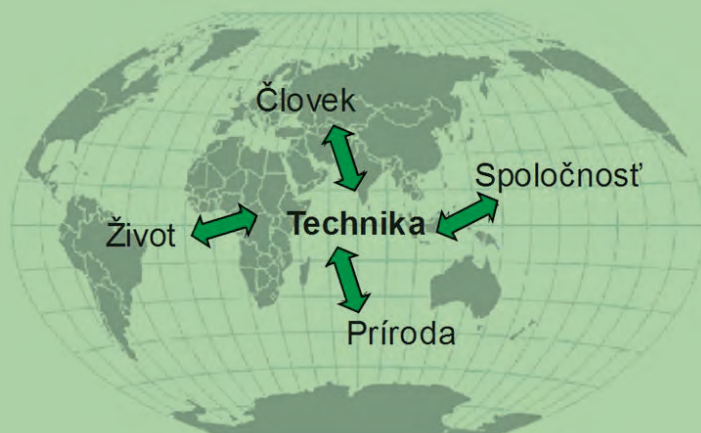


ROČNÍK 5

1/2016

Technika a vzdelávanie

Časopis zameraný na technické vzdelávanie v základných, stredných, i na vysokých školách, na oblasť základného a aplikovaného výskumu, aplikáciu informačných technológií vo výučbe odborných predmetov.





ÚVODNÍK



Technika a vzdelávanie

1/2016**ISSN 1339-9888****ISSN 1338-9742**

Vážení čitatelia,

je mi ct'ou osloviť Vás ako šéfredaktor časopisu, ktorý vychádza už piaty rok a tak si s spolu Vami pripomenúť jeho prvé okrúhle výročie.

Počas celých piatich rokov sa časopis snažil etablovať v prostredí, kde časopis svojim širokým spektrom zamerania chýbal, ale zároveň sa ocitol v konkurenčnom prostredí, v ktorom si hľadájú svoje miesto aj iné časopisy s iným resp. podobným zameraním.

Päť rokov v živote časopisu nie je veľa, ale za dané obdobie sme získali veľa pozitívnych ohlasov z domáceho prostredia i zo zahraničia, medzi ktorými nechýbali ani návrhy na skvalitnenie časopisu, po stránke formálnej i obsahovej. Našou snahou bolo, a stále je, vhodné návrhy aplikovať vždy v najbližšom čísle a tak postupne časopis skvalitňovať.

Pri tejto príležitosti musím poďakovať všetkým prispievateľom, ktorí v priebehu piatich rokov na základe vlastného poznania svojimi príspevkami podporovali a podporujú technické vzdelávanie, ale i dobrý zámer, akým je vydávanie časopisu.

Ak sa spoločne pozrieme jeden rok späť čo sa zmenilo v technickom vzdelávaní, tak môžeme konštatovať, že dominuje technické vzdelávanie v 5.-9. roč. ZŠ (nižšie stredné vzdelávanie). Je to aj tým, že od 1.9. 2016 sa predmet Technika v 5. a 6. ročníku ZŠ vyučuje podľa nového obsahu, ktorý je súčasťou Vzdelávacieho štandardu inovovaného ŠVP. Kuriozitou je, že predmet Technika sa vyučuje podľa dvoch rôznych Rámcových učebných plánov (RUP). V 5. – 6. ročníku sa vyučuje v zmysle inovovaného ŠVP z roku 2014 a v 7.-9. ročníku sa vyučuje podľa Vzdelávacieho štandardu ŠVP z roku 2008, podľa upravených RUP.

Učiteľská komunita, ktorá realizuje technické vzdelávanie v predmete Technika podľa inovovaného ŠVP z roku 2014 má rôzne názory ako učiť obsah učiva, ktorý je súčasťou tematického okruhu Ekonomika domácnosti v 5.- 9. ročníku ZŠ. K jeho zavedeniu na poslednú chvíľu do Vzdelávacieho štandardu predmetu Technika MŠVVaŠ SR, vyjadrili nesúhlasné stanovisko aj členovia predmetovej komisie pre vzdelávaciu oblasť Človek a svet práce, ktoré svoje stanovisko zdôvodnilo verbálne i v publikovaných článkoch. Je potrebné len doplniť, že pre daný obsah nie sú pripravovaní učitelia na žiadnej fakulte a pre daný obsah učiva je potrebné mať minimálne šiestich špecialistov, odborníkov, čo na základnej škole nie je reálne.

Aj tejto aktuálnej problematike je venovaná pozornosť v čísle, v príspevkoch od odborníkov, ktorí sa jej venujú.

V každom z doteraz vydaných čísel nášho časopisu je venovaná pozornosť veľmi zaujímavým aktivitám a podujatiam, ktoré boli za posledný rok realizované na Katedre techniky a technológií FPV UMB v Banskej Bystrici. Inak tomu nie je ani teraz.

