

Plan Delta s. 4
Komputery s. 8
Salon stylistów s. 10
Kosmos s. 28

kwiecień 1985 cena 30 zł

Horyzonty Techniki

4

Czysta, żywa... s. 16

4	Plan Delta	Izabela Kłębek
8	Komputer w domu	Ryszard Damski
10	Salon stylistów	Jerzy Borkowski
12	Jak powstają kremy kosmetyczne	Anna Cichońska-Korgul
14	Normy a wartości pozatechniczne	Karol Wajs
15	O machinach arytmetycznych	Jerzy Kubiński, Walerian Piotrowski
16	Czysta, żywa wełna	D.S.
23	NAGRA wszystko powtórzy	Andrzej Zaczek
2	Technika w kraju i na świecie	
18	Przeczytaliśmy to dla Was	
19	Klub Mikrokomputerowy	
21	Myślenie logiczne	
22	Foto	
24	Lotnictwo	
26	Elektronika	
28	Kosmos	
30	Skrzynka porad technicznych	
31	Do oporu	
32	Mikrokomputery	

Redaguje zespół: Anna Cichońska-Korgul, Kazimiera Czajkowska (sekretarz redakcji), Piotr Czarnowski (z-ca redaktora naczelnego), Jacek Godera, Ewa Grabowska (z-ca sekretarza redakcji), Izabela Kłębek, Mieczysław Knypl, Jolanta Mamrot-Ciechomska, Tadeusz Rathman (redaktor naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Alicja Wanczer-Gluzza, Grzegorz Zdziech.

Stali współpracownicy: Jerzy Borkowski, Ryszard Damski, Adam B. Empacher, Andrzej Ossowski, Andrzej Piąstka (zdjęcia), Tadeusz Sapiński, Andrzej Voellnagel, Jerzy Wierzbowski, Andrzej Zaczek.

Opracowanie graficzne: ESPEA – Tomasz Kuczborski.

Sekretariat: Anna Graczyk

Adres redakcji: ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nac. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.

Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.

Prenumerata kwartalnie – 90 zł, półrocznie – 180 zł, rocznie – 360 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe. Artykułów nie zamówionych przez redakcję nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji tekstów.

INDEX 36013. Nakład 120 000 egz.
Fotokład systemem Eurocat – Wydawnictwo NOT-SIGMA. Druk – WZGrafi. Warszawa.

Zam. 6642. N-15.

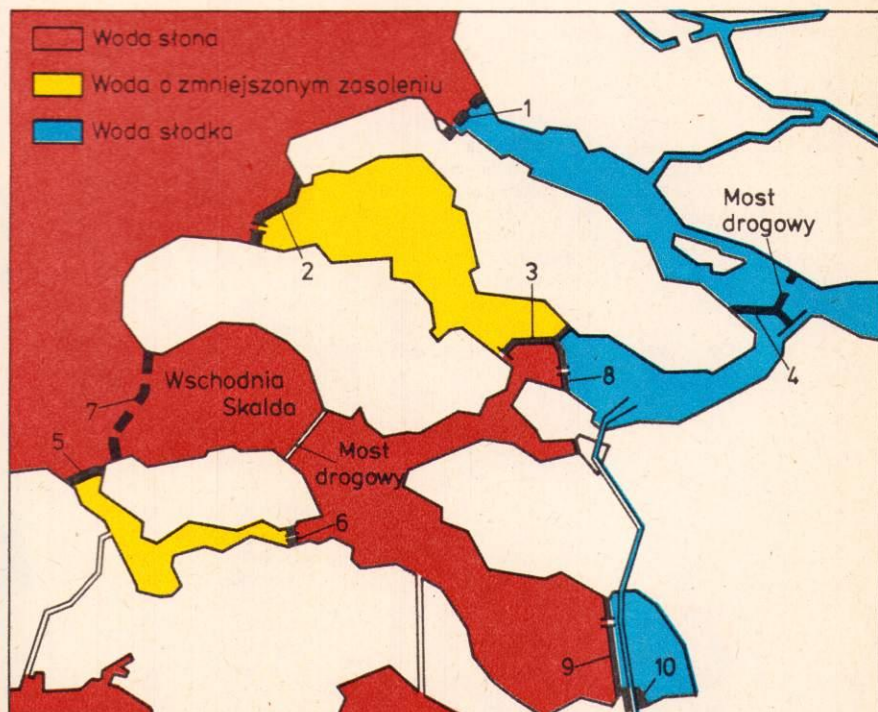
Zdjęcie na okładce: Australian Wool Corporation
Interim Annual Report 1981-82.

