

Kybernetika ve Velké Británii

Pavel Ircing

NTIS - UN 562

ircing@kky.zcu.cz

KKY/HKUI

The Ratio Club

- „stolní společnost“ britských vědců, převážně s medicínským či jiným biologickým vzděláním - později bylo záměrně přizváno několik matematiků, aby případnou vágnost diskuze „udrželi na uzdě“
- klub se scházel v letech 1949 – 1955, nejdříve každý měsíc, později se frekvence postupně snižovali kvůli rostoucímu zaneprázdnění jednotlivých členů

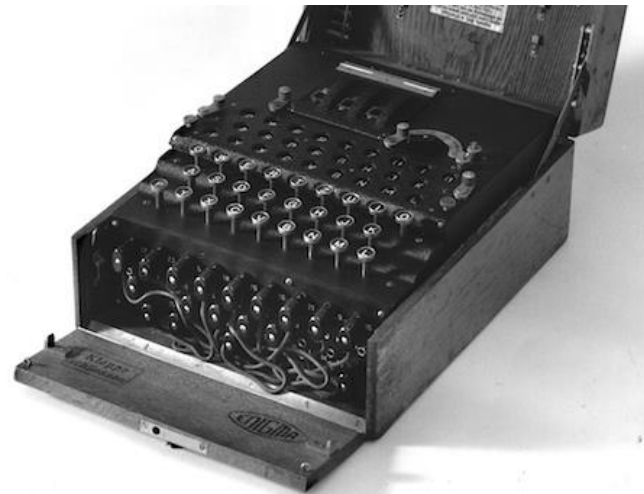


The Ratio Club

- podle zakladatele , neurologa Johna Batese, se členy klubu měli stát „...ti, kdož měli Wienerovi myšlenky ještě předtím, než Wiener publikoval svoji knihu...“
- dalším pravidlem bylo, že členem klubu nemůže být žádný profesor, aby nebyla narušena žádaná neformální atmosféra setkání
- v centru pozornosti byl především lidský mozek, jeho fungování, zobrazování jeho aktivity (EEG) a možnosti jeho modelování technickými prostředky
- na první schůzku byl pozván jako přednášející Warren McCulloch, později některé schůzky klubu navštívili i Pitts, Shannon a (pravděpodobně) i Weaver

Vliv 2. světové války

- za války byla poměrně velká skupina biologů přiřazena do „hlavního proudu“ válečného výzkumu, který se pochopitelně (podobně jako v USA) věnoval radarům a řízení střelby
- biologové tak přišli do kontaktu s „inženýrským“ (matematickým, mechanistickým a elektrotechnickým) pohledem na svět, což mnoho z nich inspirovalo (opět) k hledání analogií mezi živým a neživým, zvířaty/člověkem a stroji
- další důležitou větví výzkumu byla samozřejmě kryptoanalýza (prolamování šifer) – úsilí v této oblasti vedlo k dalšímu rozvoji budoucí výpočetní techniky



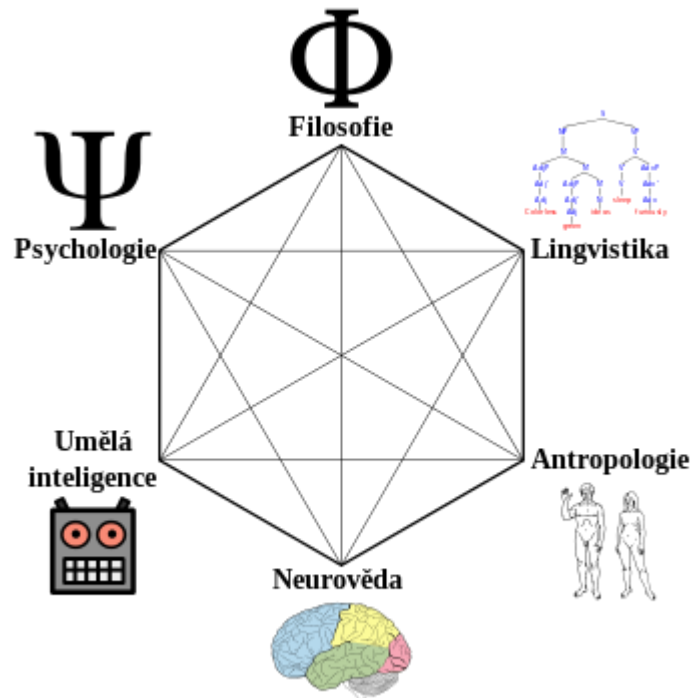
Kenneth Craik (1914-1945)

