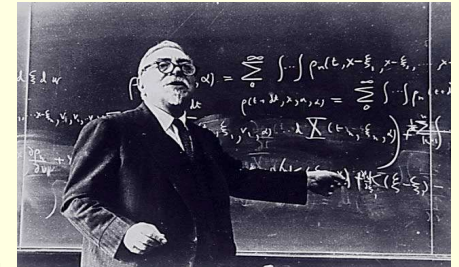


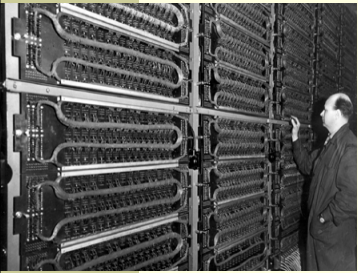
# Kybernetika

- řec. kybernétés = kormidelník
- vznik 40tá léta 20. století v Bostnu MIT
- zakladatel kybernetiky **Norbert Wiener** ji definoval jako vědu o „řízení a komunikaci v živočichu a ve stroji“
- od roku 1946 Macy konference v New Yorku – vznikl koncepční rámec kybernetiky
- práce prvních kybernetiků spjata s vojenským výzkumem – sledování a sestřelování letadel, později studium nervových mechanismů
- kybernetika se zabývá: chováním složitých, dynamických, otevřených systémů, a to systémů biologických, technických, ale i sociálních
- další významná jména: **John von Neumann** (teorie her, vynález digitálního počítače), **W.R.Ashby** (formuloval jediný přírodní zákon postulovaný kybernetikou)



# Kybernetika

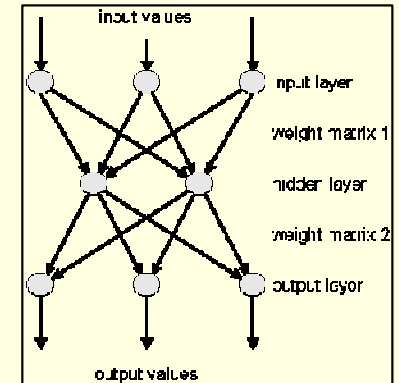
- u nás: 1949 **Josef Charvát** v Biologických listech publikoval článek Cybernetismus, nauka o kontrole a spojeních v živé hmotě a ve strojích
- **Antonín Svoboda** – 1950 SAPO – SAmočinný Počítač odolný poruchám
- kybernetika u nás i v Sovětském svazu zakázaná jako buržoazní pavěda – chce dělníky připravit o práci
- kvůli protikomunistickým náladám v USA musí odejít **Tsien Hsue Sen** → Čína, v r. 1954 píše knihu Technická kybernetika → šíří se do východního bloku, lze citovat
- ve světě se konstituuje informatika (Computer Science): západ – zde samostatným oborem, u nás – součástí kybernetiky, stejně jako i programovací jazyky → zastřešující obor až do revoluce
- dnes kybernetika splynula s teorií systémů L. Bertalanffyho



# Kybernetika

- **obory vznikající z kybernetiky:**

- neuronové sítě: 1943 – Pitts a Warren McCulloch – umělý neuron – vstup 1 a 0, 1957 – Frank Rosenblatt – perceptron – používá váhy – příchozím podnětům je přidělena různá významnost
- umělá inteligence: 1956 – John McCarthy, konference Dartmouth College
- teorie informace – odnož teorie pravděpodobnosti



- **pojmy zavedené kybernetikou:**

- *zpětná vazba* – obecný princip, jde o kruhové uspořádání kauzálně spojených prvků. První článek (vstup) je ovlivněn prvkem posledním (výstup) → autoregulace (sebeřízení) systému. Tento proces základem udržování stabilního prostředí v organismu – homeostáze

# Kybernetika

- zpětnovazebná smyčka představující řízení lodi: kormidelník řídí loď – když se loď odchyluje od kurzu → kormidelník určí odchylku a vrací směr otočením kormidla → odchylka lodi se zmenšuje, až se uchýlí od stanoveného kurzu na opačnou stranu → kormidelník určí novou odchylku