Krajobraz naturalny w Holandii jest zmieniony przez człowieka bardziej niż w jakimkolwiek innym kraju. Prawie połowę powierzchni stanowią obszary depresyjne, które chronione są licznymi budowlami hydrotechnicznymi: wałami, zaporami, wrotami sztormowymi. Od wieków Holendrzy odbierają morzu ląd, tworząc poldery – obwałowane i sztucznie osuszane obszary. Tereny te, dodane do pierwotnego lądu, powiększyły powierzchnię kraju o kilkanaście procent. Zakończenie w tym roku budowy największego w świecie prefabrykowanego obiektu hydrotechnicznego – zapory na Wschodniej Skaldzie – kończy realizację podjętego przed 30 laty gigantycznego przedsięwzięcia, nazwanego Planem Delta.



Plan Delta

Izabela Kłębek



1. Główne obiekty hydrotechniczne Planu Delta: 1 – zapora Haringvliet, 2 – zapora z przepustem Brouwershavense Gat, 3 – zapora z przepustem Grevelingen, 4 – zapora Volkerak, 5 – zapora Veerse Gat, 6 – zapora Zandkreek, 7 – przepustowa zapora na Wschodniej Skaldzie, 8 – zapora Philipsdam, 9 – zapora Oesterdam, 10 – śluza Kreekrak

Kiedy w lutym 1980 r. firma Sinclair Research wypuściła na rynek swój pierwszy produkt – mikrokomputer ZX80, trudno było przewidzieć, że stanowiąc on będzie bardzo istotny składnik procesu nazywanego później „rewolucją mikroelektroniczną”. Rewelacją była niska cena – niecałe sto funtów – i masowa produkcja – wyprodukowano sto tysięcy sztuk. Następca tego mikrokomputera, ZX81, spotkał się z równie dobrym przyjęciem – sprzedano ponad milion egzemplarzy. Kolejny w serii – ZX Spectrum, który został przedstawiony w kwietniu 1982 r., bije nadal rekordy popularności. W ciągu 21 miesięcy sprzedano milion sztuk, a firma Sinclair Research zapowiada produkcję 200 tys. sztuk miesięcznie. Cena Spectrum z pamięcią 16K równa jest cenie pierwszych ZX80, a pojemność pamięci, moc obliczeniowa i możliwości funkcjonalne nieporównywalnie większe.



zewnątrznym jest telewizor, służący do komunikacji z użytkownikiem oraz magnetofon kasetowy pełniący rolę pamięci zewnętrznej. Wszystkie modele umożliwiają również przyłączenie joysticka – lewarka bardzo przydatnego w rozmaitych grach. Każdy mikrokomputer zbudowany jest w zasadzie z takiego samego zestawu elementów: procesora, pamięci, układów organizujących współpracę z urządzeniami zewnętrznymi i klawiatury.