- psycholog a filozof, který se založení Ratio Clubu nedožil, ale svými myšlenkami by do něj jednoznačně patřil
- 1943 – kniha *The Nature of Explanation*
 - „Jednou z nejzákladnějších vlastností myšlení je schopnost předvídat události ... Takováto schopnost predikce však není vyhrazena pouze (lidské) mysli ... protože jakkoliv je flexibilita a všestrannost lidského myšlení nebývalá, nevidím žádný důvod k tomu, proč by základní vlastnosti mysli jako rozpoznávání či paměť nemohly být simulovány (člověkem vyrobeným) strojem“
- myšlenku dále rozvíjí v tom smyslu, že lidská mysl je v zásadě také stroj, který si průběžně vytváří „dílčí modely reality a používá je k predikci podobných budoucích událostí“



Kenneth Craik a jeho odkaz

- Craikovy myšlenky ovlivnily nejen Wienera a McCullocha (kteří jeho práci znali a pochvalně se o ní zmiňovali), ale také Johna McCarthyho a Marvinu Minskyho - zakladatele umělé inteligence
- Craik byl v zásadě jedním z prvních vědců, který se věnoval moderní kognitivní vědě (obor zabývající se výzkumem mysli a jejích procesů)



W. Ross Ashby (1903 – 1972)

- psychiatr
- je autorem dvou pro obor klíčových knih:
- 1956 – *Introduction to Cybernetics*
- 1960 - *Design for a Brain (The origin of adaptive behaviour)*
- v obou používá nám již dobře známé kybernetické koncepty
 - zpětná vazba
 - černá skříňka
- ústředním tématem byla **stabilita**:
 - „stabilní stav“ pro něj nebyl neměnný, spíš jej chápal jako „dynamickou rovnováhu“, kterou je třeba neustále pomocí zpětné vazby udržovat
 - princip tzv. *homeostáze* – schopnosti udržovat „základní proměnné“ systému ve správných mezích i v měnícím se vnějším prostředí

