



MINISTERSTWO EDUKACJI
i NAUKI



Anna Koludo
Jarosław Koludo

Identyfikowanie i charakteryzowanie jednostki centralnej komputera 312[01].Z1.01

Poradnik dla ucznia

Wydawca
Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy
Radom 2005

Recenzenci:

mgr inż. Elżbieta Majka

mgr inż. Grzegorz Śmigielski

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Katarzyna Maćkowska

Konsultacja:

dr inż. Bożena Zając

Korekta:

mgr inż. Tomasz Sułkowski

Poradnik stanowi obudowę dydaktyczną programu jednostki modułowej 312[01].Z1.01 Identyfikowanie i charakteryzowanie jednostki centralnej komputera zawartego w modułowym programie nauczania dla zawodu technik informatyk.

Wydawca

Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005

„Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego”

SPIS TREŚCI

1.	Wprowadzenie	3
2.	Wymagania wstępne	4
3.	Cele kształcenia	5
4.	Materiał nauczania	6
4.1.	Architektura i zasada działania komputera	6
4.1.1.	Materiał nauczania	6
4.1.2.	Pytania sprawdzające	10
4.1.3.	Ćwiczenia	10
4.1.4.	Sprawdzian postępów	11
4.2.	Współczesne generacje procesorów	12
4.2.1.	Materiał nauczania	12
4.2.2.	Pytania sprawdzające	18
4.2.3.	Ćwiczenia	18
4.2.4.	Sprawdzian postępów	19
4.3.	Pamięci wewnętrzne RAM i ROM	19
4.3.1.	Materiał nauczania	19
4.3.2.	Pytania sprawdzające	27
4.3.3.	Ćwiczenia	27
4.3.4.	Sprawdzian postępów	29
4.4.	Standardy płyt głównych	29
4.4.1.	Materiał nauczania	29
4.4.2.	Pytania sprawdzające	38
4.4.3.	Ćwiczenia	38
4.4.4.	Sprawdzian postępów	39
5.	Sprawdzian osiągnięć	40
6.	Literatura	43

1. WPROWADZENIE

Poradnik będzie Cię wspomagać w przyswajaniu nowej wiedzy i kształtowaniu umiejętności z zakresu architektury i działania zestawu komputerowego, doboru i konfiguracji jego elementów składowych. Zamieszczony materiał nauczania zawiera najważniejsze informacje dotyczące wymienionych zagadnień i wskazuje tematykę, z jaką powinieneś zapoznać się poprzez wyszukanie odpowiednich informacji we wskazanej literaturze. Poradnik nie prowadzi Cię za rękę, zawiera jedynie kompendium wiedzy na temat jednostki centralnej komputera. Biorąc pod uwagę, że z niektórymi omawianymi treściami spotkałeś się już na zajęciach informatyki w gimnazjum i technologii informacyjnej w szkole ponadgimnazjalnej, zawarte treści w materiale nauczania traktować powinieneś jako powtórzenie. Wykonanie zaproponowanych przykładowych ćwiczeń pomoże Ci ukształtować niezbędne umiejętności, wymagane programem kształcenia. Należy jednak pamiętać, że technologia informatyczna rozwija się w zawrotnym tempie, a zawarte w pakiecie informacje mogą ulec szybkiemu zdezaktualizowaniu. Istnieje więc potrzeba, abyś ukształtował w sobie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy i umiejętności w tym zakresie.

W poradniku zamieszczono:

- wymagania wstępne, wykaz umiejętności, jakie powinieneś mieć już ukształtowane, abyś bez problemów mógł osiągnąć cele założone w programie kształcenia,
- cele kształcenia, wykaz umiejętności, jakie ukształtujesz podczas pracy z poradnikiem,
- materiał nauczania, który zawiera niezbędne informacje teoretyczne konieczne do podjęcia dalszych działań związanych z poszukiwaniem bardziej szczegółowych informacji i rozwiązaniem ćwiczeń,
- zestaw pytań przydatnych do sprawdzenia, czy już wystarczająco przyswoiłeś sobie niezbędną wiedzę,
- ćwiczenia wspomagające proces kształtowania Twoich umiejętności praktycznych i intelektualnych; pamiętaj, abyś poprosił swojego nauczyciela o źródłowe dane potrzebne do wykonania zadań,
- sprawdzian osiągnięć, przykładowy zestaw zadań i pytań. Pozytywny wynik sprawdzianu potwierdzi, że osiągnąłeś założone w jednostce modułowej cele,
- literaturę uzupełniającą.

W razie wątpliwości zwróć się o pomoc do nauczyciela.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Przystępując do realizacji programu nauczania jednostki modułowej powinieneś umieć:

- zdefiniować podstawowe prawa elektrotechniki,
- posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu elektrotechniki, elektroniki, informatyki, takimi jak: bit, bajt, prąd elektryczny, napięcie, częstotliwość,
- obsługiwać system operacyjny komputera na poziomie podstawowym,
- wyszukiwać informacje w sieci Internet,
- korzystać z różnych źródeł informacji,
- posługiwać się w stopniu podstawowym językiem angielskim.

3. CELE KSZTAŁCENIA

W wyniku realizacji programu jednostki modułowej powinieneś umieć:

- określić podstawowe jednostki pamięci,
- określić działanie podstawowych układów logicznych,
- wyszczególnić podstawowe elementy i układy systemu mikroprocesorowego,
- wyjaśnić zasadę współpracy procesora, pamięci operacyjnej, pamięci podręcznej i układów wejścia/wyjścia,
- przedstawić architekturę i działanie współczesnego procesora,
- porównać podstawowe parametry poszczególnych modeli procesorów,
- rozpoznać typy procesorów oraz typy gniazd do ich montowania,
- porównać zasadę działania pamięci statycznej i dynamicznej RAM,
- sklasyfikować typy obudów procesorów i gniazd,
- sklasyfikować typy, przeznaczenie i parametry złącz montowanych na płytach głównych,
- rozróżnić funkcje chipsetów płyt głównych,
- dobrać odpowiedni model płyty głównej i procesora,
- zaproponować typ konfiguracji płyty i ocenić możliwości rozbudowy i modernizacji,
- scharakteryzować typowe operacje wejścia/wyjścia,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy,
- skorzystać z literatury, czasopism i Internetu w celu uzupełniania i poszerzania wiedzy zawodowej,
- posłużyć się terminologią zawodową w języku angielskim,
- skorzystać z instrukcji i literatury w języku angielskim.

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Architektura i zasada działania komputera

4.1.1. Materiał nauczania

Aby zrozumieć zasadę działania komputera należy zrozumieć operacje wykonywane przez układy cyfrowe zarówno proste, jak i bardziej skomplikowane oraz poznać systemy liczbowe (szczególnie dwójkowy i heksadecymalny), arytmetykę dwójkową oraz działania logiczne.

Działanie układów cyfrowych oparte jest na wykorzystaniu dwóch stanów (L – ang. LOW niskiego i H – ang. HIGH wysokiego). W układach elektronicznych jeden z tych stanów występuje przy braku napięcia, a drugi, gdy jest napięcie. W informatyce taki stan na jednej szynie nazywamy 1 BITem, czyli jedna cyfra układu dwójkowego (stan L lub H – 0 lub 1) to 1 BIT. Rozróżniamy tzw. logikę dodatnią lub ujemną, które przypisują stan L i H odpowiednim poziomom napięcia. Taka koncepcja działania układów logicznych koreluje z dwójkowym układem liczenia. Ideę systemu dwójkowego (BINARNEGO) najwygodniej przedstawić przez analogię do układu dziesiętnego. W systemie dziesiętnym dysponowaliśmy 10-ciomą cyframi, a podstawą systemu była liczba 10. W układzie dwójkowym (binarnym) mamy do dyspozycji dwie cyfry 0 i 1, a podstawą systemu liczenia jest liczba 2. Wtedy uogólniając liczba n-bitowa ma postać:

$$A_{n-1} \cdot \dots \cdot A_0 = A_{n-1} \cdot 2^{n-1} + A_{n-2} \cdot 2^{n-2} + \dots + A_0 \cdot 2^0 = \sum_{i=0}^{n-1} A_i \cdot 2^i$$

Powyższy wzór określający sposób zapisu liczby w układzie dwójkowym, pozwala również na „przeliczenie” liczby zapisanej w postaci dwójkowej na liczbę dziesiętną.

Możliwości komputera (szybkość obliczeń, dokładność, wielkość pamięci) nie możemy określać w bitach, gdyż jest to najmniejsza jednostka informacji. Wykorzystamy do tego jednostkę, którą nazywamy BAJT i 1 BAJT to 8 bitów. Mamy cały czas do czynienia z układem dwójkowym, więc jednostki wielokrotne kBajt/kbit to 2^{10} , czyli dziesiętnie 1024 Bajtów/bitów itd. Mega Giga Tera...

$$\frac{kB}{B} = 1024 = 2^{10} \quad \frac{kb}{b} = 1024 = 2^{10}$$

Dla uniknięcia niejednoznaczności:

1b oznacza 1 bit

1B oznacza 1 bajt

Operacje na liczbach binarnych wykonywane są przez układy elektroniczne komputera, jednak przez wzgląd na długość zapisu takiej liczby np.:

$$123456 (D) = 11110001001000000 (B)$$

zapis binarny jest niewygodny przy konwersacji użytkownika z systemem cyfrowym. Dlatego programiści i inni użytkownicy chcący programować komputer bezpośrednio w języku zrozumiałym przez komputer stosują system liczenia heksadecymalny – czyli szesnastkowy. Jest to wygodny system zapisu liczb dwójkowych, gdyż w systemie tym dysponujemy 16-toma cyframi $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F\}$, a podstawą systemu liczenia jest liczba 16. W systemie tym liczba A oznacza 10; B – 11; C – 12; D – 13; E – 14

i F – 15. Każde cztery cyfry (bity) układu dwójkowego możemy zastąpić jedną cyfrą układu 16-tkowego – heksadecymalnego.

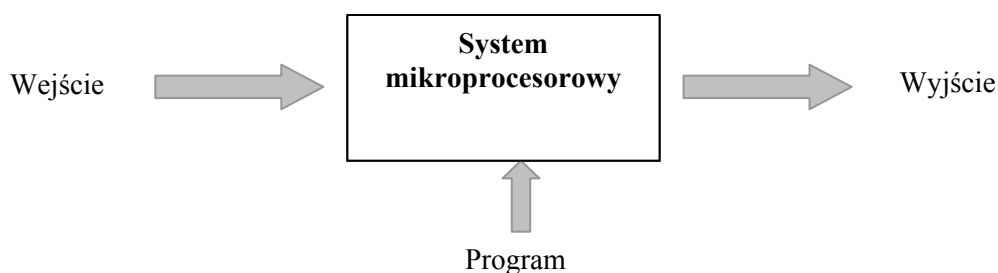
$$A_{n-1} \cdot \dots \cdot A_0 = A_{n-1} \cdot 16^{n-1} + A_{n-2} \cdot 16^{n-2} + \dots + A_0 \cdot 16^0 = \sum_{i=0}^{n-1} A_i \cdot 16^i$$

Komputer jest urządzeniem służącym do przetwarzania informacji. Informacją są liczby oraz inne obiekty, takie jak litery, wartości logiczne i tym podobne. Ponieważ komputer zbudowany jest z elektronicznych układów cyfrowych, każda informacja przetwarzana przez niego musi być reprezentowana przy pomocy dwóch stanów – wysokiego i niskiego. Duża część informacji to liczby, stąd przyjęto nazywać te stany jako „jeden” i „zero” (1 i 0). Zatem wszelka informacja w komputerze musi występować w postaci zerojedynkowej, czyli binarnej. Dla poznania zasady działania komputera trzeba poznać reguły przekształcania różnych postaci informacji na postać binarną. Proces przekształcania informacji z jednej postaci na inną nazywamy kodowaniem. Zasada działania komputera opiera się na algebrze Bool’a. Zgodnie z jej teorią do kodowania zapisu liczb możemy wykorzystać naturalny kod binarny (NKB), który jest zgodny z ideą systemu dwójkowego. Innym przykładem kodu jest kod służący do kodowania tekstów i przesyłania ich pomiędzy urządzeniami cyfrowymi. Stanowi on kombinację ośmiu bitów w jednym bajcie. Nosi nazwę kodu ASCII (ang. American Standard Code for Information Interchange). Kodowi temu przypisano: 30 małych liter alfabetu + 30 dużych + 10 cyfr + 30 znaków specjalnych. Pozostałe 156 kodów ASCII to kody sterujące pracą urządzeń komputera, znaki semigraficzne pozwalające na rysowanie ramek i linii prostych na monitorze komputera. Koduje on znaki sterujące, służące do sterowania różnych urządzeń np. drukarką. To w tym kodzie przesyłane są znaki pomiędzy klawiaturą, a jednostką centralną. Pełne zestawienie tych kodów można znaleźć w bibliografii.

Ważną grupą działań wykonywanych przy przetwarzaniu informacji są działania logiczne. Działania te w układach elektronicznych wykonują bramki logiczne. Operują one dwoma wartościami logicznymi zwanymi prawdą (ang. true) „np. 1” i fałszem (ang. false) „np. 0”. Wynikiem ich działania jest też wartość logiczna. Do opisu ich działania można posłużyć się opisem słownym lub tabelą prawdy. Tabela prawdy przedstawia w tabeli wszystkie możliwe kombinacje argumentów i odpowiadające im wartości logiczne wyniku. Podstawowe bramki logiczne realizują funkcje logiczne AND, OR i NOT. Jest to iloczyn logiczny, suma logiczna i negacja. Z tych bramek możemy stworzyć bramki realizujące funkcje NOR i NAND. Jest to zaprzeczenie sumy i zaprzeczenie iloczynu. Bramki należą do grupy układów kombinacyjnych, t.j. takich, w których stan wejść jednoznacznie określa stany wyjść układu. Bramki są podstawowymi układami cyfrowymi, z których buduje się bardziej skomplikowane układy logiczne. Z układu bramek można zbudować układy sekwencyjne (najprostszym przykładem jest PRZERZUTNIK), w których stan wyjść zależy od stanów logicznych na wejściach oraz od poprzednich stanów na wyjściach układu, a w przerzutnikach synchronicznych jeszcze od stanu wejścia zegarowego (taktującego) CLK. Oznacza to, że układy sekwencyjne są układami z pamięcią. Układy cyfrowe dzielimy ponadto na asynchroniczne i synchroniczne. Układ asynchroniczny, to taki układ, w którym w dowolnym momencie jego działania stan wejść oddziałuje na stan wyjść. W układach synchronicznych stan wejść wpływa na stan wyjść jedynie w pewnych określonych odcinkach czasu pracy układu. W pozostałych odcinkach czasu zwanych czasem martwym stan wejść nie wpływa na stan wyjść. Odcinki czasu czynnego wyznaczane są przez podanie specjalnego sygnału zwanego sygnałem zegarowym, lub taktującym na wejście zegarowe, lub taktujące układu. Wejścia zegarowe takich układów mogą reagować na poziom wysoki czy niski sygnału, lub na zbczce narastające czy opadające sygnału.

