



Pod redakcją Jerzego Pietrzyka

KOMPUTER DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU (Jerzy Pietrzyk) — ELEKTRYCZNY ZAMEK SZYFROWY (Mgr inż. Andrzej Dya) — ERGONOMICZNE SZCZUDŁA (Mgr inż. Jan Dembiński) — BUDUJEMY PANTOGRAF (Tomasz Kamiński).

KOMPUTER DO SAMODZIELNEGO MONTAŻU

Nie, to nie pomyłka! Najprawdziwszy komputer, oczywiście ogromnie uproszczony, można kupić w sklepach Centralnej Składnicy Harcerskiej, wprawdzie za znaczną sumę pieniędzy, bo aż za 1000 zł.

W dużym, kartonowym pudełku, pomiędzy styropianowymi przekładkami znajdują się wszystkie elementy komputera, poczynając od obudowy, a kończąc na wkrętach montażowych. Oprócz tego do każdego kompletu części dołączona jest bardzo dokładna i bezbłędna instrukcja montażu i posługiwanie się urządzeniem, jak też zestaw plansz do wycinania i nakładania na okienka wyników obliczeń.

Montaż komputera jest bardzo łatwy, a co najważniejsze nie wymaga jakiegokolwiek połączenia lutowanego, co oczywiście szalenie ułatwia czynności łączeń styków elektrycznych. Wszystkie elementy obudowy są doskonale dopasowane do siebie i dają łączyć się bez nadmiernych luzów i bez użycia siły.

Najtrudniejsze podczas montażu komputera jest zakładanie ruchomych styków w listwy suwaków, lecz przy niewielkim „treningu” doskonale damy sobie z tym radę.

Dokonanie prawidłowego montażu komputera jest łatwe dzięki szeroko opisanym czynnościom montażowym wyjaśnionym dodatkowymi rysunkami. Nie będziemy się więc szerzej zajmować tym zagadnieniem. Warto natomiast wyjaśnić sobie pewne pojęcia stosowane w świecie maszyn matematycznych.

Nigdy jeszcze w dziejach ludzkości człowiek nie dysponował tak wielką jak dziś ilością wiedzy i doświadczeń. Aby więc rozwiązać stale rosnące i coraz bardziej skomplikowane zagadnienia nauki i techniki, koniecznym stało się wyeliminowanie z twórczej pracy mechanicznych, lecz jakże pracochłonnych przebiegów, wyszukiwania właściwych danych w tablicach i zbiorach norm, wreszcie sporządzania statystyk, co w ekonomii ma zasadnicze znaczenie.

Właśnie komputer zastępuje człowieka podczas wykonywania tych wszystkich czynności. Jednak bez udziału człowieka komputer jest bezsilny. Maszyna matematyczna potrafi dokonać skomplikowanych wyliczeń w czasie niewspółmierne krótszym niż człowiek, ale dopiero po odpowiednim zaprogramowaniu. Stąd też, w przyszłości coraz bardziej będzie wzrastać zapotrzebowanie na fachowców, którzy będą mogli maksymalnie wykorzystać zdolność produkcyjną komputerów.

Współczesne maszyny matematyczne są bardzo skomplikowanymi urządzeniami elektronowymi. Jednak początki rozwoju mechanicznych przyrządów do liczenia sięgają starożytności, kiedy to powstał w Rzymie prymitywny abakus. Pierwszy natomiast przyrząd charakteryzujący się mechanicznym przenoszeniem dziesiątek skonstruowany został przez Niemca Johanna Keplera na przełomie szesnastego i siedemnastego wieku. Dalej, w 1641 roku, Francuz Blaise Pascal zbudował urządzenie służące do dodawania i odejmowania, a niedługo potem, bo w r. 1673 niemiecki matematyk Gottfried Wilhelm Leibniz zdemontrował czterodziałaniową maszynę do liczenia. Jednakże dopiero na przełomie dziewiętnastego i dwudziestego wieku, dokładnie w 1890 r. amerykańsin Hermann Hollerith zrealizował pomyslnie budowę maszyny liczącej sterowanej perforowanymi kartkami. Maszyna ta dokonała podliczenia danych statystycznych podczas spisu ludności w Stanach Zjednoczonych.

