4.2. Historia i rozwój informatyki – projekt

Warto powtórzyć

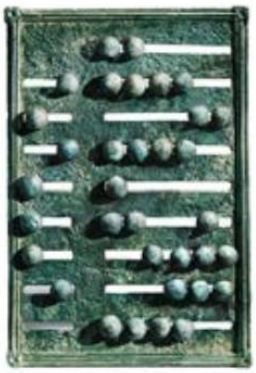
1. Z czego składa się podstawowy zestaw komputerowy?
2. Na czym polega działanie komputera?
3. W jaki sposób są reprezentowane w komputerze dane liczbowe?

Zanim powstało pierwsze urządzenie, które można nazwać komputerem, konstruowano różne urządzenia do obliczeń, m.in. liczydła, kalkulatory. W tym temacie:

1. poznasz przykłady dawnych urządzeń do obliczeń,
2. dowiesz się, jak powstały pierwsze komputery oraz poznasz kilka istotnych faktów z rozwoju informatyki i technologii informacyjnej,
3. wykonasz projekt pt. „Historia i rozwój informatyki".

1 Przykłady dawnych przyrządów i maszyn do obliczeń

Potrzeba i umiejętność liczenia pojawiły się, kiedy nasi przodkowie żyli w grupach plemiennych, a rozwinęły wraz z powstaniem pierwszych państw – zorganizowanych form społecznych. Wtedy też zaczęły powstawać pierwsze urządzenia ułatwiające wykonywanie obliczeń.



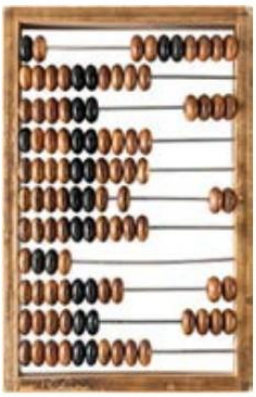
Rys. 1. Rekonstrukcja rzymskiego abakusa

Już od X wieku przed naszą erą znano przyrządy do liczenia – **abakusy** (rys. 1.), zbliżone wyglądem do liczydeł. Abakusy to gliniane tabliczki z wyżłobionymi rowkami, w których umieszczano przesuwane kamyki. Są one najstarszymi maszynami liczącymi.

Odmianą abakusa jest soroban (rys. 2.), który stosowano od XV wieku w Japonii. Liczymy na nim, przesuwając koraliki w określony sposób – do lub od belki poprzecznej. Mimo powszechności komputerów, w Japonii nadal wykorzystuje się sorobany do obliczeń.

Na podobnej zasadzie jak abakusy i sorobany działa popularne do dziś liczydło (rys. 3.), na którym liczy się, przesuwając w określony sposób koraliki na prętach.

Rys. 2. Japońskie sorobany



Rys. 3. Liczydło

Rozwój techniki, a szczególnie mechaniki precyzyjnej w wiekach XVII i XVIII, pozwolił na utworzenie nowych urządzeń liczących. Ich działanie opierało się na obracających się kołach zębatych.

Jedną z pierwszych na świecie maszyn wykonujących cztery działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb całkowitych) wynalazł w 1623 roku niemiecki matematyk **William Schickard** (czyt. łiliam szikard) – urządzenie wykonał z drewnianych elementów (rys. 4.).

Niedługo później (w latach 1672–1694) powstaje mechanizm zastosowany w kalkulatorze opracowanym przez niemieckiego uczonego **Wilhelma Leibniza** (czyt. wilhelma lajbnica) – wykorzystywany do budowy różnych urządzeń aż do XX wieku (rys. 5.).

Rys. 4. Replika maszyny Williama Schickarda

Rys. 5. Kalkulator Wilhelma Leibniza

Kalkulatory z XVII i XVIII wieku zadziwiały nie tylko precyzją wykonania, ale również elegancką formą.

Wynalezienie elektryczności i rozwój maszyn elektrycznych pozwoliły na zastąpienie korbek i dźwigni zespołem silników i przekaźników elektrycznych.

