

Kybernetika

13

Vývoj kybernetiky a její vymezení, členění (obory teoretické a aplikované, technická kybernetika, souvislosti s pedagogikou – systémová a kybernetická pedagogika, informatika); základy teorie systémů (druhy systémů, systém a jeho složky, systémová analýza, řízení, regulace); automatizované systémy a řízení (řízení a druhy řízení, ovládání, regulace, vyšší formy řízení – optimální a adaptivní řízení, umělá inteligence, programování a souvislosti mezi programováním a realizací logickými obvody); UML; snímače, čidla a senzory, řešení pro automatizované zpracování dat; užití jednočipových počítačů a mikrořadičů, programovatelné logické automaty; souvislosti mezi automaty, mikroprocesorem, logickými obvody a programovým řešením logické struktury; robotika (inteligence a umělá inteligence, robotické sestavy a prvky, robotické stavebnice);

Kybernetika je **mezioborová vědní disciplína zkoumající** systémovým přístupem chování fyzikálních, řídicích, společenských, biologických a ekonomických **jevů**.

DEFINICE

Vývoj kybernetiky

Počátky vědního oboru kybernetika se datují do **poloviny 20. století**. Vznik je datován roku 1948, kdy vyšla kniha **Norberta Wienera** - *Kybernetika aneb řízení a sdělování u organismů a strojů*. Též se uvádí rok 1943, kdy Wiener použil poprvé **pojem kybernetika**.

ZAKLADATEL

Jednou ze základních myšlenek je zrušení rozdílů mezi živými organismy a stroji z pohledu přenosu informace a řízení.

MYŠLENKA

Chápeme-li kybernetiku jako řízení, v historii ji můžeme objevit jako řízení strojů:

V HISTORII

- » Alexandrie - učenec *Héron* napsal knihu *Pneumatika* pojednává o řízení párou. Např.: otevírání vrat v chrámu, postřikování vodou věřících.
- » Antický filosof *Platón* (400 let př. n. l.) - použil slovo **kybernetis** ve smyslu vědy o řízení lodí
- » Středověk - mechanické hračky a orloje
- » Novověk - průmyslová revoluce. Např. : *Wattův* regulátor otáček u parního stroje
- » 1834 - **pojem kybernetika** použil *A. M. Ampere* ve smyslu „umění vládnout“.

V Československu byl brána nejdříve jako „buržoazní pavěda“, později byla uznávána i ve Východním bloku po roce 1960. V tomto roce *Norbert Wiener* navštívil Moskvu a později i Prahu. Souviselo to i s potřebou rozvoje automatizace.

ČESKOSLOVENSKO

Dělení kybernetiky

V různých zdrojích se objevuje různé dělení. Například jen **teoretická**, **aplikovaná** a **technická**.

TEORETICKÁ KYBERNETIKA

Teoretická kybernetika zahrnuje různé teoretické obory např.: teorie informace, teorie algoritmů, teorie systémů, teorie řízení, teorie učení, teorie algoritmů a her.

APLIKOVANÁ KYBERNETIKA

U aplikované kybernetiky se uvádí obvykle: technická kybernetika, biokybernetika, biomedicína, ekonomická kybernetika, management jako teorie řízení, sociologická kybernetika, kybernetická pedagogika

TECHNICKÁ KYBERNETIKA

Technická kybernetika se někdy uvádí jako samostatný vědní obor. Ve vztahu k živým organismům se někdy uvádí **funkční podobnost** mezi umělým systémem. Z ní vyšla teoretická kybernetika jako oblast technického výzkumu.

PEDAGOGICKÁ KYBERNETIKA

V kybernetické pedagogice jde o pojetí pedagogiky s obecnými rysy kybernetiky. Jde o přístup:

- » Teoretický přístup k technologii vdělání
- » Modelování pedagogických situací
- » Různé vymezení řídicího a řízeného podsystemu

Metody pedagogiky jsou respektovány kybernetikou. Elementární procesy jsou podle *Prof. Paul Heimanna* tyto:

- » vyučovací proces,
- » učivo,
- » prostředky,
- » proces učení,
- » sociální prostředky,
- » cíle výuky.

V teoretické kybernetice si klademe tyto otázky:

- » Je možné podřídit těchto 6 elementárních procesů kalkulu?
- » Je možné zachytit souvislosti nějakým kalkulem¹?
- » Které elementární procesy resp. závislosti se dají ve smyslu kybernetiky objektivizovat?