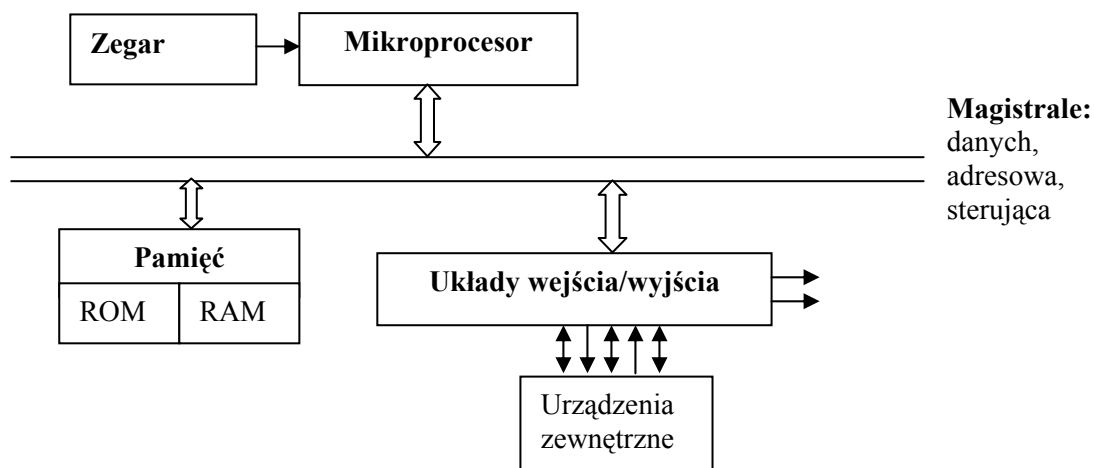
Z podstawowych układów cyfrowych (BRAMEK I PRZERZUTNIKÓW) tworzy się układy funkcjonalne. Należą do nich rejestry (układy cyfrowe do czasowego przechowywania niewielkich ilości informacji), bramki trójstanowe (do sterowania pracą magistral) oraz układy arytmetyczne (do wykonywania działań arytmetycznych na liczbach binarnych). I tak możemy stworzyć układ jednostki arytmetyczno-logicznej (ALU, ang. algebraic-logic unit) czyli uniwersalny układ cyfrowy przeznaczony do wykonywania operacji arytmetycznych i logicznych. ALU stanowi część mikroprocesora. Do zestawu operacji wykonywanych przez jednostkę arytmetyczno-logiczną należą najczęściej: dodawanie i odejmowanie algebraiczne, porównywanie wartości dwóch słów, operacje iloczynu i sumy logicznej, negacji i alternatywy wykluczającej. Operacje mnożenia i dzielenia wykonywane są jako operacje wielokrotnego dodawania czy odejmowania. Dokładna lista wykonywanych operacji zależy od konkretnego typu jednostki arytmetyczno-logicznej (procesora).

Komputer jest zbudowany z układów cyfrowych dużej skali integracji tworząc system mikroprocesorowy. Głównym elementem tego systemu jest mikroprocesor. Stanowi on uniwersalny układ przetwarzający informację i sterujący pracą pozostałych układów systemu komputerowego. Gdy procesor zbudowany jest jako pojedynczy układ scalony dużej skali integracji nazywamy go mikroprocesorem. Przetwarzanie informacji przy pomocy systemu mikroprocesorowego przedstawia poniższy rysunek:



Rys. 1 Schemat przetwarzania informacji

Taki system mikroprocesorowy zbudowany na bazie mikroprocesora wykonuje wszystkie działania w celu osiągnięcia założonego celu. Układ ten musi współpracować z dodatkowymi układami w celu uzyskania użytecznego dla nas efektywnie pracującego systemu mikroprocesorowego – mikrokomputera. W tym celu mikroprocesor musi współpracować z dwoma rodzajami pamięci – ROM i RAM oraz układami wejścia/wyjścia – I/O. Wszystkie te elementy muszą być połączone ze sobą za pomocą systemu magistral. W skład systemu magistral wchodzi – magistrala adresowa, danych i sterująca. Najprostszy układ blokowy komputera przedstawia poniższy rysunek:



Rys. 2 Schemat blokowy mikrokomputera

Najważniejszym blokiem powyższego schematu blokowego jest mikroprocesor CPU.

Procesor (CPU) wykonuje wszystkie operacje logiczne i matematyczne oraz steruje pracą całości. Do działania niezbędna jest mu pamięć. Wykorzystuje dwa typy pamięci – pamięć ROM i RAM. ROM jest pamięcią stałą, tylko do odczytu. Zostaje zaprogramowana przy produkcji płyty głównej komputera i zawiera testy techniczne (procedury POST ang. Power On Self Test) oraz wszystko to, co komputer powinien wykonać po włączeniu zasilania. W pamięci ROM przechowywany jest BIOS, czyli podstawowy system obsługi wejścia/wyjścia. Aby komputer mógł wykonać użyteczną pracę dla użytkownika musi mieć dostęp do pamięci RAM. Jest to pamięć operacyjna komputera. Przechowywane są w niej dane, kod programu oraz wyniki działania programu. Jest to pamięć ulotna, zapisane z niej informacje są kasowane po wyłączeniu zasilania. Stąd rola pamięci stałej ROM zapewniająca zainicjowanie pracy komputera. Do prawidłowego funkcjonowania systemu komputerowego niezbędny jest również blok układów wejścia/wyjścia. To on pośredniczy w komunikacji pomiędzy użytkownikiem a komputerem i odwrotnie oraz zapewnia komunikację pomiędzy mikroprocesorem i pamięciami systemu a urządzeniami peryferyjnymi t.j. monitor, klawiatura, mysz, pamięci zewnętrzne, drukarki, skanery... Ogólnie każde urządzenie zewnętrzne do jednostki centralnej podłączane jest poprzez inny układ wejścia/wyjścia. Potrzeba stosowania dodatkowych układów wynika z konieczności dopasowania formatu informacji we współpracujących urządzeniach. Dopasowania poziomu napięć, szybkości transmisji itp. Wszystkie omówione powyżej bloki wymieniają pomiędzy sobą informacje i współpracują ze sobą wykorzystując magistrale systemu. Magistrale przesyłają bity informacji (stan L lub H, czyli 0 lub 1) pomiędzy układami. Poszczególne magistrale zbudowane są z tylu przewodów, ile bitów musi być nimi przesłane. Szerokość magistrali, czyli ilość linii magistrali danych i adresowej ma istotny wpływ na właściwości systemu. O wyborze urządzenia, z którym chce skomunikować się procesor decyduje sygnał wytwarzany przez dekodery adresowe, który wytwarzany jest na podstawie sygnału otrzymanego z magistrali adresowej. Adres z magistrali adresowej wskazuje np. komórkę pamięci RAM, z której, lub do której wpisywane są dane, lub urządzenie wejścia/wyjścia. Na magistralę adresową wysyłane są adresy urządzeń wejścia/wyjścia, lub adresy komórek pamięci RAM i ROM, z którymi chce kontaktować się mikroprocesor. Dla tych urządzeń przeznaczona jest informacja na magistrali danych. Magistrala adresowa jest jednokierunkowa, adresy generowane są przez mikroprocesor. Magistralą danych przesyłane są dane, wyniki, a także kod wykonywanego programu zarówno z mikroprocesora, jak i do niego. Jest to magistrala dwukierunkowa. Magistrala sterująca służy do sterowania pracą

modułów komputera. Stanowi ją zestaw linii służących do zarządzania pracą układów sterujących mikroprocesorem oraz do sygnalizowania pewnych ich stanów. Jako przykład jej zastosowania można podać linię R/W (Read/Write, czyli zapis/odczyt), która niezbędna jest do sterowania pracą pamięci RAM i niektórych urządzeń wejścia/wyjścia (tych, które działają dwukierunkowo).

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie jest pochodzenie słowa informatyka?
2. Co oznacza termin komputer?
3. Co to jest bit?
4. Jakie systemy liczbowe wykorzystują systemy mikrokomputerowe? Scharakteryzuj je.
5. Jakie bloki funkcjonalne wyróżnia się w komputerze?
6. Z jakich elementów zbudowany jest komputer?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Wymień podstawowe systemy liczbowe oraz układy elektroniczne mogące zrealizować podstawowe operacje logiczne i matematyczne w tych systemach.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z kartami katalogowymi cyfrowych układów elektronicznych małej skali integracji,
- 2) określić, jakie funkcje w układzie komputera mogą spełniać wybrane układy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- karty katalogowe układów cyfrowych,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 2

Dla swojego stanowiska komputerowego przygotuj planszę odzwierciedlającą tył jednostki centralnej i opisz, jakie urządzenia podłącza się w określone miejsca (gniazda).

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) wyszukać w materiałach dydaktycznych informacje potrzebne do wykonania ćwiczenia (dokumentacja płyty głównej komputera zainstalowanego na stanowisku),
- 2) wskazać gniazda zintegrowane z płytą główną,
- 3) krótko scharakteryzować funkcje urządzeń podłączanych do tych gniazd komputera i ich znaczenie dla poprawnej pracy całego układu komputerowego.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia,
- dokumentacja płyt głównych komputerów.

Ćwiczenie 3

Na płycie głównej komputera rozpoznaj i wskaż wszystkie bloki funkcjonalne, z których składa się komputer.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) rozpoznać bloki funkcjonalne zainstalowane na płycie głównej komputera,
- 2) określić jakie funkcje w układzie komputera one pełnią.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- jednostka centralna,
- dokumentacja fabryczna do płyty głównej komputera,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) opisać budowę komputera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) przestawić liczbę dziesiętną w postaci dwójkowej i szesnastkowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wyjaśnić jaką rolę odgrywają w komputerze znane Ci elementy?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować bloki funkcjonalne urządzenia komputerowego?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wskazać bloki funkcjonalne w konkretnym komputerze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2. Współczesne generacje procesorów

4.2.1. Materiał nauczania

Procesor (ang. *processor*) – sekwencyjne urządzenie cyfrowe potrafiące pobierać dane z pamięci, interpretować je i wykonywać jako rozkazy. Wykonuje on ciągi prostych operacji (rozkazów) określonych przez producenta procesora jako lista rozkazów procesora. Kolejne generacje procesorów posiadają coraz bardziej rozbudowaną strukturę i bogatszą listę rozkazów. Procesor nadzoruje i synchronizuje pracę wszystkich urządzeń w komputerze. Jest najważniejszą jednostką każdego komputera, połączoną z płytą główną za pomocą specjalnego gniazda typu ZIF (Zero Insert Force) lub Slot. Składa się z jednostki arytmetyczno-logicznej (ALU), jednostki sterującej i koprocesora numerycznego (FPU). Procesor ma za zadanie przetwarzać i wykonywać typowe operacje arytmetyczno-logiczne, jakie są przekazywane do niego poprzez pamięć operacyjną, a ilość takich operacji waha się w granicach od kilkuset do milionów na sekundę. Powszechną miarą czasu działań, wykonywanych przez procesory są mikrosekundy ($1 \mu s = 0,000001 s$) i nanosekundy ($1 ns = 0,000000001 s$), czyli milionowe i miliardowe części sekundy. Podstawowe bloki funkcjonalne tworzące procesor to: rejestry, jednostka arytmetyczno-logiczna, układ sterowania, dekodery rozkazów, jednostka zmiennoprzecinkowa oraz umieszczana w niektórych procesorach pamięć robocza L1. Natomiast podstawowymi parametrami technicznymi są: liczba bitów magistrali wewnętrznej np. 8, 16, 32, 64, szerokość szyny adresowej, lista rozkazów i częstotliwość zegara taktującego obecnie mierzona w GHz. Większość procesorów jest wytwarzany w postaci układów o niezwykle wysokim stopniu scalenia setek tysięcy, a nawet milionów tranzystorów na jednej płycie krzemu. Dobierając procesor należy kierować się jego częstotliwością pracy, gdyż wpływa ona bezpośrednio na moc obliczeniową systemu, czyli szybkość przetwarzania informacji. Wydajność procesora w dużej mierze zależy od technologii jego wykonania, a więc od szerokości ścieżek. Obecnie mikroprocesory wytwarzane są w technologii 0,18 lub 0,13 mikrometra. Wszystkie współczesne CPU mają podobną architekturę wewnętrzną, opartą na super skalarnym jądrze RISC (Reduced Instruction Set Computing). Zgodność z listą rozkazów x86 uzyskuje się, tłumacząc instrukcje na wewnętrzny język procesora.

Do najważniejszych cech procesora należy jego częstotliwość taktowania (zegar wewnętrzny) oraz szerokość magistrali danych. Im zegar jest szybszy tym szybciej procesor przetwarza dane. Szerokość magistral wpływa na możliwości wykonywania operacji przez procesor. Im szersze są magistrale – szczególnie magistrala danych, tym większe są możliwości procesora. Obecnie najpopularniejszy system operacyjny WINDOWS XP wymaga stosowania procesorów z co najmniej 32 bitową magistralą danych (mówimy wtedy o procesorach 32-bitowych). Dziś wytwarzane są już procesory 64-bitowe, ich magistrala danych ma 64 bity. Istotny jest również rodzaj złącza pozwalającego zainstalować procesor na płycie głównej komputera. Wybór typu procesora determinuje architekturę płyty głównej oraz późniejsze możliwości rozbudowy systemu. Tak zwany Slot 1 przeznaczony jest dla procesorów Pentium® II/III oraz niektórych modeli Celeron®. Socket 370 dedykowany jest dla starszych modeli procesorów Celeron®. Możliwe jest jednak umieszczenie tego typu procesorów na płycie ze złączem Slot 1 - wykorzystując odpowiednią przejściówkę. Procesory AMD® (Advanced Micro Devices, Inc) K6-2/III, Winchip, Cyrix i Rise korzystają z gniazda typu Socjet 7, AMD® Athlon ze Slot A. Najnowsze modele procesorów firmy INTEL® - PENTIUM® IV i CELERON® używają gniazd typu Socket 478 i Socket 775 (najnowsze), a najnowsze modele procesorów firmy AMD® ATHLON 64 i SEMPRON gniazd typu Socket 754 i Socket 939 (najnowsze). Należy pamiętać, że znaki AMD® i INTEL® są znakami zastrzeżonymi, o czym świadczy znak ® dołączany do tych nazw.



Rys. 3 Widok procesora Celeron®, przystosowanego do instalacji w gnieździe typu Socket 775



Rys. 4 Widok procesora Celeron®, przystosowanego do instalacji w gnieździe typu Socket 478

Różne typy procesorów pracują z różnymi nominalnymi napięciami zasilającymi. W przypadku procesorów Intel® Celeron® i Pentium® współcześnie produkowane płyty główne automatycznie wykrywają rodzaj CPU i dostarczają wymaganych napięć. Należy sprawdzić w dokumentacji płyty głównej, czy umożliwi ona poprawną współpracę z wybranym procesorem.

Wewnętrzna częstotliwość taktowania procesora określająca liczbę cykli realizowanych przez procesor w ciągu sekundy jest iloczynem częstotliwości magistrali systemowej i wartości mnożnika. Dlatego procesor 2 GHz pracujący z częstotliwością systemową 133 MHz musi mieć ustawiony mnożnik 15x.

