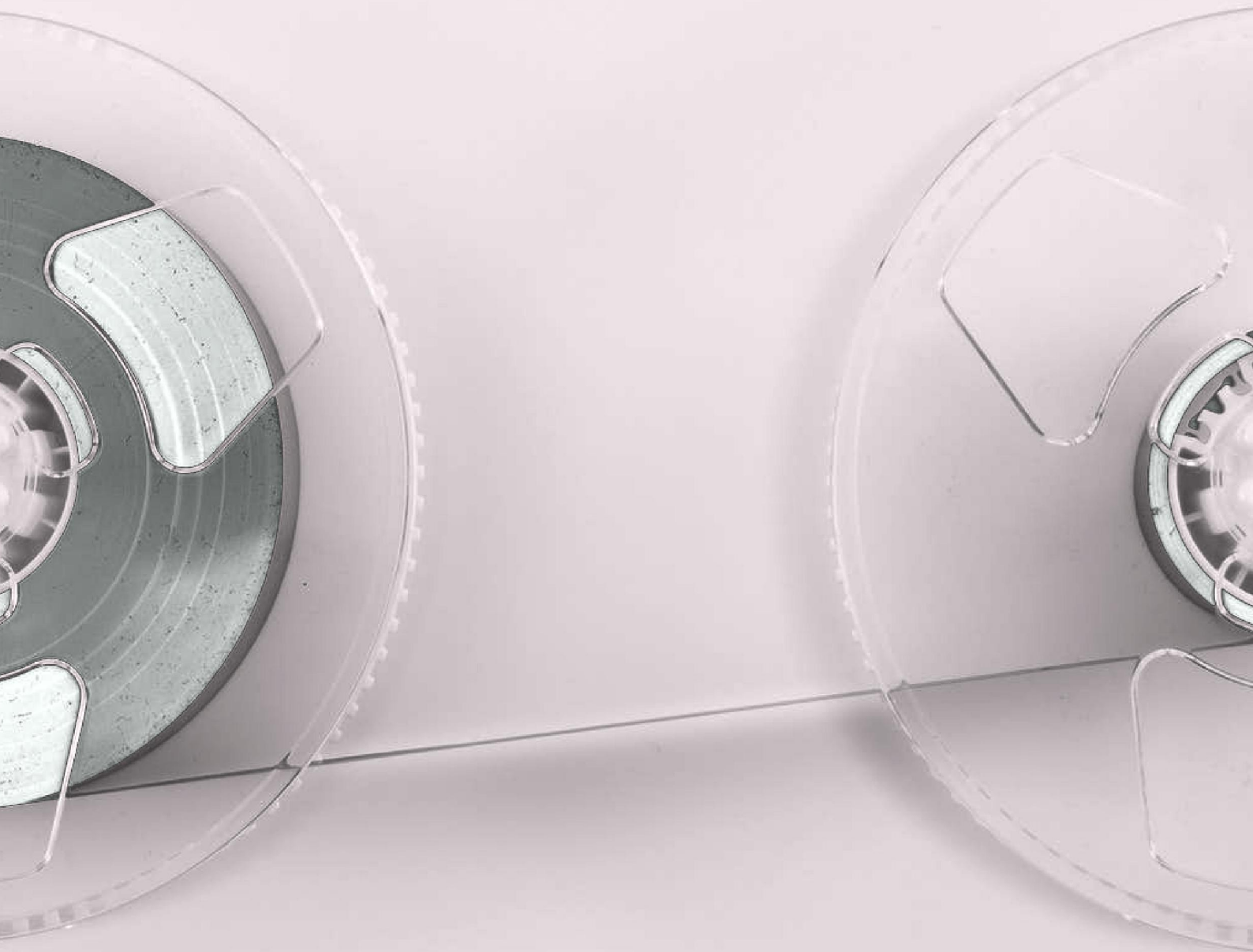


ATARI - COMMODORE - ZX SPECTRUM - AMSTRAD CPC - AMIGA - APPLE - ACORN - IBM - NINTENDO

RETROKOMP

Mikrokomputery wczoraj i dziś



W numerze:

**Sposoby digitalizacji
dźwięku i obrazu**





Pamiętam, gdy Andrzej Kurek i Zdzisław Kamiński w telewizyjnej "Sondzie" mówili o digitalizacji dźwięku. Nawiązywali przy tym do płyt winylowych, bo tak było najłatwiej wytłumaczyć mało technicznym widzom, w jaki sposób działa próbkowanie i następnie odtwarzanie płyt Audio-CD. Inna sprawa, że rzeczywiście obie techniki mają sporo wspólnego i można powiedzieć, że płyta CD to taki nowoczesny odpowiednik gramofonu. A czym nowoczesne komputery są odpowiednikami sprzętu retro? Tu już bym miał wątpliwości. Na szczęście oprócz rozwoju głównego nurtu oprogramowania, istnieje coś więcej. Słynna Malinka uzyskuje kolejne funkcjonalności i programiści zaczynają interesować się jej wnętrzem bez potrzeby korzystania z systemów typu Linux czy Windows. Zaczyna się kodowanie "pod hardware". W ten sposób powstaje ciekawe oprogramowanie, o którym możecie przeczytać na ostatnich stronach tego numeru.

A co więcej? Temat digitalizacji dźwięku i grafiki przewija się przez cały osiemnasty numer RetroKompa. Jesteśmy już pełnoletni, więc chcemy pisać o bardziej poważnych zastosowaniach. Oczywiście, większość fanów sprzętu retro traktuje to jako zabawę, ale nie musi być to tylko ubijanie kosmitów w kolejnych grach. Chociaż sam lubię czas pograć i ostatnio robię to najczęściej na płycie MIST, to zdaję sobie sprawę, że tylko kreatywne podejście zapewni nam jako środowisku spójność i ciągłość rozwoju. Podobnie jak Raspberry Pi, która bez możliwości łatwego "dłubania" nie nabrałaby większej popularności.

Wszelkiego rodzaju emulacja, symulacja i oparte na nich projekty są przyszłością retro computingu. Dzisiaj możemy tworzyć sprzęt o specyficznych możliwościach w sposób, który nie śnił się projektantom komputerów takich jak Commodore czy Atari. Wykorzystajmy to i dajmy naszym następcą unikalne projekty, rozwijające nasze ulubione pomysły. Niech idą w świat i rozwijają się niezależnie od nas.

Adam Zalepa

RETROKOMP

Mikrokomputery wczoraj i dziś

NUMER 18/2021
ISSN 2450-5862

Redaktor naczelny:
Adam Zalepa

Autorzy tekstów:
Mateusz "Tfardy" Eckert
Renata Gralak
Krzysztof Kliś
Aleksander Kondat
Piotr „Piter” Krużycki
Marcin Libicki
Piotr "Kroll" Mietniowski
Michał "stRing" Radecki-Mikulicz
Leszek Rosiński
Piotr "Sachy" Sachanowicz
Marcin Skawiński
Kamil Stokowski
Mariusz Wasilewski
Bartosz Wojda

Projekt okładki:
Marzena Bukowska

Korekta: Renata Gralak

DTP:
Andrzej Wilczyński
Adam Zalepa

Wydawca:
A2 Renata Gralak, Łódź

Wszystkie nazwy oraz znaki handlowe należą do ich właścicieli i zostały użyte wyłącznie w celach informacyjnych.

 **Bitronic**

SAMPLOWANIE, CZYLI DIGITALIZACJA DŹWIĘKU

Wszystkie dźwięki, które słyszymy to fale ciśnienia rozchodzące się w powietrzu. Począwszy od demonstracji pierwszego fonografu przez Thomasa Edisona w 1877 roku, możliwe jest uchwycenie tych fal na fizycznym nośniku, a następnie odtworzenie ich później poprzez regenerację tych samych fal. Analogowe nośniki zapisu, takie jak płyty gramofonowe i kasety magnetofonowe, odwzorowują kształt fali bezpośrednio, wykorzystując głębokość rowka (w przypadku płyty gramofonowej) lub stopień namagnesowania (w przypadku taśmy magnetofonowej). Nagrania analogowe mogą odtwarzać imponujący wachlarz dźwięków, ale mają również problemy związane z szumem. Za każdym razem, gdy nagranie analogowe jest kopiowane, wprowadza się więcej szumu, zmniejszając wierność zapisu. Szum ten można zminimalizować, ale nie można go całkowicie wyeliminować.

