



Richard Wesley Hamming



„If you don't work on important problems, it's not likely that you'll do important work.“ - Richard Hamming

Úvod

Richard Hamming (11. února 1915, Chicago, Illinois - 7. leden 1998, Monterey, Californie) byl americký matematik, jehož práce ovlivnily vývoj matematické informatiky a telekomunikací. Mezi jeho nejvýznamější objevy patří Hammingův kód, Hammingova vzdálenost, Hammingova čísla, nebo Hammingovo okno.

Narodil se v Chicagu, kde absolvoval své bakalářské studium na Chicagské univerzitě. Ve svém studiu dále pokračoval v Nebrasce a doktorské studium dokončil na Univerzitě Illinois v Urbana Campaign. V dubnu 1945 se připojil k projektu Manhattan v národní laboratoři Los Alamos, kde programoval IBM počítačí stroje, které řešily rovnice připravované projektovými fyziky. V roce 1946 se připojil k vývoji telekomunikací v Bellových laboratořích, kde se po dobu 15ti let zapojoval do téměř všech významných úspěchů.

Poté co odešel v roce 1976, zaujal Hamming pozici docenta matematické informatiky na námořní postgraduální škole v Monterey County v Kalifornii, kde se věnoval výuce a psaní knih. V prosinci 1997 vydal svá poslední skripta a odešel z pozice lektora a o měsíc později zemřel na infarkt.

Raná léta a vzdělání

Richard Wesley Hamming se narodil v Chicagu, Illinois 11. února 1915 Richardovi J. Hammingovi a Mabel G. Redfield. Vyrostl v Chicagu, kde navštěvoval střední školu Crane Technical a později vyšší odbornou školu Crane, kde si uvědomil, že je v matematice mnohem zdatnější než jeho učitelé. Hamming chtěl původně studovat strojírenství, ale nedostatek peněz, zapříčiněný Velkou hospodářskou krizí, mu to překazil. Jedinou nabídku stipendia dostal od Chicagské univerzity, která ale strojírenské obory nenabízela. Stipendium ale přijal a rozhodl se pro studium matematické informatiky. V roce 1939 dostal svůj bakalářský titul. Později si ale uvědomil, že to byl šťastný vývoj událostí, jelikož by pak byl, jeho slovy, “chlapem, který sestupuje do průlezů místo toho, aby měl vzrušení z hraničního výzkumu.”

Ve studiu pokračoval na Nebraské univerzitě. Po získání magisterského titulu v roce 1939 pokračoval v doktorském studiu na Illinoiské univerzitě, kde psal disertační práci o teorii lineárních diferenciálních rovnic pod vedením svého vedoucího Waldemara Trijitzinskyho. Zabýval se Greenovými funkcemi a rozvíjel metody Jacoba Tamarkina pro získání charakteristických řešení.

Zatímco studoval na univerzitě, objevil a přečetl knihu *The laws of Thought* od Goerge Boola o které si myslel že je zajímavá a relevantní. Po dokončení doktorského studia v roce 1942, pokračoval Hamming jako učitel matematiky. Hamming se 5. září 1942 oženil s další studentkou Wandou Little hned poté co získala svůj diplom Anglické literatury. S Wandou prožil zbytek svého života, ale neměli spolu žádné děti. V roce 1944 zaujal pozici docenta na univerzitě v Louisville.

Projekt Manhattan

Hammingovo první zapojení do výpočetní techniky na větším měřítku jeho doby bylo jako údržbář počítačů, na kterých probíhaly složité výpočetní operace pro fyzikální výpočty. Tyto výpočty sloužili k simulaci experimentů v rámci vývoje jaderných bomb projektu Manhattan, jehož členové vyrobili jadernou bombu během druhé světové války.

Během jeho učení na univerzitě si Hamming myslel, že se do konce života bude zabývat učením, ale to se vše změnilo poté co dostal dopis od starého přítele aby se přijel podílet na zajímavé práci v Los Alamos. Bez jiné zájímky, než že ho potřebují v práci, se rozhodl, že vyrazí do Los Alamos. Jeho žena se po měsíci připojila, a tak oba začali pracovat na projektu Manhattan.

