



Howard Hathaway Aiken

8.3.1900 – 14.3.1973

## Život

### Dětství:

Howard Aiken se narodil 8. března 1900 v Hobokenu v New Jersey. Jeho otec, Daniel Aiken, pocházel ze zámožné indické rodiny, měl však problémy s alkoholismem. Jeho matka, Margaret Emily Mierisch, byla dcerou německých imigrantů. Howard byl jejich jediným synem. V roce 1911 se Howard s rodiči a prarodiči z matčiny strany přestěhoval do Indianapolis v Indianě, kde začal studovat střední školu Arsenal Technical High School.



Jak již bylo zmíněno, Howardův otec měl problémy s alkoholem a v opilosti zneužíval Howardovu matku. To vyústilo kolem roku 1912, kdy při jedné takové události Howard pohrabáčem otce vyhnal z domu a od té doby jej, ani své prarodiče nikdy neviděl. Nemaje otce, musel Howard ve svých čtrnácti letech nastoupit do zaměstnání, kde na dvanáctihodinových směnách montoval telefony v Indianapolis, aby zabezpečil svou matku a její rodiče. Během zaměstnání se korespondenčně nadále vzdělával.

### Studium:

Jeden z Howardových učitelů postřehl chlapcův talent na matematiku a požádal jeho matku o Howardův návrat do normálního studia. Margaret mu však nemohla vyhovět, protože Howard byl jediným zdrojem příjmů v rodině. Učitel se však nevzdal a našel Aikenovi nové zaměstnání v energetické společnosti, kam mohl docházet na noční směny a při tom dala studovat dle běžného rozvrhu. Povolání operátora na ústředně Howarda nudilo tak, že se během své práce naučil i plést ponožky, přesto v něm setrval, a nakonec v roce 1918 úspěšně dokončil studium jako jeden z prvních absolventů školy. To bylo možné díky řediteli školy, Milo H. Stewartovi, který pro Aikena vypsál speciální zkoušky, v nichž získal potřebné kredity, o které přišel kvůli svému zaměstnání.



Po dokončení střední školy se Howard se svou matkou přestěhoval do Madisonu, kde se nechal zaměstnat jako telefonní operátor pro večerní směny a zároveň nastoupil na studia elektrotechniky na Wisconsinské univerzitě v Madisonu. Howard v Madisonu našel byt pro svou matku, sám však žil se třemi dalšími studenty ve sdíleném bytě. Po získání titulu povýšil v Madisonské plynárenské a elektrikářské společnosti na vrchního inženýra v níž během svých čtyř let působení kompletně přestavěl vybavení elektrárny a dohlížel při výstavbě plynojemu o objemu 35 milionu litrů.

V roce 1927 se Aiken přestěhoval do Chicaga, kde začal pracovat pro společnost Westinghouse, pro kterou navrhoval generátory. O čtyři roky později se rozhodl pro další změnu zaměstnání, ale ani vyšší plat jej neuspokojil a Howard se po roce vrátil ke studiu. Nastoupil na univerzitu v Chicagu na studia fyziky, ale výukový program jej nezaujal a přešel na Harvard. Zde získal magisterský titul ve fyzice a následně v roce 1939 doktorát. Na Harvardu Aiken zůstal jako vyučující aplikované matematiky.

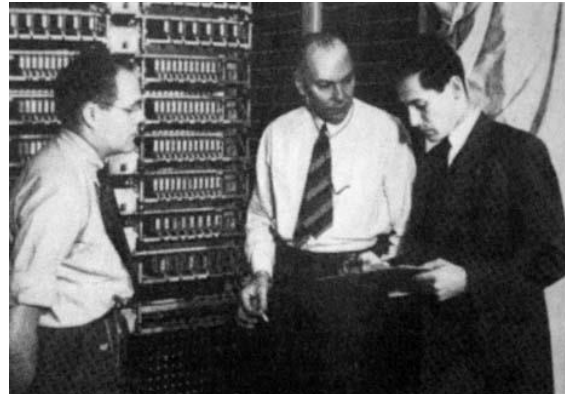
### Dospělost:

Během konce svých studií začal pracovat na svém životním díle – výpočetním stroji, který dokáže pracovat se zápornými čísly a dokáže automaticky zpracovávat i pokročilé funkce jako jsou logaritmy či goniometrické funkce, aby byl užitečný pro vědce. Na svém projektu pracoval i během

dalších let svého působení na Harvardu. Na stroji začal pracovat v laboratořích společnosti IBM, kde společně se dalšími třemi technikami vyvinul elektromechanický počítač ASCC (Automatický sekvenčně ovládaný počítač), který byl výrazně inspirován nedokončeným dílem Charlese Babbage.

Vývoj počítače byl narušen druhou světovou válkou, během níž Howard Aiken byl nadporučíkem u námořnictva a vyučoval zde technologii magnetických min na vojenské škole. Později byl povýšen na Komandéra. Během Aikenovy působnosti v armádě zajišťoval spojení mezi Harvardem a IBM Robert Campbell, jehož jméno Aiken našel na souborech v laboratoři fyziky a přesvědčil jej k tomuto „záskoku“.

