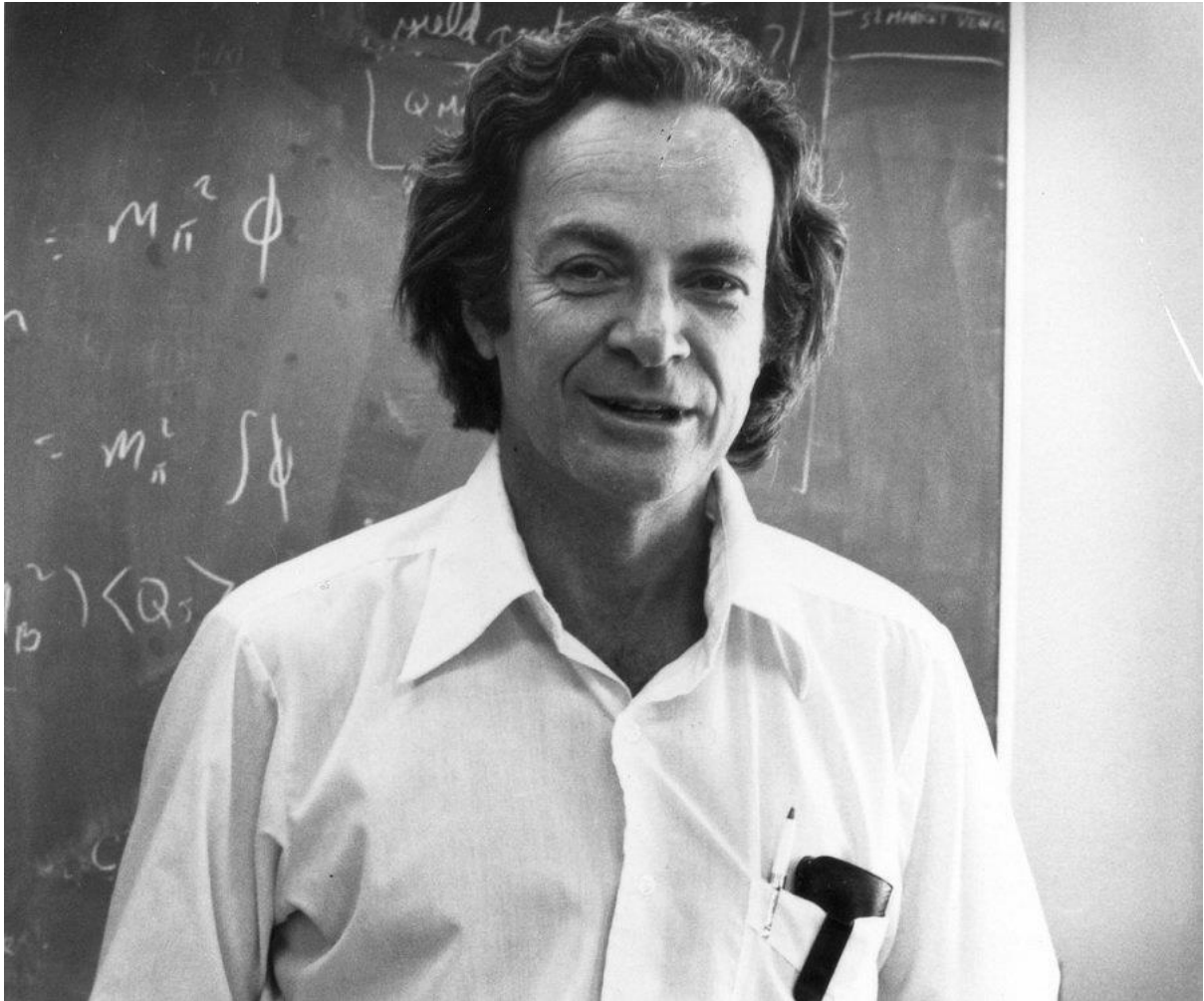


Richard Feynman



“Nikdo nikdy nezjistí, o čem je život a na to nezáleží. Objevuj svět. Skoro všechno je zajímavý, pokud se do to ponoříš dostatečně hluboce.”