W mikrokomputerach domowych wykorzystywane są mikroprocesory 8-bitowe. Jedynym chyba przykładem mikrokomputera 16-bitowego był TI99/WA firmy Texas Instruments, którego produkcja została już zakończona. Królują dwa podstawowe typy mikroprocesorów: Z80A i wersje procesora 6502 (6510; 7501; 6502A,B,C). Firmy europejskie i japońskie stosują Z80, a amerykańskie (Atari,

TI 99/4A firmy Texas Instruments

Komputer w domu

Ryszard Damski

Sinclair to jedna z wielu firm produkujących mikrokomputery domowe, dobrze znane są również Commodore, Atari, Acorn, liczne firmy japońskie. W 1984 r. planowano w RFN sprzedaż miliona mikrokomputerów domowych, z czego połowę miały stanowić komputery Commodore 64. W najbardziej „zmikrokomputeryzowanym” państwie Europy, w Wielkiej Brytanii (największa liczba mikrokomputerów domowych na jednego mieszkańca na świecie) planowano sprzedaż 1,9 mln sztuk, w tym 800 tys. ZX Spectrum (opis na s. 31-32). Myślę, że przytoczone liczby oddają rozmiary i tempo rozwoju tej „epidemii”, a warto pamiętać, że dotyczy one jedynie mikrokomputerów domowych, bez komputerów osobistych stosowanych do celów profesjonalnych.

Mikrokomputerowa fala powoli zaczyna docierać również do Polski. Ze sprzedanych w różnych krajach milionów sztuk, kilkaset, a może już nawet kilka tysięcy mikrokomputerów trafiło do nas różnymi drogami, do niedawna niezbyt zresztą chętnie witane były przez władze celne. Teraz nie trzeba już starać się o specjalne zezwolenie, a wysokość cła (100 zł za kilogram – Spectrum ma masę ok. 0,5 kg) nie jest prohibicyjna. Spośród komputerów domowych do Polski najczęściej przywożony jest ZX Spectrum, a ostatnio coraz więcej pojawia się też komputerów Commodore 64, chociaż oba produkowane są już ponad dwa

lata i według praw rynku są już nieco przestarzałe.

Znajdujemy się więc na samym początku drogi. Wiadomości o komputerach domowych rozchodzą się jeszcze na zasadzie legend i plotek, chociaż coraz szersze grono użytkowników i fanatyków stara się popularyzować ten sprzęt. Mikrokomputery demonstrowane są w telewizji w magazynach Sonda i Spektrum, powstają kluby sympatyków – np. Abakus. Polskie Towarzystwo Informatyczne zakłada kluby użytkowników mikrokomputerów, zrzeszające profesjonalistów, które mają służyć pomocą wszystkim hobbystom. Zasięg tych działań jest jednak jeszcze niewystarczający. Nadal najlepszą metodą zapoznawania z mikroinformatyką jest pozwolić „dotknąć” komputer. Wiedzą o tym ci wszyscy szczęśliwi posiadacze sprzętu, którzy demonstrowali go znajomym. Efekt jest ciekawy, kiedy dorośli i poważni ludzie zaczynają zapominać o całym świecie usiłując sprostać wymaganiom kolejnej gry.

Co kryje czarna skrzynka?

Wszystkie elementy mikrokomputera mieszczą się w jednej obudowie, na której znajduje się również klawiatura. Szereg gniazd pozwala na przyłączenie różnych urządzeń zewnętrznych. Podstawowym urządzeniem

Commodore) bazują na 6502. Ponieważ Z80 ma architekturę zbliżoną do mikroprocesora Intel 8080 produkowanego w Polsce, łatwiejsze jest zdobycie odpowiedniej literatury na jego temat.

Moc obliczeniowa mikrokomputera zależy również od częstotliwości zegara, z jaką pracuje mikroprocesor. Dla Z80 są to częstotliwości od 3,25 MHz (ZX-81) przez 3,5 MHz (ZX Spectrum, mikrokomputery standardu MSX) do 4 MHz (Amstrad CPC464, Memotech MTX-500). Dla procesorów 6502 są to częstotliwości od 0,985 MHz (6510, Commodore 64) do 1,79 MHz (6502C, Atari 800XL). Nie należy jednak porównywać na tej podstawie szybkości działania procesorów dwóch różnych typów.