Záverom si dovoľm vysloviť pranie, aby si každý čitateľ našiel v časopise tú svoju problematiku, ktorej sa profesijne venuje.

Milan Ďuriš

Redakčná rada

prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc., UMB v Banskej Bystrici, SR
 prof. dr. hab. Olga Filatowa, Univerzita – Vladimír, Rusko
 prof. dr. hab. Inž. Waldemar Furmánek, Univerzita Rzeszow, Poľsko
 prof. PaedDr. Alena Hašková, CSc., UKF v Nitre, SR
 prof. dr. hab. Nataliia Ishchuk, Univerzita – Ternopol, Ukrajina
 prof. Ing. Tomáš, Kozík, DrSc., UKF v Nitre, SR
 prof. PhDr. Mária Kožuchová, CSc., KU v Ružomberku, SR
 prof. dr. hab. Krzysztof Kraszewski, Univerzita Krakov, Poľsko
 prof. PaedDr. Jozef Pavelka, CSc., PU v Prešove, SR
 prof. dr. hab. Nina Tverezovska, Univerzita – Kijev, Ukrajina
 prof. dr. hab. Wojciech Walat, Univerzita Rzeszow, Poľsko
 doc. Ing. Jozef Černecký, CSc., TU Zvolen, SR
 doc. RNDr. Milada Gajtanska CSc., TU Zvolen, SR
 doc. PhDr. PaedDr. Jiří Dostál, Ph.D., Univerzita Palackého v Olomouci, ČR
 doc. Ing. Daniel Novák, CSc., UMB v Banskej Bystrici, SR
 doc. Ing. Alena Očkajová, PhD., UMB v Banskej Bystrici, SR
 doc. Ing. Ladislav Rudolf, Ph.D., Ostravská univerzita v Ostrave, ČR
 doc. PaedDr. Viera Tomková, PhD., UKF v Nitre, SR
 doc. PaedDr. Jarmila Honzíkova, Ph.D., Západočeská univerzita Plzeň, ČR
 PaedDr. Petr Mach, CSc., Západočeská univerzita Plzeň, ČR
 Ing. Ján Pavlovkin, PhD., UMB v Banskej Bystrici, SR

Adresa redakcie

Časopis Technika a vzdelávanie, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, tel.: 048/446 72 16,
 e-mail: Milan.Duris@umb.sk

prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc., – šéfredaktor
 e-mail: Milan.Duris@umb.sk

prof. PaedDr. Jozef Pavelka, CSc., – zástupca šéfredaktora
 e-mail: jozef.pavelka@unipo.sk

Ing. Ján Pavlovkin, PhD. – zostavenie, grafické spracovanie a sadzba
 e-mail: Jan.Pavlovkin@umb.sk

prof. PaedDr. Milan Ďuriš, CSc., – korektúra textu, redakčné práce
 e-mail: Milan.Duris@umb.sk

Vydavateľstvo

Belianum. Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici.
 Fakulta prírodných vied, Tajovského 40, 97401 Banská Bystrica
 Vydavateľ periodickej tlače nemá hlasovacie práva alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielateľa.

IČO vydavateľa: IČO 30 232 295

Zaregistrované MK SR pod evidenčným číslom EV 4687/12 &
 Vychádza dvakrát ročne & Cena pre registrovaných čitateľov 0.-€ &
 Objednávky vybavuje redakcia na svojej adrese & Tlač EQUILIBRIA s.r.o., Košice & Redakcia nezodpovedá za jazykovú úpravu &
 Uvedené príspevky sú recenzované & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vydania november 2016



OBSAH

KOŽUCHOVÁ Mária

Možnosti realizácie nového vzdelávacieho programu
pracovného vyučovania na 1. stupni ZŠ..... 2

PAVELKA Jozef

Systémový prístup k plánovaniu a realizácii výučby
techniky v základných školách 4

PÁPAY Milan

Prežije duálne vzdelávanie bez kvalitej
prípravy žiakov v ZŠ 11

ŽURIŠ Milan

Rozvíjanie kľúčových kompetencií žiakov v predmete
technika prostredníctvom inovatívnych stratégií
a modelov vyčovania 15

HAŠKOVÁ Alena

Úskalia zabezpečenia trvalo udržateľnej kvality
technickej výchovy na základných školách 25