2 Pierwsze komputery

Co te dawne maszyny mają wspólnego z dzisiejszymi komputerami, nie tylko wykonującymi bardzo skomplikowane obliczenia, lecz także generującymi ruchome obrazy czy komponującymi muzykę? U podstaw działania współczesnych komputerów leżą te same proste operacje matematyczne i logiczne. Komputer potrafi jednak wykonywać je bardzo szybko (miliardy operacji na sekundę).

Wszystko, co wykonuje komputer, wymaga opisu językiem matematyki i logiki. Opis ten stanowią programy, podprogramy, procedury sprowadzone do poziomu tysięcy czy milionów najprostszych działań.

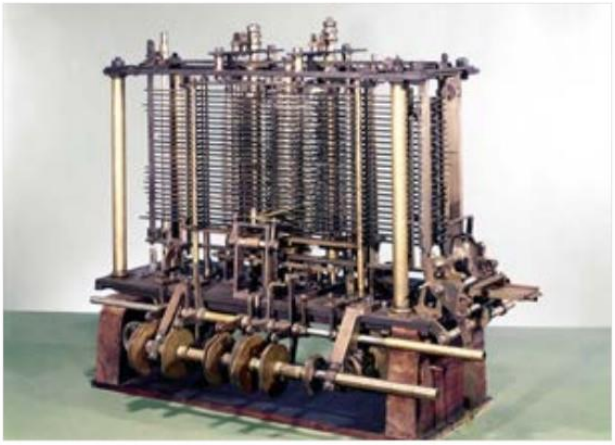
1833

Angielski matematyk **Charles Babbage** (czyt. czarls babydż) opracowuje model maszyny analitycznej napędzanej silnikiem lokomotywy parowej (rys. 6.).

Maszyna miała wykonywać dowolne ciągi instrukcji oraz operować na danych. Do wprowadzania i wyprowadzania danych służyły **karty dziurkowane**.

Mimo że maszyna nigdy nie została wykonana w całości, jej model pomógł w opracowaniu koncepcji współczesnych komputerów.

Z Charlesem Babbage'em współpracowała Ada Lovelace (czyt. ejda lawlejs), którą wielu uważa za pierwszą programistkę komputerów. Tworzone przez lady Lovelace opisy rozwiązywania konkretnych zadań obliczeniowych uznaje się za pierwsze programy. Nazwa języka programowania Ada (który powstał w latach 70. XX wieku) pochodzi właśnie od jej imienia.



Rys. 6. Model fragmentu maszyny analitycznej Charlesa Babbage'a

1911

W roku 1911 powstaje amerykańskie przedsiębiorstwo **IBM**, na początku znane pod nazwą CTR. Nazwę IBM przedsiębiorstwo przyjęło dopiero w 1924 roku.

IBM to jedno z najstarszych przedsiębiorstw informatycznych na świecie. Co ciekawe, początkowo firma nie zajmowała się produkcją komputerów, bo ich jeszcze nie wynaleziono. Przedsiębiorstwo wytwarzało różne produkty, m.in. systemy pomiaru czasu pracy, wagi, krajalnice do mięsa i **karty perforowane**.

Poza wyprodukowaniem komputera osobistego IBM PC (1981) firma opracowywała różne technologie używane w informatyce, tj. nośniki pamięci (dysk twardy Winchester, dyskietkę), oprogramowanie (systemy operacyjne), a także… kursor.

1936

Angielski matematyk **Alan Turing** opracowuje model teoretyczny maszyny do wykonywania algorytmów.

Model ten składał się z nieskończenie długiej taśmy, zawierającej komórki z przetwarzanymi symbolami, głowicy odczytująco-zapisującej i układu sterowania. Obliczenia wykonywane za pomocą tej maszyny zależały od układu symboli wpisanych na taśmie oraz od przyjętego zestawu instrukcji. Podobnie działają dzisiejsze komputery – wyniki obliczeń zależą od danych zapisanych w pamięci komputera i od zestawu wykonanych instrukcji.

1941

Niemiecki inżynier **Konrad Zuse** (czyt. konrad cuze) konstruuje programowalną maszynę **Z3** (rys. 7.), w której zastosował **przekaźniki elektromagnetyczne**.

Z3 wykonywała operacje matematyczne (tj. dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie i pierwiastkowanie) w **systemie binarnym**. Działaniem maszyny sterował program zapisany na **taśmie perforowanej**. Dane wprowadzano z **klawiatury**, a wynik odczytywano z **wyświetlacza**.

