POLITECHNIKA ŚLĄSKA
WYDZIAŁ MATEMATYKI STOSOWANEJ
KIERUNEK: MATEMATYKA
Andrzej Sikora
korekta: Maciej Biel, Jakub Nowiński,
Roman Wituła

REFERAT Z HISTORII MATEMATYKI
Temat: Historia komputerów

Babbage i jego czasy (1820-1880)

Kim był Charles Babbage?

Charles Babbage był angielskim matematykiem, astronomem i mechanikiem, jest także autorem tablic logarytmicznych, konstruktorem mechanicznych maszyn liczących.

Urodził się w Teignmouth 26 grudnia 1791, w czasach gdy Anglia przeżywała rozkwit gospodarczy. Jego ojciec Benjamin Babbage był bankierem, który dzięki szczęśliwym powiązaniom systematycznie powiększał swoją fortunę przez co rodzinie nie brakowało pieniędzy. Chłopiec urodził się słabego zdrowia. Rodzice posłali go do Devon, gdzie rozpoczął naukę w małej szkółce. W tym czasie w Anglii wcześnie zaczynano wpajać dzieciom podstawy matematyki ale także zasady nawigacji i rachunkowości. Charles szybko objawił swój talent do nauk ścisłych, a Matematyka rozbudziła w nim zamiłowanie do zdobycia wiedzy. Charles wstąpił na uniwersytet w Cambridge w 1810 roku. Wciąż rozmiłowany w matematyce nawiązał głęboką przyjaźń z dwoma wybitnymi kolegami Johnem Herschlem–synem sławnego astronoma i Georgiem Peacockiem, wspólnie założyli klub uniwersytecki. Pod koniec studiów ich wykształcenie matematyczne znacznie przewyższało wiedzę zwykle nabywaną na uniwersytecie. W rok po odejściu z Cambridge trzej przyjaciele wydali 2–tomowy podręcznik matematyki, który został przyjęty przez angielskie szkolnictwo.

Od końca 18 stulecia modne w Europie stało się kompilowanie i wydawanie wszelkiego rodzaju obszernych tablic wzorów naukowych, stałych i przybliżonych wartości podstawowych funkcji. Wszystkie te tablice miały dwa główne negatywy, wadliwy układ oraz błędy rachunkowe. Babbage'a irytowała liczba błędów i niedokładnosci zawartych w tabelach astronomicznych, którymi musiał się posługiwać. Ułożenie tablic w pełni dokładnych wymagało niezawodnej maszyny i automatycznego zazębienia się dwóch sukcesywnych operacji: obliczeń i druku. Tak zrodził się projekt maszyny różnicowej.

Z końcem lipca 1823 roku, Babbage z zapałem wziął się za budowę maszyny różnicowej – **pierwszego urządzenia**, które można nazwać komputerem we współczesnym znaczeniu tego słowa. Przekazał plany produkcji całości aby łatwiej było zlecać produkcję niektórych części. Każda część miała bardzo ograniczony margines tolerancji, więc musiała być wycinana i dopasowana ręcznie. Babbage musiał wyprodukować i złożyć w całość około 2 ton materiału. Maszyna miała pracować aż do 6. rzędu różnic, przetwarzać liczby 20 cyfrowe, a następnie drukować formy stereotypowe z szybkością 44 cyfr na minutę, ponieważ wszystkie elementy były mechaniczne, najmniejsza niedokładność w produkcji części blokowała działanie całości.

Mimo funduszy pozyskanych od rządu, projekt zaczynał upadać. W 1827 roku zmarli ojciec Babbage'a, jego żona i nowonarodzone dziecko. W chwili odejścia Clementa – (konstruktor) projekt całkowicie wygasł. Clement zabrał narzędzia oraz plany.

Babbage wpadł na zupełnie nowy pomysł, snuł plany maszyny drugiej generacji, o praktycznie nieograniczonej mocy obliczeniowej. Nie chodziło tu już o powtarzalne działania potrzebne do sporządzenia tablic lecz o możliwość dokonywania dowolnych rachunków, a nawet dowolnych ciągów rachunkowych. Projektem „maszyny analitycznej" która miała go zająć już po kres życia, Babbage stworzył podwaliny nowoczesnych komputerów.

