

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
FAKULTA STROJNÍ**



# **ZÁKLADY AUTOMATICKÉHO ŘÍZENÍ**

---

**1. týden**

doc. Ing. Renata WAGNEROVÁ, Ph.D.

**Ostrava 2013**

© doc. Ing. Renata WAGNEROVÁ, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3054-4



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

## OBSAH

|          |                                    |          |
|----------|------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>ZÁKLADNÍ POJMY .....</b>        | <b>3</b> |
| 1.1      | Úvod .....                         | 4        |
| 1.1.1    | Základní činnosti se systémy ..... | 5        |
| 1.2      | Třídění systémů .....              | 6        |
| 1.3      | Třídění signálů .....              | 6        |
| <b>2</b> | <b>POUŽITÁ LITERATURA .....</b>    | <b>8</b> |



## 1 ZÁKLADNÍ POJMY



### OBSAH KAPITOLY:

Systémové pojmy

Třídění systémů

Třídění signálů



### MOTIVACE:

Pro správné používání terminologie automatického řízení je nutné správně pochopit základní pojmy a umět je vysvětlit.



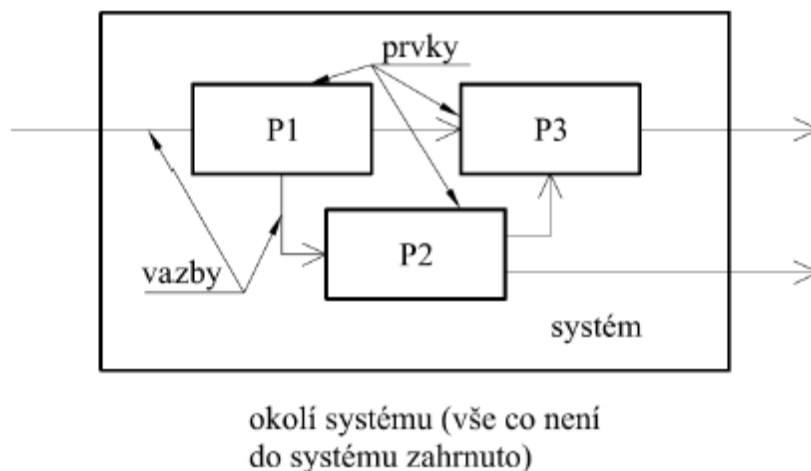
### CÍL:

Umět definovat systém, prvek a vazbu. Dokázat popsat a rozlišit základní typy systémů a signálů.



## 1.1 ÚVOD

**Systém** - je množina prvků a vazeb mezi nimi definovaných na reálném objektu.



Obr. 1.1 Schéma systému

**Subsystem (podsystem)** – množina prvků systému, která tvoří funkční celek.

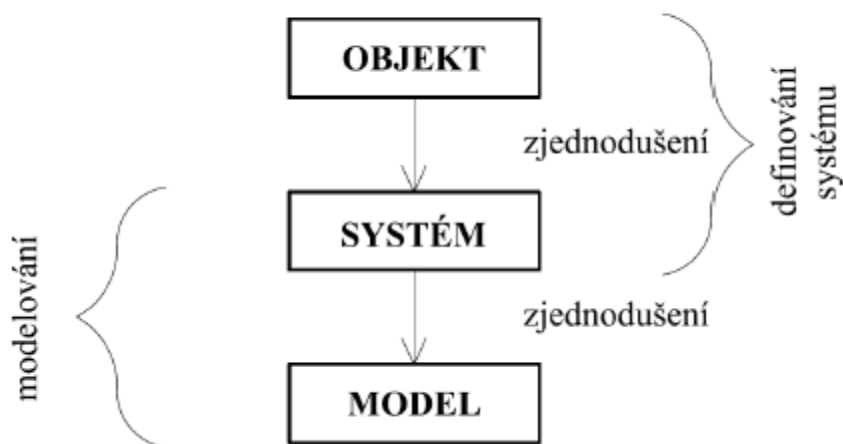
**Prvek** - je tvůrcem dynamického chování systému, dělí se na:

- vnitřní (nemá spojení s okolním systémem)
- vnější (má spojení s okolním systémem)

**Vazba** - orientovaná čára, slouží k přenosu informací z jednoho prvku na druhý nebo do okolí systému, dělí se na:

- vnitřní - přenáší informace mezi prvky
- vnější - jsou to vstupy a výstupy

### Tvorba systému



Obr. 1.2 Modelování systému

Modelování:

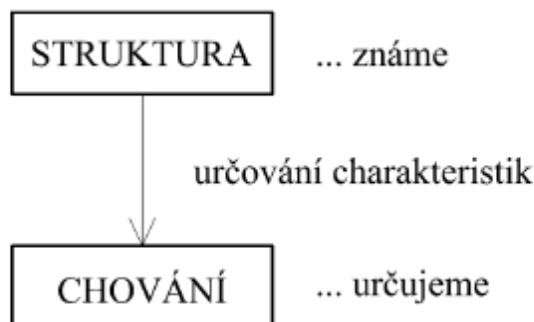
- identifikaci - určení matematického popisu systému (matematický model - soubor abstraktních rovnic a vztahů, které popisují dynamické chování systému)
- simulace - je to práce s matematickým modelem



### 1.1.1 Základní činnosti se systémy

#### Analýza systému

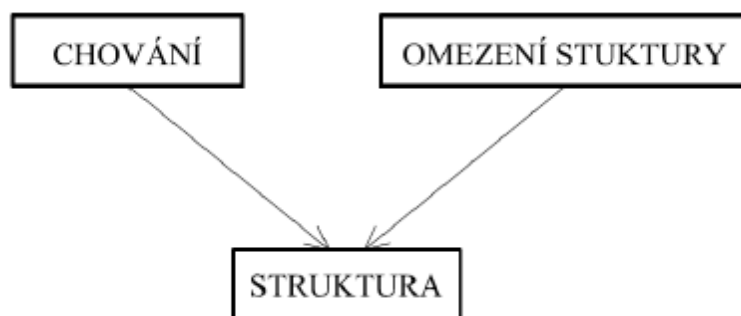
je hledání jeho vlastností, relevantních z hlediska jeho budoucího použití. Systém při analýze zůstává nezměněn. Příklady: vykreslení charakteristik, kontrola stability.



Obr. 1.3 Blokové schéma analýza

#### Syntéza systému (inverzní k analýze)

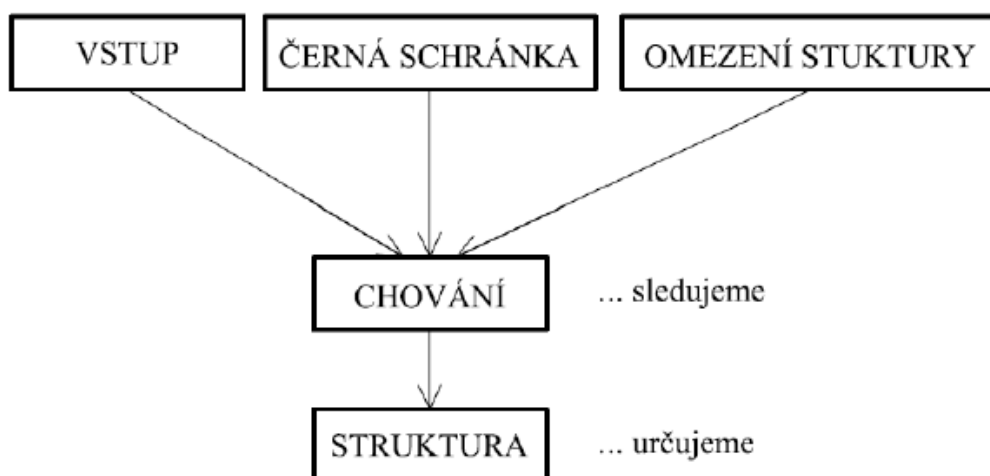
je hledání možných zásahů do něj za účelem dosažení některých jeho předem definovaných vlastností. Příklad: návrh a volba parametrů regulátorů.



Obr. 1.4 Blokové schéma syntézy systému

#### Černá schránka

jakýkoliv systém u kterého neznáme jeho strukturu a ani chování nazýváme Černou schránkou. Nevýhodou tohoto systému je v tom, že získávání chování zkoumaného systému pomocí vhodných vstupních signálů probíhá experimentální identifikací.



Obr. 1.5 Blokové schéma



## 1.2 TŘÍDĚNÍ SYSTÉMŮ

### Dělení systému podle:

#### 1. matematického modelu

- lineární (všechny rovnice, které popisují chování systému musí být lineární)
- nelineární (stačí aby 1 rovnice byla nelineární a celý systém bude nelineární)

#### 2. typu signálu

- spojité (všechny signály jsou spojité)
- diskrétní (všechny signály jsou diskrétní)
- hybridní (oba typy signálů, v praxi – PLC, čipy)

#### 3. počtu vstupů/výstupů

- jednorozměrné SISO (jeden vstup a výstup)
- mnohorozměrné MIMO (více vstupů a výstupů)

#### 4. změn vlastností

- stacionární (rovnice s konstantními koeficienty)
- nestacionární (rovnice s proměnnými koeficienty)

#### 5. změny stavu

- statický (hodnota výstupu závisí pouze na okamžité hodnotě vstupu, popisují je algebraické funkce)
- dynamický (hodnota výstupu závisí nejen na okamžité hodnotě vstupů, ale i na minulých hodnotách; popisují je diferenciální rovnice)