HONZÍKOVÁ Jarmila

Hodnocení manuálních dovedností
na primární škole 28

MIKLOŠÍKOVÁ Miroslava

Myšlenkové mapy ve středoškolské
výuce odborných předmětů 30

RUDOLF Ladislav, PAVLOVKIN Ján

Užití výpočetních programů pro oblast odborného
vzdělávání a technické praxe 33

NOVÁK Daniel, KLOPANOVÁ Veronika

Aplikácia booleovej algebry v technike 35

ŽÁČOK Ľubomír,

Nové učebnice a pracovné zošity pre predmet technika
v rámci inovovaného ŠVP 38

DOSTÁL Pavel,

Znalost názvů vybraného ručního nářadí
žáků 2. stupně základní školy 40

KUČERKA Martin,

Spaľovacie motory vo výučbe predmetu vybrané
kapitoly zo strojov a zariadení v študijnom programe
Učiteľstvo techniky v kombinácii predmetov..... 43

STEBILA Ján,

Aktuálne prístupy k inovatívnemu ponímaniu
technického vzdelávania 47

Dr. Josef Raabe Slovensko s.r.o.,

Učitelia predmetu technika ako súčasť
vedecko-odbornej konferencie..... 50

ŽURIŠ Milan

Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného
vzdelávania sa stáva aktuálnou témou
základných škôl na Slovensku 52

Recenzenti:

doc. PaedDr. Jiří Dostál, Ph.D.

Pedagogická fakulta, UP v Olomouci

prof. PaedDr. Milan Žuriš, CSc.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

doc. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D.

Fakulta pedagogická ZČU v Plzni

prof. Ing. Tomáš Kozík, DrSc.

Pedagogická fakulta UKF v Nitre

doc. Ing. Vladimír Král, Ph.D.

Fakulta elektrotechniky a informatiky VŠB TU v Ostrave

Mgr. Jan Krotký, Ph.D.

Fakulta pedagogická ZČU v Plzni

doc. PhDr. Miroslava Miklošiková, Ph.D.

Vysoká škola báňská TU Ostrava

PhDr. Jan Novotný, Ph.D.

Fakulta výrobních technologií a managementu UJEP v Ústí nad
Labem

prof. PaedDr. Jozef Pavelka, CSc.

Fakulta humanitných a prírodných vied PU v Prešove

Ing. Ján Pavlovkin, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

PaedDr. Ján Stebila, PhD.

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici

Mgr. Václav Tvarůžka, Ph.D.

Pedagogická fakulta OU v Ostrave

Ing. Miroslav Vala, CSc.

Filozoficko-prirodovedecká fakulta SU v Opave



dopočítávať technické ztráty v návaznosti na prenášaný výkon a predpoveď počasí s predem získaných predikčnými polynómami pro zadané rozmezí teplot. Uvedený software má také uplatnění ve vzdělávání technických předmětů. Jeho obsluha je velmi jednoduchá a výsledky jsou okamžité. To je velká výhoda oproti jiným složitým modelům. V rámci vzdělávání v technických oborech má software velké uplatnění ve výzkumných aktivitách studentů a učitelů odborných předmětů na středních a vysokých školách technického zaměření.

Zoznam bibliografických odkazov

- RUDOLF L., KRÁL V. 2010. *Aplikace softwaru pro výpočet technických ztrát na vedení*. In: *Proceedings of the 11 th International Scientific Conference EPE 2010*. Brno: Brno University of technology, Department of Electrical Power Engineering, pp. 181-86. ISBN 978-80-214-4094-4.
- KRÁL, V. 2012. *Využití SW prostředku pro řešení problému elektroenergetiky* Habilitation thesis. VSB-TU Ostrava
- ŠAMAJ, A. 2015. *Využití SW prostředku pro výpočty technických ztrát u vedení přenosové soustavy*, Diploma thesis. VSB-TU Ostrava.
- RUDOLF, L., KRÁL V. 2011. *Software pro predikci ztrát na*

vedení přenosové soustavy, In: *Proceedings of the 12 th International Scientific Conference Electric Power Engineering EPE 2011*. Ostrava: VSB - TU Ostrava, pp. 427-30. ISBN 978-80-248-2393-5.

GÖNEN, Turan. 2014. *Electrical Power Transmission System Engineering: Analysis and Design*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, and imprint of Taylor & Francis, ISBN 9781482232226.

doc. Ing. Ladislav Rudolf, Ph.D.

Pedagogická fakulta OU v Ostrave, Česká republika

e-mail: ladislav.rudolf@osu.cz

Ing. Jan Pavlovkin, PhD.

Fakulta přírodních věd UMB v Banské Bystrici, Slovenská republika

e-mail: jan.pavlovkin@umb.sk

APLIKÁCIA BOOLEOVEJ ALGEBRY V TECHNIKE

APPLICATION OF BOOLEAN ALGEBRA IN TECHNOLOGY

Daniel NOVÁK, Veronika KLOPANOVÁ

Abstrakt

Štúdia sa zaoberá problematikou využitia algebry logiky v elektrických obvodoch. V nadväznosti na základnú charakteristiku Booleovej algebry a jej zákony sa venuje aktuálnemu stavu výučby učiva logických obvodov v slovenskom základnom školstve. Následne navrhuje sústavu úloh, slúžiacich na precvičenie tohto učiva v predmete technika. Záverom stručne zhŕňa aktuálny stav a odporúča ďalší postup.

