SP, Cascade Lake-X

## Procesory Intel - gniazda

- LGA (Land Grid Array) - na procesorze złożone, miedziane, płaskie styki, dociskane do pinów w gnieździe na płycie głównej



LGA 1151



LGA 2011

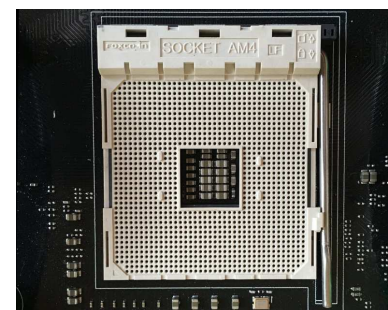
## Procesory AMD - gniazda

- PGA-ZIF - nóżki znajdują się na procesorze

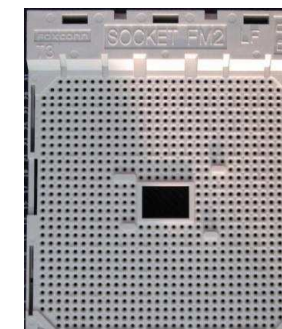
Gniazdo	Data	Piny	Uwagi
Socket AM3+	2011	942	mikroarchitektura Bulldozer, procesory: Athlon II, Phenom II, FX
Socket AM4	2017	1331	mikroarchitektura: Zen, Excavator, obsługa: DDR4 Memory, PCIe Gen 3, USB 3.1 Gen2
Socket TR	sierpień 2017	4094	podstawa LGA, Socket Threadripper 4, Socket SP3r2, procesory: Zen, Ryzen Threadripper
Socket FM2	wrzesień 2012	904	AMD Trinity, APU - połączenie tradycyjnego procesora x86 z proc. graficznym
Socket FM2+	2013	906	AMD Kaveri, APU - połączenie tradycyjnego procesora x86 z proc. graficznym

## Procesory AMD - gniazda

- PGA-ZIF - nóżki znajdują się na procesorze



Socket AM4



Socket FM2

## Moduły pamięci

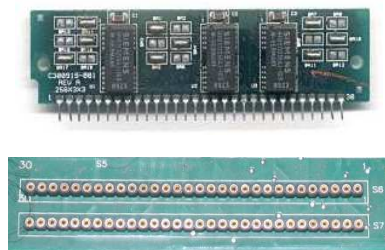
### DIP

- Dual In-line Package
- zastosowanie: XT, AT
- rok: 1981



### SIPP

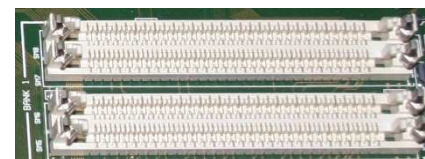
- Single In-line Pin Package
- liczba pinów: 30
- zastosowanie: AT, 286, 386
- rok: 1983



## Moduły pamięci

### SIMM (30-pins)

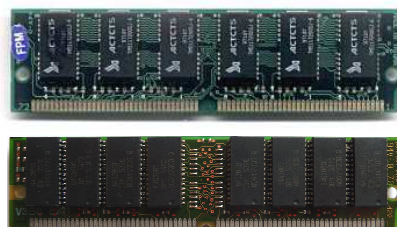
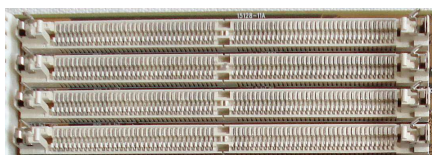
- Single Inline Memory Module
- liczba styków: 30 (te same styki po obu stronach modułu)
- pojemność: 256 KB, 1 MB, 4 MB, 16 MB
- zastosowanie: 286, 386, 486
- rok: 1994



## Moduły pamięci

### SIMM (72-pins)

- Single Inline Memory Module
- liczba styków: 72 (te same styki po obu stronach modułu)
- pojemność [MB]: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128
- zastosowanie: 486, Pentium, AMD K5, AMD K6
- rok: 1996