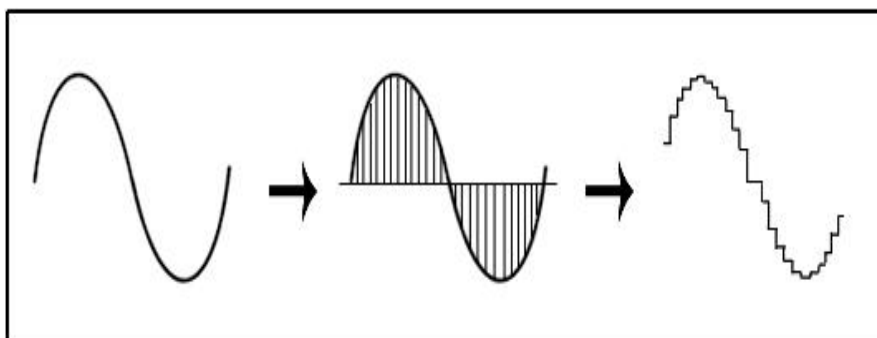
Zapis cyfrowy działa inaczej: próbkuje przebieg fali w równych odstępach czasu, reprezentując każdą próbkę jako dokładną liczbę. Nagrania cyfrowe, niezależnie od tego, czy są przechowywane na płycie kompaktowej (CD), cyfrowej taśmie audio (DAT), czy na komputerze, nie ulegają degradacji z upływem czasu i mogą być kopiowane bez wprowadzania dodatkowego szumu. Dźwięk cyfrowy może być więc edytowany i miksowany bez wprowadzania dodatkowych szumów. Ponadto do cyfrowych nagrań audio można zastosować wiele efektów cyfrowych, na przykład symulację pogłosu, wzmocnienie pewnych częstotliwości lub zmianę wysokości dźwięku.

Podczas próbkowania fali dźwiękowej, komputer wykonuje pomiary fali w regularnych odstępach czasu, zwanych interwałami próbkowania. Każdy pomiar jest następnie zapisywany jako liczba w formacie binarnym. Jakość i rozmiar plików dźwiękowych są bezpośrednio związane z wielkością interwału próbkowania (w milisekundach). Mały interwał próbkowania skutkuje lepszą jakością pliku dźwiękowego i zwiększa jego rozmiar. Aby opisać jakość pliku dźwiękowego często używamy terminu

częstotliwość próbkowania w przeciwieństwie do interwału próbkowania. Częstotliwość próbkowania (w Hz) jest natomiast liczbą próbek w jednej sekundzie. Jakość cyfrowego nagrania audio zależy w dużej mierze od dwóch czynników: częstotliwości próbkowania i formatu próbkowania lub ilości bitów. Zwiększenie częstotliwości próbkowania lub liczby bitów w każdej próbce zwiększa jakość nagrania, ale również zwiększa ilość miejsca zajmowanego przez pliki audio na komputerze lub dysku.

Technologia samplingu rozwinęła się na przestrzeni ostatnich trzech dekad i dzisiejsze oprogramowanie potrafi o wiele więcej niż typowy sprzęt retro. Mimo to, błędem byłoby zakładać, że techniki używane w latach '80-tych i '90-tych są zbędne. Tak naprawdę, to właśnie ograniczenia sprzętu zmuszały dawniej do kreatywnego podejścia do samplowania, a w rezultacie można być wydobyć wspaniałe dźwięki z teoretycznie ograniczonych układów dźwiękowych. Zastanówmy się więc, w jaki sposób można dzisiaj zastosować podobne sztuczki programowe?

Podstawowa funkcja rozciągania próbki dźwiękowej w czasie była dostępna w samplach od początku, jednak nie zawsze dawała pożądane rezultaty. Aby dopasować czas próbki do utworu, muzycy po prostu grali ją na niższej lub wyższej nucie, aby ją przyspieszyć lub spowolnić. Oczywiście wpływało to również na wysokość dźwięku - stąd te wszystkie wysoko-tonowe wokale w muzyce typu Hardcore i Jungle. Wbrew pozorom, dzisiaj może to brzmieć nawet lepiej i bardziej wyraziście niż najlepsze nowoczesne algorytmy, szczególnie jeśli pracujemy na na pętlach perkusyjnych. Przykładowo, spróbujmy uzyskać sekcję rytmiczną dostrajając je najpierw w górę lub w dół (używając funkcji typu Change



Pitch), następnie wygenerujemy gotowy plik audio w danej prędkości, a dopiero później dokonujemy dalszej edycji.

Nowe gatunki muzyczne idą w parze z nowymi technologiami, a wczesne '90-te przyniosły zarówno Jungle (czyli prekursora Drum & Bass), jak i dobrej jakości rozciąganie dźwięku w czasie. Nagle stało się możliwe nie tylko wykorzystanie wokalu i dodanie go do utworu w zupełnie innym tempie, bez sprawiania, że brzmi on nienaturalnie, ale muzycy zdali sobie sprawę, że poprzez zmniejszenie tempa o połowę, a następnie ponowne zmniejszenie go o połowę (i tak dalej), mogą tworzyć spowolnione wersje słów i całych fraz. W praktyce proces ten po prostu powiela fragmenty próbki dźwiękowej, tworząc swojego rodzaju bramkę - zacinający się dźwięk - efekt niemalże stroboskopowy, lecz trzeba przyznać, że brzmi to świetnie.

Tak długo, jak ludzie samplują dźwięki, tak samo je odwracają. Odwrócone dźwięki mogą być świetne do edycji, a nawet mogą stanowić integralną część rytmu. Odwrócone uderzenia perkusyjne, takie jak bębny czy klaśnięcia w ręce, mogą wypełnić nieodwrócone uderzenie lub nawet nadać większą dynamikę utworu. Ogólnie rzecz biorąc, takie elementy najlepiej umieścić w taki sposób, aby koniec odwróconego dźwięku był zgodny z rytmem, nawet jeśli nie ma innego uderzenia padającego w tym samym czasie. Jeśli odwrócony dźwięk nie kończy się na uderzeniu, spróbujmy w tym momencie dodać inny kawałek perkusji.

Dawne cyfrowe urządzenia konsumenckie posiadały znaczne ograniczenia pamięci, które dzisiaj uważamy za śmieszne. W tamtych czasach, czas próbkowania był na wagę złota, do czego dziś nie jesteśmy przyzwyczajeni, ale to prowadziło do dość pomysłowych sposobów uzyskiwania dźwięku, które z kolei skutkowały unikalnymi brzmieniami. Pamięć można było oszczędzać w wielu miejscach. Na przykład, aby uzyskać podtrzymanie dźwięku, konieczne jest użycie tylko krótkiego zapętlonego fragmentu próbki. Kiedy wciskamy klawisz, faza ataku dźwięku była odtwarzana aż do momentu osiągnięcia zapętlonej sekcji, która następnie była kontynuowana, aż do momentu zwolnienia klawisza, w którym to momencie próbka była odtwarzana od zapętlonej sekcji do końca.

Ten efekt zapętlenia był często niedoskonały i - co ważniejsze - zauważalny, dlatego stał się kluczową częścią charakteru wielu wczesnych riffów opartych na samplach, takich jak na przykład dźwięk klaksonu

samochodowego. To ograniczenie pamięci, w połączeniu z edycją w niskiej rozdzielczości, oznaczało, że połączenie pętli dźwięku w krótkiej pętli mogło być trudne do ukrycia. Jednym ze sposobów radzenia sobie z taką sytuacją jest wydobycie tego efektu, jako jawnej cechy brzmienia, która dodaje klimatu utworowi.

Samplery, takie jak Akai S900 i S950, były prawdziwymi potworami, jeśli chodzi o tworzenie sekcji basu. Włączenie którejkolwiek z tych maszyn powodowało wyświetlenie domyślnej próbki prostego sinusoidalnego basu, który stał się synonimem wczesnego Hip-hopu, Hardcore-u, Jungle i Drum & Bass. Sinusoidalny bas jest trudny do stworzenia interesującego brzmienia, ale można sobie ułatwić pracę przez stworzenie kombinacji 12-bitowych bloków.

Dalej można dodać filtry typu Bitcrusher, który powoduje zniekształcenie poprzez zmniejszenie rozdzielczości lub przepustowości danych. Powstały szum kwantyzacji może powodować cieplejsze lub ostre dźwiękowe, w zależności od wielkości redukcji. Różnica może wydawać się mały wyczuwalna, dopóki nie odtworzymy takiej ścieżki_wraz z całym utworem.

Niektóre maszyny oparte na samplingu - takie jak D-50 firmy Roland - łączyły syntezę dźwięku i samplowanie. Było to częściowo podyktowane względami twórczymi, ale także częściowo w celu przezwyciężenia ograniczonego czasu próbkowania. Technika ta może produkować dźwięki warstwowe, takie jak uderzenia perkusyjne i fazy ataku, które nie muszą zmieniać wysokości dźwięku, gdy są grane w górę i w dół na klawiaturze. Aby uzyskać taki efekt możemy stworzyć własne kombinacje próbując dwa różne brzmienia do tego samego zakresu klawiszy w samplerze, a następnie regulując ich obwiednie. Na przykład, można połączyć część ataku fortepianu z etapem podtrzymania dźwięku trąbki.