KLúčové slová: Booleova algebra, výroky, logické funkcie a premenné, logické obvody, technická elektronika, učebné pomôcky

Abstract

The study deals with the use of logical algebra in electrical circuits. Following the basic characteristics of Boolean algebra and its laws, the study presents the current state of teaching of the matter Logical Circuits in Slovak primary education. Further it proposes a set of tasks used to practice this curriculum in the subject Technology. Finally, the paper briefly summarizes the current state and it recommends further actions.

Key words: Boolean algebra, propositions, logic functions and variables, logic circuits, technical electronics, teaching aids

Úvod

Informačná spoločnosť, do ktorej vstúpilo ľudstvo na prelome druhého a tretieho tisícročia, je spojená so získavaním, uchovávaním, prenosom a vyhodnocovaním rozsiahlych súborov informácií. V tejto súvislosti sa hovorí o **informačnej explózii**, ktorá nemá obdobu v žiadnej z predchádzajúcich etáp vývoja ľudstva a kladie úplne nové nároky ako na koncipovanie a prevádzku technických zariadení, tak aj na intelektuálnu činnosť človeka.

Napriek tomu, že prevažná časť javov okolo nás má analógový charakter, je informačná explózia v množstve prípadov efektívnejšie zvládnuteľná, ak sa obsah informácií **digitalizuje**. Digitalizácia môže informačné procesy zjednodušiť, urýchliť a spresniť; umožňuje taktiež úsporu kapacity informačných kanálov. Spracovanie informácií v digitálnej podobe preto často vykazuje výrazne lepšie parametre, než ich spracovanie prostredníctvom analógových technológií.

Základ **architektúry číslicových zariadení** tvoria logické obvody, ktoré pracujú na princípoch Booleovej algebry

a zostavujú sa z nich jednoduché, ale aj veľmi rozsiahle logické siete, s ktorými sa stretávame v domácnostiach, energetike, priemysle, doprave a samozrejme v oblasti informačných technológií. Technický vývoj dospel od pôvodných elektromechanických prvkov cez vákuové elektrónky a diskrétne polovodičové súčiastky až k dnes prevažujúcej technológii polovodičov v integrovanej podobe.

Booleova algebra

Daná je neprázdna množina B , v ktorej je definovaná rovnosť prvkov, existujú v nej navzájom rôzne prvky 0 , 1 a je na nej definovaná **binárna operácia** (dvom prvkom z množiny priradí nejaký prvok z množiny) sčítania $z = x + y$, a násobenia $z = x \cdot y$ a **unárna operácia** (jednému prvku z množiny priradí nejaký prvok z množiny) komplementu $z = \bar{x}$. Množina B spolu s príslušnými operáciami sa nazýva **Booleova algebra**

práve vtedy, keď pre všetky prvky $x, y, z \in B$ platia nasledujúce axiomy:

$$\begin{aligned} x + y &= y + x & (1) \\ (x + y) + z &= x + (y + z) & (2) \\ x \cdot (y + z) &= (x \cdot y) + (x \cdot z) & (3) \\ x + 0 &= x & (4) \\ x + \bar{x} &= 1 & (5) \\ x \cdot y &= y \cdot x & (6) \\ (x \cdot y) \cdot z &= x \cdot (y \cdot z) & (7) \\ x + (y \cdot z) &= (x + y) \cdot (x + z) & (8) \\ x \cdot 1 &= x & (9) \\ x \cdot \bar{x} &= 0 & (10) \end{aligned}$$

Takto definovaná Booleova algebra sa označuje $(B, +, \cdot, \bar{})$.

O rovnosti definovanej v množine B uvažujeme ako o rovnosti na booleovské operácie, teda že pre všetky prvky $x, y, z \in B$ platí: ak $x = y$, potom $x + z = y + z$, $xz = yz$ a $\bar{x} = \bar{y}$. Prvok $\bar{x}$ sa nazýva **komplement (doplnok)** prvku x .

Prvok 0 je neutrálny prvok vzhľadom na sčítanie a prvok 1 je neutrálny prvok vzhľadom na násobenie; všeobecne sa nazývajú len **neutrálne prvky (booleovské konštanty)**.

Axiómy (1) a (6) vyjadrujú **komutatívnosť**, axiómy (2) a (7) **asociatívnosť**, axiómy (3) a (8) **distributívnosť** jednej operácie voči druhej, axiómy (4) a (9) využívajú vlastnosť neutrálnych prvkov a axiómy (5) a (10) vlastnosť doplnku.