Zewnętrzna częstotliwość taktowania – zwana również częstotliwością magistrali lub systemu jest to szybkość, z jaką procesor uzyskuje dostęp do danych w pamięci roboczej, a w przypadku gniazd Socket 7 i Super 7, do danych w pamięci roboczej drugiego poziomu cache L2. Im jest ona wyższa tym lepsza jest wydajność komputera.

Pamięć podręczna (Cache) – przyspiesza proces przesyłania danych pomiędzy procesorem a pamięcią RAM. Rozróżniamy pamięć podręczną: pierwszego poziomu (Cache L1) – zintegrowana z procesorem taktowana z częstotliwością równą częstotliwości wewnętrznej procesora. Tego typu pamięć ma zwykle niedużą pojemność rzędu 16, 64 KB. Oraz pamięć podręczna drugiego poziomu (Cache L2) – znajdująca się w module procesora, lecz poza nim (poza jego strukturą wewnętrzną). Ma ona zwykle pojemność od 256kB do 1 MB. Taktowana jest częstotliwością taktowania zewnętrznego lub wewnętrznego (nowsze rozwiązania). W nowoczesnych komputerach jej pojemność wynosi od 256kB do 1024 kB. W wyniku umieszczenia pamięci Cache L2 w module procesora wprowadzono montowaną nieraz na płycie głównej pamięć podręczną trzeciego poziomu (Cache L3).

Jednostka zmiennoprzecinkowa KOPROCESOR ARYTMETYCZNY FPU (Floating Point Unit) to jednostka wykonująca działania zmiennoprzecinkowe przydatna zwłaszcza, gdy wykorzystujemy komputer do gier trójwymiarowych, aplikacji graficznych wspomagających projektowanie (typu CAD) lub zastosowań multimedialnych. Pierwotnie występował jako oddzielny układ scalony, obecnie jest zintegrowany z układem procesora.

Mikroprocesor wykonywany jest jako układ scalony zamknięty w hermetycznej obudowie posiadającej złożone wyprowadzenia. Wewnątrz hermetycznej obudowy znajduje się monokryształ krzemu, na który naniesiono techniką fotolitografii szereg warstw półprzewodnikowych. Tworzą one sieć od kilku do kilkudziesięciu milionów tranzystorów. Ze względu na takie upakowanie elementów struktury mikroprocesora fabryki procesorów muszą posiadać pomieszczenia o niezwyklej czystości, w halach, w których produkowane są mikroprocesory ciśnienie atmosferyczne musi być wyższe niż na zewnątrz, aby zanieczyszczenia nie niszczyły struktury mikroprocesora. Wpływa to na ceny procesorów.

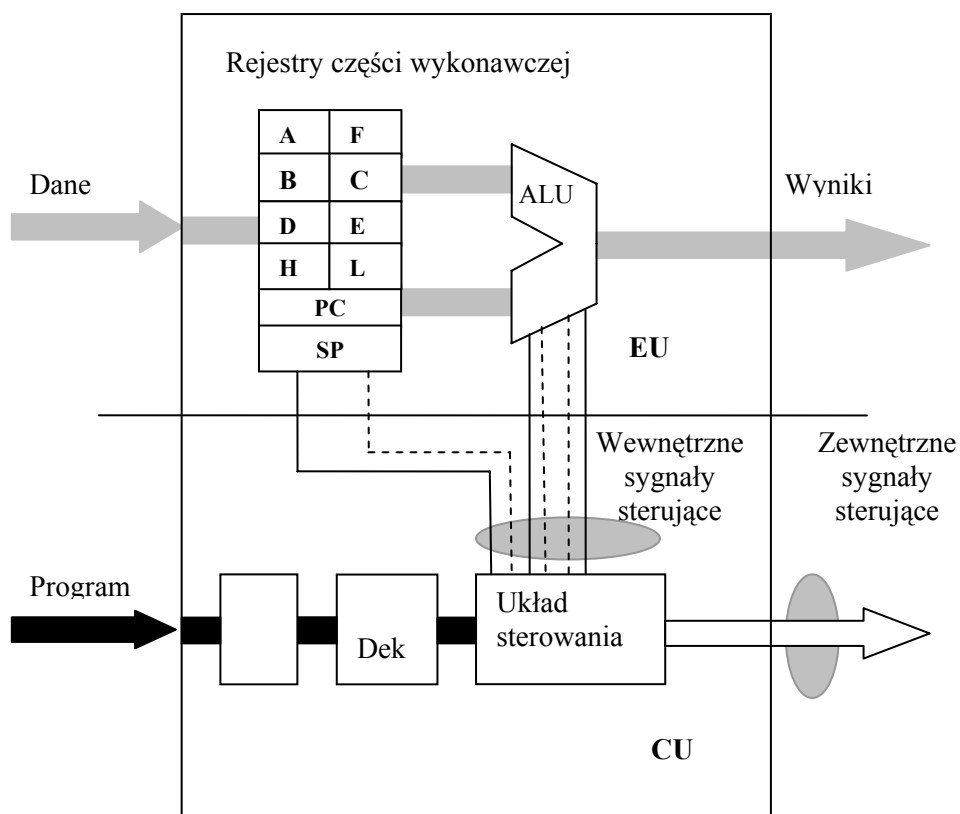
Mikroprocesor to główny element każdego komputera. Płyty główne komputerów przystosowane są do współpracy z określonymi typami procesorów. Najwięksi producenci procesorów na świecie to firmy: INTEL® i AMD®. Rodzaj zainstalowanego na płycie głównej procesora to podstawowe kryterium klasyfikacji komputerów osobistych. Bierzemy tu pod uwagę producenta procesora, a później jego typ i częstotliwość taktowania (np. INTEL® P4 2GHz).

W funkcjonalnej strukturze procesora można wyróżnić dwa bloki funkcjonalne:

- **EU** – jednostka wykonawcza,
- **CU** – układ sterownia (Control Unit), zawiera on dekodery rozkazów. Odpowiedzialny za dekodowanie dostarczonych do mikroprocesora instrukcji i odpowiednie sterowanie pozostałymi jego blokami.

Mikroprocesor komunikuje się z otoczeniem za pomocą magistrali danych, magistrali adresowej i magistrali (sygnałów) sterującej.

Schemat blokowy mikroprocesora podobny jest do schematu blokowego mikrokomputera i przedstawiony poniżej.



Rys. 6 Schemat blokowy mikroprocesora

Oznaczenia:

A – akumulator

F – rejestr znaczników (flag)

SP – wskaźnik stosu

PC – licznik rozkazów

B, C, D, E, H, L – rejestry uniwersalne (robocze)

ALU – jednostka arytmetyczno – logiczna

DEK – dekodek rozkazów

Akumulator jest to rejestr, który zawiera jeden z argumentów wykonywanej operacji, i do którego ładowany jest wynik wykonywanej operacji.

Rejestr znaczników (ang. flag) nazywany jest tak rejestr zawierający dodatkowe cechy wyniku wykonywanej operacji, potrzebne do podjęcia decyzji o dalszym sposobie przetwarzania informacji. Wystąpienie określonego przypadku (znak wyniku, przekroczenie zakresu, parzystość) sygnalizowane jest ustawieniem, bądź wyzerowaniem określonego bitu w rejestrze flagowym. Ustawiane bity nazywane znacznikami lub flagami. Flagi mogą być wykorzystywane przez programistów przy konstruowaniu programów.

Wskaźnik stosu – (ang. Stack Pointer) stos jest rodzajem pamięci opisaną przez zasady LIFO (ang. Last in First Out) ostatni wchodzi, pierwszy wychodzi. Odczytujemy informacje w kolejności odwrotnej do ich zapisu. Pamięć taką można porównać do stosu talerzy, które dokładamy kładąc na wierzchu, a zbieramy zdejmując z góry. Wskaźnikiem stosu nazywamy rejestr zawierający adres ostatniej zapełnionej komórki stosu (adres wierzchołka stosu).

Licznik rozkazów jest to rejestr mikroprocesora zawierający adres komórki pamięci, w której przechowywany jest kod rozkazu przeznaczonego do wykonania jako następny. Nosi on również nazwę wskaźnika instrukcji IP (ang. Instruction Pointer). Po wczytaniu kolejnego kodu rozkazu zawartość licznika rozkazów powinna zostać zmieniona tak, aby wskazywał on kolejny rozkaz przeznaczony dla procesora.

IR – rejestr instrukcji (Instruction Register) – zawiera adres aktualnie wykonywanej przez procesor instrukcji.

ALU – jednostka arytmetyczno-logiczna (ang. Arithmetic Logic Unit), wykonuje operacje logiczne i arytmetyczne na dostarczonych jej danych.

Rejestry to umieszczone wewnątrz mikroprocesora komórki pamięci RAM o niewielkich rozmiarach służące do przechowywania danych, tymczasowych wyników obliczeń oraz adresów lokacji w pamięci operacyjnej. Rejestry te mogą pełnić również różne funkcje, które przewidział projektant procesora.

Mikroukład procesora zawiera również pamięci podręczne procesora (CACHE) o nazwie L1 i L2 (pierwszego i drugiego poziomu). Pamięci te przechowują dane i instrukcje, które mogą okazać się przydatne procesorowi. Pamięci te przyspieszają pracę procesora, eliminując konieczność przesyłania informacji poprzez magistrale systemu.

Realizując program, system mikroprocesorowy wykonuje pewne powtarzające się czynności, polegające na cyklicznym pobieraniu kodów rozkazu z pamięci i wczytywaniu ich do układu sterowania mikroprocesorem, a następnie realizacji rozkazu, który został pobrany. Kod rozkazu przesyłany jest do mikroprocesora magistralą danych. Po zdekodowaniu kodu rozkazu układ sterowania wytwarza zewnętrzne i/lub wewnętrzne sygnały realizujące dany rozkaz. Rozkazem (instrukcją maszynową) nazywamy najprostszą operację, której wykonania programista może zażądać od procesora. Listą rozkazów nazywamy zestaw wszystkich instrukcji maszynowych (rozkazów), jakie potrafi wykonać dany procesor.

Rozwój procesorów Pentium

Pierwszym etapem rozwoju procesorów Pentium było wprowadzenie modelu Pentium Pro. Pentium Pro to wersja procesora Pentium optymalizowana pod kątem obsługi oprogramowania 32-bitowego oraz pracy w systemach wieloprocessorowych (serwery). Procesory te posiadają rozbudowany potok, sprzętową realizację prostych instrukcji, dużą ilość rejestrów roboczych oraz dużą pamięć cache.

Ważnym etapem rozwoju procesorów było wprowadzenie technologii MMX (ang. MultiMedia eXtension) będące rozszerzeniem procesora Pentium o instrukcje multimedialne. Dołożono 57 instrukcji SIMD do procesorów Pentium. Zmodyfikowano architekturę tego procesora w celu osiągnięcia większej szybkości przetwarzania. Pierwotnie standard ten został wprowadzony do procesorów INTELA®, aktualnie dostępny dla procesorów innych producentów. Pentium MMX wymaga dwóch napięć zasilających, dlatego nie zawsze można go instalować na płytach głównych dla zwykłego Pentium.

Pentium II łączy w sobie rozwiązania zastosowane w Pentium Pro z technologią MMX. Udoskonalono w nim system zarządzania poborem mocy. Zintegrowano z nim 512 kB pamięci cache L2, a do zarządzania nią stworzono osobną magistralę.

Pentium III jest nadal zbudowany w oparciu o architekturę 32 bitową. Wprowadzono w nim szereg zmian głównie z myślą o grafice trójwymiarowej i multimediami. Rozszerzono zestaw instrukcji MMX do 64. Rozkazy typu SIMD rozszerzono na rozkazy zmiennoprzecinkowe. Zestaw nowych rozkazów Pentium III oznaczany jest często jako SSE (ang. Streaming SIMD extensions). Usprawniono współpracę procesora z pamięciami. Nowe rozkazy w połączeniu ze wzrostem wydajności obliczeniowej umożliwiają między innymi programową realizację kompresji MPEG-2 pełnoekranowego obrazu w czasie rzeczywistym.

Pentium IV jest najnowszym rozwiązaniem procesora noszącego nazwę Pentium. Wprowadzono w nim dalsze rozwinięcie architektury dynamicznej realizacji zwane architekturą NetBurst. Zestaw instrukcji SIMD (Single Instruction/Multiple Data) zawiera 114 pozycji o nazwie SSE2 (nowych rozkazów umożliwiających operacje na 128-bitowych liczbach zmiennoprzecinkowych o pojedynczej i podwójnej precyzji oraz 128-bitowych operandach stałopozycyjnych). Magistrala adresowa Pentium IV na szerokość 36 bitów, co pozwala na zaadresowanie pamięci o pojemności 64 GB.

Dalszy rozwój procesora Pentium IV doprowadził do wyprodukowania pierwszego procesora 64 bitowego pod nazwą Itanium. Posiada on 64 bitową magistralę danych i 42 bitową magistralę adresową. Dużą ilość rejestrów roboczych, i zwiększoną pamięć cache L1, L2 i wprowadzoną tu pamięć cache trzeciego poziomu L3.

Nowe procesory Pentium IV zbudowane są w technologii Hyper-Threading. Technologia Hyper-Threading to najbardziej rewolucyjna zmiana architektury wprowadzona do procesorów Pentium 4 od czasu ich powstania. W praktyce wygląda to tak, że liczba tranzystorów w rdzeniu wzrosła tylko o około 5%. Technologia HT polega na podziale jednego zadania na dwa potoki wykonawcze, lub na wykonywaniu dwóch zadań przez "oddzielne" jednostki ALU. Aby wykorzystać technologię HT nasz komputer musi oprócz procesora mieć zainstalowaną płytę główną obsługującą HT i zainstalowany system operacyjny przystosowany do hiperwątkowości. Możemy użyć wieloprocessorowych systemów operacyjnych takich jak Windows NT/2000/XP czy Linux. Procesory Pentium IV z HT produkowane są z częstotliwością wewnętrzną taktowania: 3.20 GHz, 3 GHz, 2.80 GHz, 2.60 GHz, 2.40 GHz i magistralą systemową 800 MHz, oraz taktowany częstotliwością 3.06 GHz z magistralą zewnętrzną 500 MHz.

Dla komputerów przenośnych – notebooków została stworzona technologia Intel® Centrino charakteryzująca się zmienioną strukturą procesora. Notebooki wykonane w tej technologii wyposażone są zazwyczaj w zintegrowany bezprzewodowy LAN (ang. Intel® PRO/Wireless Network Connection). Następnie to chipset (np. rodzina Intel® 855) i procesor, który zarządza tym wszystkim – np. Intel® Pentium® M. Produkowany jest on w technologii 0.13 mikrometrów. Zasilany napięciem 1.484 V, które może zostać obniżone do 0.956 V w trybie SpeedStep. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe stało się przedłużenie czasu pracy na zasilaniu baterijnym. Notebooki z technologią Centrino potrafią pracować do 7 godzin bez doładowywania baterii.