Jeden z innych klasycznych efektów polega na próbkowaniu akordu i graniu riffu tak, jakbyśmy używali zwykłego syntezatora. W tym przypadku dzieją się dwie rzeczy: zmienia się długość próbki dźwiękowej (wyższe dźwięki są krótsze, niższe dłuższe), co może mieć wpływ na dynamikę utworu. Rzeczywiste brzmienie może być dość niezwykle, ponieważ grając na prawdziwych instrumentach muzycy nie transponują riffów, lecz zmieniają wszystkie nuty danego akordu w górę i w dół w identycznych odstępach półtonowych.

Innowacją definiującą wczesny sampling Jungle było cięcie i zmiana kolejności pętli perkusyjnych, osiągnięte poprzez podzielenie rytmu na kawałki i wywołanie każdego z nich po kolei poprzez MIDI. Zaczęto zmieniać odtwarzanie w każdym takcie na obszarze 8, 16 a nawet 24 taktów. Osiągnano to na różne sposoby, z których pierwszy polegał na starannym pocięciu jedno-, dwu- lub czterotaktowej frazy na części z różnymi punktami startowymi do ponownego wywołania (wybór werbli, wypełnień itp.).

Alternatywnie, można to zrobić poprzez skopiowanie tego samego przejścia na pięć do dziesięciu sąsiednich klawiszy i ustawienie innego punktu startowego dla każdego z nich. Innym sposobem jest po prostu pocięcie pętli na kwantyfikowane fragmenty taktu (ósemki, ćwierćnuty, półnuty, całe nuty, itd.) i odtwarzanie takiej pętli wiele razy.

Oddzielną kwestią jest dzisiaj kompresja plików, co zostało rozpowszechnione wraz z formatem MPEG. W 1991 roku standard zwany potocznie MP3 (MPEG I, warstwa 3) zmienił bardzo wiele. Jest to technika stratnej kompresji, która może radykalnie zmniejszyć rozmiar cyfrowego pliku audio przy zaskakująco niewielkim wpływie na jego jakość. Jedna sekunda dźwięku o jakości CD zajmuje 1,4 megabita, podczas gdy popularna szybkość bitowa dla plików MP3 wynosi 128 kb/s, co oznacza ponad 10-krotny współczynnik kompresji.

Format MP3 działa poprzez sprytne usunięcie "szczegółów" fali dźwiękowej, na które ludzie nie są zbyt wrażliwi, po prostu ze względu na budowę naszych uszu i mózgu. Przy dobrych głośnikach większość ludzi jest jednak w stanie usłyszeć różnicę pomiędzy plikiem MP3 (128 kbps) a nieskompresowanym plikiem audio z płyty CD. Pliki MP3 (256 kbps i 320 kbps) są bardziej popularne wśród audiofilów, którzy preferują wyższą jakość, choć samo zestawienie słów "audiofil" i "MP3" to dla wielu osób nieporozumienie.

Istnieje wiele innych stratnie skompresowanych formatów plików audio. Można stosować kompresję bezstratną, jak FLAC, która zasadniczo zapisuje na nowo dane z oryginalnego pliku w bardziej efektywny sposób. Nie jest tu tracona jakość, a pliki wynikowe są zazwyczaj znacznie większe niż pliki graficzne i dźwiękowe skompresowane z kompresją stratną. Na przykład, plik skompresowany przy użyciu kompresji stratnej może mieć rozmiar jednej dziesiątej rozmiaru oryginału,



podczas gdy w przypadku kompresji bezstratnej jest mało prawdopodobne, aby uzyskać plik mniejszy niż połowa oryginalnego rozmiaru.

Bezstratne formaty audio są najczęściej używane do archiwizacji lub celów produkcyjnych (do edycji materiału audio), podczas gdy mniejsze pliki audio z kompresją stratną są zwykle używane w odtwarzaczach przenośnych i w innych przypadkach, gdy przestrzeń dyskowa jest ograniczona, a dokładne odwzorowanie dźwięku jest niepotrzebna.

Mój artykuł ma za celu uporządkowanie informacji o technikach samplingu, które zmieniały się w czasie ostatnich kilku dekad. Każdy z komputerów retro może być zastosowany do pracy z dźwiękiem, choć nie zawsze możliwe będzie dokładne otworzenie materiału audio. Jako ciekawostkę podam fakt, że można zastosować magnetofon do 8-bitowych komputerów Commodore jako filtr podczas odtwarzania muzyki poprzez układu dźwiękowe komputera. Daje to nietypowe rezultaty i może być inspiracją do dalszych działań.

Opracował: Marcin Libicki

■ TECHNO SOUND TURBO

Wśród wielu programów umożliwiających nagrywanie i obróbkę dźwięku trudno znaleźć sensowną pozycję działającą na standardowej Amidze 500, chyba że będzie to stary „AudioMaster”. Zrobimy na nim sporo, ale szybko kłopotliwe staną się ograniczenia pamięciowe. Jednym z bardziej rozbudowanych, który posiada częściowe panaceum na ten problem jest „TechnoSound Turbo II”. Program jest napisany nietypowo, bo posiada wbudowany własny interfejs użytkownika, podobnie jak na przykład produkty firmy SoftWood. Czy ma to więcej zalet czy wad?

Zacznijmy od tego, że program działa bardzo sprawnie nawet na zwykłej pięćsetce wyposażonej w 1 MB pamięci, nawet jeśli ma tylko Kickstart 1.3. Oczywiście nie należy zapominać, że operujemy na próbkach dźwiękowych w formacie IFF, bo na nim innego nie starczy mocy procesora 68000. Mimo to warto odnotować fakt niskich wymagań sprzętowych. „Techno Sound” możemy uruchomić nawet z dyskietki, nie potrzebna jest instalacja na twardym dysku. Program przywita nas dość nietypowym ekranem startowym, bowiem o ile działa w pełni systemowo to elementy interfejsu graficznego już do systemu nie należą. Można to przyrównać do programów typu „Final Writer” czy „MiAmiga File”.

To tego rozwiązania można mieć ambiwalentny stosunek. Jednak gdy pracujemy na wolnym sprzęcie każdy przyrost szybkości działania ma znaczenie. Poza nietypowym wyglądem, ekran programu jest podzielony jak najbardziej standardowo. Dostępne mamy menu górne, choć wygląda trochę inaczej niż zwykle. Poniżej widać wykres próbki dźwiękowej, a dalej szereg przycisków wywołujących podstawowe funkcje. Nie będę się nad nimi specjalnie rozwodził, bo większość można spotkać w innych podobnych programach.

Chciałbym natomiast zwrócić uwagę na możliwości stawiające program na uprzywilejowanej pozycji, szczególnie jeśli przypomnimy sobie, że wszystko to działa na procesorze o zawrotnym 7-megahercowym zegarze. Pierwszą ciekawą opcją jest RAMSCAN, która dostępna jest w menu górnym EDIT. Z pozoru to nic ciekawego, ot proste skanowanie obszaru pamięci i wczytanie go do okna edytora. Dzięki temu możemy szybko rozpoznać fragmenty zawierające dźwięk, a

potem pociąć je na części i zapisać na dysk jako oddzielne pliki. Na pewno może się to przydać w wielu sytuacjach, choćby wtedy, gdy chcemy wyciąć dźwięk z ulubionej gry lub utraciliśmy dane po zawieszeniu komputera. Podczas zwykłego resetu Amigi pamięć nie zostanie wyczyszczona i możemy pobawić się w poszukiwania. Jednak w jaki sposób załadować zawartość pamięci podczas, gdy operujemy na mocno ograniczonym megabajcie?

Otóż RAMSCAN tak naprawdę przełącza tylko program w tryb podglądu i nie powoduje automatycznego wczytania obszaru do edytora. W każdej chwili możemy powrócić do „zwykłego” trybu pracy, bowiem są one niezależne. Z jednej strony ogranicza to możliwości zmian, bowiem w trybie podglądu większość funkcji wyświetli komunikat odmawiający wykonanie zadania. Z drugiej strony jest to wielka zaleta, gdyż jest to jedyny sposób przeszukania obszaru pamięci na mało rozbudowanym komputerze. Istnieją oczywiście programy typu „ripper”, ale większość nie jest w stanie wyświetlić wykresu zmian amplitudy, nie mówiąc o dalszej obróbce. Poza tym funkcja ta działa szybko i nie zauważyłem, aby wpływała na stabilność pracy. Można więc powiedzieć, że tam, gdzie nie sprawdzają się programy o większych wymaganiach, tam „Techno Sound” poradzi sobie znakomicie.

Swojego czasu bardzo poszukiwaną funkcją było nagrywanie i odtwarzanie dźwięku bezpośrednio na dysk. Było to w pewien sposób wymuszone, bo gdy nasz komputer posiada mało pamięci i nie możemy korzystać z pamięci wirtualnej, jedyną opcją pozwalającą na korzystanie z większych próbek dźwiękowych jest lepsza obsługa dysku twardego. Zwykłe edytory potrafią jednak tylko pracować na fizycznej pamięci Amigi, poza tym w większości przypadków „dodanie” pamięci dyskowej wymaga karty turbo z układem MMU. Także tutaj „Techno Sound” przychodzi z nieocenioną pomocą. Posiada dwie opcje - HD RECORD i HD REPLAY - obie w menu górnym o nazwie SYSTEM. Każda wywołuje podobne okno wyboru, w którym wskazujemy plik jaki będzie używany podczas zapisywania lub odtwarzania dźwięku. I oczywiście działa to nawet na przytoczonej wcześniej Amidze 500.