MASZYNA ANALITYCZNA

Miała używać pętli utworzonych z serii kart perforowanych Jacquarda w celu sterowania automatycznym kalkulatorem, który mógł podejmować decyzje na podstawie wyników poprzednich obliczeń. Maszyna również miała być wyposażona w kilka cech spotykanych we współczesnych komputerach, mianowicie takich jak sterowanie sekwencyjne, odgałęzienia oraz zapętlenia programu.

Według wyliczeń wynalazcy, wydajność maszyny wydawała się wyśmienita, dodawanie lub odejmowanie 2 liczb czterdziesto–cyfrowych wykonywane było w 3 sekundy; mnożenie lub dzielenie 2 liczb realizowane ciągiem powtarzalnych dodawań lub odejmowań wymagało ledwie 2 – 3 min.

Z Babbagem współpracowała Augusta Ada Lovelace, córka angielskiego poety, Lorda Byrona. Ada, będąc wspaniałym matematykiem oraz jedną z niewielu osób w pełni rozumiejących wizję Babbage'a, napisała program dla jego maszyny analitycznej.

Gdyby ta maszyna analityczna kiedykolwiek w rzeczywistości działała, program Ady mógłby obliczyć ciąg liczb znanych dzisiaj jako liczby Bernoulliego. Z uwagi na to dzieło, Ada jest obecnie uważana za pierwszą programistkę komputerów i w roku 1979 jej imieniem został nazwany nowoczesny język programowania – *ADA*.

Babbage pracował nad Swoją maszyną analityczną od około 1830 roku aż do swojej śmierci, lecz niestety nigdy jej nie ukończył. Często się mówi, iż Babbage wyprzedził swoje czasy o sto lat i że ówczesna technologia nie była odpowiednia do realizacji jego dzieła. W kontraście do tego faktu jest to, iż w roku 1834 dwaj szwedzcy inżynierowie, Georg i Edward Scheutz, zbudowali małą maszynę różnicową w oparciu o opisy Babbage'a. Joel Shurkin w swojej książce, Maszyny Umysłu, napisał:

„Jednym z najsłabszych punktów działalności Babbage'a była niemożność zaprzestania ulepszeń. Rysunków technicznych nie przesyłał do warsztatów aż do momentu, gdy znalazł lepszy sposób wykonania zadania i zarządzał ciągłe wstrzymywanie prac do czasu skończenia całości opracowania nowej metody. W dużej mierze to właśnie z powodu tej cechy Babbage nigdy niczego nie mógł doprowadzić do końca"

Chodzi o to, iż maszyna analityczna Babbage'a była intelektualnie dużo bardziej skomplikowana niż jego maszyna różnicowa i skonstruowanie takiej maszyny wykraczało poza możliwości ówczesnej technologii.

INTERMEDIUM MECHANOGRAFICZNE

Herman Hollerith 1860-1929 urodzony w stanie Nowy Jork, amerykański inżynier, wynalazca. stopień inżynierski uzyskał na Uniwersytecie Columbia. Rozpoczął pracę w Biurze Statystycznym USA jako statystyk (tu zajmował się palącym problemem zmniejszenia ilości czasu, potrzebnego do przetwarzania zebranych danych).

W przypadku amerykańskiego spisu ludności. Śledząc trendy populacyjne ustalone przez poprzednie pomiary oceniano, iż spis ludności w roku 1890 obejmie dane pochodzące od ponad 62 milionów Amerykanów.

Oprócz olbrzymich kosztów, istniejący system robienia nacięć na małych kwadratach lub zwitkach papieru, a następnie ręczne zliczanie tych znaków był ogromnie czasochłonny. Obliczono nawet, że jeśli system pozostanie niezmieniony, to istnieje mała szansa zestawienia danych ze spisu w 1890 roku do jakiejkolwiek użytecznej postaci aż dobrze poza spis w roku 1900, gdy dane z poprzedniego spisu nie będą miały już dużej wartości.