V booleovskej algebre platí tzv. **princíp duality**. Ak v prvej skupine axiém (1) až (5) urobíme nasledovné zameny:

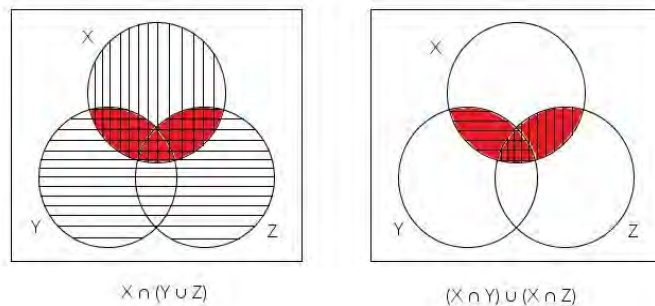
$$\begin{aligned} + &\rightarrow \cdot & 0 &\rightarrow 1 \\ \cdot &\rightarrow + & 1 &\rightarrow 0 \end{aligned}$$

dostaneme druhú skupinu axiém (6) až (10). Môžeme povedať, že prvá skupina axiém je duálna k druhej skupine axiém a opačne. Pokiaľ v Booleovej algebre dokážeme nejakú vetu, tak touto zamenou dostaneme **duálnu vetu** k danej vete, ktorá je tiež pravdivá.

Modelom Booleovej algebry môže byť $(P(M), \cup, \cap, -)$, kde $P(M)$ je **potenčná množina** množiny M (potenčná množina je množina všetkých podmnožín, počet jej prvkov je 2^n , kde n je počet prvkov množiny M ; v našom prípade množina M má 3 prvky, preto $P(M)$ má 8 prvkov), $\cup$ je zjednotenie množín, $\cap$ je prienik množín a $-$ je rozdiel množín. Úlohu neutrálnych prvkov 0 a 1 tu majú prázdna množina $\emptyset$ a celá množina M . Pri prepise napr. axiómy (3) v tomto modeli dostaneme známy vzťah rovnosti množín

$$X \cap (Y \cup Z) = (X \cap Y) \cup (X \cap Z),$$

ktorý je prostredníctvom **Vennových diagramov** graficky znázornený na obrázku č. 1.



Obrázok 1 Vennove diagramy pre prepis axiómy (3)

Nech $B = \{0, 1\}$. Definujeme operácie sčítania, násobenia a doplnku nasledovne:

+	0	1
0	0	1
1	1	1

·	0	1
0	0	0
1	0	1

$\bar{x}$	0	1
0	1	0
1	0	1

Potom aj štruktúra $(\{0, 1\}, +, \cdot, \bar{})$ je modelom Booleovej algebry (Šedivý, Beka, Fáziková, Vrabel, 1983, s. 155-156). Táto štruktúra našla široké využitie v praxi v technike, konkrétne v elektrotechnike v oblasti logických obvodov.

Logické obvody

Logický obvod je fyzikálny objekt, v ktorom každá veličina nadobúda v ustálenom stave iba dve hodnoty. Vo všeobecnosti môže ísť o celý rad fyzikálnych veličín (napr. o silu, tlak, prietok, a pod.); najčastejšie sa však stretávame s elektrickými veličinami, konkrétne s elektrickým napätím a elektrickým prúdom.

Logické obvody vytvorené z elektrických alebo elektronických súčiastok sú základnými obvodmi v číslicovej technike. Pomocou nich je možné vytvoriť zložité **logické siete**, ktoré spolu s ďalšími súčiastkami sú základom mikroprocesorov, mikropočítačov, osobných počítačov a ďalších produktov počítačovej techniky.

Logické obvody sa rozdeľujú na **logické obvody kombinačné** a **logické obvody sekvenčné**. Na základnej škole sa preberajú základné kombinačné logické obvody (ďalej budeme kvôli zjednodušeniu uvádzať len "základné logické obvody", prípadne "logické obvody"), zatiaľ čo učivo sekvenčných logických obvodov je súčasťou výučby až na niektorých stredných odborných školách, popr. na vysokých školách prírodovedného a technického zamerania.

Logické obvody pracujúce na princípoch Booleovej algebry využívajú na svoju činnosť **dvojkovú číselnú sústavu**. Táto číselná sústava pozostáva z čísl 0 a 1, ktoré sa vyjadrujú prostredníctvom nízkej alebo vysokej úrovne použitej veličiny. Pritom:

- nízka úroveň** – označuje sa "0" (logická nula) alebo "L" (z angl. low, teda nízky),
- vysoká úroveň** – označuje sa "1" (logická jednotka) alebo "H" (z angl. high, teda vysoký),

kde "0" a "1" sú **logické premenné**. Uvedený spôsob označenia sa používa v technických aplikáciách, a preto sa aj my tohto spôsobu budeme v nasledujúcom texte pridŕžať (Novák, Pavlovkin, 2001, s. 8).