Mikrokomputery wyposażone są w dwa typy pamięci: pamięć stałą ROM (read only memory) i pamięć RAM (random access memory). Wybierając mikrokomputer należy kierować się zasadą: im pojemniejsza pamięć, tym lepiej.

Pamięć ROM zachowuje swoją zawartość stale i niemożliwy jest zapis do niej. Zawiera ona zwykle system operacyjny i najczęściej stosowane programy użytkowe – a więc przede wszystkim interpreter języka Basic. Wraz z rozwojem mikrokomputerów wzrasta pojemność wbudowanej w nich pamięci. ZX-81 ma 8 K bajtów pamięci ROM, ZX Spectrum i Commodore 64, 16 K bajtów, Atari 800XL – 24 K bajty, a najnowszy Amstrad CPC464, Commodore plus/4, standard MSX po 32 K. Stosuje się również techniki pozwalające na dokładanie dodatkowych pamięci ROM – od 1-2 modułów (Commodore 64, MSX) do 240 modułów po 16 K w najnowszym mikrokomputerze CPC464 (firmy Amstrad i Schneider).

Pamięć RAM – do której użytkownik ma dostęp polegający na możliwości zapisywania i odczytywania – po odłączeniu zasilania traci zawartość. Dlatego służy do zapisywania programów użytkownika, które przed zakończeniem pracy można przepisać np. na taśmie (kasecie) magnetofonowej. Stamtąd, przy powtórnym uruchomieniu komputera, można program wczytać powtórnie do pamięci. Pojemność pamięci RAM wbudowywanej w mikrokomputery również stale wzrasta. ZX-81 miał 1 K bajt pamięci RAM, ZX Spectrum – 16

CPC464 firmy Amstrad



lub 48 K, Commodore 64, Atari 800XL, CPC464 – po 64 K. 64K bajty pamięci stanowią pewne ograniczenie jej pojemności, ze względu na budowę 8-bitowych mikroprocesorów. Ich szyna adresowa, mająca 16 bitów, pozwala na zaadresowanie właśnie 64 K bajtów. Istnieją jednak metody rozszerzenia dostępnej pamięci, na przykład poprzez tak zwane stronicowanie. Tymi sposobami np. w mikrokomputerach Spectravideo 318 i 328 można rozszerzyć pamięć RAM do 144K, w Memotech MTX-500 do 512 K, a w CPC464 (Amstrad i Schneider) do 9Mbajtów. Posługiwanie się tymi rozszerzeniami jest trudne, ale umożliwia już poważne prace profesjonalne.

Trzeba tutaj zwrócić uwagę na jeszcze jedno zagadnienie – tylko część pamięci RAM jest dostępna bezpośrednio dla programów użytkownika. Część jest rezerwowana przez system na pamięć ekranu, miejsca robocze systemu i interpretera. Reklamy mikrokomputerów często wprowadzają w błąd. I tak w ZX Spectrum z 48K pozostaje użytkownikowi około 41K, w Commodore 64 – z 64K – 38,5K, a w CPC464 z 64K – 42K wolnej pamięci RAM.

Zestaw wyprowadzeń do urządzeń zewnętrznych zależy od klasy mikrokomputera, a ta wiąże się z ceną. Najtańsze, takie jak ZX-81 czy ZX Spectrum, mają łącza do współpracy z telewizorem i magnetofonem kasetowym oraz wyprowadzoną szynę mikroprocesora. Przez nią można wprawdzie dołączyć praktycznie wszystko, należy jednak kupić lub skonstruować odpowiednie łącza. Gotowe łącza są drogie – Interface I do ZX Spectrum, zawierający łącze szeregowe RS 232 oraz łącze do pamięci zewnętrznych ZX Microdrive kosztuje prawie tyle, co połowa samego komputera. Nawet przyłączenie joysticków kosztuje ok. 25 dol. Droższe komputery mają wbudowany znacznie bogatszy zestaw łącz. Na przykład Commodore 64 ma dodatkowo łącza dla dwóch joysticków, monitora, dodatkowych modułów, łącze audio oraz łącze szeregowe do stacji dyskiety lub drukarki. Często spotykane jest wbudowane łącze równoległe Centronics umożliwiające dotarcie niemal każdej drukarki. Jeżeli komputer ma służyć nie tylko do zabawy, to na pewno warto od razu kupić lepszy, ponieważ dokupywanie rozszerzeń jest zwykle droższe, a efekty mogą być gorsze. Łącze szeregowe RS 232, zwykle dodatkowe, umożliwia łączenie mikrokomputerów w sieć oraz komunikację z innymi komputerami.