# Kybernetika

- negativní zpětná vazba (samovyrovnávající) - homeostat
- pozitivní zpětná vazba (samozesilující) - lavina
- *system* – soubor organizovaných a vzájemně působících prvků, tvořících celek. Studují tři disciplíny:
  - teorie systémů – jednoduché systémy s jednoduchým chováním
  - teorie chaosu – jednoduché systémy s komplexním (chaotickým) chováním
  - teorie komplexnosti – složité systémy s celkově jednoduchým chováním
- *model* – reprezentuje originál, slouží jako kognitivní surogát (náhražka)
  - zákon nutné variety (W. R. Ashby): chceme-li pomocí řízení odstranit neurčitost, pak množství neurčitosti odstraněné za jednotku času nemůže být větší, než je kapacita řídicího systému jako komunikačního kanálu

# Virtuální realita

---

- pojem česky – zdánlivá, umělá skutečnost
- pro porozumění pojmu je třeba si ujasnit, co je to opravdová skutečnost
- realita jež nás obklopuje, přichází do našeho vědomí prostřednictvím smyslů
- když vnímáme, neobtiskujeme v sobě vnější svět
- dítě myslí tak jak vnímá, dospělý vnímá svět tak jak myslí – je ovlivněn svým vlastním obrazem světa, který se vytvořil během dosavadního života. Ten podmíněn kulturními tradicemi, vázán pouze na výsek skutečnosti vymezené prostorem a časem
- smysly vznikly za účelem rychlé reflexe změn v prostředí, tj. kvůli ochraně života, ne kvůli úplnému poznání světa

# Virtuální realita

---

- rozumové schopnosti umožnily člověku odpoutat se od smyslového vnímání. Věda se stává nástrojem poznávání reality (fyzika zprostředkovává skutečnost přesahující senzitivní schopnosti člověka)
- vědecké pojetí světa je pouze hypotetické – jsou to pouze naše domněnky. I když vycházejí z určitých důkazů, nelze je nikdy dokázat (verifikovat), ale pouze vyvrátit (falsifikovat). Tj. lze spolehlivě dokázat, že něco je nepravdivé, ale nikdy ne, že je to pravdivé
- Příklad – představy o tom, jak vypadá vesmír



# Virtuální realita

---

- Co je to virtuální realita (VR)?
  - stav kdy člověk zažívá přesvědčivý pocit, že se ocitl v jiném světě, aniž by se v něm ve skutečnosti nacházel
  - uživatel je oprostěn od vjemů venkovního, skutečného světa a do smyslů jsou mu dodávány podněty umělé
  - v projektovaném umělém světě může člověk vykazovat určitou aktivitu a uplatňovat vlastní vůli
  - VR je uskutečňována pomocí technických zařízení propojených s počítačem





# Virtuální realita

- **Klasická virtuální realita:**
- počítač + periferní zařízení:
  - helma se stereoskopickými brýlemi a sluchátky – snímá pohyby hlavou a aktualizuje obrázky tak rychle, že vzbuzuje pocit změny zobrazení v důsledku vlastního pohybu (počítač dopočítává, co má do brýlí promítnout)
  - snímače detekující prostorovou polohu uživatele
  - datová rukavice – snímání hmatových impulzů
- počátky VR v roce 1968 – Ivan Sutherland: první display v brýlích



# Virtuální realita

---

- Kvalitu iluze ovlivňují dva faktory:
  - 1) kvalita zobrazení (množství hran či stínovaných povrchů, jež je spojují)
  - 2) rychlost s jakou se scéna překresluje – důležitější. Zpoždění zcela ruší efekt.
- **Autostereoskopická technologie:**
  - holografický obraz volně v prostoru
  - užití: telekonference – setkání osob na virtuálním místě
  - Denis Gabora – Nobelova cena za vynález holografie.



Hologram = soubor všech pohledů na zobrazovaný předmět, složených do záznamového média pomocí různě modulovaného světla

- Stephen Benton – vynalezl hologram zobrazitelný viditelným světlem, přenositelný dálkově

# Virtuální realita

---

→ smyslové zkušenosti hodnotíme jako celek, ne jako části - pokus: 2 televize se stejnou kvalitou obrazu, ale rozdílnou kvalitou zvuku. Lidé hodnotili jako horší kvalitu obrazu tam, kde byla také horší kvalita zvuku.