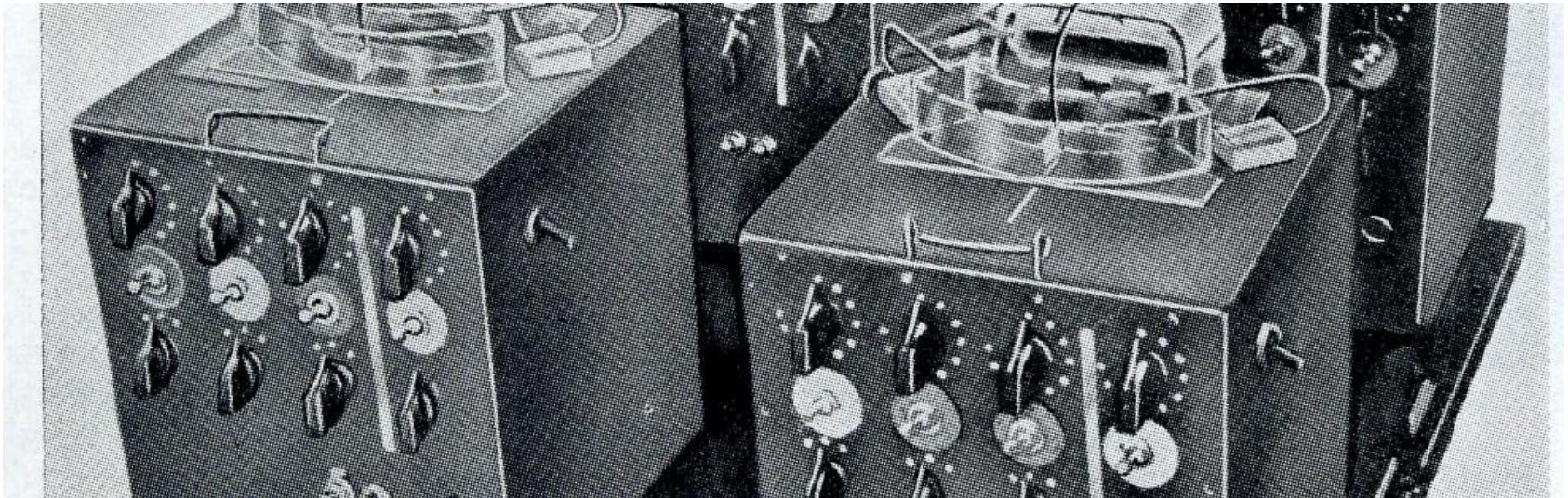


Homeostáze a ultrastabilní systémy

- homeostáze je původně biologický (přesněji fyziologický) koncept a tak jako „základní proměnné“ si lze představit takové věci jako tělesná teplota či krevní tlak
- Ashby představil koncept *ultrastabilního systému* - takový systém má 2 zpětné vazby:
 - první je očekávaná zpětná vazba mezi prostředím a organismem zprostředkovávaná na straně *percepce* zrakem, sluchem a ostatními smysly a na straně *artikulace* pomocí svalů (motorického aparátu) – tato „větev“ pracuje kontinuálně (spojitě)
 - druhá zpětná vazba zahrnuje základní proměnné – jakmile se jejich hodnoty dostanou mimo vymezený rozsah, dojde k „sepnutí“ dalšího regulačního mechanismu (např. se spustí produkce nějakého hormonu) – tento mechanismus se vypne, jakmile je opět dosáhne stabilního stavu (i jiného než původního) – činnost tohoto mechanismu je tedy skoková
- Podle Ashbyho je „chování (zvířete či systému – pozn. PI) adaptivní, jestliže přispívá k tomu, aby základní proměnné byly udržovány v přijatelných mezích“

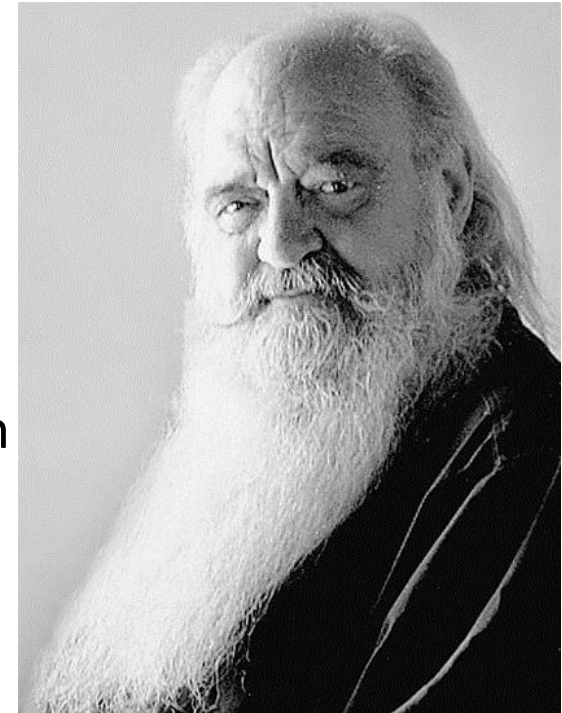
Homeostat

- Ashby byl svými koncepty ultrastability a homeostáze doslova pohlcen a často svoje myšlenky konzultoval s kolegy, včetně svého plánu postavit experimentální „ultrastabilní“ stroj
- Když se A. Turing v roce 1946 dozvěděl, co má Ashby v plánu, doporučil mu nestavět speciální zařízení, ale využít „jeho“ Automatic Computing Engine (ACE) – Ashby přesto v roce 1948 představuje svůj *homeostat*



Stafford Beer (1926 - 2002)

- věnoval se především *operační analýze*
- aplikaci matematických postupů v ekonomii,
logistice a v zásadě v oblasti řízení chodu
lidské společnosti
- Jeho kybernetický přístup byl inspirován Ashbym
- Beer definoval kybernetiku jako
„vědu zabývající se efektivní organizací“
- v roce 1971 byl osloven nově vzniklou chilskou
vládou, která plánovala využít kybernetické
principy při řízení celého státu – projekt
Cybersyn (CYBERnetics SYNergy)