Równoległe z rozwojem procesorów Pentium (od Pentium II) firma Intel produkuje ich tanie wersje pod nazwą Celeron. Technologia tych procesorów zmienia się wraz z rozwojem procesorów Pentium, każda edycja Pentium ma swój odpowiednik w linii procesorów Celeron. Zmieniają się również typy gniazd, w których można je montować. Obecnie procesory te mają dużą wydajność, montowane w gniazdach Socket 478 i 775, a ceny ich są dużo niższe niż procesorów Pentium.

Do typowych rozkazów wykonywanych przez procesor należy:

- o kopiowanie danych:
 1. z pamięci do rejestru,
 2. z rejestru do pamięci,
 3. z pamięci do pamięci (niektóre procesory),
 4. podział ze względu na sposób adresowania danych ,
- o działania arytmetyczne:
 1. dodawanie,
 2. odejmowanie,
 3. porównywanie dwóch liczb,
 4. dodawanie i odejmowanie jedności,
 5. zmiana znaku liczby,

- o działania na bitach:
 1. iloczyn logiczny - AND,
 2. suma logiczna - OR,
 3. suma modulo 2 (różnica symetryczna) - XOR,
 4. negacja - NOT,
 5. przesunięcie bitów w lewo lub prawo.

Komputer oprócz procesora głównego (CPU) posiada procesory pomocnicze: obrazu (GPU), dźwięku, koprocesory arytmetyczne, które instalowane są na kartach rozszerzeń.

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaką funkcję w komputerze pełni procesor?
2. Co oznacza termin SOCKET?
3. Co to jest FPU?
4. Na czym polega technologia HT?
5. Jakie bloki funkcjonalne wyróżnia się w mikroprocesorze? Opisz je.
6. Scharakteryzuj rozwój procesorów rodziny PENTIUM.
7. Podaj przykłady najnowszych rozwiązań stosowanych przy budowie mikroprocesorów.

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Sprawdź jaki procesor zainstalowany jest w komputerze na Twoim stanowisku? Scharakteryzuj go i podaj nazwę gniazda, w którym jest on zamontowany.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z opisami różnych płyt głównych komputerów przystosowanych do współpracy z różnymi procesorami,
- 2) określić, jakie funkcje w układzie komputerze spełnia procesor.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- opisy różnych płyt głównych,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 2

Korzystając z zasobów internetu wyszukaj informacje na temat najnowszych mikroprocesorów produkowanych przez firmę AMD i INTEL. Dokonaj porównania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) wyszukać w zasobach sieci Internet informacje potrzebne do wykonania ćwiczenia,
- 2) sporządzić tabelę przedstawiającą porównanie najnowszych produktów firmy AMD i INTEL,
- 3) krótko scharakteryzować wbudowane funkcje współczesnych procesorów.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia,
- zestaw komputerowy z dostępem do sieci Internet.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) wyjaśnić jaką rolę odgrywa w komputerze procesor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) opisać budowę procesora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) opisać stosowane na płytach głównych gniazda do montażu procesorów?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować bloki funkcjonalne mikroprocesora?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) opisać podstawowe operacje wykonywane przez mikroprocesor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3. Pamięci wewnętrzne RAM i ROM

4.3.1. Materiał nauczania

Oprócz mikroprocesora istotnym składnikiem jednostki centralnej jest pamięć. Pamięć komputera pozwala przechowywać informacje (dane). Aby komputer mógł poprawnie pracować musi posiadać dwa rodzaje pamięci RAM i ROM.

ROM (Read Only Memory) – przechowuje dane i programy zapisane na stałe. Nie ma możliwości skasowania ich, czy wymiany metodami dostępnymi z poziomu oprogramowania danego komputera. Tu znajdują się testy techniczne komputera (procedury POST) oraz instrukcje wykonywane po włączeniu komputera, kiedy nie został jeszcze uruchomiony żaden system operacyjny. Pamięć ROM nie może być modyfikowana, można z niej tylko odczytywać dane. Z tego też względu służy do przechowywania kluczowych informacji, takich jak np. konfiguracja BIOS'u. Jako pamięć ROM najczęściej stosujemy moduły typu EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) lub EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory). Pierwsza – EPROM – jest pamięcią stałą, którą można kasować wystawiając na działanie ultrafioletu, z kolei EEPROM jest szczególnym rodzajem pamięci, który pozwala usunąć dane za pomocą ładunków elektrycznych. W komputerze mamy jeszcze tzw. pamięć CMOS. Jest to ulotna pamięć związana z pamięcią ROM, w której przechowywane są ustawienia BIOS'u oraz zegar czasu rzeczywistego. Aby dane, które się w niej znajdują nie były tracone w chwili wyłączenia komputera ciągły dopływ prądu zapewnia jej bateria znajdująca się na płycie głównej. To właśnie dzięki niej komputer podaje aktualną datę i godzinę.

Klasyfikacja typów pamięci ROM ze względu na własności użytkowe przedstawia się następująco:

- MROM (ang. maskable ROM) - pamięci, których zawartość jest ustalana w procesie produkcji (przez wykonanie odpowiednich masek - stąd nazwa) i nie może być zmieniana. Przy założeniu realizacji długich serii produkcyjnych jest to najtańszy rodzaj pamięci ROM. W technice komputerowej dobrym przykładem zastosowania tego typu pamięci jest BIOS obsługujący klawiaturę.
- PROM (ang. programmable ROM) - pamięć jednokrotnie programowalna. Oznacza to, że użytkownik może sam wprowadzić zawartość tej pamięci, jednakże potem nie można jej już zmieniać. Cecha ta wynika z faktu, że programowanie tej pamięci polega na nieodwracalnym niszczeniu niektórych połączeń wewnątrz niej. Obecnie ten typ pamięci nie jest już używany.
- EPROM - pamięć wielokrotnie programowalna, przy czym kasowanie poprzedniej zawartości tej pamięci odbywa się drogą naświetlania promieniami UV. Programowanie i kasowanie zawartości tej pamięci odbywa się poza systemem, w urządzeniach zwanych odpowiednio kasownikami i programatorami pamięci EPROM. Pamięć ta wychodzi już z użycia.
- EEPROM - pamięć kasowana i programowana na drodze czysto elektrycznej. Istnieje możliwość wprowadzenia zawartości tego typu pamięci bez wymontowywania jej z systemu (jeżeli oczywiście jego projektant przewidział taką opcję), choć czas zapisu informacji jest nieporównywalnie dłuższy niż czas zapisu do pamięci RAM. W tego typu pamięci przechowywany jest tak zwany Flash-BIOS, czyli oprogramowanie BIOS, które może być uaktualniane (przez wprowadzanie jego nowej wersji).

Niektóre z wymienionych typów pamięci ROM nie są już używane, ale były pewnym, bardzo ważnym etapem w rozwoju tych pamięci.

RAM (Random Access Memory) jest to pamięć o dostępie swobodnym. Jest swego rodzaju "przestrzenią roboczą" komputera. Za każdym razem, gdy uruchamiamy aplikację lub otwieramy plik - dane i pliki odczytane z pamięci zewnętrznej (np. twardego dysku) są kopiowane do pamięci RAM. W czasie pracy komputera przechowywane są w niej bieżące dane i instrukcje. Pracuje ona wówczas, kiedy komputer jest włączony. Zawartość tej pamięci ulega skasowaniu po wyłączeniu zasilania komputera, jest więc pamięcią nietrwałą. Z RAM-u procesor czerpie informacje, a także przesyła tu wyniki swej pracy. Jednak RAM nie służy tylko do przechowywania danych. Każdy program, czy system operacyjny zanim zostaną uruchomione, muszą najpierw zostać załadowane do RAM-u. System może dotrzeć do informacji przechowywanych w RAM bardzo szybko. Moduły RAM różnią się od siebie pojemnością, wymiarami, kształtami i prędkościami. Poza tym wszystkie dzisiejsze komputery są dodatkowo wyposażone w pamięć podręczną zwaną cache. Tą dodatkową pamięć instaluje się ponieważ prędkość działania procesorów zwiększyła się do tego stopnia, że zwykła pamięć RAM stała się dla procesorów zbyt powolna. Super szybkie pamięci podręczne cache zwiększają wydajność komputera, odczytując dane z wyprzedzeniem i próbując przewidzieć, jakie dane procesor będzie pobierał z pamięci RAM. Starsze procesory Pentium mają zwykle 16 KB wewnętrznej pamięci podręcznej L1 (pierwszego poziomu – wewnątrz struktury procesora) i 256 KB pamięci podręcznej L2 (drugiego poziomu – na zewnątrz struktury procesora lub instalowanej na płycie głównej). Procesory od Pentium II mają oba rodzaje pamięci instalowane na płytkach procesora, a w Pentium IV ich wielkość sięga 1 MB. Duża ilość pamięci RAM w komputerze to możliwość otwierania wielu programów na raz oraz duża szybkość działania komputera, gdyż dodatkowa pamięć powoduje, że system Windows rzadziej lub wcale nie korzysta z pamięci wirtualnej. Wszystkie wersje systemu Windows korzystają ze specjalnego pliku zwanego "swap file", w którym na twardym dysku zapisywana jest zawartość pamięci w przypadkach, gdy zaczyna brakować fizycznej pamięci RAM. Swap file, lub pamięć wirtualna jest swego rodzaju buforem, do którego zapisywane są dane, aby procesor mógł je pobrać w odpowiednim momencie. Z punktu widzenia systemu jest to więc dodatkowa pamięć. Czytanie i zapis na twardym dysku jest o wiele wolniejsze od takich samych operacji wykonywanych bezpośrednio w pamięci RAM. Częste odwoływanie się do twardego dysku znacznie spowalnia działanie komputera. Jest to właśnie przyczyną powstawania niczym nie uzasadnionej losowej aktywności twardego dysku, który sprawdza ilość wolnej powierzchni dostosowując do niej wielkość pliku wymiany. Tak więc im więcej fizycznej pamięci RAM mamy zainstalowanej w komputerze tym stabilniejsza jest praca komputera. Zależnie od rodzaju komputera, systemu operacyjnego i stosowanych aplikacji określamy różne minimalne ilości pamięci potrzebne do poprawnej pracy komputera. W przypadku DOS wystarczający jest 1 MB pamięci RAM. Dla systemu Windows 95 poziomem wyjściowym powinno być 8 MB. Windows 95 OSR2 wymaga już 16 MB. Kolejne systemy operacyjne wymagają coraz więcej pamięci RAM, a Windows XP potrzebuje jej minimum 128 MB. Oczywiście w przypadku pracy z wydajnymi aplikacjami graficznymi 512 MB i więcej.

Pamięci RAM można podzielić ze względu na sposób pamiętania informacji na dwie podstawowe grupy:

- pamięci statyczne SRAM (ang. static memory),
- pamięci dynamiczne DRAM (ang. dynamic memory).

Pamięci statyczne zrealizowane są na układach przerzutnikowych bistabilnych, w których zawartość istnieje dopóki włączone jest zasilanie, są to szybkie pamięci, ale o stosunkowo niewielkiej pojemności i dużym poborze mocy. Pamięć tą charakteryzuje duża szybkość działania, ale i duży stopień złożoności komórki pamięci i wysoki koszt.

Pamięci dynamiczne składają się z dynamicznych układów pamięciowych MOS. Zawierają mniejszą liczbę elementów. Podstawowym elementem tych układów jest

kondensator, którego stan naładowania wskazuje na wartość bitu (0 lub 1). Umieszczony on jest w bramce tranzystora MOS. Zapis taki zanika po kilkudziesięciu milisekundach na skutek rozładowywania się tej pojemności, więc musi być odnawiany. W porównaniu z pamięciami statycznymi charakteryzuje ją większa od pamięci statycznych skala integracji, mniejszy pobór mocy i koszt jednostki pojemności, ale jednocześnie mniejsza szybkość działania. Wadą tych pamięci jest to, że informacja pamiętana jest jedynie przez krótki czas, a po tym czasie zawartość pamięci musi zostać odświeżona (ang. refresh).

GNIAZDA PAMIĘCI to podstawki, w których umieszcza się "kości" pamięci. Obecnie stosowane są pamięci typu SDRAM (szyna 133 MHz), DDR (266, 333 i 400 MHz) oraz RDRAM (800 MHz). Standardowa liczba złączy pamięci na płycie głównej to 4. Można w nich umieścić w sumie 4GB pamięci RAM. Rozróżniamy tu:

SIMM (Single Inline Memory Module) to 30 pinowe 8 bitowe moduły, które stosowano w komputerach wyposażonych w procesor 486. Najczęściej spotykanymi tego typu układami są układy o pojemności 1, 4, 8 MB. Z uwagi na ich budowę mogły być instalowane tylko w zestawach po cztery sztuki z względu na 32 bitową magistralę danych procesora. Później stosowano moduły nowszego typu, 72 pinowe SIMMy (tzw. Długie). Pod względem budowy wewnętrznej odpowiadają one 30 pinowym modułom SIMM, są jednak przeznaczone do pracy z 32 bitową szyną danych. Z uwagi jednak, że architektura procesorów Pentium bazuje na magistrali 64 bitowej, na płytach komputerów klasy PC wyposażonych w procesor PENTIUM niezbędne jest umieszczanie tych modułów parami złożonymi z identycznych układów pamięci.

DIMM (Double Inline Memory Module) to 168 pinowe moduły, w których styki po obu stronach układu doprowadzają różne sygnały. Ponadto każdy DIMM współpracuje z 64-bitową magistralą danych, dzięki czemu możliwe jest pojedyncze obsadzenie gniazd pamięci modułami tego typu. Moduły DIMM są obecnie dostępne w wersjach pojemności pamięci od 128 do 512 MB i czasie dostępu rzędu 8 ns.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na organizację pamięci. Złącza pamięci RAM na płycie głównej zorganizowane są w postaci tzw. banków. To, z ilu złączy składa się jeden bank, zależy od rodzaju komputera (zastosowanego procesora) oraz od samego modułu pamięci, dla którego złącza te zostały zaprojektowane. W komputerach 386 DX oraz 486 wyposażonych w procesor z 32 bitową magistralą danych, jeden bank zwykle składał się z czterech złączy, a w każdym z nich umieścić można 30 stykowy moduł SIMM, z których każdy moduł mógł przysyłać jednocześnie 8 bitów danych. W komputerach 486 z gniazdami pamięci przystosowanymi do tzw. „długich” SIMMów bank składał się z jednego złącza przeznaczonego dla jednego 72 stykowego modułu SIMM, który jednocześnie mógł przysyłać 32 bity danych. Komputery od PENTIUM wyposażone są w 64 bitową magistralę danych, w związku z tym jeden bank składał się z dwóch złączy umożliwiających instalację dwóch modułów pamięci tzw. długich SIMM. W przypadku modułów pamięci DIMM, jeden bank składał się z pojedynczego złącza, w którym umieszczany jest jeden 168 stykowy moduł DIMM umożliwiający przesyłanie jednocześnie 64 bitów danych.

Obecnie na rynku pamięci komputerowych spotykamy trzy typy pamięci – SDR; DDR; RIMM. Są to pamięci 64 bitowe typu DIMM zewnętrznie różną się wycięciami na płycie pamięci uniemożliwiającymi instalację pamięci w niewłaściwe gniazdo.

