

Riadenie technologických procesov

Ing. Ján LIGUŠ, PhD.

e-mail: jan.ligus@tuke.sk

<http://poprad.fei.tuke.sk/~ligus>



Department of Cybernetics and Artificial Intelligence,
Faculty of Electrotechnical Engineering and Informatics,
Technical University of Kosice

2. Cvičenie

Booleovská algebra



Predchádzajúce cvičenie

Definovanie logického systému



Stav logického systému

- **Stav systému** je aktuální stav všech veličin (vstupných, výstupných premenných a vnútorných premenných). Počet stavov LS závisí od počtu všetkých veličin - premenných.

Počet stavov LS je rovný 2^n , n kde je počet všetkých vstupných premenných. Jednotlivé logické veličiny nadobúdajú hodnoty:

- 0** – ak premenná nadobúda hodnotu logickej nuly
- 1** – ak premenná nadobúda hodnotu logickej jednotky
- X** – ak premenná môže nadobúdať aj logickú jednotku aj logickú nulu
- – je nedefinovaný, neprípustný stav premennej



Príklad – schodišťový vypínač

Navrhňte riadenie schodišťového vypínača pre dve poschodia budovy. Realizujte viacerými spôsobmi.



Logická funkcia

Booleovska funkcia je funkcia premenných, ktoré nadobúdajú logické hodnoty 0 alebo 1.

Logická funkcia nadobúda hodnoty 0 alebo 1 a môže byť aj viacúrovňová a bude nadobúdať hodnoty 0, 1, 2,

Booleovska funkcia



Booleovská algebra

- **Booleovská funkcia** (BF) je zobrazenie, ktoré každej usporiadanej n -tici núl a jednotiek priradí nulu alebo jednotku.
- Všeobecný zápis booleovskej funkcie
- **Negácia** je BF jednej premennej, ktorá priradí nule jednotku a jednotke nulu.
- **Konjunkcia** je BF dvoch premenných, ktorá priradí usporiadanej dvojici núl a jednotiek logický súčin (AND). Konjunkcia priradí kombinácii [1,1] jednotku, inej kombinácii priradí nulu.
- **Disjunkcia** je BF dvoch premenných, ktorá priradí usporiadanej dvojici núl a jednotiek logický súčet (OR). Disjunkcia priradí kombinácii [0,0] nulu a inej kombinácii priradí jednotku. Aktívna



Logický obvod

- **Logický obvod** je fyzikální systém (polovodičového, vstupno-výstupného alebo iného charakteru), ktorý realizuje logické operácie.

Logické obvody delíme

- podľa typu obvodu:
 - kombinačné obvody (AND, OR, NOT, ...)
 - Sekvenčné obvody (D, R-S, J-K, T, ...)
- podľa typu logiky:
 - s pevnou logikou (logické pole, ...)
 - s programovateľnou logikou (programovateľné automaty, počítače, ...)



Realizácia logických funkcií

Realizovať logické funkcie je možné pomocou nasledovných elektronických prvkov a obvodov:

- kontaktné prvky (relé)
- polovodičové obvody
- tranzistory
- integrované obvody
- programovateľné logické pole
- programovateľné automaty
- mikropočítačové systémy a počítače



Realizácia logických funkcií

- Kontaktné prvky (1), polovodičové obvody (2), tranzistory (3) a integrované obvody (4) nazývame **obvodmi s pevnou logikou**. Nie je možné ich po vytvorení programovať.
- Programovateľné logické pole (5), programovateľné automaty (6) a mikropočítačové systémy a počítače (7) sú **obvody s programovateľným prostredím**.



Booleovská algebra

- **Logická algebra** je sústava pravidiel, ktoré slúžia na popis vzťahov medzi logickými premennými s konečným počtom hodnôt. Základom logickej algebry je booleovská algebra.
- **Booleovská algebra** je sústava pravidiel, ktoré slúžia na popis vzťahov medzi dvojhodnotovými logickými premennými. Pravidlá najčastejšie popisujú logické operácie. Booleovská algebra zahŕňa 3 základné logické funkcie *negácia*, *konjunkcia* a *disjunkcia*.



Spôsoby zápisu booleovských funkcií

- A. Pravdivostná tabuľka
- B. Zhustená pravdivostná tabuľka
- C. Množinový zápis
- D. Grafické formy
 - A. Karnaughova mapa
 - B. Do vrcholov n -rozmernej kocky
 - C. Kontaktná schéma

Vysvetlené na základe schodišťového vypínača pre dve poschodia. !!!



Zadanie č.1 - každý

Navrhните schodišťový vypínač pre tri poschodia

- A. Pravdivostná tabuľka
- B. Zhustená pravdivostná tabuľka
- C. Množinový zápis
- D. Grafické formy
 - A. Karnaughova mapa
 - B. Do vrcholov n -rozmernej kocky
 - C. Kontaktná schéma



Zadanie č.1 - každý

Navrhните schodišťový vypínač pre tri poschodia

- A. Pravdivostná tabuľka
- B. Zhustená pravdivostná tabuľka
- C. Množinový zápis
- D. Grafické formy
 - A. Karnaughova mapa
 - B. Do vrcholov n -rozmernej kocky
 - C. Kontaktná schéma