Hamming začal svou novou práci jako správce IBM počítačích strojů, které hráli klíčovou roli v celém projektu. Během své práce potkal řadu vedoucích výzkumníků, zejména Richarda Freymanna, Enrica Fermiho, Edwarda Tellera a J. Roberta Oppenheimera. Teoretický fyzik Hans Bethe byl jeho vedoucím. Wandě Hammingové byla přidělena práce počítání se stolními kalkulátory a později pracovala pro Enrica Fermiho a Edwarda Tellera.

Když po válce projekt Manhattan skončil, přijal Hamming práci v Bellových laboratořích. Než se ale začal věnovat jiné práci, zůstal v Los Alamos dalších šest měsíců aby zdokumentoval práci, kterou tam odvedl, i když už většina pracovníků odešla. “Chtěl jsem zjistit k čemu tam došlo a hlavně jak k tomu došlo a jak to mohlo být tak úspěšné”, povídal. Chtěl také vytvořit písemný záznam, protože věřil, že práce výzkumníka obsahuje i dokumentaci a učení následovníků, aby mohli pokračovat v jeho práci. Bylo to také v tento moment kdy si uvědomil, že je rád že se vydal cestou matematické informatiky místo strojírenství. Nějakou dobu si i lámal hlavu tím, proč byly finální výsledky výpočtu tak přesné, i když bylo značné množství čísel menších výpočtů nepřesných. Nakonec došel k závěru, že to bylo díky zpětné

vazbě výpočtů většího měřítka. Tyto znalosti mu později pomohly v dalších výzkumech. Roku 1946 přijal pozici v matematickém okruhu v Bellových laboratořích (Bell Telephone Laboratories), ale přesto jel každé léto zpět do Los Alamos na dva týdny pracovat jako konzultant.

Bellovy laboratoře

V Bellových laboratořích sdílel Hamming kancelář s Claudem Shannonem. V rámci výzkumného matematického oddělení pracoval také s Johnem Tuckeyem, Donaldem Lingem, nebo Brockway McMillanem. Shannon, Ling, McMillan a Hamming si později začali říkat Young Turks. Hamming často říkal, že všichni čtyři vyrůstali během hospodářské krize a jak je to hodně ovlivnilo. Také povídal, že se všichni naučili nové věci díky práci na válečném výzkumu, která je vedla k řešením nekonvenčních úkolů nekonvenčními způsoby. Například Hamming často obědval se skupinou fyziků namísto matematiků a byl fascinován neortodoxními nápady a názory. Přestože se ale tato skupina chovala neortodoxně, výsledky jejich prací byly velice cenné, a tak ji muselo vedení většinu času tolerovat.

Hamming byl najat aby pracoval na teorii pružnosti, ale věnoval mnoho času počítačím strojům. V rámci svých pokusů si ale uvědomil, že může dojít k chybám, které jeho práci znehodnocují, a tak navrhl postup, jak chyby odhalit pomocí paritních bitů. “Pokud dokáže počítač zjistit, že nastala chyba”, povídal, “pak musí existovat způsob jak si počítač může zjistit polohu chyby a sám si ji opravit.” Výsledkem Hammingovy práce je Hammingův kód, který dokáže objevit a opravit jeden bit lineárního kódu. Po vytvoření těchto kódů si Hamming uvědomil, že mají hodně možných využití. Nejen že tyto kódy řešily problémy v telekomunikacích, ale i otvírali nové možnosti studií. V průběhu roku 1950 naprogramoval Hamming jeden z prvních počítačů IBM 650 a společně s Ruth A. Weiss vyvinul programovací jazyk L2, který byl dokončen v roce 1956. Tento jazyk se používal v Bellových laboratořích a i mimo ni, kde byl znám jako Bell 2. Počítač byl nahrazen novým IBM 704 a programovací jazyk L2 dodnes používaným Fortranem.

Ne-Manažer

Zatímco si Hamming myslel že pro BL udělal hodně dobré a významné práce tím, že jim předvedl počítače, věřil že pro společnost mohl udělat víc, kdyby souhlasil s pozicí manažera. S touto pozicí však nebyl spokojen. Hamming byl několikrát povýšen na manažerskou pozici výzkumného oddělení, ale jeho reakce byla najít všem výzkumníkům jinou práci v jiné laboratoři a tím se zbavit pozice. “Byl jsem tak zaujat svou prací, že jsem jim nemohl poskytnout takovou pozornost kterou si zasloužili.” povídal, “Nedělal jsem svojí práci vůči organizaci a to je asi mým největším nedostatkem.”