1 Kalkulem je myšleno objektivně posoudit pomocí jasně daných měřitelných metod (matematických, logických, atd...)

Základy teorie systémů

POJMY

- » **Informace** - Je to význam, který přisuzujeme datům, vztahy mezi symboly a okolním světem. Informaci tvoří kódovaná data, která lze přijímat i vysílat. Pokud změní zpráva míru entropie, jedná se o zprávu.
- » **Signál** - Je hmotným nositelem informace v prostoru a čase. Může jím být libovolná fyzikální veličina jako je napětí, tlak, proud, výška hladiny nebo složení.
- » **Systém** - Je definován jako účelově uspořádaná množina prvků a množina vazeb mezi nimi. V rámci dekompozice lze systému vymezit **podsystem**. Pak podsystem bereme jako nový systém. Prvek je část systému, který již nelze dále dělit.
- » **Teorie systémů** - Zkoumá především vztahy mezi objekty a prvky (nikoliv objekty systému).
- » **Teorie řízení** - Je naukou o řízení popisu systémů.
- » **Model** - V kybernetice je model něco abstraktního nikoliv hmotného. Popisuje fungování a vztahy v systému a to za pomoci matematiky, algoritmů nebo dat.
- » **Simulace** - Prostřednictvím ní zajišťujeme nebo ověřujeme chování systému na jeho modelu. Např. u programu simulací ověřujeme správnost kódu (algoritmu).
- » **Veličiny systému** - Máme několik typů veličin. **Vstupní veličiny** jsou signály, kterými informace vstupují do daného systému. Působí na své okolí resp. systém. **Vnitřní změny** vyvolávají vstupní veličiny systému.
- » **Stavové veličiny** - Jsou to prvky systému, které popisují kvantitativní měnitelné části systému. V reálném systému určují jeho momentální stav konkrétní fyzikální veličiny.
- » **Stav systému** - Dělíme ho na **aktuální stav** (tj. množina hodnot stavových veličin, popisující aktuální stav) a **minulý stav**.
- » **Děj v systému** - Je změna alespoň jedné veličiny v průběhu času.
- » **Analýza systému** - Je vyšetřování vlastností a chování již existujícího systému.
- » **Syntéza systému** - představuje návrh struktury nového systému nebo úpravu existujícího.

Postup klasické systémové analýzy při návrhu modelu systému:

POSTUP

- » Vymezení problému
- » Identifikace systému
- » Vytvoření systémového modelu
- » Modelové výpočty a experimenty
- » Interpretace výsledků a řešení problému
- » Implementace a realizace řešení

Existují varianty například pro programování, návrh databázového systému, návrh informačních systémů.

System

DEFINICE

System je popsateľná část skutečnosti, která obsahuje prvky systému se **vzájemnými vztahy** a vazbami. Bývá rozložený na části tzv. podsystémy. Mezi systémy a pod systémy existují toky informací, materiálu nebo energie.

POPIS SYSTÉMU

System je **vymezen popisem**. Popis je minimálně a nic neříká o jeho činnosti. **Popis** obsahuje minimálně vše o vazbách a funkcích systému. Funkce systému je dána **funkčním popisem**. Funkce elektrických systémů je popsána matematickými rovnicemi, systémy číslicové techniky metodami popisu automatů. Způsoby vnějšího popisu:

- » matematický popis
- » přenos
- » impulsivní funkce = odezva systému na jednotkový impuls na vstupu
- » přechodová funkce = odezva systému na jednotkový skok
- » frekvenční přenos (nejčastěji harmonický signál - sinusový)
- » frekvenční charakteristika (grafické vyjádření přenosu)

Druhy systémů

OTEVŘENÉ × UZAVŘENÉ

Systémy dělíme podle **míry interakce s okolím** na **otevřené** × **uzavřené**². Systémy uzavřené lze dále dělit na

- » **izolované** - nedochází k výměně hmoty ani tepla s okolím
- » **neizolované** - dochází pouze k výměně tepla s okolím nikoliv hmoty.

Toto dělení je typické pro termodynamiku.

Black box (černá skříňka) je systém u něhož neznáme chování uvnitř, ale zjišťujeme pouze odezvy systému na vstupní podmínky. Tento termín je znám především v biokybernetice a biochemii.