Pamięć DIMM typu SDRAM (168 piny)



Rys. 7 Pamięć DIMM typu SDRAM

W starszych komputerach stosowane były pamięci typu FPM oraz EDO. Pracowały one asynchronicznie, co oznacza, że nie były taktowane zewnętrznym zegarem, a informacja na magistrali danych ukazywała się „po jakimś czasie”. Obecnie stosowane w komputerach pamięci pracują synchronicznie. Przykładem może tu być najwolniejsza obecnie stosowana pamięć typu SDRAM. Pracuje ona synchronicznie, czyli udostępnia informacje zgodnie z taktowaniem zewnętrznego zegara. Reaguje na narastające zbocze sygnału zegarowego. Dzięki tej metodzie oraz wewnętrznej dwubankowej konstrukcji kości uzyskiwały czas dostępu rzędu 15 nanosekund – wystarczający do pracy z częstotliwością 66MHz. Z czasem pojawiły się SDRAM-y, 10 nanosekundowe (współpracujące z szyną 100 MHz – zgodnie ze specyfikacją PC-100). Obecnie pamięci te mogą współpracować z płytami głównymi taktowanymi zegarem 133 MHz.

Pamięć DIMM typu DDRAM (184 piny)



Rys. 8 Pamięć DIMM typu DDRAM

Rozwinięciem konstrukcji SDRAM-ów są pamięci DDR SDRAM, w których dane mogą być przesyłane na magistralę danych na obydwu zboczach sygnału zegarowego. Oznacza to, że przy ustawionej częstotliwości pracy płyty głównej np. 133MHz pamięć ta może pracować efektywnie z podwojoną częstotliwością, czyli np. 266MHz. Obecnie pamięci te współpracują z płytami taktowanymi zegarem 333 MHz i 400 MHz. Z powyższego opisu mogłoby wynikać, iż pamięci te są dwukrotnie szybsze od pamięci SDRAM. W rzeczywistości żądanie odczytu komórki pamięci pojawia się w różnych chwilach. W zależności od synchronizacji z zegarem sterującym pracą pamięci wydajność pamięci DDRAM w porównaniu z SDRAM może być taka sama, gdy rozkaz odczytu z pamięci przychodzi przed zboczem narastającym zegara, lub będą one szybsze w przypadku, gdy rozkaz odczytu z pamięci pojawi się przed zboczem opadającym. Wtedy pamięć DDRAM wyśle dane na magistralę danych przy pojawieniu się zbocza opadającego sygnału zegarowego, a pamięć SDRAM wyśle te dane pół okresu zegara później bo przy zboczu narastającym sygnału zegara taktującego. Statystycznie da to ok. 20% przyspieszenie dla pamięci typu DDRAM.

Pamięć DIMM typu RDRAM (RIMM)



Rys. 9 Pamięć DIMM typu RDRAM

Opracowane przez kalifornijską firmę RAMBUS. Odczyt danych realizowany jest częściowo sekwencyjnie, co wynika z podzielenia matrycy DRAM na osiem jednakowych części. W jednym taktie zegarowym zostaje odczytana informacja tylko z pojedynczego bloku pamięci. Kolejne dane z następnego banku pobierane są przy późniejszych cyklach zegarowych. Po odczytaniu wszystkich ośmiu bitów dane są "wysyłane" na zewnątrz pamięci w postaci pojedynczego pakietu. Przy 400MHz zegarze płyty głównej (efektywnie 800MHz) i 16 bitowej szynie danych przepustowość Rambusów wynosi 1,6 GB/s (efektywnie 3,2GB/s.). Olbrzymia szybkość pamięci zostaje jednak okupiona przedłużonym czasem dostępu do danych (szybkością pracy magistral). Aby zainstalować ten typ pamięci potrzebna jest płyta główna do ich obsługi. Pamięci RAMBUS są rekomendowane przez firmę INTEL. Ceny modułów tej pamięci są wysokie, a różnica wydajności w stosunku do dużo tańszych modułów DDR jest bardzo mała. Z tego powodu moduły tej pamięci nie uzyskały dużej popularności.

Pamięć SDRAM (Synlink DRAM) - jest to najbardziej konkurencyjna do RDRAM nowa technologia pamięci. Firma Synlink rozszerzyła standardową ilość banków pamięci z 4 - SDRAM do 16 SDRAM. Dzięki nowemu interfejsowi, jak również systemowi logicznej kontroli (logic control) wydajność tego typu pamięci bardzo znacząco wzrosła. Jej ogromną zaletą jest poparcie tego typu pamięci przez światowe konsorcjum producentów układów pamięci, co może znacząco przychylić się do upowszechnienia się tego standardu.

Pamięci RAM i ROM instalowane są nie tylko na płycie głównej komputera ale i na kartach rozszerzeń np. karcie grafiki czy dźwiękowej. Takie rozwiązanie przyspiesza działanie poszczególnych modułów komputera.

Pamięci, jako układy przeznaczone do przechowywania informacji binarnej można, scharakteryzować następującymi parametrami:

Pojemność – pojemność pamięci (ang. Capacity), czyli ilość informacji przechowywanych w pamięci komputera, mierzy się w jednostkach, takich jak: bity, bajty lub słowa. Decyduje ona o ilości możliwych do uruchomienia jednocześnie programów. Pamięć jest podzielona na pewne fragmenty tak, aby różnym fragmentom odpowiadały różne adresy. W zależności od typu pamięci fragmenty te mogą mieć różną wielkość. W pamięci głównej (operacyjnej) komputera fragmenty odpowiadają zwykle długości słowa komputera.

1 bajt [B] = 8 bitów [b]

1 kilobajt [kB] = 1024 bajty [B]

1 megabajt [MB] = 1024 kilobajty [kB]

1 gigabajt [GB] = 1024 megabajty [MB]

Dane przechowywane w pamięci mogą zajmować od kilku bajtów (krótki tekst) do kilkudziesięciu megabajtów (np. zdjęcie lub film). Technologia przechowywania danych jest

oparta o technikę cyfrową, która rozróżnia tylko dwa stany - stan "TAK" lub stan "NIE". Stanowi "TAK" możemy np. przypisać wartość "1" natomiast "NIE" wartość "0".

Zapis złożony z ciągów bitów nazywa się:

- o w technice - zapisem cyfrowym;
- o w informatyce - zapisem binarnym;
- o w matematyce - zapisem dwójkowym.

Z zapisu matematycznego wynika, że w jednym bajcie kombinacji "0" i "1" może wystąpić 256.

Szybkość - szybkość pamięci określa jak często procesor (lub inne urządzenie) może z niej korzystać. Szybkość pamięci można określać przez:

- o **czas dostępu** – ma niebagatelne znaczenie, ponieważ im szybciej procesor może komunikować się z układami pamięci, tym większa jest wydajność komputera, a tym samym bardziej płynna praca uruchamianych na nim programów. Jest to okres czasu od momentu zażądania informacji z pamięci do momentu, w którym ta informacja ukaże się na wyjściu pamięci (magistrala danych);
- o **czas cyklu** – najkrótszy czas, jaki musi upłynąć pomiędzy dwoma żądaniami dostępu do pamięci. Zwykle czas ten jest nieco dłuższy od czasu dostępu, a wynika to z fizycznej realizacji pamięci, tj. opóźnień wnoszonych przez układy elektroniczne.

Szybkość transmisji – określa, ile bajtów (bitów) można przesłać pomiędzy pamięcią a innym urządzeniem w jednostce czasu. Parametr ten jest szczególnie ważny w pamięciach, w których adresowane są fragmenty większe niż słowo (np. pamięci dyskowe). Ponieważ w takich pamięciach odczytuje się lub zapisuje bloki słów, to mniej istotny jest czas dostępu do pamięci, a bardziej istotny jest czas, w jakim taka porcja informacji może zostać przesłana. Pamięci wolniejsze umożliwiają budowanie pamięci operacyjnych o dużych pojemnościach, a pamięci szybkie, o mniejszych pojemnościach, umożliwiają przyspieszenie pracy. Szybka pamięć o niewielkiej pojemności współpracująca z pamięcią operacyjną jest nazywana pamięcią podręczną (CACHE).

Koszt - koszt pamięci określa wartość uzyskania pamięci o określonej pojemności.

Pobór mocy – pobór mocy określa, jakie jest zapotrzebowanie energetyczne na realizację funkcji pamięci zwłaszcza przy dążeniu do wzrostu jej pojemności i wydajności. Pobór mocy jest ważnym parametrem, którego znaczenie uwypukla się przy budowaniu pamięci operacyjnych o bardzo dużych pojemnościach, gdzie istnieje problem połączenia dużej liczby układów scalonych i odprowadzenie wydzielanego ciepła.

Podsumowanie informacji o podstawowych typach pamięci:

CACHE pamięć podręczna (ang. cache) - jest to kilkaset kB pamięci statycznej o dostępie swobodnym zintegrowane z procesorem; jej zawartość istnieje tylko w czasie podłączenia zasilania (tj. pracy procesora); w pamięci tej przechowywane są najczęściej używane fragmenty zawartości pamięci operacyjnej; jest to pamięć droga, czas dostępu do niej wynosi kilka nanosekund i jest wyraźnie krótszy od czasu dostępu do pamięci operacyjnej, co daje wydatne skrócenie cyklu maszynowego. Pamięć systemu składa się z dużej i wolnej dynamicznej pamięci operacyjnej oraz mniejszej i znacznie szybszej statycznej pamięci cache. W systemie musi znajdować się sterownik pamięci cache, koordynujący w systemie współpracę pamięci z pozostałymi układami. W przypadku operacji na pamięci sterownik ten sprawdza, czy poszukiwana informacja znajduje się w pamięci cache. Jeśli tak, operacja jest wykonywana na pamięci cache. Sytuacja taka nazywana jest trafieniem (ang. cache hit). W przypadku nieobecności informacji w pamięci cache, następuje dostęp do wolniejszej pamięci operacyjnej poprzez magistralę systemu najczęściej z koniecznymi stanami oczekiwania WS. Jest to tak zwane chybienie (ang. cache miss). We współczesnych rozwiązaniach pamięci cache instaluje się wewnątrz procesora jako pamięć cache L1

(pierwszego poziomu) i na zewnątrz struktury procesora, lecz na płycie, na której jest on zmontowany jako pamięć cache L2 (drugiego poziomu).

PAMIĘĆ FLASH: W dzisiejszej technice komputerowej wykorzystywane są trzy podstawowe typy pamięci. Najpopularniejszą z nich jest pamięć dynamiczna DRAM (ang. Dynamic RAM), w której dane przechowywane są w postaci ładunków elektrycznych zgromadzonych w kondensatorach, jakie tworzą bramki tranzystorów MOS. Taka pamięć jest tania w produkcji i może mieć stosunkowo duże pojemności. Jednak ma też swoje wady. Wymaga cyklicznego odświeżania zawartości komórek, a z jej zasady działania wynika konieczność stosowania dość złożonego procesu adresowania, który pociąga za sobą opóźnienia przesłań danych. Znacznie szybsze w działaniu są pamięci statyczne SRAM (ang. Static RAM), w których dane przechowywane są przez układy przerzutników tworzących poszczególne komórki. Przechowującą jeden bit informacji komórkę pamięci SRAM tworzą cztery tranzystory, połączone w układ nazywany przerzutnikiem bistabilnym. Układy adresowania i zapisu/odczytu wymagają dodania do każdej komórki jeszcze co najmniej dwóch, a najczęściej czterech tranzystorów. Sprawia to, że pamięci statyczne mają ograniczoną, stosunkowo niewielką pojemność i są drogie w produkcji. Nic dziwnego więc, że wykorzystywane są jedynie tam, gdzie korzystanie z ich właściwości jest kluczowym wymaganiem, głównie jako pamięci podręczne procesorów (CACHE). Wymienione pamięci mają wspólną cechę, jaką jest ulotność przechowywanej informacji w przypadku wyłączenia zasilania. Jako pamięci nieulotne wykorzystywane są obecnie przede wszystkim pamięci typu flash. Dane przechowywane są w nich w postaci ładunków elektrycznych zgromadzonych w izolowanej bramce tranzystora, chronionej przed rozładowaniem przez bariery potencjałów, stosunkowo złożonej, struktury półprzewodnikowej.

SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory) to zsynchronizowana z taktem zegara systemowego pamięć operacyjna typu DRAM, dzięki czemu została zwiększona szybkość transmisji danych między pamięcią a procesorem oraz skrócony został czas dostępu (odczytu). Pamięci tego typu stosowane są w komputerach zarówno jako pamięć operacyjna, jak i jako pamięć kart graficznych. W nowoczesnych komputerach PC pamięć SDRAM montowana jest najczęściej w postaci 64-bitowych (bez parzystości czy korekcji błędów) lub 72-bitowych modułów (z parzystością i korekcją błędów) DIMM.

FPM RAM (Fast Page Mode Random Access Memory) to pamięć typu DRAM, charakteryzująca się jednorazowym czytaniem kilku jednostek pamięci, co przyspiesza odczyt danych położonych w kolejno następujących po sobie jednostkach. Jednak z powodu długiego czasu dostępu równego blisko 70 nanosekund pamięć FPM RAM stosowana była tylko w komputerach klasy 486. Dostępna była w postaci 72 stykowych modułów SIMM (Single Inline Memory Module). Ulepszone moduły FPM to pamięci EDO RAM.

EDO-RAM (Extended Data Output Random Access Memory) – moduły te funkcjonują na podobnej zasadzie co FPM, jednak adresowanie następnej w kolejności komórki jest tu możliwe już w trakcie odczytywania danych z poprzedniej co w konsekwencji przyczynia się do zwiększenia szybkości odczytu danych o jakieś 10% do 15%. Pamięci tego typu stosowane są w komputerach zarówno jako pamięć operacyjna, jak i jako pamięć kart graficznych.

SGRAM (Synchronous Graphic Random Access Memory) to pamięć typu ROM podobna do pamięci DRAM, ale zoptymalizowana do operacji graficznych, trójwymiarowych i obsługi formatu MPEG. Dopasowuje się do częstotliwości zegara komputera, przez co osiąga znacznie większe szybkości transmisji niż pamięci DRAM. Układy SGRAM stosowane są głównie w wysokiej klasy kartach graficznych.

SPD-EEPROM (Serial Presence Detect-Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) – pamięć SDRAM z możliwością zapisu konfiguracji takiej jak: typ, czas dostępu, szybkość, ochrona przed zapisem itp. BIOS podczas startu systemu odczytuje zapisane w pamięci SPD-EEPROM dane i udostępnia systemowi pamięć dokładnie skonfigurowaną.

EPROM (Electrically Programmable Read-Only Memory) lub (Erasable PROM) - kasowalna i programowalna pamięć tylko do odczytu - to rodzaj nieulotnej pamięci typu ROM zawartej w układzie scalonym, który może być programowany i przeprogramowywany za pomocą specjalnego urządzenia elektronicznego tzw. programatora. Mikroukłady EPROM umieszczone są na ogół w przezroczystej obudowie, tak aby jej zawartość mogła być kasowana poprzez naświetlanie promieniami ultrafioletu. Mikroukłady EPROM są najczęściej stosowane do przechowywania danych, które najprawdopodobniej nie będą już nigdy zmieniane, na przykład BIOS komputera.