## Moduły pamięci

### DIMM

- Dual In-Line Memory Module
- styki po przeciwnych stronach modułu mają inne znaczenie
- najczęściej stosowane moduły DIMM:
  - 72-pinowe, stosowane w SO-DIMM (32-bitowe)
  - 144-pinowe, stosowane w SO-DIMM (64-bitowe)
  - 168-pinowe, stosowane w SDR SDRAM
  - 184-pinowe, stosowane w DDR SDRAM
  - 240-pinowe, stosowane w DDR2 SDRAM
  - 240-pinowe, stosowane w DDR3 SDRAM
  - 288-pinowe, stosowane w DDR4 SDRAM

## Moduły pamięci

### SDR SDRAM

- Single Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory
- liczba styków: 168
- pojemność [MB]: 16, 32, 64, 128, 256, 512
- zasilanie: 3,3 V
- zastosowanie: Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium IV  
Celeron, AMD K6

Oznaczenie	Częstotliwość	Przepustowość	Czas dostępu	Rok
PC66	66 MHz	533 MB/s	12-15 ns	1997
PC100	100 MHz	800 MB/s	8-10 ns	1998
PC133	133 MHz	1067 MB/s	7,5 ns	1999

## Moduły pamięci

### SDR SDRAM



## Moduły pamięci

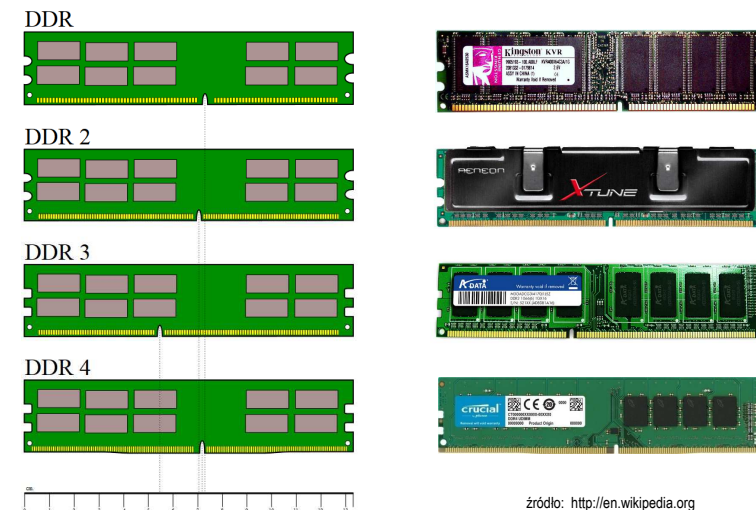
### DDR SDRAM

- Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory

Typ	Piny	Zasilanie	Rok
DDR	184	2,5 V	1999
DDR2	240	1,8 V	2003
DDR3	240	1,5 V	2007/2009
DDR3L		1,35 V	
DDR3U		1,2 V	
DDR4	288	1,2 V	2014

- DDR przesyła 2 bity w ciągu jednego taktu zegara
- DDR2 przesyła 4 bity w ciągu jednego taktu zegara

## Moduły pamięci DDR - porównanie



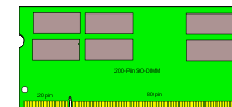
## Moduły pamięci

### SO-DIMM

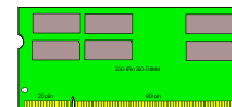
- Small Outline Dual In-line Memory Module
- stosowane głównie w laptopach, drukarkach, ruterach
- najczęściej stosowane moduły:
  - 72-pinowe (32-bitowe)
  - 100-pinowe
  - 144-pinowe (64-bitowe)
  - 200-pinowe pamięci DDR SDRAM i DDR-II SDRAM
  - 204-pinowe DDR3
  - 260-pinowe DDR4