- **Teleprezentace**

→ spojení TV, zvukového záznamu, snímačů impulsů a dalších technických zařízení + počítače

→ přítomnost na dálku, složitější než VR

→ přenos lidského senzoria na vzdálené místo – řešení úloh na vzdáleném místě pomocí dálkového řízení

→ náš mozek také řídí tělo na dálku

# Virtuální realita

---

- systémy virtuální reality – překročení bariéry člověk x počítač – již ne dopisování pomocí klávesnice a obrazovky. Člověk je připoután k počítači asi tak, jako řidič ke svému vozu
- rozdíl: chyba v VR nemusím mít tragické následky
- VR může být i reálnější než skutečnost. Např. pilota lze vystavit všem druhům neobvyklých situací, které jsou v realitě málo pravděpodobné



# Virtuální realita

---

- Uplatnění virtuální reality:
  - projektování: netřeba stavět nákladné fyzikální modely. V případě budov lze jejich modely procházet, posoudit interiéry budovy před stavbou, testovat akustiku budov (koncertních sálů, divadel)
  - simulátory: výcvik řidičů (autoškoly) a pilotů letadel
  - lékařství: nácvik chirurgických zákroků – snížení rizik operace. Pomocí teleprezentace lze uskutečnit operace vyžadující vyjímečného odborníka či specialistu, i když tento je vzdálen mnoho kilometrů
  - věda a vzdělání: virtuální návštěvy míst či událostí, jež jsou předmětem výuky
  - zábavní průmysl: např. počítačové hry ve virtuálním světě, jichž se současně účastní hráči sedící v danou chvíli na opačných koncích planety

# Virtuální realita

---

- čtenář knih ponořený do děje se ocitá jakoby v jiném světě, přitom technickým nástrojem, pomocí něhož do tohoto světa vstupuje je kniha
- virtuální realita pak jen pokračováním, či prozatímním technickým vrcholem řady mediálních prostředků od knihy přes film a rozhlas až po televizi, které zprostředkovávají vstup do neskutečných světů
- podle odborníků nebude VR nikdy schopna nahradit skutečnou realitu, jen se jí přiblížit

# Nebezpečí virtuální reality

---

- obdobná nebezpečí jaká přináší nadužívání televize
  - může se stát pro děti a mládež drogou
  - může odvést pozornost od skutečných problémů naší planety i našich každodenních životů
  - může narušit rovnováhu mezi prožíváním přirozeného světa a ponorem do světa umělého, virtuálního
  - život je nevypočítatelný, náhodný, nejistý. VR je vypočítatelná, lze si dovolit vše možné – nabízí se jako pole jistoty a proto je pro mnohé lákadlem. Únik člověka z reality do vysněného světa.
  - výzva VR: znovuobjevení kouzla a krásy každodenní skutečnosti. Př. programátoři ze Silicon Valley



# Nanotechnologie

---

- nano- = předpona vyjadřující miliardtinu základní jednotky, tj.  $10^{-9}$
- nanotechnologie – technický obor, zabývá se tvorbou a využíváním technologií v měřítku nanometrů (obvykle cca 1–100 biliontin metru). Jde tedy o pokračování v trendu miniaturizace
- vizionářem oboru byl americký fyzik Richard Feynman – představil světu vizi, v níž člověk budoucnosti dokáže sestavovat neobyčejně miniaturní zařízení schopné manipulovat s jednotlivými atomy
- jeho myšlenky rozpracovává dále americký fyzik K. Eric Drexler v knize „Engines of Creation“ (1986 ) a přidává požadavek, aby se jednotliví nanoboti byli schopni reprodukovat

# Nanotechnologie

- základní princip: různým uspořádáním atomů se mohou měnit vlastnosti výsledného produktu - přerovnáním atomů v uhlí lze stvořit diamant
- **využití:** již dnes v textilním průmyslu či medicíně, práce na materiálech vhodných k uchování informace, ale i na válečném využití
- nanoroboti implantovaní do lidského těla (tzv. bioimplantáty) by mohli pomáhat imunitnímu systému, podílet se na procesech látkové výměny, provádět opravné úkony (nahrazovat poškozené tkáně)
- součástí nanobotů jsou mechanické mikropočítače
- možnosti nanotechnologií nedozírné, současně zvyšují odpovědnost člověka