Projekt Cybersyn (1971-1973)

- všechna (převážně ekonomická) data byla zpracovávána statistickým softwarem a pokud se hodnoty nějaké „základních proměnných“ (v tomto případě třeba dostupných zásob nebo míry absence v práci) ocitly mimo „přijatelné meze“, byly o tom informovány příslušné instituce (např. ředitelé továren, odbory, v extrémních případech i vláda).
- data byla také zpracovávána simulačním softwarem CHECO (CHilean ECONomic simulator), který se snažil modelovat budoucí vývoj ekonomiky
- řídicí středisko (*opsroom*)

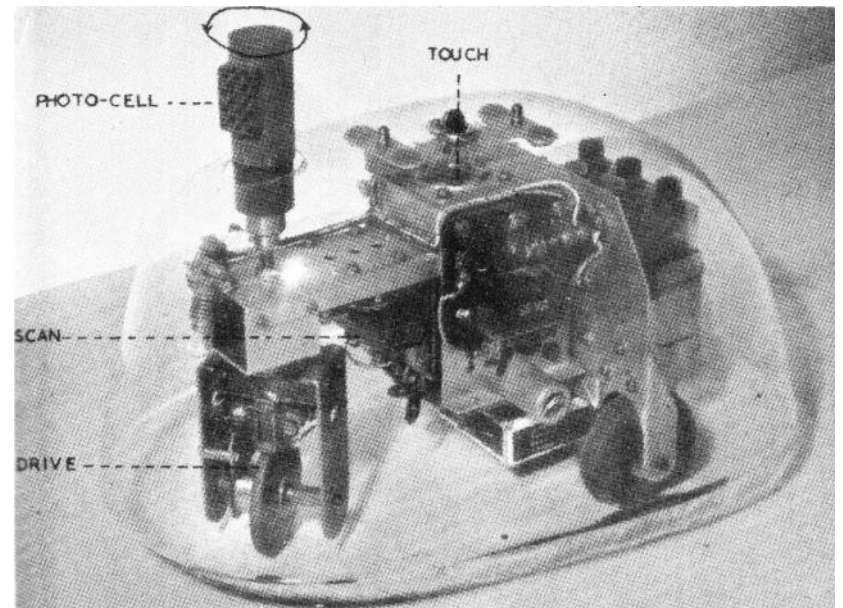


William Grey Walter (1910 – 1977)

- neurofyziolog a robotik
- věnoval se především elektroencefalografii (EEG) - vylepšil elektroencefalograf a s pomocí tohoto přístroje dosáhl mnoha objevů
- zajímal se také intenzivně také o problematiku podmíněných reflexů
- slavnou (a pro obor kybernetiky asi nejvýznamnější) jeho prací jsou však „robotické želvy“ (1948-1949)
 - autonomní roboti, kteří byli vybaveni čidly doteku a světla
 - měli také jednoduchý „mozek“ (asi 2 „neurony“) a Walter se snažil dokázat, že i takto jednoduchou strukturu lze něco naučit
 - „želvy“ ovlivnili celou řadu dalších robotiků (Hans Moravec, Rodney Brooks, atd.) a jejich v podstatě přímým „potomkem“ jsou dnešní robotické vysavače



Robotické želvy



I. J. (Jack) Good (1916 - 2009)

- statistik, blízký spolupracovník A. Turinga
- mimo jiné autor konceptu *inteligentní exploze*
 - „Definujme ultrainteligentní stroj jako takový stroj, který je schopen vykonávat intelektuální aktivity lépe než sebechytřejší člověk. Jelikož navrhování strojů je jednou z těchto intelektuálních aktivit, ultrainteligentní stroj dokáže navrhnout ještě lepší stroje. Nepochybně tedy dojde k „inteligentní explozi“ a intelligence člověka zůstane daleko pozadu. První ultrainteligentní stroj tedy bude poslední vynález, který člověk bude muset udělat ...“
- okamžik vyvinutí ultrainteligentního stroje se později začal nazývat *technologická singularita*