DETERMINISTICKÉ × STOCHASTICKÉ

Systémy lze dělit podle chování na **deterministické** × **stochastické** (jednoznačné chování × statisticky popsateľné). Stochastické systémy mají charakter náhodných jevů, veličin nebo procesů. Deterministické systémy jsou v oblasti ICT nejčastější. Příklad typů úloh stochastického modelování:

- » modely hromadné obsluhy (front) - analýza obsluhy, čekání na obsluhu
- » markovské řetězce a procesy popisující vývoj dynamických dějů

2 Některé publikace uvádí dělení uzavřené × izolované × otevřené

- » modely zásob umožňující optimalizovat velikost skladu a zásob
- » modely obnovy popisující proces náhrady prvků, které selhaly v procesu
- » modely síťové analýzy používáme pro efektivní řízení projektů
- » modely přežití a jejich praktické využití
- » ekonomické modely nabídky a poptávky
- » metody teorie her zabývající se sestavováním a řešením modelů

Systém hromadné obsluhy spadá do teorie front. Používá systém **FIFO** (*Firt In First Out*), **LIFO** (*Last In Firt Out*), **SIRO** (*Selection In Random Order* - náhodný výběr), **PRI** (*Priotity* - obsluha řízená prioritou požadavků).

Systémy podle toho, zda si pamatují svůj vnitřní stav dělíme na **statické** × **dynamické**. Dynamické mají vnitřní paměť, mění svou strukturu podle změny po předchozím stavu. Pracuje s pojmy **vnitřní stav systému**.

STATICKÉ × DYNAMICKÉ

Dělení systémů podle vztahu k časovým souslednostem dělíme na **spojité** × **diskrétní** × **kombinované**.

SPOJITÉ × DISKRÉTNÍ × KOMBINOVANÉ

Systémy dělené podle technického řešení na **kompaktní** × **modulární**, resp. celek × stavebnice.

KOMPAKTNÍ × MODULÁRNÍ

Tvrký systém je počítač, který zpracovává jednoznačně definované procesy. **Měkké systémy** zpracovávají údaje. Školní systémy jsou měkké.

MĚKKÝ × TVRDÝ

Automatizované systémy

Automatizace (viz sekce Řízení na straně 134) je proces nahrazení bez účasti člověka. Příklady automatizovaných systémů:

DRUHY

- » malá energetika - malé vodní elektrárny
- » technika budov - elektroinstalace, světelná technika, tepelná a chladicí technika, vzduchotechnika, atd...
- » logické systémy - skladové hospodářství, dopravní systémy, výtahy
- » technická diagnostika a zabezpečovací technika
- » domácí a spotřební výrobky - regulátory vytápění, měření spotřeby

Důvodů zavedení automatizace bylo několik. Z pohledu biologického člověka není schopen například vyvinout dostatečnou sílu, přesnost, práce může být zdravotně nebezpečná. Z pohledu ekonomie se sníží náklady, zvýší produktivita, zkrátí doba výroby, stoje mohou pracovat neustále. Jiné důvody mohou být např.: zvýšení pohodlí člověka, poskytnutí informací, monitorování stavu nečistot, dětské hračky, atd...

ZAVÁDĚNÍ AUTOMATIZACE

Řízení

POJMY

Řízení je účelové působení řídicího prvku na řízený prvek k dosažení nějakého určitého předepsaného cíle. **Automatické řízení** je uskutečňované samočinně pomocí umělého řídicího systému. **Ruční řízení** je prováděné člověkem.

ÚROVNĚ ŘÍZENÍ

Úrovně řízení:

- » **Mechanizace** - Je zavádění strojů k odstranění namáhavé a opakující se fyzické práce
- » **Automatizace** - Je proces nahrazení bezprostřední účasti člověka při řízeních pochodů a objektů. Pracuje bez nutnosti obsluhy.
- » **Vyšší formy řízení** (viz sekce Vyšší formy řízení na straně 135)
 - optimální řízení
 - adaptivní řízení
 - umělá inteligence

OVLÁDÁNÍ × REGULACE

Ovládání je řízení přímou vazbou a **regulace** je řízení se zpětnou vazbou. Za **přímou vazbu** považujeme informace směřující od řídicího systému k řízenému subsystému. **Zpětná vazba** jsou informace od řízeného směrem k řídicímu.