## Moduły pamięci SO-DIMM - porównanie

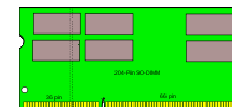
SO-DIMM DDR



SO-DIMM DDR 2



SO-DIMM DDR 3



## Obudowa komputera - podział (wymiary, kształt)



Desktop



Mini-ITX



Mini tower



Midi tower

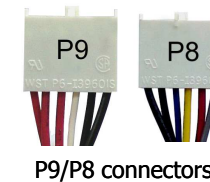


Big tower

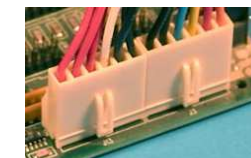
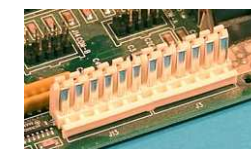
## Obudowa komputera - architektura AT



Zasilacz AT



P9/P8 connectors

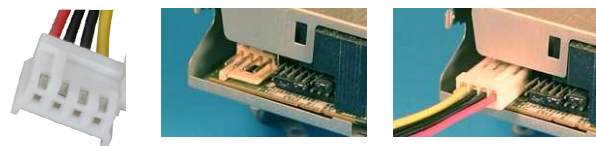




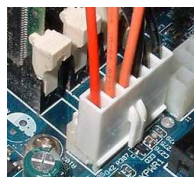
## Obudowa komputera - architektura AT



4-pin Molex connector



4-pin Berg connectors

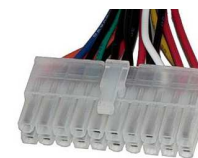


6-pin Auxiliary Power Connector

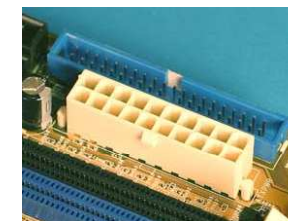
## Obudowa komputera - architektura ATX



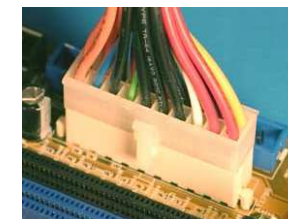
Zasilacz ATX



20-pin ATX power connector



Złącze 20-pinowe  
można włożyć do  
gniazda 24-pinowego



źródło:  
<http://www.playtool.com/pages/psuconnectors/connectors.html>

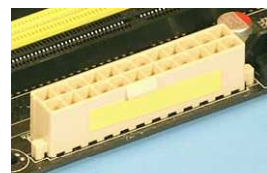
## Obudowa komputera - architektura ATX



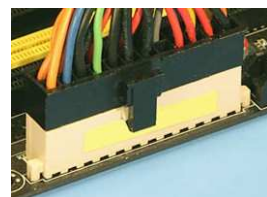
Zasilacz ATX



24-pin ATX power connector



Złącze 24-pinowe  
można włożyć do  
gniazda 20-pinowego



źródło:  
<http://www.playtool.com/pages/psuconnectors/connectors.html>

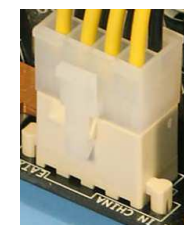
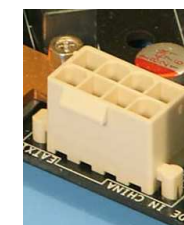
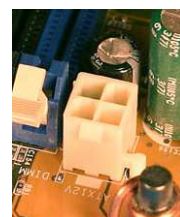
## Obudowa komputera - architektura ATX