Uvažujme elektrický obvod, ktorý podľa našich pokynov prúd prepúšťa alebo neprepúšťa; najjednoduchšou súčiastkou, ktorá to umožňuje je **kontakt**. Kontakt sa totiž môže nachádzať v dvoch rôznych stavoch: buď ním elektrický prúd prechádza ("1"), alebo ním elektrický prúd neprechádza ("0"). Predstavme

si elektrickú sieť, ktorá obsahuje tieto kontakty. Tak ako jednotlivé kontakty, aj elektrická sieť môže nadobúdať len dva rôzne stavy: buď elektrickou sieťou prúd zo vstupu na výstup prechádza ("1"), alebo neprechádza ("0"). Stav elektrickej siete teda závisí od stavov jednotlivých kontaktov, ktoré sa v nej nachádzajú a ich kombinácie.

Uvedeným logickým hodnotám sú podľa ich aplikácie v praxi priradené konkrétne hodnoty veličín, najčastejšie je to elektrické napätie a elektrický prúd, ale premennou môže byť aj iná fyzikálna veličina, napríklad teplota, tlak atď. Booleova algebra slúži na matematický opis zákonov a pravidiel výrokovej logiky, ktorá rieši vzťahy medzi **pravdivými výrokmi** a **nepravdivými výrokmi**. Pravdivému výroku priradí logickú hodnotu "1" a nepravdivému výroku logickú hodnotu "0".

Logická operácia je operácia vykonávaná podľa pravidiel logiky, pri ktorej **operandy** (prvky, s ktorými sa vykonáva matematická operácia) aj výsledok sú logické premenné. V Booleovej algebre sú definované tri **základné logické operácie** (sčítanie, násobenie a doplnok):

1. Logický súčet

Pre logický súčet je charakteristická spojka ALEBO (angl. OR). Nadobúda hodnotu "1", ak **aspoň jedna** z nezávisle premenných nadobúda hodnotu "1". Operácia **logického rozdielu** nie je definovaná. V elektrickej sieti ide o dva, alebo viac paralelne zapojených kontaktov.

2. Logický súčin

Pre logický súčin je charakteristická spojka A, AJ (angl. AND). Nadobúda hodnotu "1", ak **všetky** nezávisle premenné nadobúdajú hodnotu "1". Operácia **logického podielu** nie je definovaná. V elektrickej sieti ide o dva, alebo viac sériovo zapojených kontaktov.

3. Logická negácia (inverzia)

Pre logickú negáciu je charakteristický zápor NIE (angl. NOT). Mení hodnotu na vstupe nezávisle premennej na opačnú. Ak je na vstupe hodnota "0", tak na výstupe je hodnota "1" a naopak.

Pri riešení úloh z technickej praxe je potrebné minimalizovať počet kontaktov v logických obvodoch, či už elektromechanických alebo elektronických. Pritom sa využívajú rôzne zákony a pravidlá; ich podrobnejší popis však presahuje rámec tejto štúdie.

Technika

V štátnom vzdelávacom programe je predmet **technika** zaradený do vzdelávacej oblasti **Človek a svet práce**.

Štátny vzdelávací program, účinný od 1.9.2008, sa aktuálne týka siedmich, ôsmich a deviatich ročníkov; v tomto programe sa učivo logických obvodov v rámci vyučovacieho predmetu technika nenachádza.

Vyučovanie predmetu technika v piatich a šiestych ročníkoch už však prebieha podľa **inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu**, účinného od 1.9.2015. Rozsah vyučovania predmetu technika je 1 hodina týždenne od piateho do deviateho ročníka, pričom sa tu nadväzuje na predmet **pracovné vyučovanie**, ktorý je dotovaný 1 hodinou týždenne v treťom a štvrtom ročníku.

Vzhľadom na význam logických obvodov pre technickú prax je preto na mieste žiakov s týmto učivom vhodným spôsobom zoznámiť a umožniť im jeho precvičenie formou exemplifikačných úloh; orientačným podkladom môže byť aj starší vzdelávací štandard (Vzdelávací štandard s exemplifikačnými úlohami pre 2. stupeň základnej školy, 2002, s. 24-25).

Učivo logických obvodov je obsahovým štandardom tematického celku **technická elektronika** z tematického okruhu **technika** v ôsmom ročníku základných škôl. K obsahovému štandardu logických obvodov síce nie je možné

jednoznačne priradiť žiadny z výkonových štandardov uvedených v inovovanom Štátnom vzdelávacom programe, ale z didaktického hľadiska vyplýva, že prizmou výkonového štandardu by žiaci mali byť schopní zapojiť príslušné logické obvody, vysvetliť ich činnosť a uviesť príklady ich praktického využitia.