Maszynę Z3 określa się czasem jako pierwszy komputer.

Rys. 7. Komputer Z3 Konrada Zusego

1944

W Stanach Zjednoczonych powstaje komputer **Harvard Mark I** (rys. 8.) – największy w historii kalkulator **elektromechaniczny** o długości prawie 16 m i wysokości 2,5 m. Ważył ponad 5 ton i zawierał ponad 800 km przewodów z trzema milionami połączeń.

Była to pierwsza maszyna, której pracą sterował **wbudowany program**.

Jedną z programistek maszyny Harvard Mark I była Grace Hopper, która wprowadziła do słownictwa informatycznego określenie „bug" oznaczające dziś błąd w kodzie programu. Gdy pracowała przy kolejnej wersji komputera – Mark II – do wnętrza urządzenia dostała się ćma i spowodowała awarię. Naprawę tej usterki pracownicy określili jako „debugging", czyli odpluskwianie.

Rys. 8. Komputer Harvard Mark I

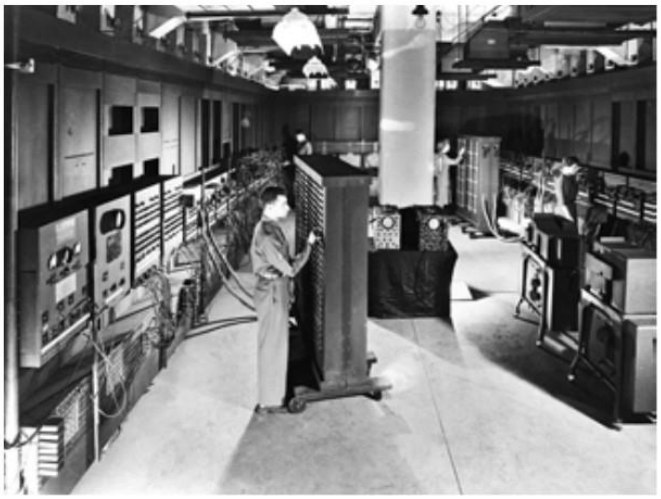
Po wielu latach, w których powstawały maszyny mechaniczne, wreszcie pojawia się **komputer elektroniczny**.

1945

W Stanach Zjednoczonych powstaje pierwszy w historii **komputer elektroniczny** o nazwie **ENIAC** (rys. 9.).

Dotychczas używane koła zębate, przekaźniki i silniki zastąpiono **lampowymi układami elektronicznymi**. Do budowy wykorzystano prawie 20 tysięcy **lamp elektronowych**, a do zasilania tego komputera zbudowano oddzielną elektrownię. Średni bezawaryjny czas pracy maszyny wynosił… 2 godziny, ponieważ po tym czasie któraś z lamp przepalała się i należało ją wymienić.

ENIAC ważył ponad 27 ton i zajmował powierzchnię ok. 140 metrów kwadratowych. Komputer ten nie miał pamięci operacyjnej. Na zdjęciach w internecie można zobaczyć plątaninę kabli na ścianie komputera, ponieważ ENIAC programowany był przez przełączanie wtyków kablowych.



Rys. 9. Pierwszy komputer elektroniczny – ENIAC

1948

Powstaje **tranzystor**, którego masową produkcję rozpoczęto w **1954** roku. Pozwoliło to na znaczną miniaturyzację kolejnych powstających maszyn. Na przerzutnikach tranzystorowych budowano pierwsze polskie komputery z **serii Odra**.

1948

Amerykański matematyk **John von Neumann** (czyt. dżon fon nojman) opracowuje (korzystając z modelu Charlsa Babbage'a) koncepcję logiczną i proponuje architekturę komputerów stosowaną do dziś.

Idea maszyny von Neumanna:
- programy i dane mogą posiadać taką samą postać,
- programy i dane mogą być przechowywane w tej samej pamięci.

1954

Powstaje **FORTRAN** – pierwszy język programowania wysokiego poziomu.

1968

Powstaje firma **Intel** zajmująca się opracowywaniem i produkcją **układów scalonych** (integrujących w jedną funkcjonalną całość proste elementy logiczne: przerzutniki, rejestry i bramki logiczne) o różnych zastosowaniach.