Powstaje pytanie: czy szybkość transmisji danych będzie wystarczająca do płynnej pracy? Oczywiście wszystko

zależy od użytego samplera, a co za tym idzie częstotliwości próbkowania, jednak według moich testów karta Compact Flash w Amidze 600 jest całkowicie wystarczająca. Zwróćmy uwagę, że w takim przypadku transmisja danych jest sporo wolniejsza niż z dysku, można nawet przyjąć, że średnio o połowę. Z drugiej strony cały czas używamy mało wymagającego formatu plików. Oddzielną kwestią jest sama jakość samplowania. Wiadomo, że dla Amigi dostępnych jest wiele tzw. samplerów, czyli małych urządzeń, do których podłączamy z jednej strony źródło dźwięku, a drugi koniec podłączamy do portu równoległego komputera. Obecnie nie ma wielkiego wyboru, właściwie trzeba kupić „to, co się trafi”.

Teoretycznie możliwe jest uzyskanie dźwięku nawet do częstotliwości 100 kHz, ale wciąż będą to próbki 8-bitowe. Należy jednak pamiętać o kilku zasadach. Jeśli w edytorze ustawimy większą wartość niż obsługuje nasz sampler, i tak nie zapiszemy dźwięku o lepszej jakości. Wyższa jakość to także większa ilość przesłanych danych, a co za tym idzie – znacznie większe obciążenie systemu. Dlatego drugą rzeczą, na którą trzeba zwrócić uwagę to szybkość procesora zamontowanego w naszej Amidzie. Osobiście na samplercie firmy Elsat korzystałem z częstotliwości rzędu 30-50 kHz na Blizzardzie IV, czyli Motoroli 68030 z zegarem 50 MHz. Na wolniejszych Amigach raczej trzeba będzie pozostać przy jakości w granicach 16-22 kHz, proponuję jednak wykonać samodzielne testy.

Sam edytor umożliwia ustawianie wartości elastycznie. Gdy sprzęt będzie zbyt wolny, dźwięk nie zostanie prawidłowo zapisany lub wystąpi zawieszenie

komputera. Trzeba to wziąć pod uwagę, tak samo jak inną ważną nietypową cechę programu. Jeśli uruchomimy jedną z opcji odtwarzania lub zapisywania dźwięku ekran zostanie wygaszony. Aby przerwać wykonywanie operacji należy nacisnąć klawiszy myszki, zwykle - prawy. Jeśli o tym zapomnimy, może się wydawać, że nastąpiła awaria i trzeba zresetować komputer.

Oczywiście wiąże się to z utratą danych, a przy zapisywaniu plików na dysk również z problemami z walidacją, dlatego przed resetem lepiej sprawdzić wszystkie możliwości. Z moich testów wynika, że „Techno Sound” zawiesza się raczej rzadko, nawet jeśli ma do dyspozycji ograniczone zasoby sprzętowe komputera. W kwestii pamięci, w menu górnym znajdziemy opcję o nazwie CHIP/FAST. Za jej pomocą możemy sprawić, aby wykorzystywana były tylko pamięć graficzna (a zatem typu Chip) lub cała dostępna pamięć wraz z tzw. pozostałą (czyli Fast).

Po wskazaniu jednego z przycisków widocznych na pasku w dolnej części ekranu zmieni się wartość obok napisu MEMORY FREE. Pamiętajmy, że dane dźwiękowe powinny znajdować się w pamięci typu Chip i aby to zmienić trzeba napisać specjalny algorytm odtwarzający. Z tego względu starsze programy z reguły nie potrafią odtworzyć dłuższego pliku niż wolna pamięć graficzna. Sytuacja wygląda podobnie w programach typu „tracker”, gdzie popularny „ProTracker” posiada jeszcze to ograniczenie, a nowszy „OctaMED” już nie. Co ciekawe „Techno Sound” posiada wbudowany własny moduł podobny do trackera. Opracowano także oddzielny format plików o nazwie TT2, ale nie przyjął się ze względu na małą siłę przebicia programu. Raczej nie



Oryginalny zestaw Techno Sound Turbo zawiera sampler, przewody audio, instrukcję i dyskietkę instalacyjną. Program obsługuje inne digitalizery, ponadto można go używać do samej edycji dźwięku, dlatego demo-wersje były dołączane do niektórych czasopism, w tym do brytyjskiego Amiga Format.

spodziewajmy się znaleźć dużej ilości modułów w tym formacie, ale może przydać się do tworzenia własnych produkcji. Do wywołania edytora modułów służy opcja TRACKER, którą także znajdziemy w menu górnym. Sam edytor jest napisany solidnie, choć ma tylko podstawowe funkcje, a jego obsługa jest średnio wygodna. Mamy za to do dyspozycji oddzielne okno nazwane SEQUENCER, które umożliwia zarządzanie próbkami dźwiękowymi zapisanymi na dysku, czyli popularnie mówiąc - samplami.

Ciekawe są też wbudowane efekty działające w czasie rzeczywistym. Całe menu górne REALTIME jest przeznaczone do tego celu. Wymaga to podłączenia mikrofonu do samplera, a dalej możemy się bawić w tworzenie efektów m.in. pogłosu i zmiany wysokości dźwięku. Innym rodzajem efektów związanych z



Program umożliwia prostą obróbkę digitalizowanego dźwięku, jak również obsługuje proces samplingu. Zwraca uwagę nietypowy interfejs użytkownika.



Dostępne są efekty specjalne, które można stosować także w czasie rzeczywistym.

mikrofonem jest VOICE SYNTHESIS (w programie w skrócie V.SYNTHESIS), która pozwala symulować syntezę mowy. Regulować można dwa parametry: SPEED, czyli szybkość oraz DEPTH - „głębię” komputerowego głosu. Poza tym dostępna jest funkcja TEST pozwalająca tylko słuchać zastosowanego efektu lub RECORD, czyli zapis dźwięku na dysk.

Ostatnim menu na górnym pasku programu jest FUN TIME, które związane jest ze wspomnianymi wcześniej efektami przeznaczonymi dla mikrofonu. Zobaczmy tu okno z opcjami pozwalającymi ustawiać poszczególne funkcje za pomocą klawiatury komputera. Dzięki temu możemy swobodnie przełączać efekty bez konieczności poszukiwania odpowiedniej pozycji w menu. Czy rzeczywiście dostarczy nam to „funu”? Być może, choć mam pewne wątpliwości.

Wszystko zależy od naszych oczekiwań. Z pewnością jednak sprawdzimy możliwości naszej maszyny, bowiem jest to funkcja dość mocno obciążająca procesor. Podsumowując uważam, że „Techno Sound Turbo II” jest programem niedocenionym. Trudno stwierdzić na ile mała popularność wynika z dziwnej nazwy czy z nietypowego interfejsu użytkownika. Możliwe, że jedno i drugie. Na pewno wymaga to przyzwyczajenia do nietypowego wyglądu. Osobiście z programu korzystam od lat '90-tych, odkryłem go tylko nieco później niż „AudioMastera IV”, co nie jest niczym dziwnym biorąc pod uwagę, że premierę obu programów dzielą 2 lata. Jednak muszę pamiętać, że zawsze mocno interesowałem się edytorami dźwięku i wszelkimi innymi programami związanymi z pisanem muzyki i obróbką sampli.

Przyznam, że z zacząłem go używać właśnie dlatego, że posiadał możliwość zapisywania dźwięku bezpośrednio na dysk, a inne programy nie działały do końca tak jak chciałem. Poza tym były mniej rozbudowane i mniej optymalnie korzystały z pamięci komputera. Z czystym sumieniem polecam „Techno Sound” wszystkim osobom, które chcą zabawić się dźwiękiem na Amidze. Jest on przydatny tym bardziej, gdy używamy mało rozbudowanej konfiguracji z Kickstartem 1.3. Wydawałoby się, że dla takiego sprzętu nie znajdziemy nic specjalnego, a tutaj proszę - prawdziwa perełka. Tylko słowa „Techno” i „Turbo” w nazwie zastąpiłbym czymś wzbudzającym mniejsze emocje, ale to całkiem inna historia.