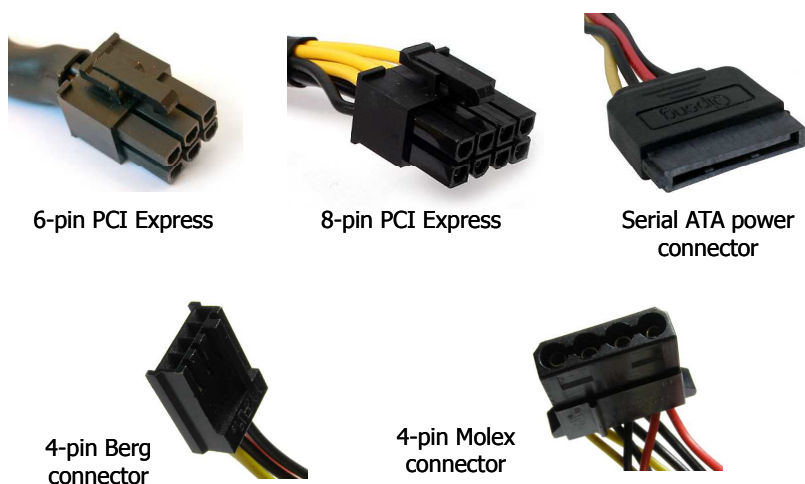
4-pin ATX 12 V



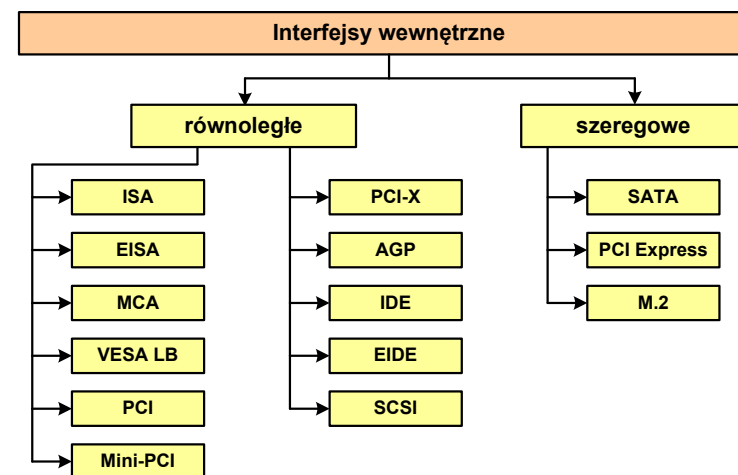
8-pin ATX 12 V



## Obudowa komputera - architektura ATX



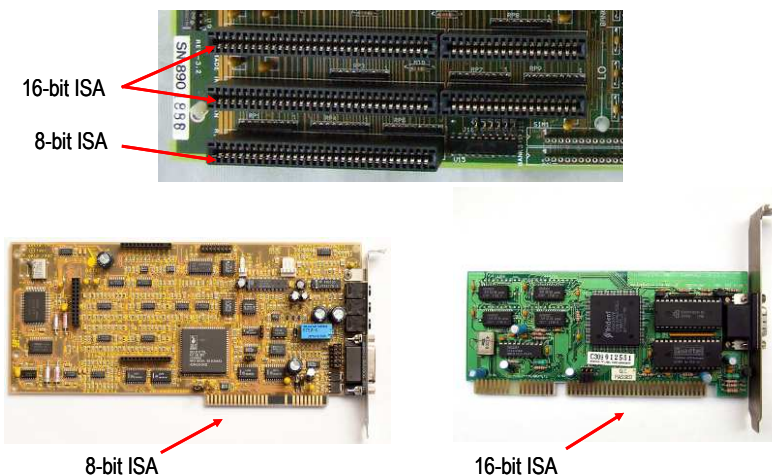
## Interfejsy sprzętowe komputera



## ISA (wewnętrzny, równoległy)

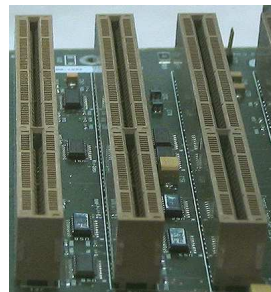
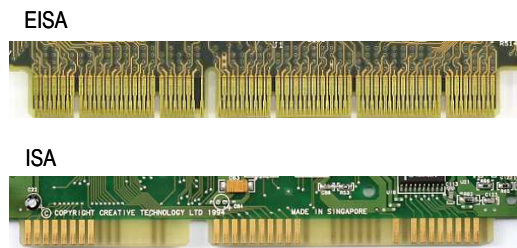
- **ISA** - Industry Standard Architecture
- standard magistrali oraz złącza kart rozszerzeń
- 8-bit ISA (1981 rok), 16-bit ISA (1984 rok)
- 8-bitowa (XT) i 16-bitowa (AT) szyna danych
- 24-bitowa szyna adresowa
- teoretyczna przepustowość: 8 Mb/s (praktycznie: 1,6-1,8 Mb/s)
- stosowana w:
  - kartach graficznych
  - kartach muzycznych
  - kartach sieciowych
  - kontrolerach I/O