Historie Kybernetiky

Daniel Šášik

2017/2018

Životopis:

Celým jménem Richard Phillips Feynman, narodil se 11. mája 1918 v New Yorku, USA, zemřel 15. februára 1988 v Los Angeles. V roce 1978 trpěl rakovinou, podstoupil operaci, která odstranila nádor velikosti fotbalového míčů. V roce 1987 měl problémy s ledvinou blížil se k smrti, před smrti řekl jeho poslední slova: *"Nenáviděl bych zemřít dvakrát. Je to strašné nudné."*

Byl jedním z nejlepších amerických fyziků 20. století, který značně rozšířil teorie kvantové elektrodynamiky, fyziky supratekutosti tekutého hélia a částicové fyziky. Za svoji práci o kvantové elektrodynamice získal Feynman v roce 1965 Nobelovu cenu za fyziku.

Byl taktéž inspirativní přednášející, amatérsky hudebník, podílel se na vývoji atomové bomby a v roce 1986 byl členem Rogersové komise vyšetřující havárii raketoplánu Challenger.

Měl tři ženy a jeho druhá žena, při rozchode řekla při soudu jako jeden z důvodů rozchodu: *"Když vstane hned začne počítat matematické problémy v hlavě. Počítá kalkulus, když jezdí v aute, když sedíme v obývací místnosti anebo když ležíme v posteli v noci."*

Feynman dosáhl v roce 1939 titul bakaláře na MIT. V roce 1942 dosáhl PhD. z Princetonskej univerzity. Feynmanova dizertační práce aplikovala princip stacionární akce na problematiku kvantové mechaniky, klást základy pro „path integral“ přístup a Feynmanove diagramy.

Na Princetonskej univerzitě fyzik Robert R. Wilson přesvědčil Feynmana, aby se podílel na Projektu Manhattan v Los Alamos. Podle Feynmanových slov, k projektu se připojil, aby se pomohlo ujistit, že nacistické Německo nevyvine bombu jako první. Hluboko se ponořil do práce na projekte a zúčastnil se na teste bomby Trinity.

Práce mladého fyzika na projekte bola relativně vzdálená od hlavní akce, pozůstávajíc hlavně z řízení výpočtové skupiny lidských počítačů, později v přípravě systému pro používání děrných štítků IBM.

Feynmanova další práce v Los Alamos spočívala ve výpočte neutronových rovnic, které sloužili na změření kritického množství štípeného materiálu pro „Vodný kotlík“, malý jadrový reaktor v pouštním laboratoriu. Po této práci bol přesunutý na pracoviště v Oak Ridge, kde pomáhal inženýrům ve výpočte bezpečnostních předpisů pro skladování materiálu, aby se předešlo nechtěným kritickým nehodám. Vykonal rozhodující teoretické a výpočtové práce pro plánované uránovo-hydridovou bombu, který sestavení se ukázalo jako nerealizovatelné.

Slavný fyzik Niels Bohr si vyhledal Feynmana pro diskusi jeden na jednoho. Většina fyziků měla před Bohrom nesmírný respekt, který jim bránil v rozhovoru s ním. Ale Feynman nemel žádné zábrany poukazovat na vše, co podle jeho myšlení bolo nesprávné. Feynman řekl, že cítil vůči Bohrovi stejný respekt jako někdo jiný, ale vždy když se dostane do diskuse o fyzice, zapomíná na věštko ostatní.

V důsledku přísné tajné práce bolo středisko v Los Alamos izolováno. Podle jeho vlastních slov: „Neexistovalo tam nic, co by sem mohl dělat.“ Unuděný Feynman si nacházel různé zábavy: učil se například uhádnut kombinaci číselných zámeků na skřínkách a pracovních stolku, skrývajících tajné dokumenty projektu. Pro žert raz zanechal sérii škodo radostných

odkazu v uzamknutém stolku svého kolegu, čím v něm způsobil paniku, že cizí špión se dostal k tajným materiálům pro výrobu atomové bomby.

Při jiné příležitosti si Feynman našel izolované místo v Mesa, kde bubnoval indiánské rytmy: „A možno budu trochu tancovat a vyzpěvovat.“ Toto jeho bláznovství nezůstalo nepovšimnuté a střediskem se rozšířili fámy o záhadném Indiánském bubeníkovi „Injun Joeovi“.