Z klasą, a więc i ceną mikrokomputera, związana jest ściśle również klawiatura. Najtańsze rozwiązanie – przyciski foliowe zastosowane w ZX-81 i w Atari 400 okazało się niewygodne. Krokiem naprzód jest klawiatura typu kalkulatorowego ZX Spectrum, obecnie stosowana jedynie w najtańszych modelach mikrokomputerów. Nawet firma Sinclair wypuściła w grudniu 1984 r. model Spectrum plus, wyposażony w znacznie lepszą klawiaturę, lecz sporo droższy. Niewątpliwie najwygodniejsza w użyciu jest klawiatura typu maszyny do pisania. Tutaj też można grymasić w zależności od „czucia” przycisków pod palcami. Pochwyły zbiera Commodore 64, plus/4, Atari 800XL oraz większość komputerów standardu MSX. Najwygodniejsza jest klawiatura z wydodrębnionym blokiem klawiszy numerycznych, blokiem klawiszy do sterowania kursorem oraz z klawiszami funkcyjnymi. Takimi klawiaturami mogą pochwalić się Spectravideo 328 i 728 oraz CPC464 (Amstrad i Schneider). Dla posiadaczy Spectrum kilka firm proponuje dodatkowe klawiatury, zbliżone do maszyno-

wych, jednak ich cena stanowi około 1/3 kosztu komputera. Ci, którzy jeszcze nie zdecydowali się na Spectrum, mogą za niewielką większą sumę mieć komputer z prawdziwą klawiaturą, w dodatku znacznie lepszy.

Możliwości funkcjonalne

Oprócz standardowych możliwości przetwarzania danych, mikrokomputery domowe pozwalają na posługiwanie się grafiką i dźwiękiem. Znacznie poszerza to zakres możliwych zastosowań.

W grafice możemy wyróżnić trzy elementy: barwy, możliwość zobrazowania tekstów na ekranie oraz grafikę wysokiej rozdzielczości. ZX-81 pozwalał jedynie na uzyskanie obrazu czarno-białego, jest to jednak już niemal „historyczny” mikrokomputer. Nowsze modele różnią się liczbą dostępnych barw. ZX Spectrum umożliwia uzyskanie ośmiu, Commodore



Commodore 64

64 – 16, Commodore plus/4 – 15 (każda w dziewięciu stopniach jasności), CPC464 – 27 barw, a Atari 800 XL – 256. Zwykle barwy kodowane są w systemie PAL i do uzyskania barwnego obrazu należy mieć telewizor przystosowany do odbioru w tym systemie. Na innych telewizorach (w Polsce stosowany jest system SECAM) otrzymamy obraz z różnymi stopniami szarości.

Ograniczenia dwóch kolejnych elementów wynikają z przyjętego założenia współpracy ze zwykłym telewizorem. Tekst może być przedstawiony w postaci od 24 wierszy po 32 znaki w wierszu (ZX Spectrum), do 25 wierszy po 40 znaków (Commodore 64). Każdy znak przedstawiony jest zwykle w postaci odpowiedniego ułożenia punktów w matrycy 8 na 8 punktów. Istnieją np. programy na ZX Spectrum pozwalające uzyskać 64 znaki w wierszu, przedstawiające znak w matrycy 4 x 8 punktów, jednak efekt nie jest zbyt czytelny. Jed-

nie współpraca z monitorem pozwala na wprowadzenie trybu umożliwiającego przedstawienie 25 wierszy po 80 znaków, tak jak w CPC464 i mikrokomputerze Acorn BBC.