## ISA (wewnętrzny, równoległy)



## EISA (wewnętrzny, równoległy)

- **EISA** - Extended Industry Standard Architecture
- standard magistrali oraz złącza kart rozszerzeń zaprojektowany dla 32-bitowych komputerów 80386
- przepustowość: 33 MB/s
- rzadko spotykana

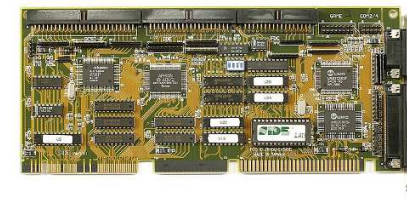


## VESA Local Bus (wewnętrzny, równoległy)

- **VESA Local Bus** - Video Electronics Standards Association Local Bus
- opracowana w 1992 r. szyna danych będąca rozszerzeniem standardowego 8/16-bitowego interfejsu ISA
- złącze wykorzystywane przez karty graficzne, muzyczne i I/O
- używane na płytach z procesorem 80486



Płyta główna ze złączami VESA Local Bus



Multi-I/O-Controller

## PCI (wewnętrzny, równoległy)

- **PCI** - Peripheral Component Interconnect
- magistrala komunikacyjna przeznaczona do przyłączenia kart rozszerzeń do płyty głównej w komputerach PC
- zastąpiła magistrale ISA i VESA Local Bus
- używana w kartach graficznych, muzycznych, sieciowych, kontrolerów dysków

Wersja	PCI 2.0	PCI 2.1	PCI 2.2	PCI 2.3
Rok	1993	1994	1999	2002
Max. szerokość szyny danych	32 bity	64 bity	64 bity	64 bity
Max. częstotliwość taktowania	33 MHz	66 MHz	66 MHz	66 MHz
Max. przepustowość	132 MB/s	528 MB/s	528 MB/s	528 MB/s
Napięcie	5 V	5 V	5 / 3,3 V	3,3 V

## PCI (wewnętrzny, równoległy)



Płyta główna z gniazdami 32-bitowej szyny PCI



USB 2.0 5-Port  
PCI Card



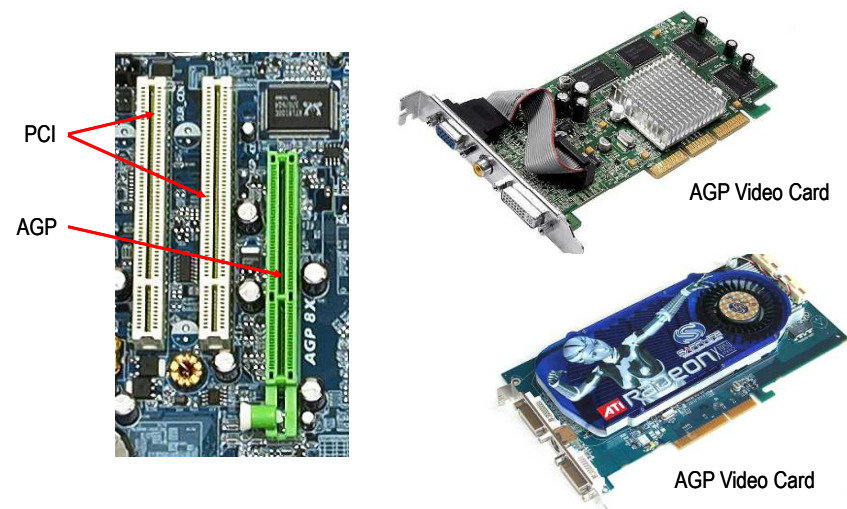
nVIDIA GeForce  
MX4000 Video Card

## AGP (wewnętrzny, równoległy)

- **AGP** - Accelerated / Advanced Graphics Port
- opracowana w 1996 r. przez firmę Intel
- 32-bitowa modyfikacja magistrali PCI zoptymalizowana do szybkiego przesyłania dużej ilości danych pomiędzy pamięcią operacyjną a kartą graficzną
- maksymalna moc pobierana przez kartę AGP to 35-40 W
- przy większym zapotrzebowaniu na energię doprowadza się dodatkowe zasilanie (złącze Molex)