Hollerith wygrywa konkurs, dzięki jego propozycji udaje się „obliczyć" wyniki spisu z 1890 roku w ciągu siedmiu lat (*62 mln. osób*). Zaprezentował on sprzęt elektryczny pracujący na bateriach ładowanych nocą. Hollerith opatentował system maszyn licząco–analitycznych, wykorzystujący karty dziurkowane (inaczej: karty perforowane). Ściślej Herman Hollerith wpadł na pomysł wykorzystania perforowanych kart Jacquarda do zapisywania danych ze spisu ludności, a następnie do odczytu i zestawiania danych przy pomocy automatycznej maszyny.

Pracując jako wykładowca w Instytucie Technologii w Massachusetts Hollerith opracował prosty prototyp maszyny, która traktowała karty perforowane zwykłym dziurkaczem, jaki stosowali kontrolerzy biletów w tramwajach. Każda z kart miała zawierać dane pochodzące od określonej osoby.

Bazując na tym prototypie stworzył mechanizm mogący odczytywać obecność perforacji na kartach, używający do tego celu ostrzy zamocowanych na sprężynach, które przechodziły przez dziurki i tworzyły połączenia elektryczne.

Ostateczny system Holleritha zawierał automatyczną, elektryczną maszynę tablicującą z dużą liczbą zegarowych liczników akumulujących wyniki. Za pomocą przełączników operatorzy mogli nakazać maszynie sprawdzić każdą kartę pod kontem określonych charakterystyk, takich jak zawód, stosunek do służby wojskowej, ilość dzieci, itd.

Gdy została wykryta karta spełniająca określone kryterium, elektrycznie sterowany mechanizm mógł ją odkładać w osobnym pojemniku. I tak, po raz pierwszy można było wydobyć takie informacje, jak liczba inżynierów mieszkających w określonym stanie, którzy posiadali swój własny dom i byli żonaci i mieli dwójkę dzieci. Chociaż przykłady te nie pobudzają naszej wyobraźni, to jednak w tych czasach takie możliwości obróbki danych były wystarczające, aby doprowadzić do szału ówczesnych statystyków.

Oprócz rozwiązania problemu spisu ludności, maszyny Holleritha udowodniły swoją ogromną użyteczność w różnorodnych zastosowaniach statystycznych, a niektóre z używanych przez nie metod stały się istotne w rozwoju cyfrowych komputerów. W lutym 1924 roku przedsiębiorstwo Holleritha zmieniło swoją nazwę na International Business Machines, czyli IBM.

ROZPOWSZECHNIENIE MECHANOGRAFII:

- Firma Holleritha ma się dobrze — po sukcesie amerykańskim zamówienia napływają także z Rosji
- Mechaniczne zbieranie i zliczanie danych statystycznych okazuje się być przydatne także w przemyśle — na początek kolejowym (obliczenia rozkładów jazdy, frachtu itd.), następnie zaś ubezpieczeniowym
- Powstają firmy konkurencyjne, rodzi się przemysł mechanograficzny, w 1924 roku Tabulating Machines zmienia nazwę na International Business Machines — IBM
- Już przed wybuchem I wojny światowej maszyny mechanograficzne znajdziemy w większości biur nawet średniej wielkości firm.

ZNACZENIE MECHANOGRAFII:

- Przygotowanie „gruntu” pod powstanie przemysłu komputerowego
- Umożliwienie rozwoju przemysłu wymagającego „systemów” obliczeniowych — np. przemysł lotniczy
- Znaczenie społeczne – zwiększenie zatrudnienia a następnie roli kobiet w korporacjach
- Kontrola nad społeczeństwem – umożliwienie powstania systemów totalitarnych
  - Gospodarka centralnie planowana
  - IBM a III Rzesza (zbieranie danych ubezpieczeniowych we Francji w latach 40tych XX wieku)
- Powstanie nowoczesnych systemów ubezpieczeniowych

Bibliografia

[1] Robert Ligonniere, *Prehistoria i historia komputerów*, Wyd nr3, Kraków
[2] https://www.greelane.com/pl/humanistyka/historia-i-kultura/john-atanasoff-and-clifford-berry-inventors-4078350/
[3] https://www.britannica.com/biography/Grace-Hopper