V intenciách **cieľov výučby**:

- by sa žiaci mali všeobecne oboznámiť s postupom zapájania jednotlivých logických obvodov (vstupy, výstupy, napájanie),
- by sa žiaci mali naučiť transformovať jednotlivé obvodové schémy zapojenia do skutočných logických obvodov,
- by žiaci mali vedieť preveriť funkčnosť zostavených logických obvodov,
- by žiaci mali byť schopní zaznamenať do príslušnej pravdivostnej tabuľky jednotlivé stavy každého zo zostavených logických obvodov.

Z hľadiska **klúčových kompetencií** sa v rámci učiva logických obvodov rozvíjajú:

- komunikatívna kompetencia,
- kompetencia k riešeniu problémov,
- získavanie praktických zručností pri zostavovaní logických obvodov,
- zvládanie základných pracovných operácií a postupov,
- schopnosť tímovej práce,
- dodržiavanie zásad bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

V rámci učiva logických obvodov vo vyučovacom predmete technika by bolo vhodné zoznámiť žiakov s elementárnymi logickými obvodmi, ktoré by boli – v súlade so základnými didaktickými požiadavkami – zoradené nasledovne:

1. logický obvod pre funkciu OPAKOVANIE, opísaný rovnicou $V = a$,
2. logický obvod pre funkciu NIE (angl. NON), opísaný rovnicou $V = \bar{a}$,
3. logický obvod pre funkciu A (angl. AND), opísaný rovnicou $V = a \cdot b$,
4. logický obvod pre funkciu NIE A (angl. NAND), opísaný rovnicou $V = \overline{a \cdot b}$,
5. logický obvod pre funkciu ALEBO (angl. OR), opísaný rovnicou $V = a + b$,
6. logický obvod pre funkciu NIE ALEBO (angl. NOR), opísaný rovnicou $V = \overline{a + b}$,
7. logický obvod pre funkciu ZHODNOSŤ, opísaný rovnicou $V = a \cdot b + \bar{a} \cdot \bar{b}$ a
8. logický obvod pre funkciu VÝHRADNE ALEBO (angl. XOR), opísaný rovnicou $V = a \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b$.

Ako základné **metódy výučby** učiva logických obvodov je potrebné vymenovať výklad, inštrukciú a samostatnú prácu.

Významná úloha prislúcha použitým **učebným pomôckam**. Zapojenie je možné uskutočniť buď pospájaním **samostatných súčiastok** alebo vhodným zoskupením **zapájacích jednotiek** na niektorej z **klasických elektrotechnických stavebníc**. Do úvahy pripadá taktiež využitie niektorej z **virtuálnych elektrotechnických stavebníc**, avšak z pohľadu absencie osvojovania základných pracovných zručností pri zostavovaní elektrických obvodov na takejto stavebnici to nie je veľmi vhodné (okrem prípadov, keď si žiaci tieto návyky už osvojili, napr. v šiestom ročníku v tematickom celku **elektrická energia, elektrické obvody**).

Na vyučovanie je potrebný zdroj, žiarovka s objímkou, zapínacie tlačidlá, vypínacie tlačidlá, prepínacie tlačidlá a prepájacie vodiče. Tieto súčiastky je možné zabezpečiť buď



samostatne, alebo využiť niektoré z mnohých elektrotechnických stavebníc, ktoré tieto súčiastky obsahujú. Zo stavebníc môžeme odporučiť stavebnice z bývalej centrálnej rozosičky, pokiaľ sa na školách ešte v súčasnosti vyskytujú, a to Elektrotechnickú stavebnicu Z 3/III alebo Elektronickú stavebnicu (výrobca obidvoch typov: Chemoplast, n. p., Brno). Zo starších stavebníc, určených hlavne pre záujmovú činnosť, je možné uviesť napr. MEZ Elektronik 01 a 02 (výrobca: ZSE – MEZ, k. p., Frenštát pod Radhoštěm), z novších COM3lab (výrobca: Leybold Didactic) alebo RC2000 (výrobca: RC, spol. s r.o., Praha). (Pavlovkin, 2014, s. 33-37). V niektorých prípadoch pripadá do úvahy aj použitie vhodných virtuálnych elektrotechnických stavebníc (počítačových programov simulujúcich elektrotechnické stavebnice, vrátane voľne dostupných appletov), ktorých klasickým predstaviteľom je Elektrotechnická stavebnica Edison (výrobca: DesignSoft). (Pavlovkin, 2015, s. 18-23). Didaktické a technické parametre rôznych typov elektrotechnických stavebníc možno nájsť v príslušnej literatúre (Novák, 1997, s. 23-30), (Pavlovkin, Novák, Kubovský, Ďuriš, 2016, s. 383-398).

Záver

Opätovné zavedenie učiva logických obvodov do vyučovacieho predmetu technika nastolilo množstvo otázok, a to tým závažnejších, že charakteristika uvedenej témy v rámci inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu je iba marginálna.

