

1 LOGICKÉ SYSTÉMY

1.1 DEFINÍCIA LOGICKÉHO SYSTÉMU

System

objekt, pre ktorý sú definované
veliċiny sledované na objekte, ich
rozlišovacie úrovně a
vzájomné vzťahy medzi sledovanými veličinami.

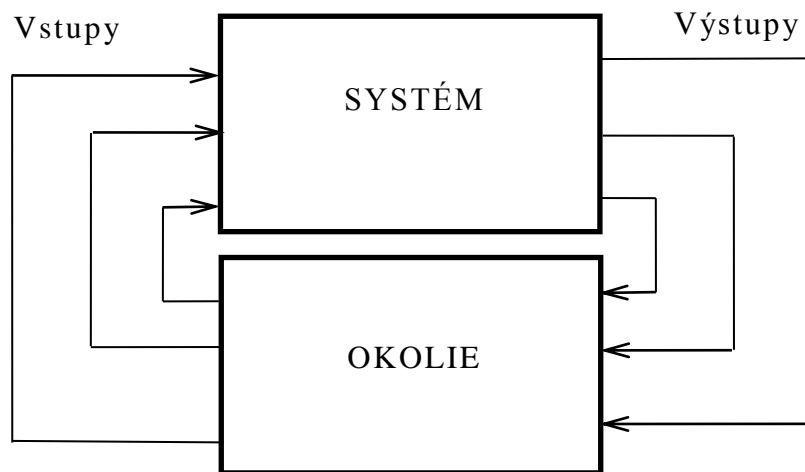
system

množina prvkov určitých vlastností a
vzájomných väzieb medzi nimi.

Logický systém

systém, ktorého veličiny nadobúdajú
konečný počet diskretných hodnôt.

Pre logické systémy je príznačné, že pracujú v **diskrétnom čase**.



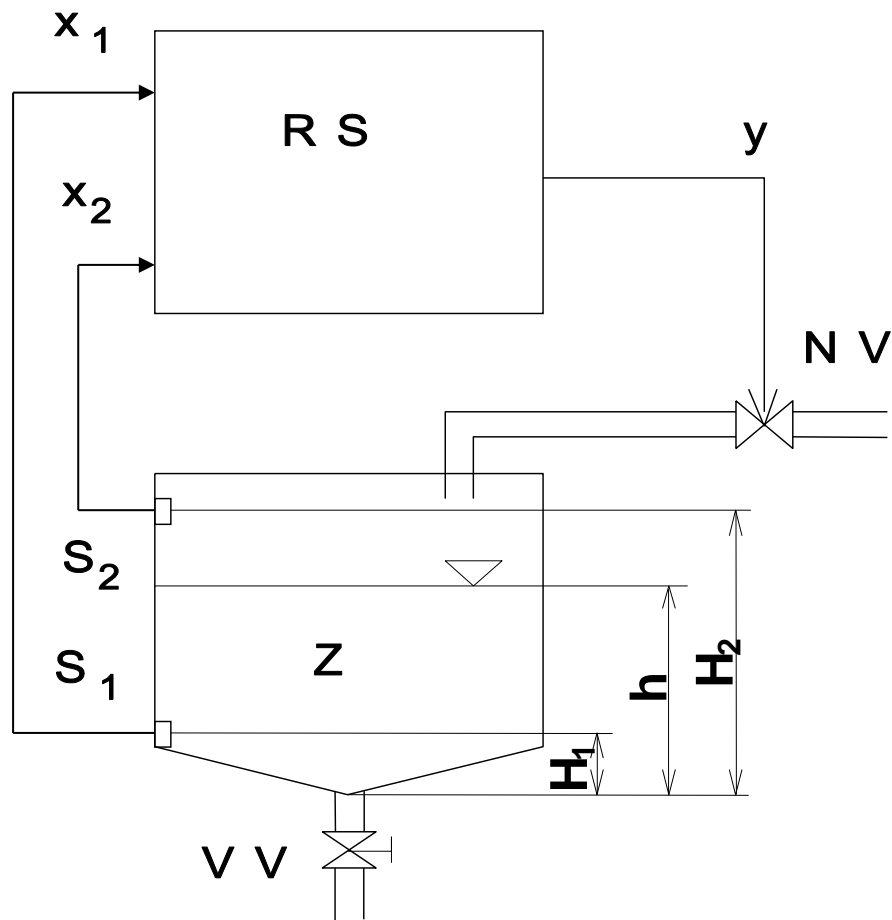
Obr.1.1 Spojenie logického systému s okolím

Vstupnými kanálmi sa privádzajú informácie z okolia do systému
výstupnými kanálmi sa informácie okoliu odovzdávajú.

Signály sú nositeľmi informácií,

sú reprezentované hodnotou niektorej fyzikálnej veličiny -
elektrického napätia, prúdu, vodivosti,
tlaku vzduchu mechanickej sily a pod.