Adam Zalepa

■ AUDIOMASTER, CZYLI MISTRZ

W latach '90-tych miałem kolegę, który uwielbiał DJ Bobo i Scootera. Co do tego pierwszego podzielałem jego pozytywną opinię, natomiast krzyczącego pana w białych włosach nigdy nie polubiłem. Mój kolega miał, podobnie jak ja, Amigę 1200 z Blizzardem 030/50 MHz. Pewnego razu zaciekało mnie to on robi, a było to tworzenie remiksów ulubionych piosenek Scootera. Gdy zobaczyłem jak on to robi, zdziwiłem się na dobre, bo okazało się, że wykorzystuje w tym celu starego Audiomastera IV. Oczywiście wtedy nie był jeszcze tak stary jak dziś, ale i tak wydało mi się to dziwne. To był punkt zwrotny w moich zainteresowaniach, bo zacząłem bardziej sprawdzać możliwości muzyczne mojej Amigi.

Sprawdźmy więc jakie ciekawe funkcje można znaleźć w edytorze plików dźwiękowych datowanym na 1990 roku. Z dzisiejszego punktu widzenia jest on mało rozbudowany, ale pamiętajmy, że powstał z przeznaczeniem dla mało rozbudowanych konfiguracji, choćby jak A500 z 1 czy 2 megabajtami pamięci.

Program pozwala pliki dźwiękowe w formacie IFF, ale nie jestem pewien czy jest to jego najważniejsza opcja. Nie wszyscy pewnie pamiętają jaką karierę robiło kiedyś oprogramowanie typu "Ripper" i taką funkcję ma też wbudowaną Audiomaster. Wystarczy przejść do menu górnego "Project", a potem opcji "Load..." i kolejnej grupy opisanej jako "RAM Scan". Mamy tu trzy pozycje o nazwach:

```
RAM Scan $000000
RAM Scan $200000
RAM Scan $C00000
```

Każda pozwala wczytać inny obszar pamięci komputera. Już samo to, że przyjmowane są inne dane niż rozpoznawany format dźwiękowy jest ogromną zaletą programu. Dodatkową ciekawostką jest natomiast fakt, że analogicznie możemy załadować dowolny plik binarny, na przykład programu. Czy ma to sens? To zależy od naszych potrzeb. Teoretycznie taki sposób pracy nie przedstawia wielkiej wartości. Z drugiej strony jeśli posiadamy pliki zawierające dane muzyczne, a zostały lekko uszkodzone - na przykład archiwum - w ten sposób odczytamy i odzyskamy przynajmniej część informacji. Funkcja ta może się przydać do odczytywania

instrumentów zapisanych w pliku z modułem Protrackera. W edytorze każda próbka dźwiękowa będzie umieszczona po kolei i wystarczy ją tylko wyciąć, aby mieć gotowy "sampler" do użycia w dowolnym innym programie. Nie raz może być to szybsze niż zapisywanie każdego instrumentu osobno w trackerze, tym bardziej, że niektóre moduły wymagają konkretnych wersji, które z kolei potrafią sprawiać problemy na bardziej rozbudowanych Amigach. Z Audiomasterem raczej nie ma takich problemów.

Ze wspomnianych możliwości korzystałem także przy kopiowaniu danych z pecetowych płyt CD, konkretnie popularnych encyklopedii. Nie raz przekonałem się, że dane zapisywane były w bardzo różny sposób i niekoniecznie były to czysto "Windowsowe" formaty. Oczywiście wiele razy okaże się, że nawet po zapisaniu gotowego fragmentu, będzie trzeba wykonać konwersję, ale będzie to łatwiejsze i szybsze. Opcję tę polecam szczególnie użytkownikom wolniejszych komputerów, z tym zastrzeżeniem, że będziecie potrzebować sporą ilość pamięci.

Wśród moich znajomych mało kto rozumiał wszystkie funkcje programu, ale był to okres intensywnej nauki języka obcego i można było im to wybaczyć. Mnie zawsze podobały się określenia typu "Edit Window" czy "Copy Buffer", które przewijają się w wielu miejscach menu górnego. Dla mnie jest to namiastka edycji wielościeżkowej, bo dane możemy wczytywać nie tylko do okna edycji, lecz także specjalnego bufora - tymczasowej pamięci. Możemy z niej korzystać podobnie nie tylko tak jak z Clipboardu (schowka), lecz także zamieniając treść w tym, co widzimy w głównym oknie Audiomastera. Polecam prześledzić działanie opcji ze słowem "Swap", na przykład w menu górnym "Edit2". Sam korzystając z nowych programów typu DAW, wiele razy traktuję jedną ze ścieżek roboczo wczytując do niej plik i korzystając z niego w razie potrzeby.

Zwykle taka ścieżka jest wyłączona i podobnie zachowuje się Audiomaster. Oczywiście nie chcę przez to powiedzieć, że możemy go porównać do oprogramowania z 2016 roku, ale gdy mamy Amigę z niezbyt dużą ilością pamięci nie będziemy chcieli albo mogli uruchamiać jednocześnie dwóch programów, bo

będzie nam zależało na umieszczeniu w pamięci jak największej próbki dźwiękowej. I tej potrzebie odpowiada nasz edytor.

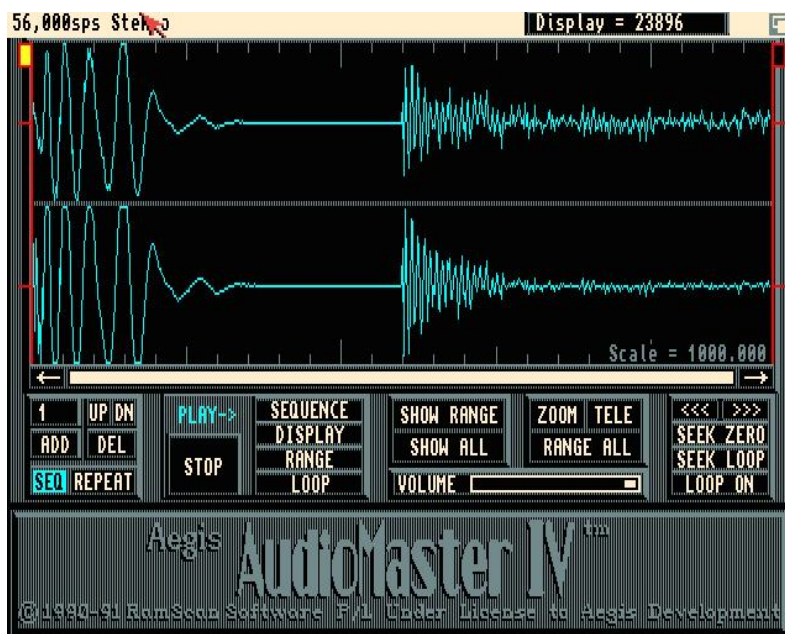
Czy zauważyliście niepozorną opcję "Edit Freehand" w menu o nazwie "Edit1". Gdy ją wybierzemy możliwe staje się rysowanie wykresu w edytorze, a pozycja w menu zmienia się w "Edit Normally". Po jej wybraniu drugi raz wracamy do punktu wyjścia. Dzisiaj niektóre programy również mają wbudowaną taką opcję i można ją traktować dwójako. Po pierwsze pozwala to ustawić określone miejsce próbki dźwiękowej na wartość zerową, dzięki czemu unikniemy nieprzyjemnie brzmiących przesterowań.

Drugą opcją jest "poprawianie" zapisu audio, na przykład wtedy, gdy mamy kiepskiej jakości sampler, a nasza Amiga nie zapisała wszystkiego w odpowiedniej formie. Możemy wtedy ładnie przyciąć dźwięk i usunąć "kliknięcia". Trzeci sposób użycia do rysowanie wykresu w pustym miejscu, aby osiągnąć nietypowe efekty, które w innych programach można wykorzystać nie tylko do odtwarzania, ale także filtrowania innego nagrania. W ten sposób można mieć plik jakiego nie zapiszemy samplując nagranie, a jego wielkość nie będzie wcale duża.

Ostatnią rzeczą, o której chcę powiedzieć jest możliwość tworzenia tak zwanych sekwencji, czyli fragmentów pliku oznaczonych zakresem, który zostanie zapamiętany i będzie można do niego wrócić lub powtarzać go w razie potrzeby. W ten sposób właśnie mój znajomy wykonywał swoje remiksy piosenek. Działanie jest bardzo proste. Zakres sekwencji należy ustawić za pomocą żółto-czerwonych linii "zakładek", które normalnie widać po lewej i prawej stronie ekranu.

Fragment ujęty w takie klamry będzie odtwarzany, a reszta pomijana do czasu odczytania kolejnej sekwencji. Aby ją dodać trzeba wybrać przycisk "ADD" po lewej stronie, a poruszanie się pomiędzy różnymi fragmentami wykonujemy za pomocą pól "UP" i "DN". W razie potrzeby można oczywiście skasować sekwencję za pomocą funkcji "DEL".

Aby wszystko działało dobrze przy odtwarzaniu musimy skorzystać z przycisku "PLAY" i "SEQUENCE", inaczej poszczególne fragmenty nie będą następowały po sobie, a więc nie połączą się w jedną całość. Cała rzecz wymaga sporo pracy, ale jednocześnie program nie narzuca nam



większych ograniczeń edycji. Sekwencje nie muszą być ze sobą powiązane i mogą wskazywać na dowolną część "sampla" - krótką lub długą oraz znajdującą się w różnym położeniu pamięci.