DĚLENÍ FOREM ŘÍZENÍ

Dělení řízení je podle funkce řízení (charakteru, zpětné vazby a struktury řídicí části systému - ovládání, regulace, vyšší formy řízení.

Logické řízení využívá k řízení dvouhodnotových veličin. Jsou vždy jen dvě možnosti např. ventil je otevřen / zavřen. Podobně pracuje s informacemi o teplotě „je nad minimální hodnotou nebo pod“. Obvykle jdou vyjadřovány 0 a 1.

Spojité řízení je analogové. Vytváří nepřetržitou vazbu mezi vstupy a výstupy. Všechny veličiny jsou spojité, žádná není dvouhodnotová nebo diskrétní

Diskrétní řízení je dané popisem činností. Je dán nasazení počítačů jako regulátorů. Pokud počítač není schopen zpracovávat spojitý signál, je nutné mít převodník. Převodník vzorkuje analogový signál a převede na diskrétní.

Fuzzy řízení využívá pravděpodobností přístup ke stavům a činnostem při řízení. Přiřazuje veličinám jazykovou hodnotu. To se provádí pomocí funkce příslušnosti - obvykle jsou voleny ve tvaru trojúhelníka nebo lichoběžníka. Tato etapa je označována jako **fuzzifikace**. Poté je přidělena slovní hodnota např. „otevři trochu kohoutek“.

Regulace a řízení

Struktura systémů s řízením:

- » řídicí část (člen, prvek),
- » řízená část,
- » vazby mezi těmito částmi,
- » vazby těchto částí na okolí.

Ovládání je přímá akce. Je to řízení bez zpětní kontroly a zpětné vazby. Je to řízení v otevřené smyčce. Dělíme ji na **ruční** a **automatickou**. Kdežto **regulace** je řízení v uzavřené smyčce tj. máme i přímou zpětnou vazbu. Činnost je řízená povely, které zohledňují stav zařízení.

*OVLÁDÁNÍ
REGULACE*

Vyšší formy řízení

Máme tři druhy **vyšší formy řízení**: optimální, adaptivní a umělá inteligence.

Optimální řízení je takové, kdy systém dosáhne požadovaných vlastností např.: minimální spotřeba energie, maximální účinnost, atd. Systém je schopen vyhledat nejvýhodnější působení a dosáhnout tak nejlepšího chování. Je zde požadavek na **optimalizační algoritmus**, důsledkem je požadavek na poměť.

OPTIMÁLNÍ ŘÍZENÍ

Adaptivní řízení je takové, kdy systém je schopen měnit svou strukturu tedy i své parametry, tak aby proces řízení probíhal stále optimálně. Systém je schopen ukládat své informace do paměti a později tyto informace využívat. Systém se dokáže učit.

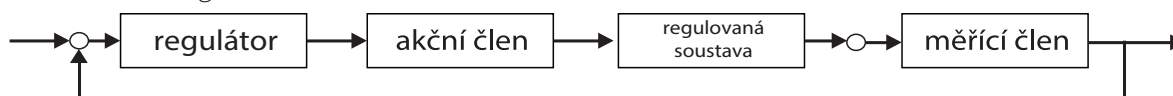
ADAPTIVNÍ ŘÍZENÍ

Umělá inteligence je nejvyšší stupněm řízení. Je to vlastnost uměle vytvořeného systému. Má schopnost rozpoznávat předměty, jevy, analyzovat vztahy a vytvářet si modely o svém okolí. Dělí účelná rozhodnutí a předvídá důsledky. Vyžívá se v robotice, programových inteligentních systémech. Jedná se například o systém zabezpečení, vyrovnávací nádrž na zalévání, atd.

UMĚLÁ INTELIGENCE

Regulace a regulátory

Struktura regulačního obvodu.



- » **Regulační odchylka** je rozdíl mezi požadovaným a skutečným stavem řízení prvku.
- » **Regulační proces** - Je činnost směřující k „ovládnutí“ řízeného podsystému.

tému, k nulové nebo minimální odchylce. Regulační obvod je stabilní, jestliže se po svém vychýlení vrátí do původní stavu (tzv. rovnovážný stav).