Współczesne maszyny liczące dzielone są na trzy generacje: do pierwszej generacji należą komputery zbudowane na lampach elektronowych. Ich prędkość dokonywania obliczeń jest niewielka, bo wynosi średnio zaledwie 100 operacji na sekundę. Do drugiej generacji należą maszyny matematyczne zbudowane na półprzewodnikach (diody i tranzystory), a także wyposażone w rdzenie ferrytowe.

Są to „szybsze” urządzenia niż lampowe, gdyż mogą one wykonać do 100 000 operacji rachunkowych w ciągu sekundy! Ponieważ jednak rozwój nauki i techniki nigdy nie stoi w miejscu, bez względu na dotychczasowe osiągnięcia, na przełomie 1964/65 r. powstała trzecia generacja maszyn liczących, w których jako obwoły łącznikowe zastosowano ciała stałe. Te maszyny są już w stanie przeprowadzić kilka milionów operacji rachunkowych na sekundę.

Trzeba zaznaczyć, że maszyny matematyczne z zasady pracują w tzw. dwójkowym systemie liczbowym. W systemie tym występują tylko cyfry: zero i jedynka. Wartości miejsc są tu potęgami dwójkowymi.

Każdy człowiek bez względu na wykonywany zawód czy przygotowywanie się do zawodu, styka się pośrednio lub bezpośrednio z elektronicznym przetwarzaniem informacji. Ponieważ w nowoczesnej technice wszystko opiera się na matematycznych zależnościach, to tym samym możliwości stosowania komputera w pracy konstruktora są niewyczerpane. Przeciwnie — znajdujemy się na początku żywiołowego i coraz szersze kręgi zataczającego rozwoju zastosowania maszyn matematycznych.

Komputer do samodzielnego montowania pozwoli nam nauczyć się i praktycznie stosować podstawowe zasady logiki, wprowadzi nas w tajniki programowania maszyn matematycznych, pozwoli utrwaląc nabytą wiedzę, a oprócz tego zapewni nam znakomitą zabawę będąc partnerem, i to wcale niełatwym do pokonania, w licznych grach towarzyskich.

Po pomyslnym zmontowaniu komputera i po włożeniu do jego pojemnika baterii zasilającej możemy przystąpić do programowania maszyny. W tym celu tniemy przewód służący do układania programu na odpowiedniej długości odcinki, oczyszczamy z izolacji ich końce, po czym przewód zaginamy tworząc gotowe mostki. Teraz, korzystając z ry-



Elementy komputera do samodzielnego montażu i tablice programowe

sunków znajdujących się w instrukcji, umieszczamy mostki w odpowiednich polach stykowych, znajdujących się na tablicy programowania.

Pól stykowych jest 110, sto z nich oznaczono dwiema liczbami, określającymi ich położenie na tablicy. Pierwsza liczba określa zawsze rząd, druga natomiast — kolumnę. Warto zapamiętać, że posługując się komputerem zawsze zaczynamy liczyć nie od jedności, a od zera, co zresztą ściśle odpowiada układowi liczb stosowanemu w prawdziwych maszynach matematycznych.

W każdym polu stykowym znajduje się sześć otworów przeznaczonych do umieszczania w nich mostków. Trzy otwory oznaczone literą „l” określamy jako znajdujące się po lewej stronie, zaś oznaczone literą „r” — jako znajdujące się po prawej stronie. Ma to znaczenie o tyle, że zamieszczone w instrukcji

schematy programowań uzupełnione są tabelkami kolejności łączeń. W tabelkach tych, oprócz oznaczenia pola, oznaczono także otwory znajdujące się po lewej, bądź prawej stronie.