Nie ma problemu, gdy chcemy powtórzyć ten sam fragment, bo przy dodawaniu nowych sekwencji automatycznie kopiowana jest ta, którą aktualnie edytujemy, a nowa wstawiana jest zaraz po niej. Musimy tylko przyzwyczaić się do odtwarzania, bo program nie wyświetla każdej sekwencji biorąc pod uwagę całą próbkę dźwiękową, tylko przybliży każdy fragment i rozciąga go na cały obszar okna edycji.

Mówiąc inaczej: wykonywany jest "zoom", a dopiero później dźwięk jest odtwarzany. Dlatego bardzo łatwo można stracić orientację szczególnie, gdy przeskakujemy szybko w różne miejsca pliku. Z doświadczenia mogę powiedzieć, że wydaje się to dziwne, ale po nabraniu wprawy interfejs zaczyna wydawać się bardziej ergonomiczny niż pozornie na to wygląda.

To tylko część funkcji dostępnych w Audiomasterze. Nigdzie nie są ukryte, ale jednak z moich obserwacji są używane rzadko. Jako chyba jedna z nielicznych osób w Polsce mam oryginalną wersję programu, która dołączonych na sporo dodatków. Czy znacie na przykład "CD Player Simulator" z drugiej dyskietki instalacyjnej? Na trzeciej mamy próbki dźwiękowe, według autorów do użycia w edytorze lub trackerze. W najbliższym czasie będę chciał sprawdzić ich użyteczność i nie omieszkam podzielić się z Wami wrażeniami.

Adam Zalepa

DIGITALIZACJA I OBRÓBKA DŹWIĘKU NA ATARI ST

Samplery można zaliczyć do najbardziej uniwersalnych i skomplikowanych elektronicznych instrumentów muzycznych. Dźwięk, który nagrywasz trafia do samplera, gdzie jest przetwarzany w celu uzyskania ostatecznego dźwięku - i może on nie brzmieć w ogóle jak ten, z którym zaczynałeś pracę. Samplery dają swobodę włączenia dowolnego rodzaju dźwięku do Twojej muzyki, czy to odgłos zwierzęcia, orkiestry, chóru, akustycznego instrumentu muzycznego czy też wypadku samochodowego.

Ensoniq Mirage

Ensoniq Mirage dla Atari ST był pierwszym samplerem w przystępnej cenie dla domowego muzyka i hobbysty. Jest to ośmiogłosowy instrument polifoniczny, dostępny jako klawiatura lub jednostka montowana w racku. Próbkki są digitalizowane z rozdzielczością 8 bitów i zmienną częstotliwością próbkowania od 10 do 33 kHz (do 50 kHz z opcjonalnym filtrem próbkowania na wejściu). Program ten wyróżnia się na tle innych edytorów próbek dzięki szerokiej gamie specjalistycznych opcji obróbki próbek.

Pamięć wewnętrzna jest podzielona na górną i dolną połowę, co odpowiada podzielonej klawiaturze. Każda połówka zawiera jedno brzmienie, składające się z ośmiu próbek falowych i czterech zestawów parametrów programowych. Próbkki fal to rzeczywiste dane próbek, a parametry programu kontrolują sposób w jaki Mirage odtwarza surowe dane próbek (np. obwiednie amplitudy, efekty filtrów, modulacje, itp.). Każda próbka może być oddzielnym dźwiękiem, więc możliwe jest posiadanie do 16 różnych dźwięków w pamięci w tym samym czasie - jest to doskonałe zastosowanie, na przykład dla pełnego zestawu perkusyjnego.

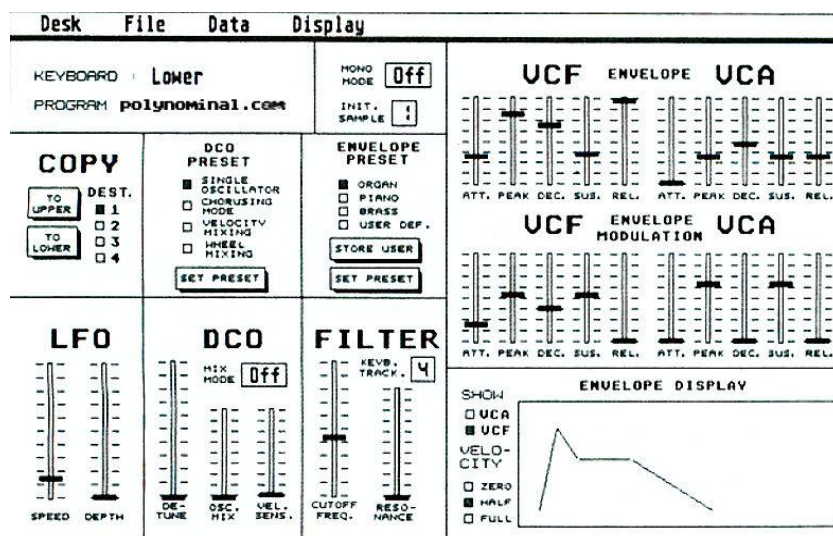
W przeciwieństwie do syntezatora, sampler nie jest w stanie wytworzyć samodzielnie żadnego dźwięku. Programy do edycji samplerów są zazwyczaj bardziej skomplikowane niż te do syntezatorów, ponieważ zawierają dwa poziomy edycji: parametry instrumentu i samą próbkę.

Parametry instrumentu są odpowiednikiem normalnych parametrów syntezatora - obwiednia amplitudy i filtra, źródło i ilość modulacji, detuning, itd. Przykłady edycji próbki to wycinanie i wklejanie dźwięków razem, odwracanie próbki, powielanie części dźwięku (m-m-m-Max Headroom), usuwanie fragmentów, tworzenie efektów zanikania i stosowanie filtrów cyfrowej korekcji (podbijanie wysokich tonów, obcinanie niskich częstotliwości, itp.).

Najważniejszą operacją przy edycji próbek jest tworzenie dobrych pętli. Normalna praca z samplerem polega na rozpoczęciu od początkowego punktu próbki i odtwarzaniu jej do końca. Możemy jednak chcieć, aby dźwięk utrzymywał się w pewnym momencie, podobnie jak przytrzymanie pedału fortepianu. Wymaga to od samplera odtwarzania fragmentu danych próbki "w kółko" (czyli zapętlenie), aż do zwolnienia fazy sustain.

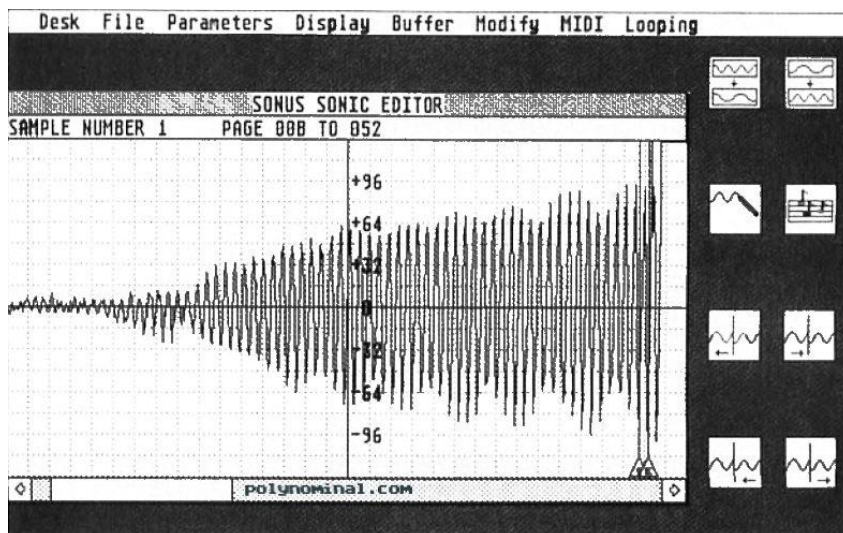
Sztuką jest znalezienie dobrego fragmentu próbki do zapętlenia. Jeśli punkt początkowy i końcowy nie są dobrze dopasowane, usłyszymy trzaski i dudnienia. Dobre programy do edycji próbek wyświetlają dane w sposób graficzny, aby ułatwić lokalizację punktów zapętlenia i posiadają kilka algorytmów do automatycznego tworzenia pętli, gdy tylko ustalimy "przybliżony" obszar roboczy.

Dla Atari ST dostępnych jest kilka programów do edycji próbek, które współpracują z Mirage: Soundworks



Mirage, ST Sonic Editor, Oasis ST oraz Sound Designer. Dwa pierwsze są dedykowane dla Mirage i pozwalają zarówno na edycję próbek jak i parametrów programu. Trzeci to wyłącznie edytor danych sampli, który współpracuje z wieloma samplerami.

Pliki próbek dźwiękowych utworzone przez którykolwiek z tych programów są kompatybilne z innymi z tej serii. Wymagają jednego megabajta pamięci i działają zarówno w trybie kolorowym, jak i monochromatycznym.