Frustrován tím, že starší výzkumníci zabírají moc prostoru a času, a že mladší výzkumníci jako Young Turks by odvedli mnohem lepší práci, se rozhodl odejít do důchodu. Tím ukončil svou kariéru v Bellových Labořích po třiceti letech když mu bylo šedesát jedna let. Dlouho věřil že matematici jsou nejproduktivnější v mladém věku, a že jejich produktivita klesá čím víc stárnou.

Pozdější život

Po odchodu z BL se Hamming rozhodl, že bude učit na námořní postgraduální škole v Monterey County v Kalifornii, kde začal učit v roce 1976 na pozici docenta matematické informatiky. Předtím než začal učit se však rozhodl psát knihy, jelikož jich za svůj život už několik napsal. Poté co napsal další knihy se rozhodl i učit. Zastával názor že se matematika vyučuje nezajímavým způsobem, a tak se ji snažil zpopularizovat. Ve svých hodinách skoro nepsal na tabuli a spíše se zaměřoval na výuku z učebnice. Studenty spíše učil se učit, než aby je učil danou látku. Tímto je připravoval na budoucí roky studia, kde se budou muset učit i o dalších ještě nevyvinutých technologiích. Během výuky se i občas zmíní o jeho práci na projektu Manhattan a o práci v BL a to se zdálo studentům zajímavé. Většina studentů říkalo, že jeho hodiny jsou spíše sebevzdělávací a že Hamming se je snaží dostat do fáze, kde umí formule automaticky vyslovit nazpaměť. Hamming se během této fáze jeho života snažil držet krok s výzkumem a četl hodně článků, ale jak říkal: “Pomalou ale jistě přestávám držet krok. Když jsem byl mladý, tak to bylo jednoduché, ale teď jsem starý a je to frustrující.” Roku 1998 podal svou poslední přednášku a skripta a měsíc nato 7. ledna 1998 zemřel na infarkt.

1 Ocenění

Richard Hamming získal za svůj výzkum mnoho ocenění, například v roce 1979 Hamming byl oceněn Emanuel R Piorovou cenou za objevení kódu opravujících kódů, pionýrskou práci v operačních systémech a programovacích jazycích a za pokroky v numerickém počítání. V roce 1988 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) na jeho počest pojmenovala medaili a Hamming byl jejím prvním držitelem za mimořádné příspěvky pro informatické systémy. V roce 1968 také obdržel cenu Turinga od ACM (Association for Computing Machinery) za jeho práci na numerických metodách, automatických kódovacích systémech, chyb-opravujících a chyb-detekujících kódech. V roce 1994 ho dokonce jmenovali čestným členem ACM. V dalších letech byl dále oceňován a v roce 1996 dostal prestižní cenu Eduarda Rheima dohromady se sto třiceti tisíci dolary za úspěchy v chyb-opravujících kódech.

2 Knihy

1. Error-Detecting and Error-Correcting Codes
2. Stable Predictor-Corrector Methods for Ordinary Differential Equations
3. Numerical Methods for Scientists and Engineers
4. Introduction to Applied Numerical Analysis
5. Computers and Society
6. Coding and Information Theory
7. Digital Filters
8. Methods of Mathematics Applied to Calculus, Probability and Statistics

3 Zdroje

Richard Wesley Hamming. *Mathhistory* [online]. Scotland: JOC/EFR, 2012 [cit. 2020-02-02]. Dostupné z: <http://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hamming.html>

Richard W. Hamming. *A.M. Turing award* [online]. ACM, 2019 [cit. 2020-02-02]. Dostupné z: https://amturing.acm.org/award_winners/hamming_1000652.cfm

Richard Wesley Hamming. *IEEE Computer society* [online]. IEEE, 1995 [cit. 2020-02-02]. Dostupné z: <https://history.computer.org/pioneers/hamming.html>

Obrázek dostupný z: https://en.wikipedia.org/wiki/Richard_Hamming#/media/File:Richard_Hamming.jpg