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) – elektrycznie kasowalna i programowalna pamięć tylko do odczytu – to rodzaj stałej pamięci, której zawartość można wymazać i ponownie zaprogramować przez przyłożenie napięcia elektrycznego do układów pamięciowych, a następnie wpisanie w nie nowych instrukcji.

DRAM (Dynamic RAM) to rodzaj pamięci RAM przechowującej informacje przy wykorzystaniu kondensatorów, które magazynują zmienne poziomy ładunków elektrycznych reprezentujących pamięć. Z uwagi, że kondensatory te po pewnym czasie tracą swój ładunek, mikroukłady DRAM muszą regularnie je ładować (odświeżać) za pomocą impulsu elektrycznego. Polega to na cyklicznym odczytywaniu i ponownym zapisywaniu zawartości wszystkich komórek.

RDRAM (Rambus DRAM) oparty jest na technologii wąskiej i szybkiej 8-bitowej magistrali danych ASIC oraz na właściwym module RDRAM (Rambus Dynamic Random Access Memory). Moduł RDRAM taktowany jest z częstotliwością zegara zewnętrznego do 400 MHz i pozwala na przesyłanie danych z prędkością zbliżoną do 400 MB/s. Tak duża szybkość możliwa jest do osiągnięcia w modułach Rambus DRAM dzięki ekranowaniu modułu, krótkim ścieżkom sygnałów oraz bardzo niskiemu napięciu zasilania równemu 0,6 V.

SLDRAM (Sync Link Dynamic Random Access Memory) to rozszerzenie standardu architektury SDRAM. Zastosowanie nowych złączy oraz układów logicznych pozwala na wykorzystanie częstotliwości taktowania zewnętrznego do 800 MHz oraz umożliwia przesyłanie danych z maksymalną szybkością 3,2 GB/s.

SPD (Serial Presence Detect) to układ pamięci EEPROM umieszczany na modułach SDRAM, którego zadaniem jest udostępnienie systemowi informacji o parametrach pamięci.

SRAM (Statistic Random Access Memory) to rodzaj ulotnej pamięci RAM, nie wymagającej ciągłego odświeżania przez procesor. Układy tej pamięci są zazwyczaj używane jako pamięć podręczna procesora L1 i przechowują swoją zawartość aż do momentu wyłączenia zasilania lub zresetowania komputera. Układy pamięci SRAM są z reguły bardzo szybkie i drogie. Dostępne są dwa rodzaje układów SRAM: asynchronicznie i synchroniczne, które z uwagi na to, że dostosowują się do częstotliwości zegara procesora, są znacznie szybsze niż asynchroniczne, przez co mogą wykonywać operacje taktowane równorzędnie z zegarem systemowym komputera.

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie znasz gniazda pamięci?
2. Scharakteryzuj pamięć typu FLASH.
3. Jaka jest rola pamięci ROM ?
4. Jaka jest rola pamięci RAM ?
5. Opisz podstawowe typy pamięci RAM stosowane współcześnie.
6. Jaką funkcję spełnia BIOS w jednostce centralnej komputera?
7. Do czego służy pamięć CACHE?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zlokalizuj na płycie głównej komputera zainstalowanego na Twoim stanowisku moduły pamięci RAM i ROM.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z opisami różnych płyt głównych komputerów pod kątem lokalizacji pamięci,
- 2) określić, funkcje pamięci ROM i RAM.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- opisy różnych płyt głównych,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 2

Zwiększ pamięć zainstalowaną w Twoim komputerze.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

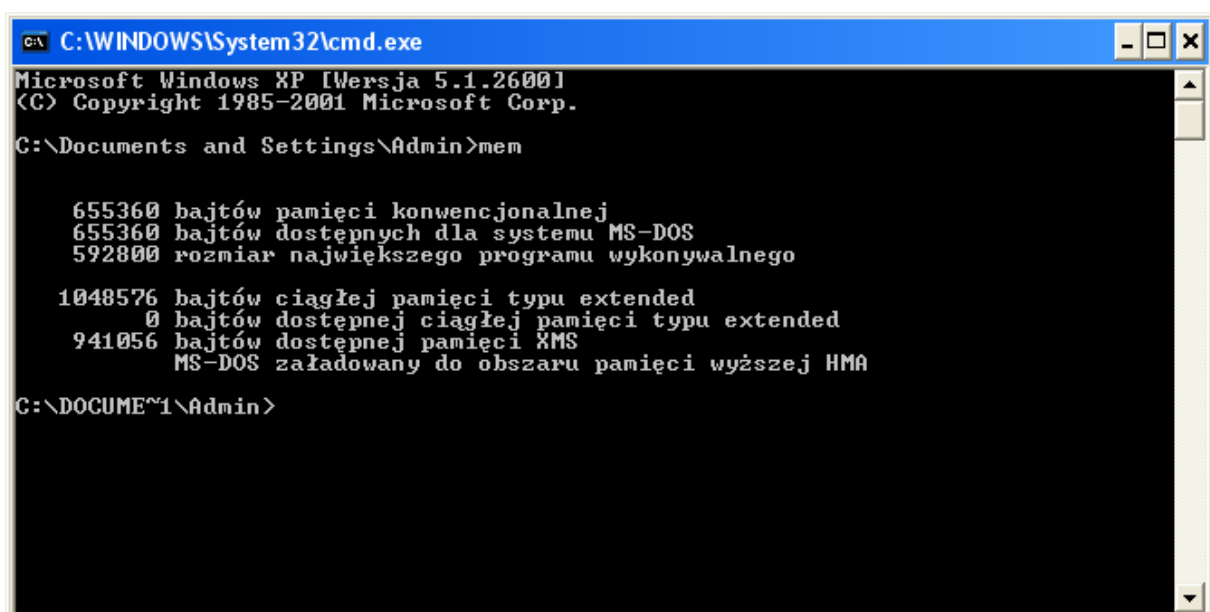
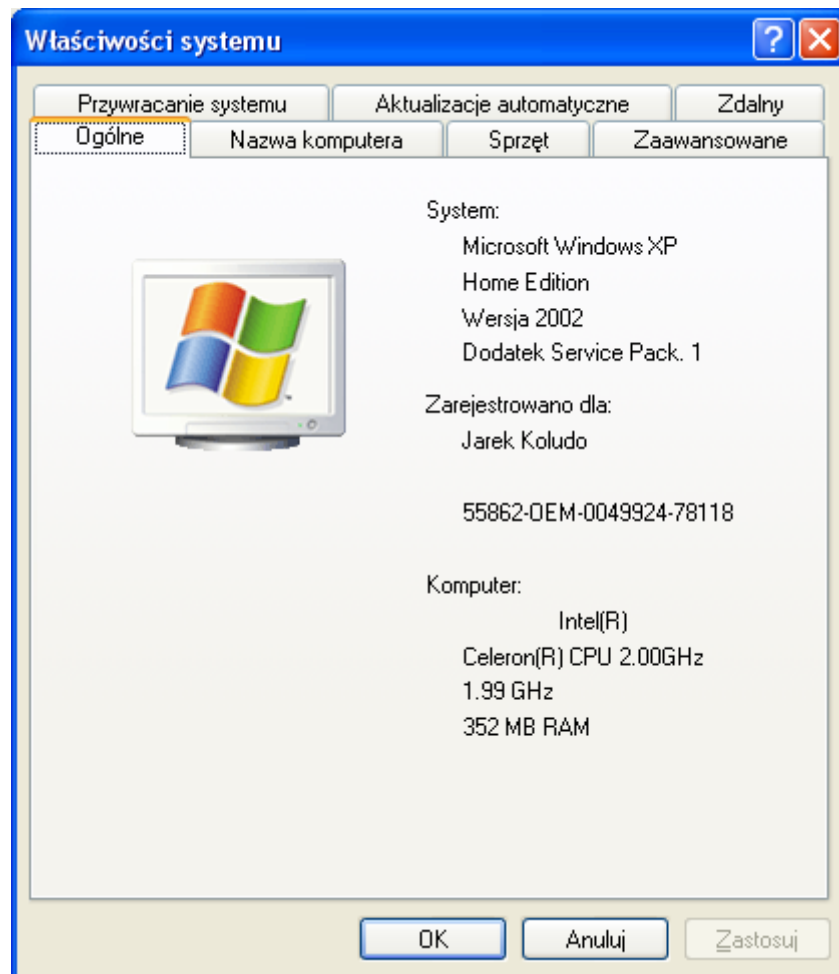
- 1) sprawdzić, za pomocą panelu sterowania, ile pamięci zainstalowanej jest w komputerze,
- 2) wyłączyć komputer i odłączyć go od sieci zasilającej,
- 3) za pomocą pamięci wyjętej z komputera sąsiada zwiększyć pamięć zainstalowaną w komputerze,
- 4) ponownie sprawdzić, za pomocą panelu sterowania, ile pamięci zainstalowanej jest teraz w komputerze,
- 5) scharakteryzować zamontowany przed chwilą moduł pamięci.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia,
- opisy płyt głównych komputerów.

UWAGA: Aby sprawdzić ilość zainstalowanej w naszym komputerze pamięci kliknij prawym klawiszem ikonę "Mój komputer" i z menu wybierz Właściwości, w pierwszej zakładce

zobaczysz wersję swojego systemu i ilość dostępnej pamięci RAM. W trybie MS DOS w wierszu poleceń wpisz komendę "mem".



Rysunki do ćwiczenia 2.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:		Tak	Nie
1)	wyjaśnić jaką rolę odgrywa w komputerze pamięć?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2)	porównać pamięci statyczne i dynamiczne?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3)	rozpoznać gniazda do instalacji pamięci RAM w komputerze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4)	scharakteryzować pamięć typu FLASH?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5)	wyjaśnić rolę pamięci CACHE?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.4. Standardy płyt głównych

4.4.1. Materiał nauczania

Płyta główna to obok procesora centralny element komputera. To tu instaluje się procesor, pamięci oraz karty rozszerzeń (graficzne, muzyczne, itp). Od płyty głównej w większym stopniu będzie zależała funkcjonalność i możliwości rozbudowy komputera, w mniejszym stopniu jego wydajność. Płyty różnią się rodzajem i liczbą podzespołów (procesora, pamięci, kart i napędów), które można w nich zainstalować. Na płycie głównej znajdują się między innymi następujące złącza:

- o sloty dla pamięci RAM (SDR, DDR, DDR2),
- o sloty kart rozszerzeń (PCI, AGP, PCI-Express),
- o porty IDE dla dysków twardych i napędów optycznych (ATA, Serial ATA),
- o porty zewnętrzne, zamieszczone z tyłu komputera (USB, COM, dźwięk, itp.),
- o gniazdo zasilające – gniazdo, poprzez które doprowadzone jest napięcie zasilające całą płytę główną i umieszczone na niej elementy. W płytach ATX jest to 20-stykowe gniazdo za pomocą którego doprowadza się z zasilacza napięcia: +3,3V,+5V,-5V,+12V,-12V.



Rys. 10 Przykładowa płyta główna komputera

Koncepcja architektury komputerów klasy PC zakłada modułową budowę komputera. Podstawowym elementem systemu jest płyta główna (ang. Main Board). Powinna ona zawierać podstawowe układy potrzebne do pracy systemu, a więc CPU, układy wejścia/wyjścia, magistrale systemu oraz układy logiczne sterujące pracą tych układów. Konfiguracja sprzętowa płyty głównej powinna być możliwie elastyczna, aby można było ją dostosować do potrzeb użytkownika (jego wymagań i możliwości finansowych). Płyty główne różnych producentów powinny z punktu widzenia systemu operacyjnego zachowywać się tak samo. W celu spełnienia tych wymagań część układów i urządzeń komputera instaluje się na tzw. kartach rozszerzeń montowanych w specjalnych do tego przeznaczonych gniazdach. Noszą one nazwę gniazd magistrali rozszerzającej (slotów) i umieszczone są właśnie na płycie głównej. W zależności od sposobu rozwiązania płyty głównej producenci dają możliwość instalowania różnych kart rozszerzeń, rozbudowy pamięci, zmiany typu procesora, szybkości zegara sterującego itp. Na płycie głównej komputera umieszczony jest

tw. BIOS, czyli podstawowy system obsługi wejścia i wyjścia (ang. Basic Input Output System). Stanowi on integralną część płyty głównej i nie może być wymieniany pomiędzy płytami różnych producentów. Likwiduje on z punktu widzenia systemu operacyjnego różnice pomiędzy rozwiązaniami technicznymi płyty. Programuje standardowe układy i urządzenia wejścia/wyjścia. Gniazda magistrali rozszerzającej pozwalają użytkownikowi instalować dodatkowe urządzenia (karty rozszerzeń) zarówno pod względem rodzaju, jak i typu. Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyskujemy wspomnianą wyżej elastyczność płyty głównej komputera. Na każdej płycie głównej znajdują się następujące bloki funkcjonalne:

- Układ przerwań,
- Układ DMA,
- Sterownik klawiatury,
- Zegar czasu rzeczywistego,
- Generatory programowalne,
- Gniazda magistral,
- CHIPSET.

UKŁAD PRZERWAŃ zbudowany jest w oparciu o sterowniki przerwań połączone kaskadowo. Obsługuje przerwania sprzętowe generowane przez urządzenia umieszczone na płycie głównej, oraz generowane przez wszystkie inne urządzenia, tj. karty rozszerzeń, urządzenia zewnętrzne. Każde urządzenie ma przypisany numer przerwania sprzętowego IRQ. W zależności od poziomu przerwania (priorytetu) generowane przerwanie obsługiwane jest przez procesor w odpowiedniej kolejności. Po obsłużeniu zgłoszonych przerwań, procesor kontynuuje wykonywanie programu głównego. Przy odpowiedniej konstrukcji programu obsługi przerwania jest możliwe przyporządkowanie tego samego poziomu przerwania (priorytetu) dwóm różnym urządzeniom.

UKŁAD DMA obsługuje bezpośredni dostęp do pamięci. Zawiera dwa sterowniki przerwań połączone kaskadowo. Każdy sterownik może obsługiwać cztery kanały. Numer kanału DMA może być potrzebny do skonfigurowania karty, czy innego urządzenia. Wybrany kanał nie może być używany przez inne urządzenia.

STEROWNIK KLAWIATURY jest zbudowany na bazie układu mikrokontrolera (specjalizowanego mikroprocesora). Komunikuje się on poprzez port szeregowy z mikrokontrolerem pracującym w klawiaturze. Mikrokontroler klawiatury przesyła do mikrokontrolera zainstalowanego na płycie głównej komputera kody ASCII naciskanych klawiszy. Działanie klawiatury przedstawione zostanie w jednostce modułowej poświęconej urządzeniom peryferyjnym komputera.

ZEGAR CZASU RZECZYWIĄSTEGO (ang. Real Time Clock) przechowuje informacje o aktualnej dacie i godzinie. Ponadto w niewielkiej pamięci typu RAM podtrzymywanej wewnętrzną baterią przechowuje dane dotyczące sprzętu zainstalowanego w systemie.