Soundworks oryginalnie wykorzystuje klucz sprzętowy do zabezpieczenia przed kopiowaniem, ale można wykonać kopię zapasową programu i uruchomić go z dysku twardego. Co ważne, cała edycja parametrów programu odbywa się w czasie rzeczywistym, a nawet możesz kopiować parametry pomiędzy programami.

Oddzielne ekrany służą do wykonywania czterech głównych operacji: edycji parametrów programu, edycji danych próbek, manipulacji danymi próbek oraz programowego syntezyzatora do tworzenia nowych próbek dźwiękowych. Każdy ekran oparty jest na tle grafiki DEGAS-a. Akcesoria są dostępne, ale nie są dobrze obsługiwane. Większość z nich trzeba kliknąć kilka razy, zanim otworzy się okno z akcesoriami, co pozostawia "dziurę" w tle ekranu, którą można usunąć dopiero po przejściu na inny ekran.

Na kilku ekranach znajdują się także dodatkowe, nieoznakowane lub niefunkcjonalne przyciski, o których nie wspomina się w instrukcji (np. reset systemu czy funkcja kopiowania rozkładu fal). Nie ma możliwości podglądu dźwięku - wszystkie próbki fal muszą być przesłane z powrotem do Mirage, aby móc odsłuchać wyniki edycji. Brakuje również możliwości odtwarzania z programu, co jest niemalże koniecznością przy pracy z urządzeniami montowanymi w racku. Cała komunikacja MIDI jest ustawiona na kanał 1.

Edytor parametrów programu jest kompletny i dobrze zaimplementowany. Wszystkie parametry są prezentowane na jednym ekranie w logicznych grupach. Wartości można zmieniać za pomocą myszki, ale nie można ich wpisywać bezpośrednio, co często jest najbardziej wskazane. Program może wyświetlać wykresy

ustawień amplitudy lub obwiedni filtra, ale nie można ich edytować graficznie.

Wiele parametrów jest ustawianych za pomocą suwaków - łatwych w użyciu, ale nie podających wartości liczbowych dla swoich ustawień. Cała edycja parametrów programu odbywa się w czasie rzeczywistym, możesz też kopiować parametry pomiędzy programami. Dane próbek są przesyłane jako całe brzmienia lub tylko pojedyncza próbka i są wyświetlane graficznie w oknie, którego nie można zmieniać rozmiaru, ani przesuwac. Rozdzielczość ekranu może być dostosowana do wyświetlania od 2 do 256 stron pamięci próbek w potęgach liczby 2 (tj. 2, 4, 8, itd.).

Punkt początkowy wyświetlania może być ustawiony na dowolny punkt w danych próbki za pomocą przycisków przewijania ekranu. Parametry próbki fal, które można edytować, są wyświetlane obok wykresu próbki. Nie ma możliwości wyczyszczenia bufora danych, więc załadowanie krótkiej próbki po wcześniejszym załadowaniu dłuższej próbki spowoduje wyświetlenie pozostałości po tej pierwszej na ekranie.

Edycja próbek jest ograniczona do zmiany wartości amplitudy - nie są dostępne operacje typu Wytnij, Wklej, Wstaw lub Usuń. Edycja amplitudy może być wykonana na trzy sposoby: domyślny jest tryb kursora i po prostu przesuwa linię przez okno wyświetlacza, pokazując jednocześnie aktualną pozycję i amplitudę. Tryb powiększania pokazuje mały prostokąt, który można umieścić w oknie i w ten sposób powiększyć załączone dane dla dokładnej edycji. Ostatni, tryb linii, pozwala na narysowanie nowego kształtu jako kontur danych próbek. Po zakończeniu, amplitudy danych są przeliczane, aby dopasować je do tego konturu.

Edycja pętli jest praktycznie niemożliwa. Znacznik końca pętli może być włączony lub wyłączony i wartości parametrów Loop mogą być edytowane liczbowo, ale nie ma możliwości dopasowania początku i końca pętli, nie ma też żadnych procedur automatycznego zapętlenia. Jedynymi zaawansowanymi operacjami edycyjnymi są te, które zapewnia Mirage. Mamy ekran służący do ustawiania odpowiednich markerów pamięci i wybierania komend. Operacje są wykonywane przez Mirage, a próbki muszą być ponownie wczytane w celu obejrzenia wyników edycji. Ten ekran jest również używany do konfigurowania Mirage na potrzeby sprostowania przez użytkownika.

Jest tu natomiast zaawansowany moduł, który symuluje syntezy analogowy. Przebiegi oscylatora zawierają trójkąt, sinus, szum i kwadrat (ze stałą lub modulowaną szerokością sygnału i czterema rodzajami modulacji). Czterostopniowa obwódka może być ustawiona dla każdego oscylatora osobno.

Obsługiwana jest zarówno modulacja amplitudy jak i częstotliwości poszczególnych oscylatorów. Do programu dołączona jest biblioteka 96 presetów, w której można zapisać do 96 kolejnych własnych projektów. Wygenerowane w ten sposób próbki mogą być przeglądane, edytowane i przesyłane do Mirage w taki sam sposób, jak normalne próbki.

ST Sonic Editor

Był to pierwszy edytor sampli wydany dla Atari ST. Działa ze wszystkimi modelami komputera i monitorami, fabrycznie był dostarczany z kluczem sprzętowym pozwalającym na skopiowanie i zainstalowanie programu na dysku twardym. Klucz umieszcza się w gnieździe kartridża, ale jest on niezbyt dobrze dopasowany i podczas wkładania można doprowadzić do zawieszenia się programu. Oczywiście dzisiaj mało kto będzie korzystał z fizycznego klucza sprzętowego, ale warto wiedzieć jak to wyglądało dawniej.

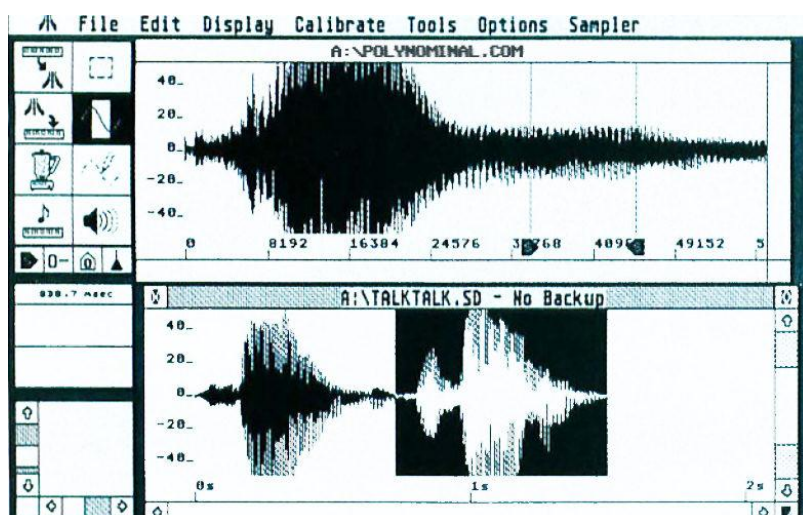
Ekran roboczy posiada pojedyncze okno wyświetlające dane próbki, które nie może być przesuwane ani skalowane. Dostępnych jest osiem ikon dla typowych operacji: powiększanie i pomniejszanie ekranu, narzędzie do rysowania, odtwarzanie i ustawianie punktów początkowych oraz

końcowych pętli. Edytor pozwala na modyfikację wybranych elementów programu, ale nie jest przeznaczony dla początkującego użytkownika. Można tu wykonywać operacje takie jak wycinanie, wstawianie fragmentów, ręczne zapętlenie czy wywoływanie syntezy FM.

UWAGA: Nie ma niestety możliwości ustawienia ogólnych parametrów konfiguracyjnych, takich jak kanały MIDI (używany jest kanał numer 1) lub konfiguracji sprostowania. Dostępny jest sekwencer do odtwarzania krótkich fragmentów podczas edycji.

Dane próbek fal są przesyłane za pomocą poleceń umieszczonych w menu. Okno dialogowe jest wywoływane z paska menu i pozwala na wybranie konkretnego dźwięku (górny lub dolny), kształtu fali i programu docelowego. Do przesyłania danych próbki i parametrów programu używane są oddzielne polecenia. Nie ma możliwości podglądu dźwięku, należy stale przysyłać dane z powrotem do programu, aby usłyszeć wyniki edycji. Na dysku z programem znajduje się dziesięć prostych plików dźwiękowych.

Parametry programu są edytowane liczbowo w systemie szesnastkowym lub dziesiętnym. Edytowane mogą być tylko parametry obwódki amplitudy lub częstotliwości, każdy w osobnym oknie dialogowym. Nie można używać sekwencera, gdy okno dialogowe jest aktywne, aby przesłuchać efekty edycji. Co dziwne, pozostałe parametry programu, takie jak: LFO, detune, mix mode i inne, nie mogą być edytowane lub przeglądane z poziomu programu. Nie można kopiować parametrów pomiędzy programami lub brzmieniami. Każda próbka jest wyświetlana we własnym oknie, które można dowolnie przesuwac, zmieniać jego rozmiar, zamykać i przewijać.