Nanotechnologie:

Richard Feynman stál u počátků nanotechnologie. Ve své přednášce There's Plenty of Room at the Bottom (Tam dole je spousta místa) se v roce 1959 zeptal Proč ještě neumíme zapsat všech dvacet čtyři svazků Encyklopedie Britanniky na špendlíkovou hlavičku? V přednášce zmínil možnost manipulace s molekulami a atomy. Na jeho počest je každoročně udělována Feynmanova cena za přínos v oboru nanotechnologie.

V každém odstavci přednášky je na jedenácti stranách textu nějaký nápad. Feynman tu hovoří s naprostou jistotou o tom, co se začalo v hrubých rysech uskutečňovat o třicet čtyřicet let později. Nemusím zdůrazňovat, že ho řada jeho současníků považovala za fantastu.

Názvy některých kapitol a odstavců:

1. -Proč neumíme zapsat všech 24 svazků Britské encyklopedie na špendlíkovou hlavičku?
2. -Informace v malém měřítku
3. -Výkonnější elektronové mikroskopy
4. -Úžasné biologické systémy
5. -Zmenšování pomocí odpařování
6. -Jak a čím mazat nanostroje
7. -Sto malých ručiček
8. -Přeskupování atomů.

Už z názvů kapitol vyplývá, že Feynman měl pravdu. Předpověděl, že v budoucnu bude možné cíleně manipulovat s atomy a sestavovat systémy a zařízení neobyčejných vlastností a funkcí.

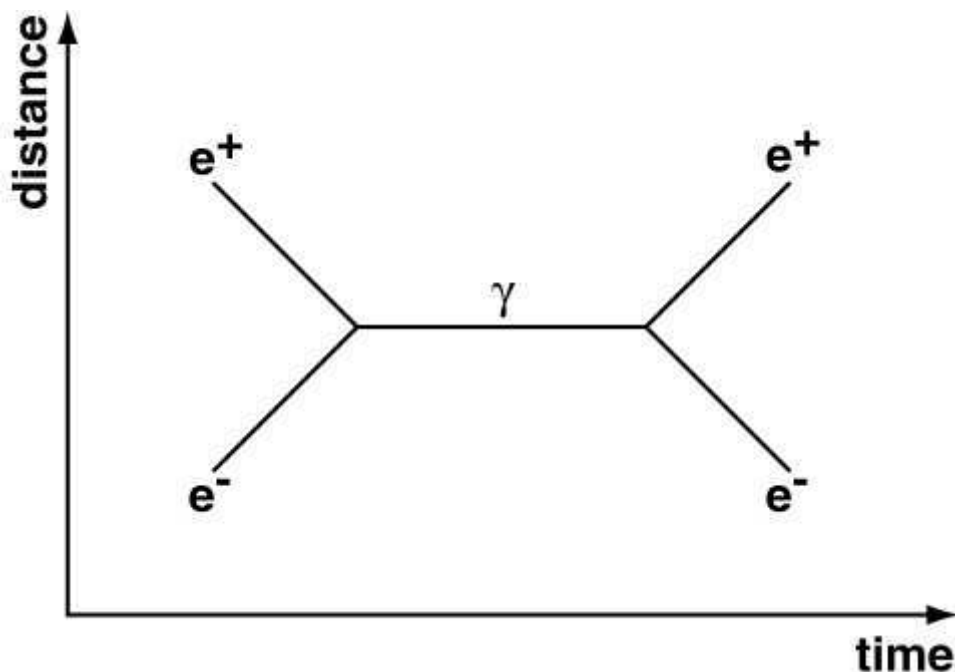
Richard Feynman si totiž byl vědom, že na stejné úrovni, podle jistých algoritmů, pracuje živá příroda. Inspirující je pak především rozmanitost, se kterou se jí to daří. Feynman se jednoznačně vyjádřil, že člověk by se měl pokusit napodobit přírodu při vytváření velmi malých funkčních systémů. V přírodě jde o postup opravdu běžný. Každá buňka je příkladem nanotechnologie. Získává nezávisle energii, ale také produkuje od základů molekuly s jasnou funkcí, např. přenašeče nervového vzruchu, enzymy nebo hormony, a to podle algoritmu zakódovaného v DNA.