Napr. v obvode pre automatické plnenie zásobníka (obr. 1.2) je vymedzený riadiaci systém RS, ktorý na základe vstupných veličín x_1 , x_2 , nesúcich signály zo snímačov hladiny S1, S2, generuje výstupnú veličinu y , nesúcu signál na otváranie resp. zatváranie napúšťacieho ventilu NV. Okolie riadiaceho systému predstavuje zásobník Z so snímačmi hladiny S1, S2 a napúšťacím ventilom NV. Vyprazdňovanie zásobníka sa uskutočňuje ručne pomocou vypúšťacieho ventilu VV.



Tab.1.1. Vyjadrenie vzťahov medzi veličinami riadiaceho systému pre automatické plnenie zásobníka

x_1 x_2	y	Poznámky
0 0	1	otvorenie NV, ak zásobník je prázdny
0 1	-	nie je možné, aby hladina h bola súčasne pod H_1 a nad H_2
1 0	0,1	hodnota veličiny y závisí od toho, aká hladina v zásobníku bola predtým
1 1	0	uzavretie NV, ak zásobník je plný

1.2 ZÁKLADNÉ POJMY A ÚLOHY PRI PRÁCI S LOGICKÝMI SYSTÉMAMI

Vstupný (výstupný) vektor (stav)

- kombinácia hodnôt vstupných (výstupných) veličín

Maximálny počet rôznych vektorov na vstupe logického systému je

$$N = 2^n \quad (1.1)$$

z je počet diskretných hodnôt vstupných veličín

n - počet vstupných veličín

Množina vstupných vektorov sa obyčajne označuje ako

$$\mathbf{X} = \{\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_N\}, \quad N \leq 2^n$$

Množina výstupných vektorov sa obyčajne označuje ako

$$\mathbf{Y} = \{\mathbf{Y}_1, \mathbf{Y}_2, \dots, \mathbf{Y}_M\}, \quad M \leq 2^m, \quad m - \text{počet výstupných veličín}$$

Vstupná (výstupná) abeceda

- množina navzájom rôznych symbolov, zodpovedajúcich jednotlivým vektorom na vstupe (výstupe) logického systému

Vnútorne veličiny

- sprostredkovávajú vzťahy vo vnútornej štruktúre systému

Vnútorný stav systému

- kombinácia hodnôt vnútorných veličín

Množina vnútorných stavov sa obyčajne označuje ako

$$\mathbf{S} = \{\mathbf{S}_1, \mathbf{S}_2, \dots, \mathbf{S}_R\}, \quad R \leq 2^r, \quad r - \text{počet vnútorných veličín}$$

Takt

- časový interval, v ktorom sa nemenia hodnoty veličín systému.

Asynchrónne systémy

- zmeny veličín sa môžu uskutočňovať v ľubovoľnom čase

Synchrónne systémy

- časové okamihy, v ktorých môže dochádzať ku zmene veličín, sú určované osobitnými synchronizačnými signálmi, generovanými osobitnými synchronizačnými systémami.

Prechody medzi vnútornými stavmi daného logického systému určuje jeho **prechodová** (nazývaná tiež **vnútorná**) **funkcia**

$$\mathbf{S}(t+1) = \delta[\mathbf{S}(t), \mathbf{X}(t)], \quad (1.2)$$

kde $\mathbf{S}(t+1)$ je vnútorný stav systému v takte $t+1$

$\mathbf{S}(t)$ - vnútorný vektor systému v takte t

$\mathbf{X}(t)$ - vstupný vektor systému v takte t

δ - zobrazenie $\mathbf{S} \times \mathbf{X} \rightarrow \mathbf{S}$

Množina \mathbf{S} obsahuje prvky

$$\mathbf{S} = \{\mathbf{S}_1, \mathbf{S}_2, \dots, \mathbf{S}_R\}, \quad R \leq 2^r \quad (1.3)$$

kde r je počet vnútorných premenných, ktoré sú obyčajne označované písmenami p_1, p_2, \dots, p_r .

Podobne množina \mathbf{X} obsahuje prvky

$$\{\mathbf{X}_1, \mathbf{X}_2, \dots, \mathbf{X}_N\}, \quad N \leq 2^n \quad (1.4)$$

kde n je počet vstupných premenných x_1, x_2, \dots, x_n .

Výstupná funkcia

$$\mathbf{Y}(t) = \lambda[\mathbf{S}(t), \mathbf{X}(t)] \quad (1.5)$$

kde $\mathbf{Y}(t)$ je výstupný stav logického systému v čase t

λ - zobrazenie $\mathbf{S} \times \mathbf{X} \rightarrow \mathbf{Y}$

$\mathbf{S}(t), \mathbf{X}(t)$ majú rovnaký význam ako v (1.2).

