

MIKRO-ELEKTRONSKA VEZJA OBSEŽNE INTEGRACIJE (LSI)

Videli smo, da aritmetika dvojiških števil prinaša mnoge prednosti: seštevanje enostavno, odštevanje po isti poti, tako da si izposojamo enico od naslednje višje potence števila »2«¹³.

Množenje nam tudi ne dela preglavic, kajti cifre množilca so lahko samo ničle ali enice. Zato je vsak delni produkt lahko ali sestavljen iz samih ničel ali je enak množencu. Deljenje izvedemo s ponovnim odštevanjem, kar pravzaprav pomeni, da lahko vse aritmetične operacije pri binarnih številih reduciramo na seštevanje.

Logični sistem, ki je temelj digitalnih računalnikov, je zgradil angleški matematik Boole celo stoletje prej kot je bil zgrajen elektronski računalnik. S pomočjo Boolove algebre ugotavljamo, ali je neka trditev pravilna (napačna), pri edinem pogoju, da je možno vsako trditev izraziti tako, da ima samo dve možnosti. Odločimo se navadno tako, da cifra »1« pomeni pravilno trditev, cifra »0« pa, da je trditev napačna.

V Boolovi algebrici teče logična analiza samo s tremi funkcijami, ki jim pravimo »NE«, »IN« ter »ALI«. Poglejmo na sl. 4, kako lahko z binarnimi števili izrazimo te logične funkcije.

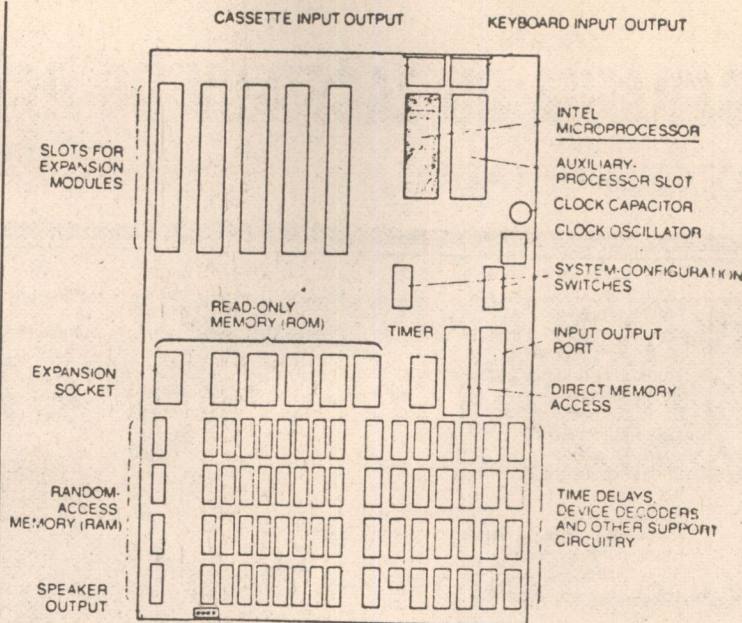
Funkcija »NE« (angl. NO) spremeni ničlo na vходу v enico na izhodu in obratno. Torej funkcija »NE« ima le en vhod in le en izhod. Simbol za inverzno je črta nad črko.

Funkciji »IN« ter »ALI« potrebujeta po dve vrednosti za vhod (pri nas sta označeni z A in B), pri čemer tvorita le en izhod, ki je seveda spet lahko ali ničla ali enica.

Funkcija »IN« rodi »1« samo, če sta obe vhodni vrednosti enaki »1«. Simbolično pišemo kot $A \cdot B$. Funkcija »ALI« (simbolično $A + B$) da na izhodu »1«, če je ali A ali B enako »1« ali če sta obe vhodni vrednosti enaki »1«.

KAKO PRIDEMO DO MIKRO-RAČUNALNIKA

Elektronske predstavnike omenjenih funkcij imenujemo logična vrata. Na spodnjem delu sl. 4 vidimo simbolične ponazoritve vrat, ki opravljajo prej definirane funkcije.¹⁴



Zdaj ko smo spoznali osnovne matematične in logične operacije, ki jih lahko opravlja mikroročunalnik, lahko preidemo k podrobnejšemu opisu mikroročunalnikovih modulov in načinu njegovega delovanja. Vsak mikroročunalnik mora imeti pomnilnik, mikroprocesor in vhodno-izhodne enote. Te gradnike smo prikazali na sl. 5.

po natančnih navodilih programa), ki datki shranjen v pomnilniku.