GENERATORY PROGRAMOWALNE są generatorami interwałów czasowych. Składają się z dzielników częstotliwości wytwarzających przebiegi zegarowe dla kart rozszerzeń i odświeżania pamięci dynamicznych.

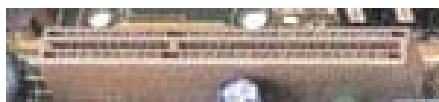
STANDARDY MAGISTRALI ROZSZERZAJĄCEJ. Rodzaj magistrali rozszerzającej określa przede wszystkim szybkość przesyłania informacji pomiędzy procesorem lub pamięciami, a innymi urządzeniami zainstalowanymi w systemie. Ze względu na postęp technologii produkcji procesorów (coraz wyższe częstotliwości taktowania) magistrale rozszerzające stanowią najwolniejszy element komputera – jest to swoiste wąskie gardło uniemożliwiające wykorzystanie pełnej mocy procesora, a wymagania w stosunku do ich szybkości ciągle rosną. Poniżej znajduje się krótka charakterystyka spotykanych standardów magistral rozszerzających.

- **ISA** jest magistralą 16-bitową taktowaną zegarem o częstotliwości ok. 8 MHz. Transmisja za jej pośrednictwem jednego słowa informacji 32 bitowej, przy założeniu braków stanu oczekiwania WS (ang. Wait State), zajmuje dwa cykle zegara. Maksymalna przepustowość tej magistrali wynosi 8 MB/s. W stosunku do szybkości przesyłania informacji przez współczesne procesory (min. 2 GHz) i urządzenia jest to transmisja bardzo wolna. Dodatkową wadą systemu ISA jest konieczność ręcznej konfiguracji instalowanych kart.
- **EISA** (ang. Enhanced ISA) jest próbą unowocześnienia standardu ISA. Nie zmieniając częstotliwości taktowania zwiększono szerokość magistrali do 32 bitów. Teraz transmisja jednego słowa 32 bitowego zajmuje jeden cykl zegara. Maksymalna jej przepustowość wynosi 32 MB/s.
- **VESA Local Bus** jest oznaczana jako VL-Bus. Ta 32 bitowa magistrala taktowana częstotliwością 33/40 MHz ma bezpośrednie połączenie z procesorem bez pośrednictwa żadnych układów translacji. Szybkość tej magistrali wynosi 105 MB/s. Jej zaletą jest niski koszt i prostota, wada to obciążanie procesora, niewielka ilość możliwych do instalacji gniazd rozszerzeń (max. 3) oraz brak możliwości równoległego wykonywania operacji na magistrali lokalnej procesora i magistrali rozszerzającej. Zmiana typu procesora wymusza zmianę konstrukcji kart montowanych w slotach VL-Bus. Stąd stosowana była krótko, a wyparła ją magistrala PCI.
- **PCI** (ang. Peripheral Component Interconnect) to opracowana przez firmę Intel 32 bitowa szyna systemowa. Na płytach głównych montowana najczęściej w postaci białych podłużnych złącz. 32 bitowe złącza PCI mogą pracować z zegarem 66 MHz osiągając przy tym przepustowość rzędu 264 MB/s. W 2000 r. wprowadzono unowocześnioną, 64 bitową wersję tej magistrali mogącą pracować z zegarem 66 MHz. Unowocześniona wersja PCI (zwana także PCI-X) może osiągać przepustowość rzędu 528 MB/s, przy czym nie jest ona kompatybilna 'w dół'. Mechaniczna konstrukcja slotu PCI 64 uniemożliwia umieszczenia w nim kart przystosowanych do starszej wersji magistrali PCI 32 zapobiegając ewentualnemu uszkodzeniu tych kart. Nowoczesna i uniwersalna architektura PCI (zarówno 32 jak i 64 bitowa) zapewnia wszystkie mechanizmy potrzebne do realizacji autokonfiguracji, oraz bardzo szybką wymianę danych pomiędzy CPU, a peryferiami dołączonymi za jej pośrednictwem do komputera. Dzięki tym mechanizmom umożliwia automatyczne wykrywanie zainstalowanych urządzeń (standard Plug and Play, czyli włoż i używaj). Układy scalone zapewniające współpracę procesora z tą magistralą, są projektowane tak, aby zmiana typu procesora nie wymagała dokonania zmian w układach podłączonych do magistrali. Pojedyncza magistrala zapewnia obsługę do 356 urządzeń PCI. Przy zastosowaniu mostków PCI-PCI możliwa jest współpraca wielu magistral PCI (do 356). Układy współpracujące z tą magistralą mogą być wykonane w postaci kart rozszerzeń umieszczanych w slotach PCI lub umieszczane bezpośrednio na płycie głównej. Karty instalowane w slotach PCI zasilane są napięciem 5 V lub 3,3 V. Gniazda dla kart zasilanych napięciem 5V lub 3,3 V różnią się umieszczeniem w złączu przegrody zabezpieczającej przed włożeniem w slot niewłaściwej karty. W miejscu umieszczenia przegrody w złączu krawędziowym na karcie jest szczelina. Dla standardu 5V przegroda jest w końcowej części slotu, a dla standardu 3,3 V w początkowej.



Rys. 11 Gniazda PCI, krótsze 32 bitowe od góry i dłuższe 64 bitowe (PCI-X) od dołu.

- o **AGP** (ang. Accelerated Graphics Port) to szybki port graficzny przeznaczony do obsługi szybkich kart graficznych. Opracowany przez firmę Intel interfejs komunikacyjny AGP mający na celu zwiększenie przepustowości kart graficznych. Technologia ta pozwala karcie graficznej, opracowanej dla tego standardu, korzystać bezpośrednio z dowolnej ilości pamięci operacyjnej RAM, w taki sposób jakby korzystała ona z własnej pamięci podręcznej, co zauważalnie zwiększa szybkość wymiany danych pomiędzy pamięcią karty a pamięcią operacyjną, a niezależną szyną graficzną zapewniającą bezpośredni transfer danych. Istnieją różne rodzaje kart AGP, w których przepustowość danych może osiągnąć różne wartości: 1x – (66 MHz), gdzie przepustowość może wynosić maksymalnie 266 MB/s, 2x – (66 MHz), gdzie dane mogą być przesyłane zarówno podczas zbocza rosnącego, jak i opadającego sygnału taktującego przez co praktyczna szerokość pasma ulega podwojeniu do 533 MB/s 4x – (100 MHz), gdzie karta potrafi transmitować cztery bity informacji przy jednym takcie zegara, pozwalając w ten sposób na uzyskanie teoretycznej przepustowości rzędu 1066 MB/s. AGP x 4 odznacza się przepustowością pamięci 8 razy większą niż port PCI. To, który z trybów jest obsługiwany przez kartę graficzną oraz płytę główną zależy od układu graficznego oraz zastosowanego CHIPSETU na płycie głównej. W grudniu 2000 r. firma Intel opublikowała unowocześnioną wersję tej specyfikacji – 8x (AGP w wersji 3.0), która zapewnia przepustowość rzędu 2,1 GB/s. Niektóre płyty główne zaopatrzone są ponadto w rozszerzoną wersję tej specyfikacji - AGP Pro. Złącze to opracowano w celu dalszego poprawienia wydajności kart. Przy wysokich parametrach wydzielają one za dużo ciepła. Wbudowany w gniazdo AGP Pro mechanizm SBA (Side Band Addressing) dostarcza karcie graficznej 8 dodatkowych linii przesyłowych którymi karta może odbierać dane. Zmiana procesu technologicznego wytwarzania układów graficznych (przejście z technologii 0,25 na 0,18 mikrometra) rozwiązała problemy zbyt dużego poboru mocy przez układy montowane na tych kartach.



Rys. 12 Gniazdo do instalacji karty graficznej w wersji standardowej AGP



Rys. 13 Gniazdo do instalacji karty graficznej w wersji standardowej AGP Pro

- o **AMR** (ang. Audio Modem Riser) to specjalne gniazdo umieszczane na płycie głównej komputera, przeznaczone do osadzania w nim specjalnych kart rozszerzeń – modemu lub karty dźwiękowej. Specyfikacja slotu AMR powstała z inicjatywy firmy Intel Standard AMR opracowano głównie z myślą ułatwienia producentom płyt głównych

realizację zadań związanych z implementacją w ich wyrobach funkcji związanych z odtwarzaniem dźwięków, realizacją komunikacji modemowej, czy transmisji danych między komputerami. Z uwagi jednak na to, że wszystkie funkcje sprzętowe wbudowane w płytę same w sobie jeszcze niczego nie oferują bez fizycznej możliwości dostępu do ich zasobów, opracowano standard dodatkowych złączy, takich jak AMR, które mają pośredniczyć w obsłudze zaimplementowanych w płytę funkcji. Odpowiednie karty rozszerzające przystosowane do tego typu gniazd pełnią rolę zewnętrznych wyprowadzeń umożliwiającą pełne wykorzystanie wszystkich wbudowanych w płytę (chipset) funkcji. Odpowiednia karta AMR udostępnia np. funkcje modemu (MC'97) lub karty dźwiękowej (AC'97). Zaletą kart rozszerzeń przystosowanych do tego typu złączy jest niska cena. Takie rozwiązanie przyczynia się także do obniżenia kosztów projektowania płyt głównych. Poza tym pozwala uniknąć ewentualnych opóźnień w dostarczaniu produktów na rynek związanych np. z koniecznością homologowania analogowych układów wejścia/wyjścia (np. modemu podłączanego do linii telefonicznej). Standard AMR, pomimo wielu zalet ekonomicznych, nie zdobył jednak zbyt dużej popularności, gdyż oparte na tym rozwiązaniu urządzenia (modemy, karty sieciowe itp.) są na ogół mniej wydajne od w pełni sprzętowych modeli.



Rys. 14 Gniazdo AMR

CHIPSET to swego rodzaju centrum dowodzenia płyty głównej. Współpraca poszczególnych elementów systemu komputerowego, takich jak jednostka centralna CPU, pamięć operacyjna, pamięć cache, magistrale rozszerzeń, wymaga dodatkowych układów logicznych, koordynujących ich działanie. Zadaniem tych układów jest między innymi dekodowanie adresów, wytwarzanie sygnałów taktujących i sterujących, zmiana poziomów napięć. Wraz z rozwojem technologii coraz więcej układów wykonuje się w technologii wielkiej skali integracji. Niejednokrotnie układy wewnątrz chipsetów są odpowiednikami funkcjonalnymi układów, które wcześniej występowały jako pojedyncze układy scalone średniej skali integracji. I tak zastępują one sterowniki przerw, układy DMA, sterowniki magistral, sterowniki interfejsów szeregowych i równoległych, czy sterownik klawiatury. Dodatkowo z rozwojem nowych standardów, pojawiają się nowe chipsety obsługujące nowe standardy. Przykładem może być standard PCI, AGP, AMR, czy też możliwość programowego konfigurowania płyt głównych. To od funkcji chipsetu zależy funkcjonalność płyty głównej. Funkcje te opisane są w ich dokumentacji technicznej. Ze względu na dużą ilość rozwiązań dokumentacje chipsetów nie są łatwo dostępne. Część tych informacji dostępna jest w zasobach sieci internet. Jakiego użyjemy procesora, to zależy oczywiście od podstawki zamocowanej na płycie głównej, jednak w tej kwestii chipset również ma sporo do powiedzenia. Nie ma tu mowy o dowolności i dlatego nie ma uniwersalnego chipsetu, który obsługiwałby każdy typ procesora. Kontrolery poszczególnych urządzeń zgrupowane są głównie w dwóch mostach – północnym i południowym. Chipset to zestaw specjalizowanych układów scalonych, odpowiedzialnych za realizację określonych zadań w urządzeniach elektronicznych, zainstalowanych na głównej płycie komputera. Jako medium komunikacyjne umożliwia wymianę danych pomiędzy procesorem i pamięcią operacyjną, kartą graficzną, portami wejścia/wyjścia i innymi elementami. Jego właściwości decydują o możliwościach i wyposażeniu płyty głównej utworzonej w większości na jego bazie. Od niego zależy

odpowiednia współpraca z kartami AGP, obsługa trybów UltraDMA oraz zgodność z takimi, a nie innymi rodzajami procesorów. Chipset podzielony jest na dwie części zwane mostem północnym (north bridge) i południowym (south bridge). Część ‘północna’ to kontroler systemowy łączący jednostkę centralną (CPU) z pamięcią operacyjną i buforową (cache), szyną AGP i PCI oraz częścią ‘południową’. North bridge zapewnia również bezproblemową współpracę szyn działających z różnymi częstotliwościami (procesora, pamięci - 66-100-133 MHz, AGP – 66 MHz, PCI – 33 MHz). Dzięki niemu możliwa jest zatem współbieżna, potokowa wymiana informacji pomiędzy wspomnianymi komponentami. Część ‘południowa’ pozwala natomiast na dołączenie do procesora portów wejścia/wyjścia: równoległego, szeregowego RS232C. Zawiera kontrolery PCI, magistrali szeregowej USB, dźwięku, Ethernetu, dysków (ATA, SATA); do niego też zazwyczaj podłączone są dodatkowe zewnętrzne kontrolery (np. IEEE 1394), itp. Umożliwia również dopięcie do komputera urządzeń wejścia (mysz, klawiatura) oraz komunikację z kartami korzystającymi z magistrali ISA. Pośród wielu ważnych funkcji mostka ‘południowego’ należy wspomnieć także o możliwościach, jakie pojawiły się stosunkowo niedawno - pomiaru istotnych parametrów systemu (napięcia zasilania, temperatury procesora, obrotów wentylatorów) oraz zapewnieniu zgodności z nową specyfikacją zarządzania energią – ACPI. Do najbardziej popularnych producentów chipsetów należą firmy INTEL, VIA i SIS.



Rys. 15 Chipset płyty głównej Intel 848 P

Poniżej przedstawiono pobraną ze stron internetowych listę producentów chipsetów wraz z przykładowymi produktami:

Intel - i2288, i430TX, i430FX (Triton I), i430HX (Triton II), i430VX (Triton III), i430NX (Neptun), i440FX (Natomia), i440LX, i440EX, i440BX, i440ZX, i440GX, i450GX (Orion), i450NX, i450KX, i740, i810 (Whitney), i810E (Whitney-2), i810E2, i815 (Solano), i815E (wbudowana karta graficzna), i815EP, i815EPT (architektura Taulatin), i820 (Camino), i820 plus MTH, i820E (Camino-2), i830 (Almador), i840 (Camel), i845/i845+ (Brookdale), i845G, i845GL, i845E, i850E, i850 (Tehama)

VIA - Apollo I (MVP1), Apollo II (MVP2), Apollo III (MVP3), Apollo IV (MVP4), Apollo Pro, Apollo KX133, Apollo KX266, Apollo KT100, Apollo KT133, Apollo PL133, Apollo Pro 133, Apollo Pro 133T, Apollo Pro 133A, Apollo KT133A, Apollo Pro266, Apollo Pro 266T, Apollo KT266, Apollo KT266A, Apollo PM266, Apollo KM133, Apollo KM266,

Apollo KL133, Apollo PZ133, Apollo PX266 (P4X266, P4X266A, P4M266), P4X333, VT6516, VT6510, 686B, KT333

SIS(Silicon Integrated Systems) - 191, 530, 530S, 540, 571, 591, 595, 596, 597, 598, 600, 620, 630, 635T, 645, 646, 648, 650, R685, 730S, 735, 961

AMD - 750 (Irongate), 760, 760MP, 761, ProSavage PN133T (Twister T)

ALI (Acer Labs) - Acer Alladin, Acer Genie, Alladin III, Alladin IV, Alladin V, Alladin Pro, Alladin Pro II, Alladin TNT2, Alladin 7, Alimagik 1, Alladin-P4

nVIDIA - nForce (Crush), nForce2

Micron Semiconductors - Micron Samurai

OPTI - Vendetta, Viper, Discovery

ServerWorks - ServerSet.