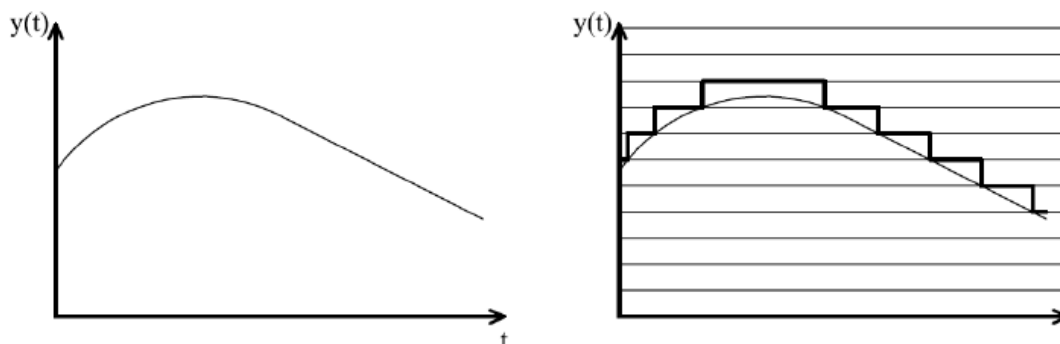
## 1.3 TŘÍDĚNÍ SIGNÁLŮ

#### 1. podle průběhu

- periodické (goniometrické funkce)
- neperiodické

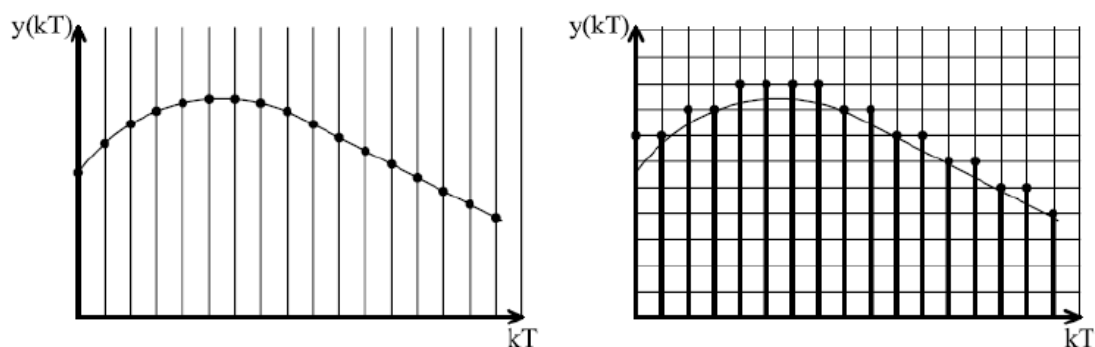
#### 2. podle matematického popisu

- deterministické
- stochastické (v daném čase jsou hodnoty náhodné)



Obr. 1.6 Analogový a kvantovaný signál





Obr. 1.7 Diskrétní a číslicový signál ( $k$  - celé číslo,  $T$  - vzorkovací perioda)

- spojitý v čase (v každém časovém okamžiku víme jakou hodnotu má signál)
  - spojitý v úrovni - analogový signál
  - diskrétní v úrovni - kvantovaný signál (výstup Č/A převodník)
- diskrétní v úrovni (hodnotu signálu víme pouze v násobku vzorkovací periody)
  - spojitý v úrovni – diskrétní signál získaný vzorkováním
  - diskrétní v úrovni – číslicový signál (výstup A/Č převodník, měřicí karty)



## 2 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] BALÁTĚ, J. 2003. Automatické řízení. Praha: Nakladatelství BEN, 2003, 654 s. ISBN 80-7300-020-2.
- [2] MINÁŘ, M. 2000. Prezentační a výukový modul v prostředí INTERNETU/INTRANETU pro oblast syntézy regulačních obvodů. Ostrava: 2000, 99 s. vedoucí bakalářské práce: Ing. Renata Wagnerová
- [3] ŠULC, B.& VÍTEČKOVÁ, M. Teorie a praxe návrhu regulačních obvodů. 1. vyd. Praha : Vydavatelství ČVUT, Praha, 2004. 333 s. ISBN 80-01-03007-5.
- [4] ŠVARC, I. ., ŠEDA, M. .& VÍTEČKOVÁ, M. 2007. Automatické řízení. Brno: Nakladatelství CERM, 2007, ISBN 80-214-2087-1.
- [5] VÍTEČKOVÁ, M. L. a Z. - transformace. Ostrava, KAKI 2005. 86 s. ISBN 80-7078-570-5
- [6] VÍTEČKOVÁ, M., VÍTEČEK, A. Základy automatické regulace. Ostrava: VŠB-TU Ostrava 2006. 198 s. ISBN 80-248-1068-9.

