

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Vladimír Strejc

Norbert Wiener a kybernetika

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 19 (1974), No. 2, 63--65

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139228>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1974

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

obyčajne vždy menej dôležité. Ak nie je práca mladého vedca v súlade s metodologickou praxou svojich vedúcich, potom je temer isté, že si nezíska ich podporu, pričom musí čakať, možno márne, až rozsah a závažnosť jeho vlastnej práce si získajú ich pozornosť. Mladý človek, ktorý pracuje osamotene, nemá takto konečný úspech vôbec zaručený a je treba skutočnej statočnosti, aby sa húževnate pridržiaval svojich koncepcií navzdory všeobecnému nesúhlasu.

Rýchlosť, akou sa v posledných desaťročiach veda a ľudstvo vyvíja, nemá obdoby v dejinách. Človek stále viac ovláda prírodu, čo sa však môže prejavovať naopak stále väčšou závislosťou človeka na prírode. Lebo čím viac berieme zo sveta, tým menej v ňom nachádzame. Zmenili sme svoje prostredie tak radikálne, že teraz je potrebné zmeniť seba, aby sme v tomto prostredí mohli existovať. Pokrok nevytvára iba nové možnosti pre budúcnosť, ale kladie i na nás nové obmedzenia. V tomto období veľkého rastu úspechov a aj chorôb civilizácie je dobre si zopakovať Wienerovu výzvu: „Je už pokročilá doba a voľba medzi dobrom a zlom búcha na naše dvere“.

Norbert Wiener a kybernetika

Vladimír Strejc, Praha

Prevládá názor, že kybernetika je nová veda, ačkoliv existuje již takřka 35 let. Je to vědecký obor, který se zdá být obklopen ovzduším tajemností, k nimž nemá každý povolen přístup, obor, který budí zájem, zvědavost a snad i trochu nepřátelství.

Za zakladatele oboru kybernetika se všeobecně pokládá Norbert Wiener, od jehož smrti uplynulo právě v letošním roce deset let. Toto výročí dalo podnět k napsání těchto řádků.

Wiener zemřel ve věku 70 let 18. března 1964 ve Stockholmu. Stojí za zmínku, že Norbert Wiener získal doktorát v oboru matematických věd na harvardské universitě v USA již jako devatenáctiletý. Studoval však i na jiných školách a později učil na mnoha universitách v USA, v Evropě a v Číně. Většinu svého života strávil na Massachusetts Institute of Technology jako profesor matematiky. V r. 1960 se Wiener účastnil prvního světového kongresu Mezinárodní federace pro automatické řízení (IFAC), který v té době byl uspořádán v Moskvě. Při té příležitosti též cestoval po Sovětském svazu a seznámil se se sovětskými vědeckými pracovníky pracujícími v oboru kybernetiky a teorie automatického řízení. V roce 1961 byl v Praze a jako host ČSAV přednesl několik odborných přednášek.

Byl autorem více než 200 publikací v matematických a přírodovědeckých časopisech. Kromě toho publikoval 14 knih, z nichž nejzávažnější, *Cybernetics or the Science*

of Control and Communication Processes in both Animals and Machines (Kybernetika neboli věda o řídicích a sdělovacích procesech jak u živých bytostí, tak u strojů, [1]), shrnuje základní myšlenky N. Wienera, které daly podnět k rychlému rozvoji a rozpracování kybernetiky do dnešní podoby.

Jméno kybernetika zvolil Wiener z řeckého slova kybernetes, znamenající kormidlování. Nebyl však první, kdo toto slovo použil v podobném významu. Především to byl PLATO ve starém Řecku, který jím označil vědu o kormidlování lodí a v 19. století francouzský vědec A. M. AMPÈRE, který tak nazval vědu o řízení společnosti. Dokonce prof. J. HRDINA, původem Čech, který pracoval až do roku 1931 jako profesor a vedoucí katedry aplikované mechaniky na Hornickém institutu v Dněpropetrovsku v SSSR, publikoval práce, které svými myšlenkami připomínají a předbíhají práce Wienerovy. Hrdinovy myšlenky se bohužel neprosadily a zůstaly takřka bez povšimnutí.

Wienerova definice kybernetiky, zahrnující celou oblast řízení a sdělování jak ve strojích, tak v živých organismech, je stále všeobecně přijímána, přestože se později objevila celá řada novějších definic, opírajících se o nové poznatky. V současné době se díváme na kybernetiku jako na vědu, která se zabývá hledáním obecných forem, principů a zákonitostí organizovaného systému bez ohledu na jeho hmotnou podstatu. Snaží se najít společné rysy u jevů různého druhu, aby mohla na tomto základě odhalovat mechanismy činnosti různých systémů a navrhopvat metody řízení těchto systémů i jejich částí. Přitom řízení chápeme jako účelné působení na chování řízeného systému tak, aby ze všech možných se uskutečnilo jen jedno jediné, optimální chování, jímž by se dosáhlo vytčeného cíle.