Poniżej zamieszczone zostały dane i opis w języku angielskim współczesnej przykładowej płyty głównej pobranej ze strony:

<http://intouch.techdata.com/data/content.asp?cid=en1099139>

Asus atx P4 Intel 955X 1066/800 (775) 4xDDR800/667/533(ECC) no-vga 1+1PCI-E16x glan



AI Life Series motherboards bring lifestyle and personal computing together. They entertain you with TV, radio and Dolby support, and link you to the rest of the world via wireless connection. To create a peaceful environment, several new and improved innovations are also included to reduce noise and temperature. Don't change your way of life for a computer. Instead let the ASUS Life Series improve the quality of your life. Stack Cool 2 is a fan-less and zero-noise cooling solution. It effectively transfers heat generated by the critical components to the other side of the specially designed PCB (printed circuit board) for effective heat dissipation. With PCs serving as the entertainment centerpiece and playing a bigger role in our lives, quiet operation is in high demand. No one wants to hear the cooling fan spinning when watching a movie or listening to music. The ASUS AI Quiet function dynamically controls CPU speed and reduces temperature and fan speeds when peace and quiet are what you desire.

Product Description	ASUS P5WD2 - mainboard - ATX - i955X
Product Type	Mainboard
Form Factor	ATX
Dimensions (WxDxH)	30.5 cm x 24.5 cm
Chipset Type	Intel 955X Express / Intel ICH7R
Multi-Core Support	Dual-Core
Max Bus Speed	1066 MHz
Processor	0 (1) - LGA775 Socket
Compatible Processors	Pentium 4, Pentium 4 Extreme Edition, Celeron D, Pentium Extreme Edition, Pentium D
RAM	0 MB (installed) / 8 GB (max)

Supported RAM Technology	DDR II SDRAM
Storage Controller	ATA-100, ATA-133, Serial ATA-300 (RAID)
Audio Output	Sound card - Intel HD Audio - 7.1 channel surround
Networking	Network adapter - Marvell Yukon 88E8001 - Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet

Details

General

Product Type	Mainboard
Form Factor	ATX
Width	30.5 cm
Depth	24.5 cm
Compatible Processors	Pentium 4, Pentium 4 Extreme Edition, Celeron D, Pentium Extreme Edition, Pentium D
Processor Socket	LGA775 Socket
Multi-Core Support	Dual-Core
Chipset Type	Intel 955X Express / Intel ICH7R
Max Bus Speed	1066 MHz
BIOS Type	AMI
Storage Controller	ATA-100, ATA-133, Serial ATA-300 (RAID)
Power Connectors	4-pin ATX12V connector, 24-pin main power connector

Memory

Supported RAM Technology	DDR II SDRAM
RAM Installed (Max)	0 MB / 8 GB (max)
Supported RAM Speed	PC2-4300, PC2-6400, PC2-5300
RAM Features	Two DDR channels

Expansion / Connectivity

Expansion Slots Total (Free)	1 processor - LGA775 Socket 4 memory - DIMM 240-pin 1 PCI Express x16 1 PCI Express x4 1 PCI Express x1 3 PCI
Storage Interfaces	Intel ICH7R : ATA-100 - connector(s): 1 x 40pin IDC Intel ICH7R : - connector(s): 4 x 7pin Serial ATA - RAID 0 / RAID 1 / RAID 10 / RAID 5 Silicon Image Sil3132 : - connector(s): 1 x 7pin Serial ATA, 1 x 7pin external SATA ATA-133 - connector(s): 2 x 40pin IDC
RAID Features	Intel Matrix RAID Technology
Interfaces	1 x network - Ethernet 10Base-T/100Base-TX/1000Base-T - RJ-45 1 x parallel - IEEE 1284 (EPP/ECP) - 25 pin D-Sub (DB-25) 1 x audio - SPDIF output - RCA 1 x keyboard - generic - 6 pin mini-DIN (PS/2 style) 1 x mouse - generic - 6 pin mini-DIN (PS/2 style) 6 x Hi-Speed USB - 4 PIN USB Type A 1 x storage - floppy interface - 34 PIN IDC 1 x audio - line-In - 4 PIN MPC 1 x audio - line-out (side surround) - mini-phone stereo 3.5 mm 1 x audio - line-out (centre/subwoofer) - mini-phone stereo 3.5 mm 1 x audio - line-In - mini-phone 3.5mm 1 x audio - line-out - mini-phone stereo 3.5 mm 1 x microphone - line-In - mini-phone 3.5mm 1 x audio - line-out (back surround) - mini-phone stereo 3.5 mm 1 x gameport / MIDI - generic - 15 pin D-Sub (DB-15)

	1 x serial - RS-232 - 9 pin D-Sub (DB-9)
Additional Connectors (Optional)	2 x Hi-Speed USB
Processor	
Installed Qty (Max Supported)	0 (1)
Miscellaneous	
Cables Included	4 x Serial ATA cable 2 x Serial ATA power adapter 3 x IDE cable 1 x floppy cable
Software Included	Adobe Acrobat Reader, Drivers & Utilities, ASUS PC Probe, ASUS Live Update
Audio	
Audio Output	Sound card
Signal Processor	Intel HD Audio
Audio Codec	Realtek ALC882D
Sound Output Mode	7.1 channel surround
Compliant Standards	Dolby Digital Live
Telecom / Networking	
Networking	Network adapter - Marvell Yukon 88E8001 - Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet
Features	
BIOS Features	DMI 2.0 support, WfM 2.0 support, Multilingual BIOS, ASUS MyLogo2, SMBIOS 2.3 support, Hyper-Threading Technology
Manual Settings	CPU frequency, processor core voltage, memory voltage, FSB ratio (CPU:memory), PCI Express x16 slot frequency
Hardware Monitoring	CPU core voltage
Sleep / Wake Up	Wake on LAN (WOL), wake on ring (WOR)
Hardware Features	Chassis intrusion detection, C.P.R. (CPU Parameter Recall), CrashFree BIOS 2, ASUS Q-Fan 2, ASUS CPU Lock Free

4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

- 1) Jaka jest funkcja CHIPSETU na płycie głównej?
- 2) Co oznacza skrót AGP?
- 3) Co to jest slot?
- 4) Na czym polega standard PLUG AND PLAY?
- 5) Wymień podstawowych producentów CHIPSETÓW dla płyt głównych.
- 6) Z jakich elementów zbudowany jest CHIPSET? Opisz ich funkcje.
- 7) Opisz sloty montowane na płytach głównych komputerów i scharakteryzuj je.

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Określ rodzaje złącz zainstalowanych na płycie głównej komputera.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z opisem technicznym płyty głównej Twojego stanowiska pracy,
- 2) określić parametry złącz umieszczonych na płycie głównej Twojego komputera.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- karty katalogowe układów cyfrowych,
- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

Ćwiczenie 2

Sprawdź, jaki CHIPSET jest zainstalowany na płycie głównej Twojego komputera.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) wyszukać w materiałach dydaktycznych informacje potrzebne do wykonania ćwiczenia (dokumentacja płyty głównej komputera zainstalowanego na stanowisku),
- 2) scharakteryzować chipset zainstalowany na płycie głównej Twojego komputera,
- 3) krótko scharakteryzować funkcje układów wchodzących w skład CHIPSETU.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia,
- dokumentacja płyt głównych komputerów.

Ćwiczenie 3

Opisz płytę główną, której karta katalogowa została dołączona do „materiału dla ucznia”.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) rozpoznać bloki funkcjonalne zainstalowane na płycie głównej komputera,
- 2) określić, jakie funkcje w układzie komputera one spełniają,
- 3) określić typy procesorów, które można instalować na prezentowanej płycie,
- 4) określić rodzaje złącz zamontowanych na prezentowanej płycie.

- Wyposażenie stanowiska pracy:
- jednostka centralna,
 - dokumentacja fabryczna do płyty głównej komputera,
 - literatura zgodna z punktem 6 poradnika dla ucznia.

4.4.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) opisać budowę płyty głównej komputera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) przestawić funkcje CHIPSETU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wyjaśnić jaką rolę odgrywają na płycie głównej komputera znane Ci elementy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) scharakteryzować złącze AGP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić i opisać standardy magistrali rozszerzającej	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. SPRAWDZIAN OSIĄGNIĘĆ

INSTRUKCJA DLA UCZNIĄ

1. Przeczytaj uważnie instrukcję.
2. Podpisz imieniem i nazwiskiem kartę odpowiedzi.
3. Zapoznaj się z zestawem pytań testowych.
4. Test zawiera 10 pytań.
5. Do każdego pytania udzielono czterech odpowiedzi, lecz w pierwszych dziewięciu pytaniach tylko jedna jest prawidłowa, w pytaniu dziesiątym prawidłowych odpowiedzi jest więcej.
6. Zaznacz według Ciebie prawidłową odpowiedź zaznaczając ją za pomocą litery X w załączonej karcie odpowiedzi.
7. Staraj się zapoznać ze wszystkimi pytaniami. Jeśli któreś pytanie sprawia Ci trudności, przejdź do następnego, odkładając jego rozwiązanie na później, po rozwiązaniu całego testu.
8. W przypadku pomyłki należy błędną odpowiedź zaznaczyć kółkiem, a następnie ponownie zakreślić odpowiedź prawidłową.
9. Pamiętaj, że jest to praca samodzielna.
10. Na rozwiązanie testu masz 20 min.

Powodzenia!

Zestaw pytań testowych

1. Jeden MB (MegaBajt) to?
 - a) 1000 kB,
 - b) 1000 kb,
 - c) 1024 kB,
 - d) 1024 kb.
2. Schemat blokowy działającego sytemu mikroprocesorowego musi zawierać co najmniej:
 - a) mikroprocesor, pamięć RAM, dysk twardy, układy wejścia/wyjścia, magistrale,
 - b) mikroprocesor, pamięci RAM i ROM, układy wejścia/wyjścia, magistrale,
 - c) mikroprocesor, pamięć ROM, dysk twardy, układy wejścia/wyjścia, magistrale,
 - d) mikroprocesor, pamięci RAM i ROM, dysk twardy, układy wejścia/wyjścia, magistrale.
3. Centrino to oznaczenie technologii:
 - a) wykonania komputerów typu MainFrame ze zintegrowaną bezprzewodową obsługą sieci,
 - b) produkcji szybkich pamięci podręcznych typu cache L2 o małym poborze mocy dla komputerów przenośnych,
 - c) produkcji procesorów o małym poborze mocy przeznaczonych dla komputerów przenośnych,
 - d) wykonania komputerów przenośnych charakteryzujących się dużą szybkością działania i dużą pojemnością pamięci RAM.

4. Powodem, dla którego pamięci podręczne cache drugiego poziomu L2 wykonywane przy użyciu pamięci statycznych jest:
 - a) ich mała szybkość działania, lecz również mały pobór mocy,
 - b) duża szybkość ich działania,
 - c) wbudowany mechanizm odświeżania zawartości tych pamięci,
 - d) duża pojemność przy małych gabarytach pamięci drukarki igłowe, kamery wideo.

5. Najlepsze złącze do instalacji karty graficznej mające bezpośredni dostęp do pamięci to:
 - a) EISA
 - b) PCI
 - c) AGP
 - d) AMR

6. Układ scalony dużej skali integracji określający zasady współpracy komponentów płyty głównej to:
 - a) Mikroprocesor
 - b) Chipset
 - c) Pamięć
 - d) Mostek północny

7. Najnowsze modele procesorów firmy INTEL Pentium IV i Celeron montowane są w gniazdach typu?:
 - a) Socket 478
 - b) Socket 754
 - c) Socket 775
 - d) Socket 936

8. Dwa typy procesorów posiadają możliwość instalacji na tych samych płytach głównych – są to:
 - a) PENTIUM IV i ATLHON 64
 - b) PENTIUM IV i SEMPRON
 - c) PENTIUM IV i CELERON
 - d) SEMPRON i CELERON

9. Listę rozkazów procesora o rozkazy multimedialne rozszerza technologia:
 - a) Accelerated Graphics Port
 - b) Multi Media Extension
 - c) Side Band Addressing
 - d) Peripheral Component Interconnect

10. HT Hyper-Threading to najbardziej rewolucyjna zmiana architektury wprowadzona do procesorów Pentium 4 od czasu ich powstania. Polega ona na:
 - a) podziale jednego zadania na dwa potoki wykonawcze
 - b) zastosowaniu pamięci cache trzech poziomów L1, L2 i L3
 - c) na wykonywaniu dwóch programów równocześnie przez „oddzielne” jednostki ALU
 - d) zmniejszyła ona liczbę tranzystorów w rdzeniu procesora zmniejszając tym samym pobór mocy i wydzielanie ciepła przez procesor

KARTA ODPOWIEDZI

Imię i nazwisko.....

Identyfikowanie i charakteryzowanie jednostki centralnej komputera

Zakreśl poprawną odpowiedź.

Nr zadania	Odpowiedź				Punkty
1	a	b	c	d	
2	a	b	c	d	
3	a	b	c	d	
4	a	b	c	d	
5	a	b	c	d	
6	a	b	c	d	
7	a	b	c	d	
8	a	b	c	d	
9	a	b	c	d	
10	a	b	c	d	
Razem:					

6. LITERATURA

1. Kolan Z.: Urządzenia Techniki Komputerowej. CWK-EZN SCREEN, 1996 + nowsze wydania
2. Wojtuszkiewicz K.: Jak Działa Komputer, WYDANIE II MIKOM 2002
3. Pieńkos J, Turczyński J.: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 1980
4. Niderliński A.: Mikroprocesory, mikrokomputery, mikrosystemy. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne 1991
5. Metzger P., Jałowiecki A.: Anatomia PC. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego 1995
6. Małysiak H., Pochopień B., Wróbel E.: Mikrokomputery klasy IBM PC. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1992
7. Kruk S.: Procesor pentium. PLJ 1998
8. Małysiak H., Pochopień B., Wróbel E.: Mikrokomputery klasy IBM PC. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1998
9. Stallings W.: Organizacja i architektura systemu komputerowego. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000
10. Goczyński R., Tuszyński M.: *Mikroprocesory 80286, 80386 i i486*, HELP 1991
11. Egzemplarze czasopism „ENTER” i „Chip”
12. <http://pl.wikipedia.org> – Wikipedia – Wolna Encyklopedia