Grafika wysokiej rozdzielczości polega na działaniu w ramach matrycy – mapy ekranu. Rozdzielczość w punktach łatwo obliczyć ze sposobu przedstawiania tekstu i matrycy znaku. Wynosi ona od 256 na 192 punktów dla ZX Spectrum i standardu MSX, do 320 x 200 punktów dla Commodore 64 oraz do 640 x 200 punktów dla CPC464. W ramach matrycy można każdemu punktowi przypisać jakąś barwę, przy czym zwykle mamy do wyboru tylko część z proponowanych. Na przykład w Spectrum wyróżnia się „papier” (tło) i „atrament” w obrębie matrycy znaku; im przypisuje się barwę, a następnie określa, które punkty są „atramentem”. Tak więc mamy jedynie dwie barwy na pole zajmowane przez znak. Takim sposobem można otrzymać rozmaite rysunki. Komputery Commodore 64 i standardu MSX mają możliwość definiowania obiektów (sprites) w matrycach np. 16 x 16 punk-

tów, które następnie mogą być w łatwy sposób przemieszczane na całym ekranie.

Dźwięk zależy jedynie od rodzaju wbudowanych elementów. Spectrum ma generator dźwięku obejmujący 10 oktaw. Atari 800 XL ma 3 generatory dźwięku obejmujące 3,5 oktawy, plus jeden generator szumów. Największe możliwości w tym zakresie ma Commodore 64 oraz CPC464 pozwalający nawet na tworzenie dźwięku stereofonicznego. Dźwięku możemy słuchać z wbudowanego głośnika (Spectrum), ewentualnie ze wzmacniaczem (CPC464), z głośnika telewizyjnego lub poprzez zewnętrzny wzmacniacz, co daje ciekawe efekty dla dźwięku stereofonicznego z CPC464. **HT**

Oprogramowanie

Mówiąc o sprzęcie, tzw. hardware, nie można zapominać, że nad tym wszystkim jest „duch” – tzw. software, a więc właśnie oprogramowanie. Od programu zależy, co i w jaki sposób system będzie mógł robić. Stąd właśnie bierze się uniwersalność komputerów. Na zestaw urządzeń mogących wykonywać pewne funkcje nakłada się warstwę programów, które dają nam zupełnie nowe możliwości. Komputer staje się nauczycielem matematyki czy angielskiego, może być partnerem do gry w szachy lub nawet trzema partnerami do gry w brydża, pozwala rządzić republiką bananową lub bronić galaktyki przed kosmicznymi najeźdźcami. Do tego jeszcze może również wydajnie pomóc w pracy.

Wszystko to robią po prostu programy napisane często w języku Basic, którym możemy również się posługiwać. Należy jednak pamiętać, że napisanie takiego programu może zająć kilka miesięcy, a efekt będzie daleki od doskonałości. Dobre programy tworzone są zwykle przez zespoły ludzi biegłych w różnych dziedzinach, a informatycy zajmują się jedynie realizacją projektów. Dlatego nie ma sensu powtarzać czujnej pracy, lepiej po prostu skorzystać z istniejących, choć niezbyt tanich programów. Nie należy się jednak zniechęcać do nauki programowania, prowadzi to do lepszego poznania komputera i jego możliwości, a na pewno rozwija uporządkowane, logiczne myślenie. Osiągnięcie biegłości w posługiwaniu się takim sprzętem pozwoli na bardziej skuteczne próby zastosowania go w pracy lub w domu.