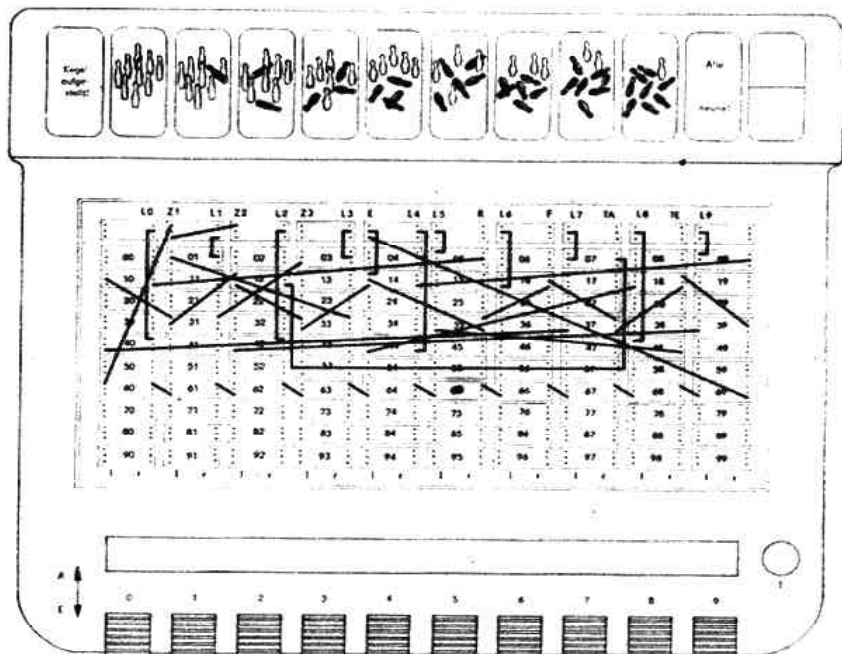
Dziesięć pól górnych rzędów nie zostało oznaczonych liczbami. Ich oznaczenia, znajdujące się na górnym brzegu tablicy programowania, dotyczą pól lampowych (optycznych wskaźników czynności lub wyniku), otwory oznaczone literą „E” pozwalają na dołączenie do nich odbiorników prądu, do otworów „TA” i „TE” dołączony jest przycisk, natomiast otwory oznaczone literami „R” i „F” łączą się z dzielonym polem świetlnym, przy czym „R” oznacza górną, a „F” dolną część pola. Pozostałe trzy trójki otworów oznaczone zostały jako „Z1”, „Z2” i „Z3”. Są one połączone z elektronicznym układem dozownika czasu. Układ ten ma za zadanie ograniczenie

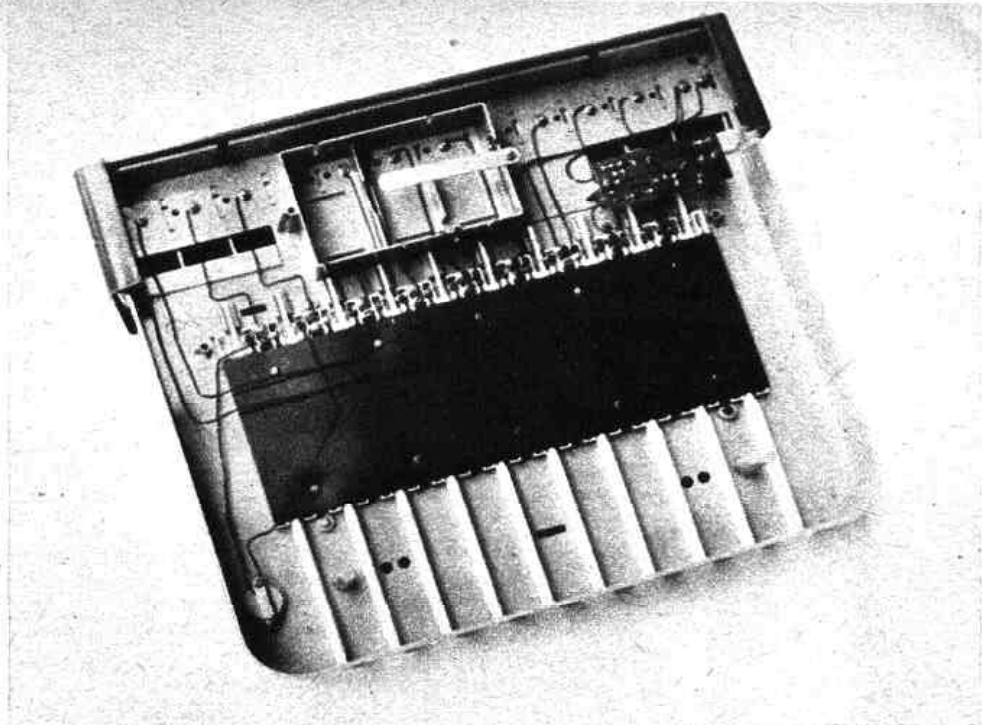
czasu koniecznego na odpowiedź na dowolne pytanie zadane przez komputer podczas np. powtarzania wiadomości z chemii czy geografii.