Wersja	Rok	Napięcie	Mnożniki / Przepustowość
AGP 1.0	1996	3,3 V	1x - 267 MB/s, 2x - 533 MB/s
AGP 2.0	1998	1,5 V	1x - 267 MB/s, 2x - 533 MB/s, 4x - 1067 MB/s
AGP 3.0	2002	0,8 V	4x - 1067 MB/s, 8x - 2133 MB/s

## AGP (wewnętrzny, równoległy)



## IDE (wewnętrzny, równoległy)

- **IDE** - Intelligent Drive Electronics, Integrated Device Electronics
- inne nazwy:
  - ATA - Advanced Technology Attachments
  - AT-BUS
  - PATA - Parallel ATA
- interfejs przeznaczony do komunikacji z dyskami twardymi
- w systemie tym, w przeciwieństwie do poprzedniego ST412/506, kontroler jest zintegrowany z dyskiem
- dyski komunikują się z szynami systemowymi za pośrednictwem host-adaptora umieszczonego na płycie głównej lub dodatkowej karcie rozszerzającej (starsze systemy)
- IDE dopuszczał obsługę do dwóch dysków twardych (Master i Slave) o maksymalnej pojemności 504 MB (dziesiętnie 528 MB)

## IDE (wewnętrzny, równoległy)

- maksymalna długość przewodu łączącego dysk z host adapterem wynosiła 18 cali, czyli ok. 46 cm
- przewód ten miał trzy wtyki - kontroler, urządzenie Master i Slave
- żadne przewody nie były krzyżowane, dlatego fizyczna kolejność urządzeń na magistrali nie odgrywała żadnej roli



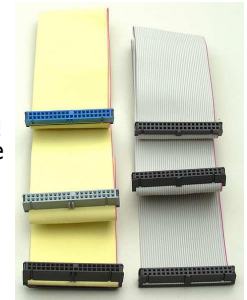
40-żyłowa taśma IDE

## EIDE (wewnętrzny, równoległy)

- **EIDE** - Enhanced IDE
- EIDE miał usunąć ograniczenia standardu IDE, zapewniając przy tym pełną z nim zgodność
- opracowano różne wersje standardu EIDE:
  - ATA-2 (1994 r.)
  - ATA-3 (1996 r.)
  - ATA/ATAPI-4 (1997 r.) - możliwość podłączenia innych urządzeń niż dysk twardy - streamer, CD-ROM
  - ATA-ATAPI-5 (2000 r.)
  - ATA-ATAPI-6
- EIDE umożliwia obsługę dwóch host-adapterów (Primary, Secondary), czyli podłączenie do czterech urządzeń

## EIDE (wewnętrzny, równoległy)

- Problem ograniczenia pojemności dysków standardu IDE do 504 MB został rozwiązany na dwa sposoby:
  - adresowanie CHS (ang. Cylinder, Head, Sector)
  - adresowanie LBA (ang. Logical Block Addressing)
- Zwiększenie pasma przepustowego magistrali osiągnięto przez zastosowanie trybów pracy:
  - Ultra DMA/33 (Ultra-ATA) - przewód 40-żyłowy,
  - Ultra DMA/66 - 40 przewodów sygnałowych, ale przewód 80-żyłowy - każdy przewód sygnałowy oddzielony jest od sąsiada dodatkową linią masy, poszczególne wtyki przewodu opisane są i oznaczone różnymi kolorami: kontroler - niebieski, Master - czarny, Slave - szary,
  - Ultra ATA/100
  - Ultra ATA/133



Koniec wykładu nr 11

Dziękuję za uwagę!