DĚLENÍ REGULÁTORŮ

Regulátory - Dělíme je podle zdroje energie na:

- » **diskrétní** (přímé) - nepotřebují ke své činnosti pomocnou energii, energii odebírají ze soustavy. Například plovák, mechanická síla stačí na regulaci hladiny. Nejznámějším systémem je *Wattův regulátor otáček s roztěžením*.
- » **indiskrétní** (nepřímé) - vyžadují pomocný zdroj energie. Podle této energie je dále dělíme na **pneumatické, hydraulické a energické**.

Dělení podle průběhu výstupního signálu

- » **Spojité** - pracují se spojitými signály, hlavními prvky jsou operační zesilovače.
- » **Nespojité** - pracují s nespojitými signály. Jsou to počítače ve formě regulátorů. Mají číslicové výstupy, zařazujeme do nich i dvoupolohové regulátory.

SLOŽENÍ REGULÁTORŮ

Měřicí člen (čidlo) zajišťuje skutečnou hodnotu regulované veličiny a převádí na elektrické napětí. Vytváří se regulační odchylka. Skládá se ze snímače a převodníku. **Snímač** zajišťuje časový průběh regulované veličiny. Snímač musí být vhodně umístěn a vhodně vybrán. **Porovnávací člen** provádí odečítání vstupního signálu ze snímače od od signálu požadované hodnoty. Tento rozdíl nazýváme **regulační odchylkou**. Regulační odchylku zpracovává ústřední **člen regulátoru**. Odchylku může zesilovat, integrovat a derivovat. Ústřední člen má rozhodující vliv na regulační pochod. **Akční člen** regulátoru se skládá z pohonu (dodává energii, mění jeho polohu) a regulačního orgánu (ovládá akční veličinu, ovládá různé ventily, klapky atd...).

Senzor je funkční prvek tvořící vstupní blok měřicího řetězce, je v přímém styku s měrným prostředím. Citlivou částí senzoru je **čidlo**.

UML

CO JE TO UML

UML (*Unified Modeling Language*) je grafický jazyk pro vizualizaci, specifikaci, navrhování a dokumentaci programových systémů. Obsahuje prakticky i vývojové diagramy.

TYPY DIAGRAMŮ

- » **Strukturální diagramy** - vztah k objektovým systémům, jazykům a programům
- » **Diagramy chování** - diagramy aktivit, užití, stavový diagram, interakce
- » **Diagramy aktivit** - Je základním prvkem a pohledem na systém. Je podobný stavovému systému a vývojovému diagramu. Umožňuje zápisy paralelních aktivit.

- » **DFD (Data Flow Diagram) diagram datových toků** - Modeluje funkce systému (zejména informačních a databázových). Je odvozen od diagramu aktivit. Zobrazuje následující prvky:
 - Terminátor - externí prvek
 - Proces - transformace dat, znázorňuje se kruhem (elipsou)
 - Datový tok - znázorňuje se šipkou, odkud kam data tečou
 - Paměť - znázorňuje se obdélníkem úložiště dat
- » **Diagram užití (Use Case)** popisuje vztahy mezi systémem a jeho okolím. Okolí se symbolizuje figurkou „postavičkou“, vnitřek systému je značen oválně. Slouží obvykle pro výchozí návrh systému.
- » **Stavový diagram** (přechodový diagram stavů systému) zobrazuje stavy systému. Zachycuje stav (aktuální), událost (signál) a přechod.
- » **Diagramy interakce** - sekvenční, časový diagram

Desktopová aplikace pro tvorbu UML diagramů je například ArgoUML, DIA. Mezi online aplikace je to Draw.io nebo Creately Online.

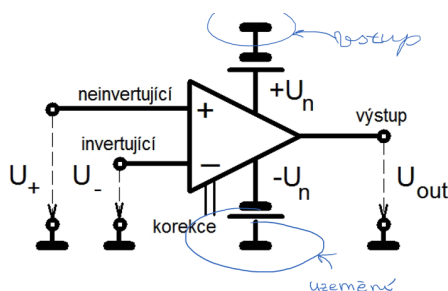
APLIKACE

Operační zesilovač

Používá se všude v analogové technice. Neexistuje převodník bez operačních zesilovačů. Je to součástka, která zesiluje signál. Rozdíl mezi zesilovačem a operačním zesilovačem:

- » **Operační zesilovač** - Nemá jeden vstup, ale má dva. Můžu ho používat jako normální. Ze dvou vstupů udělám jeden
- » **Zesilovač** - Má jeden vstup a je to často jen nějaký obvod

ZESILOVAČE



Co dělá operační zesilovač?