Jestliže to zvládne příroda, proč ne my? Tak to Feynman onoho prosincového dne na sklonku roce 1959 řekl. Jenom trochu podcenil dobu, po kterou ještě bude trvat, než se

alespoň některé jeho vize stanou skutečností. On sám to odhadoval na deset let. Ke skutečnému rozvoji nanotechnologií došlo až po jeho smrti v roce 1988.

Feynmanuv diagram:

Každý prvek Feynmanova diagramu určuje část rovnice, takže Feynmanovy diagramy pomáhají fyzikům zjednodušit matematické postupy. Zde se elektron s pozitronem navzájem odrazí – odborně řečeno rozptýlí – prostřednictvím výměny fotonu označeného gama. To je příklad interakce, která se projevuje jako síla.



Kvantové počítání:

S ideou kvantového počítání přišel na začátku osmdesátých let jako jeden z prvních Richard Feynman. Úvaha Feynmana byla, jestliže časová náročnost numerické simulace vývoje nějakého kvantového systému roste exponenciálně rychle s počtem stupňů volnosti tohoto systému, mohla by spontánní dynamika vhodně sestavených kvantových soustav realizovat a podstatně urychlit určité numerické výpočty.

Feynmanovu poznání předcházela několikaletý rozvoj oboru, který se zabýval fyzikou elementárních výpočetních procesů. Bylo zjištěno, že každá elementární operace typu logického AND nebo XOR provedená nevratným způsobem nevyhnutelně produkuje určité množství entropie, tedy také tepla. To se samozřejmě musí odvádět, což brání zmenšování procesorů a zvyšování jejich rychlosti. Kdyby se však počítání svěřilo vratným fyzikálním dějům, např. elementárním procesům na úrovni atomů, mohl by tento problém odpadnout. Děje v mikrosvětě popisuje kvantová fyzika, odtud tedy označení „kvantové počítače.“

Principiálním důvodem, proč kvantové počítání může být tak odlišné od počítání klasického, jsou dvě nezvyklé vlastnosti kvantového světa. Podle první z nich se kvantové částice dokáží vyskytovat ve zvláštních stavech, ve kterých jakoby vykazují dvě či více klasických vlastností současně, např. nacházet se zároveň „tady“ i „tam“, dokud ovšem neprovedeme měření. Elementární kvantové bity tedy nejsou jen nuly a jedničky, ale jakési kombinace,

tzv. superpozice těchto stavů. Druhou kvantovou vlastností stojící za vysokou efektivitou kvantového počítání je možnost vzájemné provázanosti, matematické neoddělitelnosti stavů dvou různých fyzikálních objektů, např. dvou elementů kvantového počítače. Obě tyto vlastnosti jsou známy již od prvních dnů kvantové mechaniky, a byly také předmětem mnoha filozofických diskusí o zásadní odlišnosti klasického a kvantového světa. Dnes, kdy úžas nad podivností kvantových zákonů máme už pomalu za sebou, se začínáme více věnovat také jejich praktické využitelnosti.

Problémem všech dosavadních pokusů s kvantovým počítáním je jen velmi malý počet kvantových bitů, které jsme schopni do výpočtu zapojit. I pro počítače na bázi jaderné magnetické rezonance platí striktní omezení, daná velikostí použitelných molekul a fyzikálními limity měřitelnosti. Ty nedovolují překročit horní mez několika desítek provázaných Q-bitů. V nedávné době se však objevily nadějně signály, že i kvantové výpočty na podstatně menším počtu bitů mohou být prakticky užitečné. Několik teoretiků v oblasti fyziky chaosu přišlo s ideou, že kvantové počítače realistických rozměrů by mohly pomoci při simulaci chování některých systémů vykazujících tzv. kvantový chaos. Nutno poznamenat, že právě úlohy související s chaotickými systémy jsou těmi numericky nejobtížnějšími. Do jisté míry to můžeme chápat jako uzavření kruhu, na jehož počátku kdysi stál Richard Feynman.

Okazy:

https://sk.wikipedia.org/wiki/Richard_Feynman

http://www.rozhlas.cz/vedaarchiv/portal/_zprava/170440

<http://www.converter.cz/fyzici/feynman.htm>

<http://www-hep2.fzu.cz/adventure/keyhole/theory/main-65.html>

<http://www-ucjf.troja.mff.cuni.cz/cejnar/publikace/qcomp.htm>