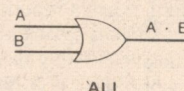
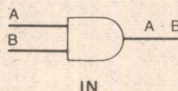
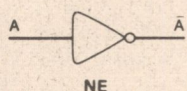
Vsak pomnilnik mora zadoščati pogojema:

- lokacija posamezne pomnilne celice mora biti enoumno določena z adresno (naslovom). Celica vsebuje osem bitov (ali byte).
- vsak shranjeni bit je možno brati

A	A
0	1
1	0

A	B	A · B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A	B	A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



Hkrati ko bomo opisovali organizacijo mikroročunalnika, bomo omenili, kako se v njem prenašajo podatki do enega ali več integriranih vezij prek skupnih vodil (angl. three-state logic).

Pomnilniki

Sam mikroprocesor ni nič drugega kot zbirka logičnih vrat na eni sami silicijevi ploščici. Mikroprocesor dela je skupaj z vhodnimi in izhodnimi po-

Mikroročunalnikov pomnilnik omogoča dostop do katerekoli pomnilniške lokacije. Le-te so razporejene sekvenčno (zaporedno). Prva adresa ima najnižjo številko, zadnja najvišjo.

Najbolj pomembna mikroročunalniška pomnilnika sta polprevodniška ROM in RAM.

ROM je read only-memory, mikroprocesor torej lahko le prebere vsebino ROM chipa, ne more pa jo

spremeniti ali celo izbrisati. ROM pomnilnik je »izpisan« že v tovarni in ga lahko uporabljamo le za določene aplikacije.

SLOVARČEK

ROM — Akronim za read-only memory. Polprevodniški chipi so »izpisani« že v tovarni in jim vsebine ni možno spreminjati. Uporabljamo jih za hranjenje nespremenljivih programov kot so npr. prevajalniki, operacijski sistem etc. To so najdražji chipi.

PROM — Programmable read-only memory. Integrirano vezje, ki ga kupimo v trgovini in ga programiramo sami doma s pomočjo naprave, ki jo imenujemo PROM programmer. Ko je »izpisana«, njene vsebine ni možno več spreminjati, torej se obnaša kot ROM.

EPROM — Erasable programmable read-only memory. Polprevodniško integrirano vezje, v katero lahko pišemo, beremo in, kar je bistveno, EPROM chipe lahko sami izbrisemo. Obstajata dva načina brisanja vsebine teh chipov: z ultravijoličasto svetlobo in električno.

GATE — Osnovni elektronski logični element. To vezje ima lahko več vhodov, toda le EN izhod. Osnovna logična vrata so »AND«, »OR«, Exclusive OR in NOT (negator).

LOGIC — Skupina integriranih vezij, ki lahko po zakonih Boolove logike obdeluje digitalne signale.

NEGATIVE — true logic, logični sistem, v katerem je nizka napetost predstavljena kot logična »1« in visoka napetost kot logična »0«. (Nasprotno imamo pozitivno-true logic).

BUS — (buses) skupina žic, ki povezujejo različne mikroročunalniške module zaradi prenosa podatkov.

DECODER — Naprava, ki spremeni kodo, podatek, iz enega formata v drugega (npr. šestnajstiško število v desetiško). Pri tem navadno uporablja »mrežo«, v kateri kombinacija vhodnih signalov proizvede izhodni signal na eni ali več izhodnih linij.

OPOMBE

¹³ Omenimo še elegantno metodo »dvojiškega komplementa«. Če uporabimo to metodo, odštevanje v dveh korakih: v prvem zamenjamo odštevanje vse ničle z enicami in vse enice z ničlami. Tako dobijemo dvojiško število imenujemo »komplement« odštevanca. »Dvojiški komplement« dobimo, ko tako obrnjenemu nizu prištejemo enico. V drugem koraku ta dvojiški komplement prištejemo zmanjševanju.

¹⁴ Električna logična vrata obdelujejo aritmetične in logične izraze, v katerih so binarne vrednosti predstavljene z dvema napetostnima nivojema. To smo že nekajkrat zapisali. Če logična vrata povežemo v nova vezja (ki se razlikujejo od tistih za aritmetično-logične operacije), lahko SHRANIMO računalniške programe in druge podatke. Imena teh novih vezij so: flip-flopi, preklopniki, registri ali pomnilne celice. Vsa ta nova vezja opravljajo pomnilniške funkcije.