Opracowanie pierwszych układów scalonych to kolejny krok postępu technologicznego.

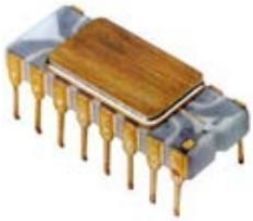
1971

Firma Intel opracowuje pierwszy mikroprocesor **Intel 4004**.

W 1971 roku pewna japońska firma zleciła Intelowi opracowanie i wyprodukowanie kilkunastu układów scalonych do produkowanych przez siebie kalkulatorów. Konstruktorzy zespołu, któremu zlecono projekt, zauważyli, że zamiast kilkunastu różnych układów można wykonać jeden, a wymagane funkcje realizować za pomocą krótkiego programu, umieszczonego w wewnętrznej pamięci typu ROM. Rozwiązanie to znacznie uprościło proces technologiczny i obniżyło koszty, a na dodatek przez modyfikację programu można było je przystosować do wielu różnych funkcji. Tak powstał pierwszy na świecie czterobitowy **mikrokontroler 4004** (rys. 10.). Zawierał ok. 2300 tranzystorów.

Ani zleceniodawca, ani firma Intel nie docenili jednak wagi tego wynalazku. Było to powodem rozstania się zespołu konstruktorów z Intelem. Założyli oni własną firmę pod nazwą ZILOG, tę samą, która później produkowała procesory Z80, m.in. do popularnych mikrokomputerów Sinclair (czyt. sinkleer).

Intel powrócił jednak do swego wynalazku. Szybko powstała nowsza, ośmiobitowa wersja procesora oznaczona symbolem 8008, a w roku **1974** – uniwersalny mikroprocesor **8080** – serce wielu przyszłych komputerów.



Rys. 10. Mikrokontroler 4004 – protoplasta współczesnych mikroprocesorów

Rys. 11. Współczesny procesor Intel Core i7

Rozpoczyna się nowa era w historii komputerów – era **komputerów osobistych**.

1975

Firma MITS produkuje **Altair 8800** (rys. 12.) – pierwszy mikrokomputer oparty na procesorze 8080.

Początkowo był on dostępny w zestawach do samodzielnego montażu. Kosztował znacznie mniej niż wcześniejsze urządzenia – poniżej 500 dolarów. Komputer ten nie posiadał klawiatury. Programowano go za pomocą przełączników na płycie czołowej.

Komputer Altair to również początek kariery **Billa Gatesa** (czyt. bila gejtsa), późniejszego założyciela Microsoftu. Wówczas, jako 18-letni student, był współautorem prostej wersji języka programowania BASIC, napisanej dla Altaira.

Rys. 12. Komputer Altair 8800

1976

Powstaje firma **Apple**. Pierwszym produktem firmy był komputer osobisty Apple I (rys. 13.). Funkcję monitora pełnił domowy odbiornik telewizyjny.

Rys. 13. Pierwszy komputer firmy Apple

1981

Firma SINCLAIR produkuje komputer **ZX81** (rys. 14a) z 16 KB pamięci operacyjnej i zaimplementowanym interpreterem języka BASIC. Komputery ZX81 i następny model **ZX Spectrum** (rys. 14b) były bardzo popularne w Polsce.

Rys. 14a. Komputer ZX81

Rys. 14b. Komputer ZX Spectrum

1981

Firma IBM przedstawia pierwszy komputer osobisty z serii **IBM PC** (rys. 15.), który produkowała przez rok (potem zastąpiły go bardziej rozbudowane modele XT i AT).

Komputer miał od 16 do 256 KB pamięci operacyjnej, monochromatyczny monitor oraz stację dyskietek 5,25 cala (nie miał jeszcze dysku twardego).

System operacyjny DOS do tego komputera napisała firma Microsoft, której właścicielem był 25-letni Bill Gates.

Rys. 15. Pierwszy komputer IBM PC 5150

1982–1985

Początki **internetu** – do powszechnego użytku wchodzi protokół TCP/IP.

1984

Firma Apple zaczyna masowo sprzedawać pierwszy komputer z interfejsem graficznym – **Macintosh** (rys. 16.) i … odnosi komercyjny sukces. Od 2001 roku komputery Apple sprzedaje się z systemem operacyjnym Mac OS X.