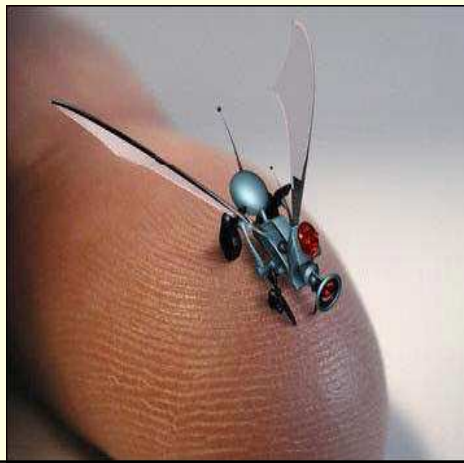


# Nanotechnologie

---

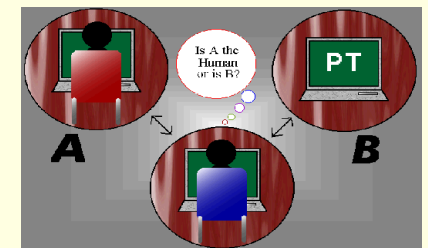
- **hrozby:**

- v případě napojení nanorobotů na lidský mozek nebezpečí manipulace s lidským vědomím a myšlením
- schopnost replikace (rozmnožování), kterou mají pouze geny a memy, může spustit evoluci těchto strojů. Ty by pak mohli ovládnout člověka a posunout ho do druhořadového postavení



# Umělá inteligence

- lidská inteligence - obtížně definovatelná
- schopnost samostatného myšlení a řešení situací, v nichž nelze použít navyklého chování
- lidská inteligence dlouho pojmána jen jako rozumové nadání x dnes tzv. emoční inteligence
- otázka, zda lze vytvořit počítačové programy napodobující lidskou inteligenci
- průkopník vývoje umělé inteligence (AI) **A.M. Turing** (1912-1954) - hlavním problémem AI je definovat přirozenou lidskou inteligenci
- Turingův test – tazatel komunikuje se svým vzdáleným protějškem, neví, zda jde o člověka či počítač. Pokud tazatel není schopen ani po delší době rozlišit, zda hovořil s člověkem nebo s počítačem, pak pokud šlo o počítač, lze tento stroj označit jako inteligentní
- takový rozhovor lze dnes uskutečnit pouze v určitém předem vymezeném diskurzním okruhu (frame)



# Umělá inteligence

- pojem frame – rámec: **Marvin Minsky** – druh kostry či aplikační formy s mnoha volnými sloty, do kterých zapojena další informační struktura. Př. frame reprezentuje osobu → terminály pro hlavu, tělo, ruce, nohy. Frame – nástroj pro vztah mezi rámcem a terminály
- pojem umělé inteligence – označení počítačových programů, pomocí nichž lze řešit velmi složité problémy
- umělá inteligence – mnoho nadějných aplikací, ale i četné obavy. Nejčastější obava – neztratí lidé kontrolu nad automaty a roboty nadané umělou inteligencí?
- otázky nejsou nové – řeší autoři vědeckofantastické literatury – např. Karel Čapek, Isaak Asimov, Arthur C. Clarke aj.
- jádro problému – otázka, zda chování automatů vybavených AI může být neterministické, tj. předem neurčené vnitřními nebo vnějšími příčinami



# Umělá inteligence

---

- dosud vytvořené programy úzce specializované
- pokud přirozená lidská inteligence komplexní schopností člověka reagovat na složité podněty, vidět a posuzovat skutečnost v co nejširších souvislostech, pak žádný automat takovou schopnost nemá
- otázka, zda by mohl být tento stav v budoucnu překonán, neexistují jednoznačné odpovědi:
  - přání vědců z humanitně a sociálně zaměřených oborů, aby automaty takovou schopnost nikdy nenabýly
  - přírodovědci opírají obdobné přání o znalost jedinečnosti a nenapodobitelnosti živé hmoty
    - člověku se nepodařilo „vyrobit“ jedinou živou buňku



# Umělá inteligence

---

- oproti tomu vědci z oboru kybernetiky – neexistuje žádný důkaz, že AI nemůže překonat lidskou inteligenci
- chování automatů vybavených AI může být podle nich nedeterministické – např. pokusy s robotem, který se umí přemístit z určitého místa na jiné určité místo - při opakovaném pokusu se zcela shodným záměrem se robot nepřemístí po shodné trase
- AI má také rozměr etický - jde o to, aby výzkum a využití umělé inteligence bylo orientováno tak, aby se zabránilo vytváření automatů, které by se vymkly kontrole člověka a získaly nad ním nadvládu





# Umělá inteligence

---



- → respekt k nepřekonatelným rozdílům mezi člověkem a automaty s vestavěnou inteligencí
- automaty s AI nutné považovat za poradní a pomocné prostředky
- např. programy umělé inteligence, které schopny poměrně kvalitně diagnostikovat závažná onemocnění nebo navrhnout postupy při operaci. Přitom se však konečné rozhodování ponechává kvalifikovanému koncilii zkušených lékařů
- <http://www.pandorabots.com/pandora/talk?botid=f5d922d97e345aa1>