Aikenův první počítač ASCC byl dokončen roku 1943 a bylo rozhodnuto o jeho přesunu na Harvardskou univerzitu, kde byl od roku 1944 používán a přejmenován na Harvard Mark I. Na Harvardu byl využíván mimo jiné k balistickým a jiným zbrojařským výpočtům. K těmto výpočtům byla přidělena Grace Hopper, s níž Aiken vydal roku 1946 svazek tří papírů s titulem „The Automatic Sequence Controlled Calculator“, který byl později vydán i v Rusku. V témž roce vydal Aiken i manuál k použití ASCC, jehož první část tvoří ohlédnutí za historií zdůrazňující dílo Charlese Babbage.



Roku 1943 se Aiken podruhé oženil, tentokrát s Agnes Montgomery, vysokoškolskou učitelkou latiny a francouzštiny. Měl s ní jednu dceru, Elizabeth. Jejich vztah skončil rozvodem v roce 1961. Jeho poslední ženou se v roce 1963 stala učitelka Bostonské základní školy Mary McFarland.

Howard Aiken pracoval na vývoji svých počítačů Harvard Mark I – IV do roku 1961, kdy odešel z Harvardské univerzity, původně měl jít vyučovat na univerzitu do Fort Lauderdale, místo toho však nakonec založil společnost *Howard Aiken Industries Incorporated*, která dělala poradenství pro upadající společnosti a pomáhala jim se dostat zpět do chodu. I nadále se však zajímal o vývoj výpočetní techniky jako konzultant společnosti *Lockheed Missiles and Monsanto*, pomáhal také při vývoji šifrování dat.

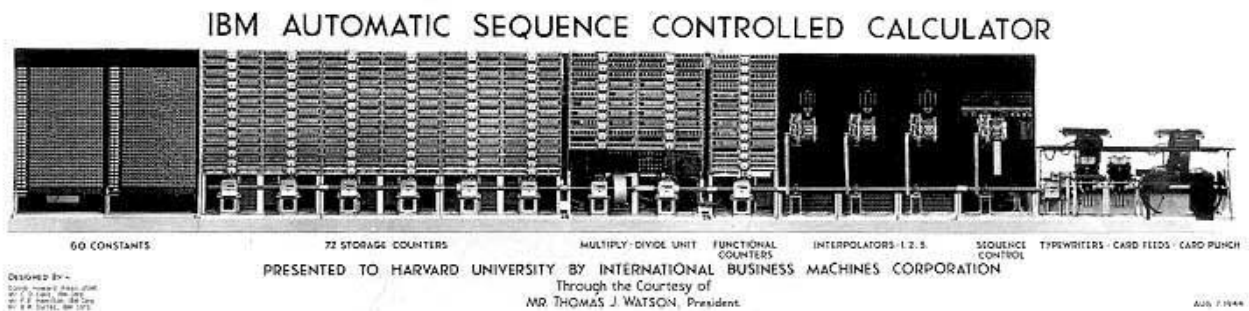
Howard Aiken umírá 14. března 1973 v St. Louisu na obchodní cestě.

## Dílo

Howard Aiken se proslavil zejména svými počítači Harvard Mark I – IV. K jejich sestavení se dostal během svého studia na Harvardu, kde pro svou práci o vesmírném náboji řešil velké množství diferenciálních rovnic pouze za pomoci elektromagnetických stolních počítačů, což bylo časově velmi náročné. Tehdy si uvědomil, že by tyto výpočty bylo možné zautomatizovat, což by usnadnilo práci mnohým vědcům. Byl si však vědom, že vývoj takového zařízení by byl velmi nákladný, proto s podporou svého vyučujícího George Chase požádal o financování na Harvardu, to však bylo zamítnuto. Nápad se však zalíbil společnosti IBM. Ta se rozhodla jej financovat a výroba začala v květnu roku 1939 a trvala necelých pět let. Po dokončení prvního počítače Aiken pokračoval ve vývoji a sestavil tři další počítače. V této části práce shrnu základní data všech čtyř počítačů Harvard Mark I - IV.

## Harvard Mark I (ASCC)

- Považován za první počítač nulté generace
- Stroj byl 2,5 metru vysoký, 16 metrů široký a 1 metr hluboký.
- Skládá se přibližně z 765 000 součástek, 3 300 relé a přes 800 kilometrů vodičů.
- Sekvence byly poháněny otočnou horizontálně uloženou hřídelí pohaněnou elektromotorem.
- Hřídel se otáčela rychlostí zhruba 3 ot/s. Tím byla ovlivněna rychlost počítače. Základní operace jako sčítání trvala 1/3 sekundy, násobení 6 s, složitější operace více času.
- Vývoj trval pět let a odhadovaná cena činí 200 000 dolarů.
- Instrukce se stroji předávaly v podobě děrných pásek o 24 sloupcích.
- Jedno číslo mohlo mít až 23 bitů, 10 před a 13 za desetinnou čárkou, 24. sloupec byl pro určení kladného či záporného čísla.
- Paměť dokázala udržet až 72 slov.
- Počítač dokázal počítat mimo základních matematických operací i trigonometrické funkce, logaritmy a množství dalších funkcí.
- Výstup byl vyveden jak na děrných páskách, tak vytištěn pomocí elektrických psacích strojů.