Rys. 16. Komputer Macintosh firmy Apple z interfejsem graficznym

1990

Pojawia się **MS Windows 3.0** (graficzna nakładka na DOS-a).

1991

Powstają pierwsze **strony WWW** oraz pojawia się pierwsza wersja systemu operacyjnego **Linux**. Wielozadaniowy, 32-bitowy system dzięki udostępnieniu w internecie kodu źródłowego szybko zyskał entuzjastów i tysiące programistów na całym świecie zaczęło bezinteresownie pracować nad jego rozwojem.

Minęło wiele lat od chwili, kiedy von Neumann przedstawił koncepcję, według której do dziś buduje się komputery. Zmieniły się technologie, ale komputery w istocie pozostały jedynie liczydłem, tyle że niezwykle rozbudowanym i bardzo szybkim, a inteligencja komputerów ciągle jest domeną literatury SF.

1995–2000

W kolejnych latach następuje eksplozja usług internetowych. Pojawiają się e-sklepy, e-banki, e-szkoły, kawiarenki internetowe, komunikatory internetowe, telefonia VoiP, internet mobilny.

Uwaga:
W przytoczonych faktach dotyczących historycznego rozwoju informatyki i technologii nie uwzględniono XXI wieku, w tym zagadnień, z którymi spotkaliście się na zajęciach z informatyki w ostatnich latach nauki, a niektóre z nich poznaliście też w praktyce. Możecie je opracować samodzielnie w ramach zadań projektowych. Są to m.in.:

- komputery przenośne (laptopy, tablety),
- urządzenia mobilne,
- chmura obliczeniowa,
- urządzenia GPS,
- roboty,
- portale społecznościowe,
- itd.

3 Zadanie projektowe „Historia i rozwój informatyki"

Przykładowy podział zadania na zadania szczegółowe

Uwagi:

- Jeśli wykorzystujesz zasoby pobrane z internetu (zwłaszcza zdjęcia), pamiętaj o przestrzeganiu zasad korzystania z cudzych materiałów. Bez ograniczeń możesz korzystać z grafiki i innych utworów w tzw. domenie publicznej.
- Możesz zaplanować również dodatkowe zadania szczegółowe i wybrać odmienny sposób realizacji zadań.

Zadanie 1. Odszukaj w internecie więcej informacji na temat abakusa i wykonywania obliczeń za jego pomocą. Przygotuj krótką prezentację multimedialną na ten temat (pięć slajdów).

Zadanie 2. Odszukaj w internecie więcej informacji na temat sorobanu i wykonywania obliczeń za jego pomocą. Przygotuj krótką prezentację multimedialną na ten temat (pięć slajdów). Zastanów się, dlaczego wciąż używa się tych przyrządów do liczenia, skoro są szybkie komputery.

Zadanie 3. Dowiedz się, jak posługuje się liczydłem. Przynieś na lekcję liczydło i pokaż, jak się go używa. Porównaj sposób wykonywania obliczeń na liczydle z wykonywaniem obliczeń na abakusie i sorobanie. Wskaż podobieństwa i różnice.

Zadanie 4. Opracuj w wybranej formie temat: „Maszyny liczące Schickarda i Leibniza a współczesne kalkulatory". Znajdź w internecie więcej informacji na temat pierwszych kalkulatorów (zdjęcia, opisy działania). Porównaj działanie dawnych i współczesnych kalkulatorów. Możesz przynieść na lekcje przykładowy kalkulator.

Zadanie 5. Kalkulatorów znanych pod nazwą „kręciołki", wynalezionych w 1930 r., używano w biurach jeszcze pod koniec lat 60. XX wieku. Znajdź w internecie lub innych źródłach więcej informacji na temat tych urządzeń (zdjęcia, opis działania). Wyjaśnij, dlaczego nazywano je „kręciołkami". Przygotuj krótką prezentację multimedialną na ten temat. Dobierz do prezentowanego materiału odpowiednią liczbę slajdów.