FUNKCE OZ

- » Vezme rozdíl napětí mezi dvěma vstupy. Nezesiluje brum. Mají menší úroveň bromu (rušení).
- » Extrémně malé napětí lze teoreticky možné zesílit nekonečně krát, v praxi milionkrát.
- » Nespotřebovává žádný proud, účinnost je velmi vysoká.
- » Rychlost přeběhu - teoreticky je nekonečně rychlý. Desítky MHz zvládne, pak musíme mít speciální zesilovače.
- » Zesilovač (obyčejný) bere rozdíl mezi napětím a zemí.

KOMPARÁTOR

Komparátor je komparační zesilovač, neboli analogový komparátor se používá k porovnání dvou nebo více analogových napětí.

POUŽITÍ OZ

Používá se jako část komparátoru, Schmittův klopný obvod (tj. komparátor, který má hysterezi³), integrační a derivační zesilovač, sčítací zesilovač nebo přístrojový zesilovač. V praxi ho můžeme najít v akustice: mikrofony, zesilovače, výkonové zesilovače, filtry, generátory signálů, A/D a D/A převodníky.

Snímače a akční členy

SNÍMAČ × ČIDLO

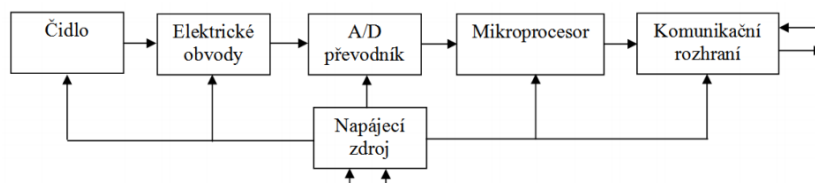
Automatizace potřebuje prvky, které dávají informace o stavu řízného procesu. Tyto prvky se nazývají **snímače**. Ty se nazývají podle jejich principu fungování (optické, tepelné, ultrazvukové, atd ...). **Čidlo** je citlivá část snímače.

Snímací veličiny:**SNÍMACÍ VELIČINY**

- » fyzikální - mechanické (dráha, úhel, rychlost)
- » chemické - elektrochemické články, rezonanční, optické
- » ostatní

INTELIGENTNÍ SENZOR

Inteligentní senzor je senzor spojený s navazujícími integrovanými analogovými obvody na křemíkovém čipu. Zpravidla obsahují: čidlo, obvod pro úpravu signálu, A/D převodník mikroprocesor, obvody pro obousměrnou komunikaci.

**PARAMETRY SNÍMAČŮ**

Data jsou přenášena analogově nebo digitálně. Snímače mají několik parametrů:

- » **Rozsah** - rozmezí prahu citlivosti
- » **Rozlišitelnost** - hodnota, kterou je schopen senzor rozlišit, odpovídá absolutní nebo relativní chybě
- » **Chyba linearity** - to je chyba vůči ideální charakteristice

NEPŘESNOST

Nepřesnost je dána na čidlu (a to principem převodu veličiny) a na snímači (převodem A/D převodníku). Na snímači mohou působit rušivé veličiny, které nesouvisí s měřením a snižují přesnost, nazýváme je **chybovou veličinou**. Chybu musíme zohlednit. Buď jí nezohledňujeme (je příliš malá např. domácí vytápění), zohledníme jí strukturou (chyba se v obvodu kompenzuje) a nebo adaptabilně analýzou řídicího čidla.

³ Hystereze je označení pro takové chování dynamického systému, kdy výstupní veličina nezávisí jen na nezávisle proměnné vstupní veličině, ale i na předchozím stavu systému (tzv. „paměťový efekt“ systému).

Snímače dělíme podle: měrné veličiny (teplota, tlak), fyzikálního principu (odpor, optika), styku s prostředím (dotekové, bezdotykové), transformace signálu (aktivní × pasivní), výrobní technologie (elektromechanické, mechanické, pneumatické, elektrochemické, polovodičové, mikroelektronické).