Najważniejszymi elementami komputera są listwy suwaków łączeniowych. Zamontowane na nich styki łączą każdorazowo lewą kombinację trójkową otworów z prawą kombinacją w każdym polu. Suwaki łącznikowe są wszystkie jednakowe, wyposażone w pięć styków. praktycznie są więc one pięciobiegowymi przełącznikami. Jeżeli suwaki znajdują się w położeniu „A”, tworzą się mostki każdej kombinacji trójkowej kolumn parzystych (00—20—40 itd), natomiast w położeniu suwaków „E” tworzą się mostki kolumn nieparzystych (10—30—50 itp).

Po zakończeniu montażu komputera, przed przystąpieniem do programowania, należy sprawdzić poprawność wykonanych połączeń. W tym celu wykonamy wzorcowy mostek długości około 160 mm. Kontrolę rozpoczniemy od sprawdzenia pierwszego (od góry) rzędu tablicy programowej. Odizolowany koniec przewodu kontrolnego wsuniemy do jednego z otworów oznaczonych literą „E”, a drugi jego koniec — do dowolnego otworu kombinacji trójkowej oznaczonej literami „LO”. Jeżeli połączenia montażowe wykonane zostały prawidłowo i styki listwy suwakowej są dobre, to zaświeci się odpowiednia żarówka. W podobny sposób sprawdzamy kolumny L1 do L9. Należy przy tym pamiętać, że żarówki będą zapalały się z opóźnieniem około 20 s z powodu

Przykład zaprogramowania komputera do towarzyskiej gry w kręgle





Wnętrze zmontowanego komputera

działania elektronowego dozownika czasu.

Drugi etap sprawdzania poprawności wykonanego montażu rozpoczniemy od kontroli działania suwaków łącznikowych. W tym celu koniec przewodu kontrolnego wsuniemy w jeden otwór oznaczony literą „E”, a drugi koniec przewodu kontrolnego połączymy z polem „80” (lewo). Suwak łącznikowy powinien w tym czasie znajdować się w pozycji „A”. Dla ułatwienia, przygotujemy drugi przewód kontrolny, którego jeden koniec umieścimy w dowolnym otworze kombinacji trójkowej „80” (prawo), drugi zaś koniec wsuniemy w jeden z otworów „LO” (w pierwszym rzędzie od góry). W tym momencie powinna zaświecić się żarówka „LO”.

W podobny sposób dokonujemy kontroli wszystkich pól tablicy programowej.

Trzecim, ostatnim etapem kontroli montażu komputera będzie sprawdzenie

działania przycisku. Aby tego dokonać, jednym z przewodów kontrolnych połączymy kombinację trójkową „E” z kombinacją „TA”, natomiast drugim przewodem — kombinację „TE” z dowolnym polem lampowym (L1—L9). Po naciśnięciu przycisku powinna zaświecić się, odpowiednio do podłączenia, któraś z żarówek sygnalizacyjnych.

Po dokonaniu zmuśnej, ale niezbędnej kontroli komputera możemy przystąpić do jego użytkowania, posługując się załączonymi opisami i tablicami łączy programowych.

Na zakończenie ważna uwaga: nie należy zrażać się dużą ilością połączeń programujących, gdyż po wykonaniu odpowiedniej ilości mostków łącznikowych, do wielokrotnego zresztą użytku, zaprogramowanie komputera nie zajmie więcej niż 10 do 15 minut.

Jerzy Pietrzyk