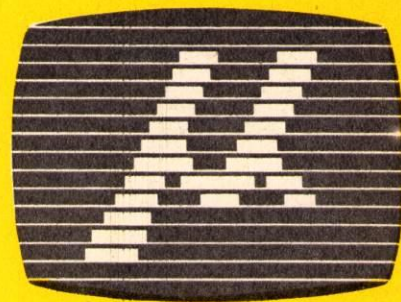
Mikrokomputery to temat niesłychanie obszerny. W krajach, w których „mikrokomputerowe szaleństwo” trwa już od jakiegoś czasu, sprzęt i programy zbliżają się do progu dostępności dla niemal każdej kieszeni. Mikroinformatyką interesuje się też wielu Czytelników *Ht*. Czas zatem najwyższy, aby poświęcić mikrokomputerom stały dział.

Problemy poruszane w tym nowym dziale będą ograniczały się do komputerów domowych, a więc takich, które dają się przyłączyć do zwykłego telewizora i do magnetofonu kasetowego. Telewizor służy do komunikacji z użytkownikiem, a magnetofon kasetowy pełni rolę pamięci zewnętrznej. Najpopularniejszym obecnie w kraju komputerem domowym jest prezentowany obok ZX Spectrum. Początkowo on będzie głównym tematem.

Nowy dział *Ht* adresujemy do tych, którzy dopiero zaczynają interesować się mikroinformatyką lub stawiają pierwsze kroki w posługiwaniu się wymarzoną komputerem. Dlatego prosimy nie przejmować się tym, że niektóre terminy użyte w opisie ZX Spectrum będą objaśnione dopiero za miesiąc czy dwa – w cyklu poświęconym budowie mikrokomputera.

Ostateczny kształt inaugurowanego dziś stałego działu zależy będzie w dużym stopniu od uwag i propozycji Czytelników.

Sinclair ZX Spectrum



Ekran: reprezentowany w pamięci jako mapa bitowa w postaci matrycy 256 na 192 punkty (pixeli), dla każdego kwadratu 8 na 8 punktów można określić dodatkowe atrybuty – barwę tła, barwę pierwszego planu, normalną lub podwyższoną jasność, obraz stały lub pulsujący. Komputer można przyłączyć do każdego telewizora mającego 36 kanał. Na telewizorach czarno-białych i kolorowych systemu SECAM (w tym systemie pracują OTVC m.in. produkcji polskiej i radzieckiej) odbiciem różnych barw jest skala szarości. Obraz kolorowy można otrzymać jedynie na współpracujących z omawianym komputerem OTVC systemu PAL.

Grafika: możliwość rysowania linii, łuków, okręgów w ramach matrycy 256 na 192 punkty dostępna poprzez instrukcje graficzne języka Basic. Istnieje 16 predefiniowanych znaków graficznych, następne 21 znaków może zdefiniować użytkownik. Teksty i grafika mogą być dowolnie przeplatane na ekranie. Użytkownik ma do dyspozycji 8

s. 31



Wymiary: długość – 233 mm, szerokość – 144 mm, wysokość – 30 mm.

Procesor i pamięć: mikroprocesor Z80A z zegarem 3,5 MHz, 16 K bajtów pamięci ROM, 16 lub 48 K bajtów pamięci RAM. Pamięć ROM zawiera interpreter języka Basic oraz system operacyjny.

Klawiatura: 40 klawiszy typu klawiatury kalkulatorowej, z przełączaniem na litery duże i małe. Każdy klawisz ma około pięciu znaczeń odpowiednio przełączanych. Wszystkie słowa kluczowe języka Basic i funkcje znajdują się na poszczególnych klawiszach.



Programy, programy...

Dla zachęty przedstawiamy kilka gier działających na ZX Spectrum. Komputer pozwala np. na: zbieranie skarbów w ruinach zamku (Knights Lore – rys. 1), pilotowanie, z elementami walki powietrznej, naddźwiękowego myśliwca

F15 (Fighter Pilot – rys. 2), grę w tenisa (Match Point – rys. 3), czy wreszcie pełnienie roli „ojca chrzestnego” (Mugsy – rys. 4).

Co by nie mówić o grach, jest to jednak świetna rozrywka.