Všichni cítíme, že je podstatný rozdíl mezi chováním dravce, který loví za soumraku v džungli a mezi balvanem, který se valí po stráni do údolí. Valení balvanu se řídí všeobecně známými fyzikálními zákony, zatímco chování zvířete se nezdá být podrobena těmto zákonům. Dravec má jiný cíl. Chytit svoji kořist. Dosahuje svého cíle bez ohledu na překážky. Můžeme tuto skutečnost klasifikovat jako určitý stupeň nezávislosti na okolí a jako určitý stupeň svobody pohybu, která není přisouzena valícímu se balvanu. Chování dravce směřuje k určitému cíli, zatímco pohyb balvanu zdánlivě nemá žádný cíl. Po staletí člověk viděl tento podstatný rozdíl mezi živým a neživým, mezi živočichem a strojem, nutno však říci, že tento názor je již překonaný. Je to právě kybernetika, která vidí v podstatě jednotnost chování živého a neživého, neboť se opírá o vědeckou analýzu a syntézu. N. Wienerovi zůstane natrvalo přiznána zásluha, že viděl spojitost mezi činností stroje, který je řízen tak, aby bylo dosaženo určitého cíle, a mezi cílevědomým chováním zvířete, a že byl první, kdo zdůraznil též praktický důsledek: pozorujeme-li příklady záměrného chování v přírodě s předem určeným cílem a jsme-li schopni postavit stroje, které se mohou chovat stejně, pak základní principy pro živé a neživé jsou identické. To, co je podstatné v obou případech, je využití odezvy na předchozí popud, který ji vyvolal, tj. zpětné vazby.

Jakmile se všeobecně přijalo za správné posuzovat chování řízených strojů a živých bytostí podle stejných principů, tím okamžikem se ve skutečnosti zrodila kybernetika.

Kybernetika se proto též právem považuje za hybnou sílu druhé průmyslové revoluce, která je zpravidla charakterizována zaváděním tak zv. „inteligentních“ strojů, podobně

jako první průmyslová revoluce byla charakterizována zavedením strojů ovládaných člověkem. V současné době jsme svědky rychlého rozvoje kybernetiky počínaje jednoduchými regulátory až k plně automatizovaným továrnám nehledě na automatické řízení meziplanetárních raket, automatické řízení dopravy, přistávání letadel, individuální řízení automobilů atp.

Na obzoru můžeme již dnes vidět dokonce náznaky třetí průmyslové revoluce. Jejím hlavním charakteristickým rysem bude vývoj a výroba strojů, které se budou umět samočinně přizpůsobovat a samočinně měnit svoji strukturu tak, aby co nejlépe mohly plnit požadavky stanovené konečným cílem.

Budou schopny vyrábět nové dokonalé stroje, budou schopny samoreprodukce, a vytvoří tak možnost vzniku strojů osvobozených od bezprostředního vlivu člověka a jeho omezení. Půjde o stroje, které podle potřeby budou vysoko převyšovat nejen fyzické schopnosti člověka, ale i možnosti jeho mozkové činnosti, zejména pokud jde o rychlost a přesnost práce s čísly, spolehlivost, prakticky neomezenou paměť atp. Nutno však při této příležitosti zdůraznit, že stroje nemohou podle všech současných vědomostí z oblasti kybernetiky převýšit svým vlastním generačním vývojem intelekt člověka.

Norbert Wiener položil nejen praktické, ale i teoretické základy kybernetiky. Vypracoval celou řadu vlastních matematických přístupů, zavedl nové pojmy v souvislosti s oborem kybernetika. Dnešní teorie kybernetiky a její matematické prostředky na původní práce N. Wienera v některých případech sice navazují, ale zcela zákonitě se objevují i nové originální přístupy k řešení kybernetických problémů. Faktem však zůstává, že za přínos N. Wienera a jeho kybernetiky pro mnohá odvětví bylo Wienerovi uděleno pět cen a medailí a tři čestné doktoráty.

Na konci své tvůrčí dráhy Norbert Wiener orientoval svoje myšlenky k filosofickým otázkám souvisejícím s kybernetikou. Některé tyto myšlenky a postřehy jsou obsaženy v článku J. Mikloška. (V této souvislosti je zajímavé poznamenat, že Wienerova poslední kniha *Bůh a Golem* získala v roce 1965 americkou státní cenu za knižní publikaci v oboru věda, filosofie a náboženství.)

Literatura

- [1] NORBERT WIENER: *Cybernetics or the Science of Control and Communication Processes in both Animals and Machines*, John Wiley, New York, 1948.

Matematika je věda mladých. Jinak ani být nemůže, neboť práce v oblasti matematiky je gymnastika mozku, která vyžaduje naprostou pružnost a odolnost mládeže.

N. WIENER