Zadanie 6. W niektórych opracowaniach Charles Babbage nazywany jest „ojcem komputerów", a Ada Lovelace – „pierwszą programistką". Korzystając z internetu i innych źródeł, uzasadnij słuszność tych określeń. Poszukaj również informacji na temat karty dziurkowanej (opis, zdjęcia). Dowiedz się, na czym polegał zapis na takiej karcie. Przygotuj krótką prezentację multimedialną na ten temat. Dobierz do prezentowanego materiału odpowiednią liczbę slajdów.

Zadanie 7. Korzystając z internetu i innych źródeł, dowiedz się więcej na temat maszyn, których nazwy zaczynają się na literę Z, a ich konstruktorem był Konrad Zuse. Wyjaśnij, czym są przekaźniki elektromagnetyczne. Znajdź również informacje (opis, zdjęcia) na temat taśmy perforowanej. Dowiedz się, na czym polegał zapis na takiej taśmie. Przygotuj krótką prezentację multimedialną na ten temat. Dobierz do prezentowanego materiału odpowiednią liczbę slajdów.

Zadanie 8. Korzystając z internetu i innych źródeł, dowiedz się więcej na temat komputerów Mark I i ENIAC. Porównaj komputer Mark I z komputerem ENIAC. Uwzględnij w porównaniu wielkość, budowę, ogólny sposób działania. Przedstaw wyniki porównania w tabeli.

Zadanie 9. Sprawdź wymiary i wagę komputera, którego używasz, a następnie oblicz, ile razy są mniejsze od wymiarów i wagi pierwszych komputerów. Do tabeli z zadania 8. dołącz informacje o współczesnym komputerze. Pod tabelą umieść wnioski z porównania komputerów (trzy zdania). We wnioskach uwzględnij wymiary, wagę i ogólny sposób działania.

Zadanie 10. Przedstaw na kilku slajdach prezentacji multimedialnej rozwój informatyki w latach 70. XX wieku.
Zadanie 11. Przedstaw na kilku slajdach prezentacji multimedialnej rozwój informatyki w latach 80. XX wieku. Dodaj na końcu wnioski – porównaj osiągnięcia z lat 70. i 80.
Zadanie 12. Znajdź w internecie (i innych źródłach) informacje na temat różnych pomysłów na komputer, np. o komputerze kwantowym. Opisz w edytorze tekstu (na jednej stronie), na czym polega dany pomysł. Jeśli znajdziesz w internecie zdjęcia, dołącz je do dokumentu.
Zadanie 13. Utwórz prezentację multimedialną o historii rozwoju internetu. Uwzględnij daty powstania: sieci ARPANET (1969), poczty elektronicznej (1972), protokołu TCP/IP (1983), serwisu WWW (1991). Poszukaj w internecie więcej informacji na ten temat. Uwzględnij również współczesną powszechność dostępu do usług internetowych i podaj przykłady. Dobierz do prezentowanego materiału odpowiednią liczbę slajdów.
Zadanie 14. Przedstaw w wybranej postaci (np. w formie referatu, osi czasu, prezentacji multimedialnej) chronologicznie uporządkowane najważniejsze wydarzenia z rozwoju informatyki i technologii po 2000 roku.
Zadanie 15. Znajdź w internecie definicję sztucznej inteligencji i dowiedz się więcej na jej temat. Opracuj to zagadnienie w wybranej formie. Uwzględnij w opracowaniu ciekawostki podane na końcu tematu i rozwiń ich treść.
Zadanie 16. Opracuj w wybranej formie temat coraz powszechniej stosowanych robotów i sterujących nimi komputerów.

Uwagi do realizacji zadań szczegółowych

1. Podczas rozwiązywania zadań 1–3 warto ze sobą współpracować, wymieniając się informacjami.
2. Zadania 4. i 5. można wykonywać wspólnie, dzieląc się informacjami i tworząc jedną prezentację na temat różnych kalkulatorów.
3. Zadania 8. i 9. uczniowie powinni wykonywać wspólnie, łącząc wyszukane informacje w jedną tabelę.
4. Prezentacje z zadań 10. i 11. należy połączyć w jedną prezentację.
5. Zadanie 12. może realizować większa liczba uczniów, łącząc poszczególne opracowania w jeden dokument. Każdy może opracować inny pomysł na komputer.
6. Zadanie 14. może przygotować większa liczba uczniów, dzieląc się wyszukiwaniem informacji na konkretny temat.