Základní pojmy, motivace

V současné době jsme obklopeni řadou přístrojů, které lze zařadit mezi digitální zařízení - počítač, mobilní telefon, automaty na nápoje, automatické regulátory teploty, přehrávače souborů ve formátu MP3, ... Všechna tato zařízení zpracovávají **vstupní logické proměnné**, na základě nichž pomocí jistých **logických operací** vytvoří **výstupní logické proměnné**. Schéma takového zařízení je zobrazeno na obr. 1.

Obr. 1

Např. u automatu na nápoje (viz obr. 2) si zákazník pomocí tlačítek vybere, že chce kávu s cukrem a s mlékem a na základě toho automat spustí sérii činností: průtokovým ohřívačem začne proudit voda a z příslušných boxů se do proudu vody přimíchá sušené mléko, kávový prášek a cukr. Výsledkem těchto operací je hotová káva s cukrem a mlékem.

Vstupní proměnné tedy jsou: káva, mléko, cukr a výstupní proměnnou je informace, zda lze kávu připravit či nelze.

Jiný sled instrukcí by následoval, kdyby si zákazník vybral polévku nebo čaj.

Obr. 2

Vstupní proměnné se většinou označují symboly x_0, x_1, x_2, ..., x_{n-1}, výstupní proměnné pak symboly y_0, y_1, y_2, ..., y_{m-1}. Máme tedy systém *n* vstupních proměnných a *m* výstupních proměnných, které jsou navzájem svázány systémem *m* logických rovnic typu $y_k = f_k(x_{n-1}, \ldots, x_2, x_1, x_0)$ pro *k* od 1 do *m* - 1. Hodnoty vstupních proměnných i výstupních proměnných jsou vždy pouze z dvouprvkové množiny {0; 1} (tj. „Ne - Ano“, „Nepravda - Pravda“, ...).

Formálně je zápis velmi podobný „běžným funkcím“ - liší se ale zejména tím, že v digitální technice se hodnoty jak vstupních proměnných (tj. „to, co je na ose *x*“), tak hodnoty výstupních proměnných (tj. „to, co je na ose *y*“) vybírají pouze z čísel 0 a 1.

Důvod, proč jsou vstupní i výstupní proměnné indexovány od 0 a proč jsou vstupní proměnné ve funkcích zapsány sestupně, souvisí s tím, že v digitální technice se používá reprezentace čísel zejména ve dvojkové soustavě a že uvedený způsob zápisu koresponduje se zápisem čísla ve dvojkové soustavě.

Zpracování informací na základě vstupních proměnných provádí i člověk. Ten ovšem nemusí dávat (a často také nedává) odpověď typu „Ne - Ano“, „Nepravda - Pravda“. Digitální zařízení vždy používají tzv. dvoustavovou logiku (binární logiku). To znamená, že výstupní proměnná může nabývat pouze dvou hodnot: 0 nebo 1 „Ne - Ano“ („Nepravda - Pravda“).

Člověk na rozdíl od digitálního zařízení zvládá složitější logiku.

Např. vstup do střeženého objektu může být chráněn buď vrátným nebo digitálním zařízením snímajícím otisky prstu a fotografii obličeje. Osoba, která má oprávnění do objektu vstoupit, měla nehodu: je zraněná v obličeji a prsty na rukou má popáleny. Bude-li sedět u vchodu vrátný, osobu do objektu vpustí, protože jí dokáže poznat i se zraněními v obličeji, dokáže ji identifikovat podle

hlasu, vhodně zvolenou kontrolní otázkou, ... Digitální zařízení snímající otisky prstů a fotografii obličeje ale zraněnou osobu dovnitř nepustí. Kvůli popáleninám je porušena kůže na prstech, nová se ještě zcela nevytvořila a otisky prstů jsou „nečitelné“. Fotografie zraněného obličeje neodpovídá fotografii dané osoby z databáze. Další možnosti ověření totožnosti digitální zařízení nemá.

Digitální technika principielně řeší dva druhy úloh:

1. logickou syntézu - na základě známých vstupních proměnných a známých výstupních proměnných je nutné navrhnout zapojení logické sítě, je nutné navrhnout schéma logického obvodu;

Víme, že chceme z automatu kávu s mlékem (tj. stiskli jsme správná tlačítka) a očekáváme, že skutečně dostaneme kávu s mlékem.

2. logickou analýzu - na základě známých vstupních proměnných a známého logického obvodu je nutné určit, jaké budou výstupní proměnné. Tato metoda umožňuje navrhovat sekvenční obvody - tzv. klopné obvody.

Na tomto principu pracují některé typy pamětí v počítači.

Dále budou popsány metody logické syntézy.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.