Výučba učiva logických obvodov v československom školstve má dlhú tradíciu už od šesťdesiatych rokov minulého storočia, kedy si Wienerove myšlienky prerazili cestu aj do vtedajších socialistických štátov a potreba ich praktickej aplikácie so sebou priniesla nové požiadavky na vzdelávanie vo všetkých školských stupňoch.

Aktuálna úprava Štátneho vzdelávacieho programu, účinná od 1.9.2015, vyvolala v situácii, keď nie je k dispozícii príslušná slovenská **učebnica**, ani **metodická príručka**, potrebu vytvorenia sústavy úloh, umožňujúcich efektívne precvičenie tohto učiva. Navrhnutá sústava, transformovaná do podoby **pracovných listov pre učiteľov** a **pracovných listov pre žiakov**, by mala byť za okolností, keď sa podľa inovovaného Štátneho vzdelávacieho programu ešte v príslušnom ročníku nevyučuje, overená metódami **pedagogického výskumu**. Je však nutné si uvedomiť, že ako technika, tak aj odborová didaktika sa neustále vyvíjajú a s tým by mal v budúcnosti korešpondovať aj prístup k problematike učiva logických obvodov.

Môžeme uzavrieť, že opätovné zavedenie učiva logických obvodov do vyučovacieho predmetu technika je krokom vpred, ktorý odpovedá požiadavkám doby. Avšak je potrebné podotknúť, že ide len o prvý krok, za ktorým musí nasledovať vytvorenie učebníc a metodických príručiek pre učiteľov, ako aj výroba a distribúcia príslušných materiálnych didaktických prostriedkov. To všetko tu už raz, odpovedajúc svojou úrovňou vtedajšej dobe, v osemdesiatych rokoch minulého storočia bolo, preto je potrebné dať za pravdu filozofom, že zákon negácie negácie o vývoji prebiehajúcom po špirále platí aj v tomto prípade.

Zoznam bibliografických odkazov

- NOVÁK, D. 1997. *Elektrotechnické stavebnice v technické výchove*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 1997, s. 23-30. ISBN 80-86039-37-4.
- NOVÁK, D., PAVLOVKIN, J. 2001. *Automatizace a kybernetika II*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2001, s. 8. ISBN 80-7290-044-7.
- PAVLOVKIN, J., NOVÁK, D., KUBOVSKÝ, I., ĎURIŠ, M. 2016. *Elektrotechnika (vysokoškolská učebnica)*. Banská Bystrica: Belianum, UMB, 2016, s. 383-398. ISBN 978-80-557-0777-8.
- PAVLOVKIN, J. 2015. Počítačová podpora experimentov v príprave učiteľov na vysokých školách s pedagogickým zameraním. *EDUKACJA – TECHNIKA – INFORMATYKA*, roč. 6, 2015, č. 4(14), s. 18-23. ISSN 2080-9069.
- PAVLOVKIN, J. 2014. Výučba elektrotechniky s využitím elektrotechnických stavebníc. *Technika a vzdelávanie*, roč. 3, 2014, č. 1, s. 33-37. ISSN 1338-9742.
- ŠEDIVÝ, O., BEKA, J., FÁZIKOVÁ, V., VRÁBEL, P. 1983. *Metódy riešenia matematických úloh*. Nitra: Pedagogická fakulta v Nitre, 1983, s. 155-156.
- KUZMA, J. 2002. *Vzdelávací štandard s exemplifikačnými úlohami z technickej výchovy - technickej zložky pre 2. stupeň základnej školy*. Bratislava: Ministerstvo školstva Slovenskej republiky, 2002, s. 24-25. Bez ISBN

doc. JUDr. Ing. Daniel Novák, CSc.

Mgr. Veronika Klopánová

Fakulta prírodných vied UMB v Banskej Bystrici, Slovenská republika

e-mail: daniel.novak@umb.sk
veronika.klopanova@centrum.sk

NOVÉ UČEBNICE A PRACOVNÉ ZOŠITY PRE PREDMET TECHNIKA V RÁMCI INOVOVANÉHO ŠVP

NEW TEXTBOOKS AND WORKBOOKS FOR THE SUBJECT INNOVATED TECHNIQUE WITHIN THE STATE EDUCATION PROGRAM

Ľubomír ŽÁČOK

Abstrakt

Autor príspevku venuje pozornosť zmenám v obsahu učiva v predmete Technika v rámci nového inovovaného štátneho vzdelávacieho programu. Charakterizuje a analyzuje obsah učiva v 5. a 6. ročníku základnej školy. Uvádza nové možnosti využívania literárnych učebných pomôcok pre predmet Technika.

Kľúčové slová: technika, základná škola, štátny vzdelávací program, žiak, učiteľ