DĚLENÍ SNÍMAČŮ

Nejběžnější jsou **snímače polohy**. Patří mezi bezdotykové snímače. Fungují na základě několika principů:

SNÍMAČE POLOHY

- » odporové (potenciometr)
- » optické (světelná závora)
- » magnetické (jazýčkové relé)
- » indukční
- » kapacitní
- » ultrazvukové

Akční členy

Pohony jsou zařízení, která převádějí signály z členů pro zpracování informací na výchylku konající požadovanou práci s požadovaným výkonem. Může ovládat například ventil, kolo, dráhu výrobku, píst na otevírání vrat. Patří sem motory. Dělíme ji podle energie:

DĚLENÍ AKČNÍCH ČLENŮ

- » elektrické
- » pneumatické
- » hydraulické

Dělení podle výstupního signálu:

- » spojitě,
- » nespojitě,
- » podle dráhy pohybu - jejich výstupní části jsou posuvné, kyvné nebo rotační
- » podle chování v čase - statické a dynamické

Příklady čidel, snímačů a akčních členů v robotice:

- » vstupy robota, robotických zařízení
 - „vidění“ - plošné snímače obrazu, snímače infračerveného světla
 - Vnímání prostoru a plochy - programová analýza obrazu, optický nebo laserový.
 - „dotyk“ tlakový snímač, kapacitní dotykový snímač
 - „slyšení“ mikrofony
 - „čich“ - senzor chemických látek
- » výstupy
 - pohyb - motory s navazující mechanickou částí
 - „hlas“ - programová syntéza řeči a reproduktor
 - světelný výstup

- elektrický analogový nebo digitální výstup

Relé

CO JE TO RELÉ

Relé je specializované zařízení (součástka) sloužící ke spínání signálu. Podle druhu veličiny, krou je uváděno v činnost ho dělíme na nadproudové, podpětové, zpětné, tepelné atd.

ČASOVÉ RELÉ

Časová relé jsou určena ke zpožděnému spínání určitých spotřebičů např. : svítidel, ventilátorů atd. Časových funkcí existuje celá škála. Nejvýznamnější jsou:

- » **zpožděný rozběh** - výstup po nastaveném čase sepne
- » **zpožděný návrat** - výstup sepne ihned a po nastaveném čase se rozepne
- » **cyklovač** (blikač) - výstup cykluje (tzv. bliká) v pravidelných intervalech.

Časové relé se vyrábí jako **jedno-funkční** nebo **multifunkční**. Multifunkční relé obsahuje více funkcí, které volíme přepínačem. Funkce jsou vykonává:

- » po připojení napájecího napětí - ovládacím vstupem bývá svorka
- » reaguje na vstup
- » případně kombinace obojího

VLASTNOSTI

Časový rozsah bývá u jednodušších přístrojů pevně stanoven z výroby, u složitějších ho lze nastavit. Rozsah bývá v rozmezí 0,1s až 10 hodin.

Mezi nejběžnější **napájecí napětí** patří AC 230V, napětí **AC/DC**⁴ 24V, 48V, 12V a v menší míře DC 220V a DC 110V. Na českém trhu je nejběžnější AC/DC 24-250V na dvou svorkách s možností záměny polarity a u DC s automatickou detekcí napětí.

Co sledujeme na výstupu relé:

- » počet a typ výstupních konektorů
- » maximální spínací proud, napětí a minimální spínatelné DC
- » druh spínané zátěže - odporová, induktivní

PROVEDENÍ ČASOVÉHO RELÉ

Nejčastěji jsou **v modulovém provedení** pro montáž na lištu DIN. Rozšířeným provedením je malá krabička (velikost krabičky od zápalek), která se instaluje např. do instalační krabice, pod vypínači, přímo ke spotřebiči apod. Výhodné je její provedení: malá velikost, snadná instalace. Problém je s jejím
4 AC znamená *alternating current* (střídavý proud) a DC je *direct current* (stejnoseměrný proud)

chlazením, omezené zatíženosti (spínání).

Časová relé se používají v moderních CMOS integrovaných obvodech. Přesto jsou vytlačovány mikroprocesory, které poskytují více možností.

