

KATOLÍCKA UNIVERZITA PEDAGOGICKÁ FAKULTA
V RUŽOMBERKU

História matematiky
Kybernetika

Akademický rok
2005/2006

Ročník
4.

Kombinácia
Mat/Nv

Paľová
Monika

Obsah

Pred vznikom kybernetiky	3 - 5
Vznik kybernetiky	5 - 6
Čo je to kybernetika	6 -7
Použitá literatúra	8

Pred vznikom kybernetiky

Vznik tejto vedy sa datuje do obdobia konca druhej svetovej vojny, kedy sa objavili podmienky pre skúmanie rôznych oblastí vedy z hľadiska kybernetiky. No na druhej strane sa uvažovalo ako určité javy a procesy popísať matematickými metódami.

Všimnime si niektoré myšlienkové prúdy, no najprv sa budeme venovať myšlienkam a názorom, ktoré sa venovali tým vedám, ktoré vysvetľovali procesy v živých organizmoch. Ako prvého si uvedieme:

Galénos z Pergamu (asi 129 až 199 n.l.) – pociťoval sklamanie, keď prišiel do styku s lekáskymi spismi svojich predchodcov, v ktorých mu chýbala logická dôslednosť a metodologický prístup ku skúmaním otázok. Pre tento nedostatok, ktorý sa vyskytol u jeho predchodcov sa rozhodol, že ako svoju celoživotnú úlohu vypracuje vedeckú metodológiu lekárstva, ktorá by vychádzala s prísnych logických predpokladov až po dôsledky, ktoré z nich nutne vyplývajú. V konkrétnom prípade to znamenalo dedukovať terapiu zo zistenia choroby a z poznatkov o účinnosti liekov. Z tohto dôvodu vymedzil logike a metodológii podľa vzoru aritmetiky a geometrie prvé miesto pri výchove budúcich lekárov.

René Descartes (1596 až 1650) – francúzsky matematik a filozof, hlavný predstaviteľ racionalizmu 17. stor. Hľadal metódu myslenia, ktorá by mohla zjednodušiť skúmanie a rozloženie vedeckej pravdy. Matematika tvorila kľúč k pochopeniu mechaniky, stala sa pre neho a pre metódy najdôležitejším pomocným prostriedkom na pochopenie a porozumenie vesmíru. A ešte bola matematika skvelým príkladom toho, že veda môže nájsť absolútnu pravdu.

Norert Wiener on považoval za patróna Kybernetiky nemeckého matematika a filozofa *Gottfrieda Wilhelma Leibnize* (1646 – 1716). Hlavnou úlohou jeho života bolo hľadanie univerzálnej metódy, ktorá by umožnila získať poznatky, robiť vynálezy a porozumieť vesmíru. Leibniz bol tiež jedným z veľkých tvorcov matematických symbolov. Len veľmi málo z jeho kolegov, tak dobre rozumelo jednote formy a obsahu ako on.

Henri Poincaré (1854 -1936) – francúzsky matematik a filozof, ktorý uviedol „ veľké pokroky sa objavujú práve vtedy, keď sa dve vedné disciplíny spolu zblížia a keď si uvedomíme podobnosť ich foriem cez rozdiely v ich podstate; takéto pokroky je nutné očakávať pri vzájomnom ovplyvňovaní medzi matematickými a biologickými ideami.“

Ďalším stupňom vo vývoji názorov, čo viedlo ku vzniku kybernetiky bolo konštruovanie strojov a mechanizmov, ktoré napodobňovali činnosť živočíchov. V stredoveku to bol:

Hérón Alexandrijský (1.stor.n.l.) – zostrojil automat na predaj svätenej vody a automat na otváranie chrámových dverí. Tieto automatiky pracovali rovnako ako dnešné automaty. (vhodili ste mincu a automat vám otvoril dvere, alebo vydal príslušné množstvo vody.)

Ďalší vývoj správania vedie k reprodukcii orientačných pohybov, adaptáciu ku zmenám vonkajšieho prostredia. Príkladom takýchto modelov sú kybernetické korytnačky a iné „mechanické zvieratá“, ktoré používali na hľadanie cesty v bludisku atď.