Množina \mathbf{Y} obsahuje prvky

$$\mathbf{Y} = \{\mathbf{Y}_1, \mathbf{Y}_2, \dots, \mathbf{Y}_M\}, \quad M \leq 2^m \quad (1.6)$$

kde m je počet výstupných signálov y_1, y_2, \dots, y_m .

Abstraktný model logického systému

- **konečný automat** - usporiadaná päťica $\mathbf{A} = (\mathbf{X}, \mathbf{S}, \mathbf{Y}, \delta, \lambda)$,

Vzťahy (1.2) resp. (1.5) je možné rozpísať podľa jednotlivých zložiek

$$p_i(t+1) = d_i[p_1(t), \dots, p_r(t), x_1(t), \dots, x_n(t)], \quad i = 1, 2, \dots, r \quad (1.7)$$

resp.

$$y_j(t) = l_j[p_1(t), \dots, p_r(t), x_1(t), \dots, x_n(t)], \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (1.8)$$

vzťahy (1.7) resp. (1.8) sa nazývajú **štruktúrne vnútorné** resp. **výstupné funkcie** uvažovaného systému.

Sekvenčné logické systémy

- výstupný vektor v danom okamihu je závislý od **sekvencie** (postupnosti) vektorov na vstupe v predchádzajúcich taktoch.

Špecifickým prípadom sekvenčného logického systému je **kombinačný logický podsystem**

- v svojej štruktúre neobsahujú žiadne pamäťové časti.

$$\mathbf{Y}(t) = \sigma[\mathbf{X}(t)] \quad (1.9)$$

kde $\mathbf{X}(t)$ je vstupný vektor systému v takte t

$\mathbf{Y}(t)$ - výstupný vektor systému v takte t

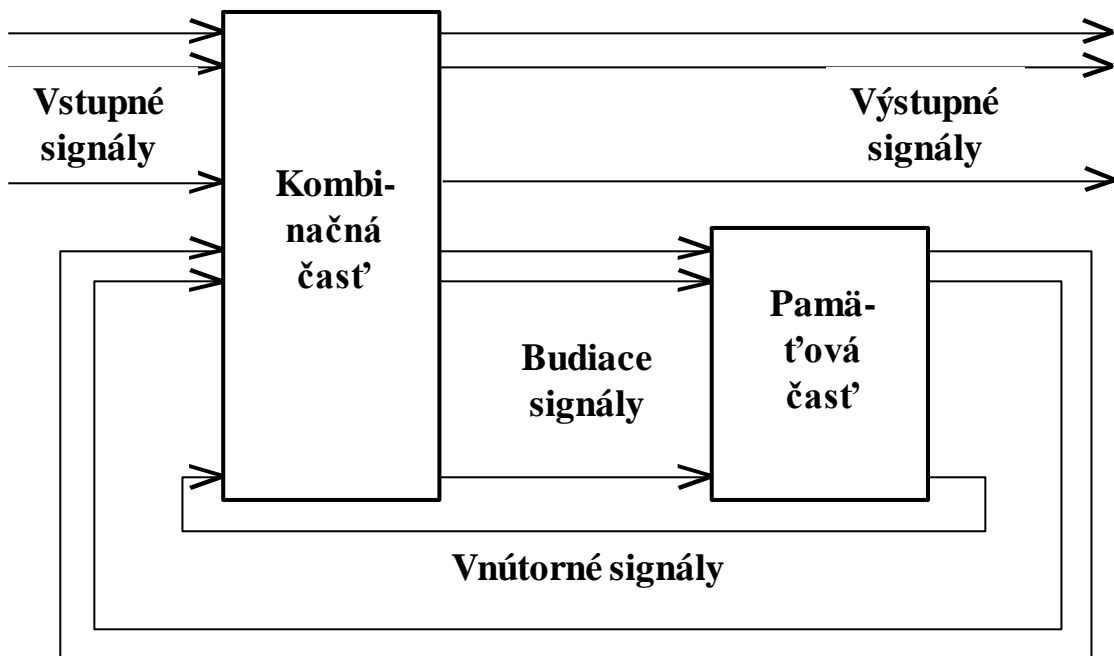
σ - zobrazenie $\mathbf{X} \rightarrow \mathbf{Y}$

predstavuje **výstupnú funkciu systému**

Systém štruktúrnych funkcií kombinačného logického systému

$$y_j(t) = f_j[x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)], \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (1.10)$$

Štruktúra logického systému



Obr. 1.3 Všeobecná bloková schéma sekvenčného obvodu

Logické obvody

väčšia pozornosť je venovaná problematike štruktúry obvodu

Ulohy pri práci s logickými systémami:

Analýza systému

- určenie chovania systému pre zadanú jeho vnútornú štruktúru a počiatočný vnútorný stav.

Syntéza systému

- určenie vnútornej štruktúry logického systému, ktorý má predpísané chovanie a obsahuje len podsystémy zadaného typu.

Diagnostika systému

- určovanie technického stavu systému na základe jeho chovania