## Harvard Mark II

- Vývoj zahájen roku 1945, dokončen 1948.
- Vyvíjen byl na Harvardu pro námořnické sídlo v Dahlgrenu.
- Na vývoji se podílel Howard Aiken společně s Grace Hopper.
- Byl vybudován z velmi podobných komponentů jako Mark I.
- Byla použita vysokorychlostní relé namísto elektromechanických čítačů.
- K programování se opět používala děrná páska.
- Jedno slovo mohlo mít až 11 bitů, opět byl jeden využit pro určení záporného čísla, byl však přidán další znak určující pozici desetinné čárky, která již nebyla pevně určena.
- Rychlost byla oproti předchozímu modelu zvýšena na 200 ms pro sčítání a 1 s pro násobení.
- V paměti mohlo být až 92 slov.

## Harvard Mark III (ADEC)

- Vývoj zahájen roku 1948 a dokončen 1950.
- Opět vyvíjen na Harvardu pro potřeby Dahlgrenu.
- ADEC = Aiken Dahlgren Electronic Calculator
- Poprvé se využívá magnetická bubnová paměť, ve které jsou uchovány instrukce.
- Dalším pokrokem je využití elektronek pro komponenty jako registry.
- Je využito již minimum elektromechanických komponentů.

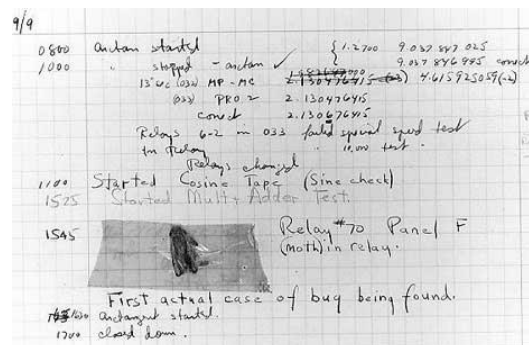
- Zpočátku se jevil jako nespolehlivý, závady byly způsobeny vypínáním a spouštěním každý týden. Poté, co byl počítač ponechán spuštěný, spolehlivost opět narostla.
- Unikátní vlastností Mark III byl systém, který obsahoval velké množství tlačítek příslušejících k jednotlivým funkcím. Každé z těchto tlačítek poté automaticky spustilo program.
- Ke vstupu se používaly magnetické pásky, ty byly použity i pro výstup, ten byl vyveden i na elektrické psací stroje.
- Jednotlivá slova mohla mít až 16 bytů
- Rychlost počítače byla výrazně vyšší než u předchozích modelů – ke sčítání stačily 4 milisekundy a k násobení 12 ms.

### Harvard Mark IV

- Vývoj zahájen 1950 a dokončen 1952.
- Budován na Harvardu pro americké letectvo.
- Je již plně elektrickým počítačem.
- Opět byly použity magnetické pásky a magnetická bubnová paměť.
- Nově byla přidána feritová operační paměť s 200 registry.
- Kromě elektronek byly využity i polovodičové obvody.
- Byl to první elektronický počítač využívající tzv. Harvardskou architekturu – oddělená data a instrukce.
- Rychlost sčítání byla zvýšena na 1.2 ms, u násobení zůstává na 12 ms.

### Zajímavosti

- Jedna z několika variant použití slova bug pro označení počítačové chyby říká, že tento termín se používá od té doby, kdy Grace Hopper našla můru blokující svým křídlem relé. Existují však i jiné varianty připouštějící dřívější využití tohoto termínu v technice.
- Sám Howard Aiken, přestože byl průkopníkem v oblasti počítačů, nevěřil v jejich masové rozšíření. Svědčí o tom výrok pronesený v roce 1947: „Only six electronic digital computers would be required to satisfy the computing needs of the entire United States.“ – Bude potřeba pouze šest digitálních počítačů k uspokojení matematických potřeb pro celé USA.



1. nalezený počítačový bug

### Zdroje

- <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Aiken.html>
- <https://history.computer.org/pioneers/aiken.html>
- [https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/markI/markI\\_intro.html](https://www.ibm.com/ibm/history/exhibits/markI/markI_intro.html)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Harvard\\_Mark\\_I](https://en.wikipedia.org/wiki/Harvard_Mark_I)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Harvard\\_Mark\\_II](https://en.wikipedia.org/wiki/Harvard_Mark_II)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Harvard\\_Mark\\_III](https://en.wikipedia.org/wiki/Harvard_Mark_III)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Harvard\\_Mark\\_IV](https://en.wikipedia.org/wiki/Harvard_Mark_IV)
- <http://history-computer.com/ModernComputer/Relays/Aiken.html>
- <https://ikaros.cz/howard-h-aiken-tvurce-pocitace-harvard-mark-i>