Pri modelovaní zložitých druhov chovania napr. vznik podmienených reflexov a iné im príbuzné najjednoduchšie procesy učenia, hrajú tu veľkú úlohu počítače. Sú médiom, do ktorého sa vloží kybernetický model. Samočinné počítače sú prispôsobivé a dovoľujú študovať správanie modelu i pri zmenách hodnôt jeho parametrov. Tieto modely sa ukázali ako veľmi užitočné pri úrazoch nervového systému. Preto niektoré myšlienky, ktoré ovplyvnili konštrukciu matematických strojov sa stali tiež impulzom pre vznik kybernetiky.

Raimundus Lullus (1235 -1315) – španielsky filozof a logik. Jeho dielo *ARS MAGMA* = Veľké umenie. V dielo označil umenie a vedu tak, aby mohol pri užívaní rozumu oddeliť pravdu od klamstva. Toto smerovalo k myšlienke mechanických kombinácií s pojmami v logickom stroji. Sám skonštruoval takýto logický stroj.

William Stanley Jevons (1835 -1882) – anglický logik, ekonóm a filozof, ktorý v roku 1869 zostrojil logický abakus. (bolo to staroveké počítadlo, či tabuľka rozdelená na stĺpce s posúvanými znamienkami, alebo kamienkami. Logický stroj nazývaný tiež „logické piáno.“ Tento stroj pomáhal riešiť ľubovoľné úlohy klasickej logiky s obsahom štyroch premenných.

V roku 1945 navrhol americký matematik John von Neumann architektúru systému počítača, ktorá sa používa dodnes. Prvý z veľkých elektronických počítačov ENIAC bol vyrobený v roku 1946. Neskôr bola podstata konštrukcie tohto počítača zdokonalená a vyrobili nový počítač MANIAC. Zásluhou J. von Neumanna bola v tridsiatich rokoch vytvorená matematická *teória hier*.

Ďalej ku vzniku kybernetiky prispela teória informácie – metódy šifrovania a dešifrovania sa študovali pre potreby utajovania informácií(vojenského a hospodárskeho charakteru). Prvý kód pre prenos informácií vytvoril americký maliar a vynálezca Samuel F. B. Morse. Bol to telegrafický kód, ktorý nazval Morseova abeceda. Pojem informácia sa stala základným pojmom kybernetiky. Ako ukázali jednotlivé stupne vzniku kybernetiky v dejinách ľudských poznatkov a rozvoja bola príroda vždy objektom pre použitie týchto poznatkov. Prírodu je treba brať ako zdroj z ktorej človek čerpá nové fakty, poznatky a vzory k napodobňovaniu. Hĺbka a charakter poznatkov, ktoré človek získaval z prírody sa behom

historického vývoja menili, pričom boli záviseli hlavne na úrovni vedy a techniky. Tento proces viedol k vytvoreniu technických sústav.

Vznik kybernetiky

V roku 1944 sa z iniciatívy Norberta Wienera (1894 -1964) a Johna von Neumanna stretli v Princetone vedci, ktorí sa zaoberali tým, čo sa dnes už nazýva kybernetika. Týchto stretnutí sa zúčastňovali filozofi, matematici a projektant počítačov J. Goldstine. Dohodli sa na používaní spoločného slovníka a tak umožnili ustálenie terminológie. V období druhej svetovej vojny sa v Bell Laboratories stretli, aby diskutovali o tom ako zostrojiť stroj, ktorý by bol schopný napodobniť ľudský mozog.

Od roku 1947 sa venovali problému , či sa stroje môžu učiť.

Oficiálnym dňom zrodu kybernetiky je rok 1948, kedy vydal N. Wiener svoju, dnes je už klasickou knihou, nej uviedol i názov novej vednej disciplíny – kybernetika. Zhrnul v nej výsledky skúmania i experimentov, ktoré boli v tejto dobe známe.

Kybernetika sa stala prirodzeným záverom všetkých snažení, ktoré sa zaoberali problémami:

- mechanickej ľudskej činnosti
- prenosu a spracovanie informácií
- konštrukciou samočinných počítačov
- automatického procesu riadenia
- automatického prekladu prirodzených jazykov
- vzťahom človek – počítač.