Umělá inteligence a robotika

S umělou inteligencí souvisí několik pojmů, které je potřeba umět definovat. U definic hledáme pomocí vymezení pojmů:

- » **Myšlení** - Je to kognitivní poznávací proces, operuje s informacemi. Umožňuje hledat vlastnosti psychických elementů a vztahy mezi nimi.
- » **Inteligence** - nejedná se o klasické IQ. Je to schopnost učit se, porozumět a řešit nové obtížné situace.
 - **Explicitní** - Vytvářejí je odborníci. Jednotlivé koncepce inteligence lze zařadit do 4 kategorií: **faktorově analytické** modely inteligence, **kognitivní** modely inteligence, **kontextové** modely inteligence, **systémové** modely inteligence
 - **Implicitní** - Jsou představy, které si o inteligenci vytvářejí laici.
 - Teorie *L. E. Thorndika* - Rozlišoval tři základní druhy: abstraktní inteligence, mechanická inteligence⁵, sociální inteligence.
 - Triarchická teorie *R. J. Sternberga* - Inteligenci tvoří tři složky: analytické myšlení, kreativní myšlení, praktické myšlení
 - *L. Thurstone* určil 7 faktorů podmiňujících inteligenci: verbální porozumění, slovní plynulost, numerické počítání, prostorová představitelost, paměť, induktivní usuzování, rychlost percepce.
- » **Stupidita** - Je dysfunkční proces zabraňující procesu učení.
- » **Kritické myšlení** - možnost potlačení stupidity.

Umělá inteligence (UI, AI - *Artificial Intelligence*) je věda o vytváření strojů nebo systému, které budou při řešení úkolu postupovat „jako“ člověk. Stroj by měl vykazovat známky „inteligentního“ chování. **Turingův test** (1950): stroj můžeme prohlásit za inteligentní, nerozeznáme-li jeho lingvistický výstup od lingvistického výstupu člověka.

Za **umělý život** považujeme takový, který se shoduje s projevy biologického života: schopnost rozmnožovat se, schopnost učit se, reagovat na vnější podmínky a udržovat homeostázu.

DRUHY INTELIGENCE

UMĚLÁ INTELIGENCE

UMĚLÝ ŽIVOT

5 Mechanická inteligence zahrnuje schopnost operovat s předměty.

Robotika

Robotiku chápeme jako vědecký a průmyslový obor a jako oblast, žánr, zmaření sci-fi literatury (kinematografie). *Asimov* v knize *Já robot* uvedl tři základní zákony robotiky:

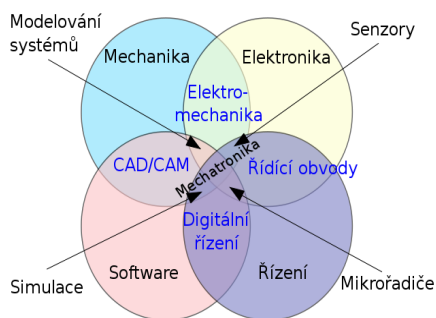
1. Robot nesmí ublížit člověku nebo svou nečinností dopustit, aby člověku bylo ublíženo.
2. Robot musí uposlechnout příkazu člověka, kromě případu, kdy tyto příkazy jsou v rozporu s prvním zákonem.
3. Robot musí chránit sám sebe před zničením, kromě případů, kdy je tato ochrana v rozporu s prvním a druhým zákonem.
4. Později přiřazena: Robot nesmí způsobit újmu lidstvu nebo svou nečinností dopustit, aby lidstvu byla újma způsobena.

MECHATRONIKA

Mechatronika je inženýrský obor (mezioborová oblast) vycházející zejména ze strojírenství („mechanika“), elektrotechniky a elektroniky a z výpočetní techniky – z více jejích oborů, oblastí či technologií. Zabývá se automaty, je (aplikačním, průmyslovým) oborem vytvářejícím materiální výrobky zejména tedy automatizovaného a autonomního charakteru (s využitím počítačových řídicích systémů). Z pohledu kybernetiky je oblastí „vyrábějící“ automatizované systémy směřující až k robotickým zařízením s rysy umělé inteligence.

Mechatronický systém je komplex obsahující akční členy, snímače a mikroelektronické obvody a zahrnující tyto charakteristické znaky:

- » Alespoň jeden ze subsystémů s přímou energetickou interakcí je mechanický
- » Strategie řízení zahrnuje koncept, který odpovídá dynamickému stavu procesu a jeho okolí
- » Systém jako celek disponuje specifickou mírou a úrovní inteligence



ROBOTIKA

Robotika je založena na samostatnosti robota, i když nemusí zahrnovat ani adaptivní řízení nebo umělou inteligenci. Zpravidla se uvádí robotika jako podmnožina/část mechatroniky.