Základným pojmom kybernetiky je už vyššie uvedené, pojem informácia. Často sa uvádza, že kybernetika študuje zákonitosti procesov riadenia a spojenia v technických zariadeniach, živých organizmoch a ich ľubovoľných kombináciách. Kybernetika tiež skúma ľubovoľné organizované systémy z hľadiska ich schopností prijímať informácie, udržiavať ich v pamäti odovzdávať a spracovať ich, a používať ich k riešeniu takýchto systémov.

Až do vzniku kybernetiky boli známe dva pojmy považované za základné pojmy náš - ho prírodovedného obrazu sveta – *hmotnosť a energia*. Kybernetika však ukazuje, že existuje ešte tretí podstatný aspekt hmoty vyjadrený pojmom *informácia*.

Ukázalo sa, že v zásade nie je možné spätne vrátiť informačné procesy na látkové a energetické procesy. Tak kybernetika prispieva k tomu, že náš pohľad na objektívnu realitu odpovedá súčasnému stavu poznania.

Čo je to kybernetika

Termín kybernetika vytvoril N. Wiener z gréckeho podstatného mena kybernetés = kormidelník. Prvý o kom vieme, že použil slovo kybernetika bol v antickom Grécku Platón (okolo 427 až 347 p. n. l.). V dialógu Gorgias tak označil umenie kormidlovať lode.

Ďalej ho použil francúzsky vedec André marie Ampère (1 775 – 1836) vo svojich náučných disciplínach nazval takto vedu o riadení spoločnosti.

Britský neurológ a kybernetik Wiliam R. Ashby uviedol, že kybernetika je náuka o riadení, pričom predmetom ich skúmania sú všetky možné stroje a spôsoby ich chovania.

V podstate lepšie charakterizuje kybernetiku Veta, ktorá je uvedená v názve knihy amerického matematika N. Wienera „Kybernetika nebola veda o riadiacich a zhrňujúcich procesoch ako u živých bytostí tak aj u strojov.“ (kniha vydaná v roku 1948.)

Predmetom skúmania kybernetiky sú kybernetické dynamické systémy. Kybernetický dynamický systém je sústava, je uzavretá vzhľadom k prenosu informácií. Kybernetika získava svoje poznatky zo štúdia konkrétnych kybernetických systémov (napr. technických, biologických, fyzikálnych).

Kybernetika skúma správanie systémov. Toto správanie môže v zásade vyjadriť matematicky. V tomto vyjadrení sa nepriblíži k príčinám správania. Je to abstrakcia, ktorá je v mnohých prípadoch prípustná. Uvedená abstrakcia predpokladá odpovedanie na základné filozofické otázky. Aj keď je správanie vždy viazané na určitú materiálnu štruktúru, nie je štruktúra jednoznačne určená správaním.

Základnou teóriou a metódou kybernetiky je logika. Pri skúmaní kybernetika používa rôzne metódy, ktoré väčšinou vznikli v iných vedných disciplínach. Aplikuje napr. metóda modelovania, metóda čiernej skrinky(z. anglického black box).

Metóda modelovania predstavuje vytvorenie základných teoretických modelov, alebo modelovanie procesov jednej formy procesy inej formy pohybu hmoty (napr. mnoho systémov mechanických, hydraulických a biologických môžeme modelovať procesy prebiehajúce v elektrickej sieti využitím logických odvodov).

Čiernou skrinkou rozumieme dynamický systém (vstup – input, výstup – output).

Tieto vlastnosti stačia pre štúdium niektorých vlastností kybernetických systémov.

Človek už od pradávna videl podstatný rozdiel medzi živým a neživým, medzi živočíchom a strojom. V istom smere ide o názov prekonaný. Práve kybernetika vo svojich hľadiskách vidí v podstate jednotnosť správania živého a neživého. Uvedieme si príklad: Zoberme si

najjednoduchšiu reakciu organizmu – nepodmienené reflexy a funkční princíp predajných automatov. Na poklepanie kladivkom pod kolenom reaguje človek pohnutím nohy, je to reflex. Takisto aj predajný automat reaguje po vhodení mince, dá nám čo si vyžiadame z jeho obsahu. Z kybernetického hľadiska obidva systémy reagujú rovnako.

Použitá literatúra:

Struik, D. J., Dejiny matematiky, Orbis, Praha 1963

Židek, S., Široký, J., Matematika a fyzika ve škole, ročník 18, Praha 1987