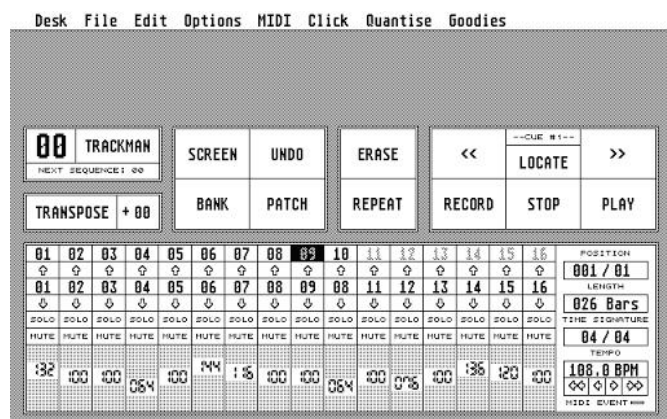
Głównym zastosowaniem tego programu jest wizualizacja danych próbek, szczególnie przy tworzeniu pętli. Rozdzielczość może być zmieniana od wyświetlania całej próbki, do powiększenia tylko 512 pojedynczych punktów próbkowania. Kiedy edytor pętli jest aktywowany, układ ekranu zmienia się i jest podzielonego na regiony początku i końca pętli widoczne obok siebie. Strzałki przewijania ułatwiają przesuwanie punktów pętli w celu znalezienia pasujących fragmentów. Wszystkie pętle muszą być wykonane przez użytkownika, program jedynie pokazuje dane.

Bufor do wycinania i wklejania służy do pobierania fragmentów z jednego dźwięku i wklejania ich do innego lub do podobnej edycji. Zawartość bufora nie może być jednak wyświetlana i musisz uważnie śledzić co się w nim znajduje. Funkcje można wykonywać z dedykowanego okna dialogowego lub, w kilku przypadkach, z paska menu. Przy użyciu menu okno automatycznie pokazuje wyniki. W oknie dialogowym praca wykonywana jest w buforze pamięci programu.

Dwie dodatkowe funkcje to narzędzie do rysowania kształtu fali i synteza FM. Narzędzie do rysowania służy do wygładzania punktów pętli lub usuwania niedoskonałości. Procedura syntezy pozwala na utworzenie próbki symulującej algorytm FM z jednym operatorem dla podanej liczby punktów próbki.

Sound Designer

Ten program to port popularnego programu do edycji sampli dla Macintosha. Funkcje i wygląd interfejsu zostały zachowane, a dodatkowo otrzymujemy kolor i większy ekran. Sound Designer to edytor sampli, który nie jest dedykowany dla Mirage, ale działa z wieloma samplernami (w tym EPS firmy Ensoniq). Nie edytuje on jednak parametrów programu.

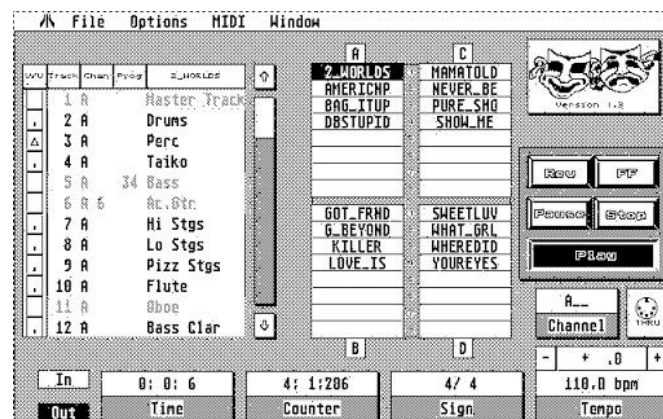


Pliki z danymi próbek są tworzone i przechowywane we wspólnym formacie niezależnie od instrumentu samplującego, natomiast plik dźwiękowy oryginalnie samplowany na Akai S900 może być wystany do Mirage. Otwiera to dostęp do ogromnej biblioteki gotowych sampli. Pliki dźwiękowe z Softsyntha i towarzyszącego mu programu Digidesign do tworzenia próbek są kompatybilne z Sound Designerem.

Program może być uruchomiony na dowolnym modelu Atari ST lub Mega ST z monitorem monochromatycznym albo kolorowym. Operacje na danych są wykonywane przy użyciu tymczasowych plików zapisywanych na dysku, zamiast narażać się na uszkodzenia z uwagi na ograniczenia pamięci. Dla bezpieczeństwa, pliki dźwiękowe są automatycznie archiwizowane na dysku, gdy je otwierasz.

Jedną z najbardziej przydatnych funkcji programu jest to, że próbki w pamięci mogą być odtwarzane w dowolnym momencie przez głośnik. Chociaż nie jest to dźwięk wysokiej jakości, to jest wystarczające dla większości domowych potrzeb edycyjnych. Prosty sekwencer umożliwia odtwarzanie nut na Mirage w czasie rzeczywistym lub według nagranych wzorców. Jest to całkiem przydatne przy montażu Mirage w racku. Wszystkie operacje MIDI są ograniczone do kanału 1.

Funkcje programu mogą być podzielone na 3 główne klasy: podstawowa edycja, zapętlanie i cyfrowe przetwarzanie sygnału. Wszystkie charakteryzują się doskonałym wykorzystaniem elementów interaktywnej graficznych. Po lewej stronie ekranu umieszczono kilka ikon i kontrolerek do obsługi transferu danych pomiędzy samplernem i Atari, odtwarzania sekwencera, odtwarzania dźwięku, powiększania, wchodzenia w tryby edycji i przetwarzania, zmiany skali osi wyświetlacza i rysowania przebiegów.

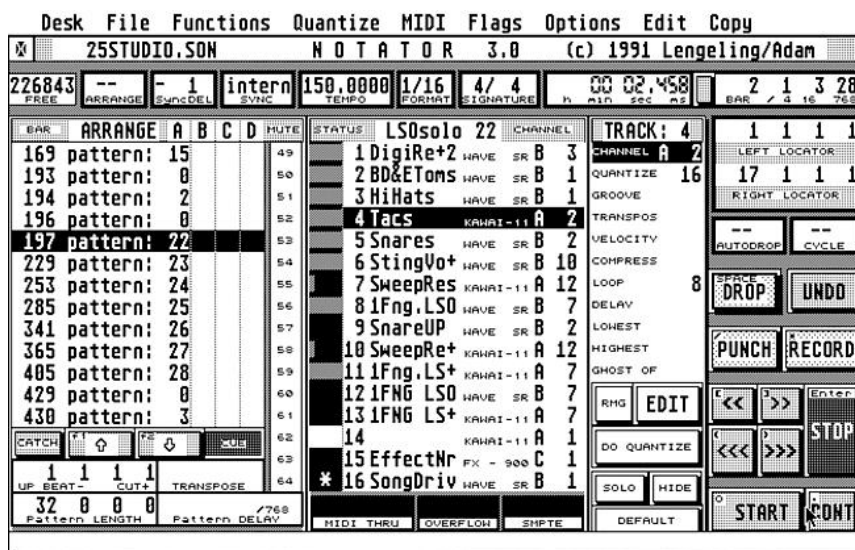


Większość normalnej edycji może być wykonana bez dostępu do menu poleceń. Podstawowe funkcje edycyjne to podgląd próbki, wycinanie i wklejanie, wstawianie, usuwanie, odwracanie kolejności i ustawianie na wartość zerową. Są one wykonywane na danych próbki w aktywnym oknie. W tym samym czasie można otworzyć do trzech próbek oraz korzystać ze schowka do tymczasowego przechowywania danych. Każda próbka audio jest wyświetlana w swoim własnym oknie, które można dowolnie przesuwać oraz zmieniać jego rozmiar. Cały obszar danych lub tylko wybrany fragment może być edytowany poprzez przeciąganie myszą po części ekranu.

Funkcja wygładzania może być ustawiona tak, aby działała automatycznie podczas edycji, aby wyrównać nieregularne miejsca. Funkcja powiększania pozwala na powiększenie dowolnego fragmentu próbki, wybranego poprzez narysowanie kwadratowej ramki za pomocą myszy. Podwójne kliknięcie na ikonie powiększenia przywraca domyślne wyświetlanie w pełnej skali podglądu. Możemy nawet aktywować elektroniczny ołówek, aby narysować modyfikacje w dźwięku. Może wydawać się to bezużyteczne, ale czasami jest to przydatne do usuwania błędów lub wygładzania efektów uzyskanych w poprzedniej sesji edycji.

Do tworzenia dobrych pętli dostępnych jest wiele narzędzi. Markery początku i końca pętli mogą być ustawione w normalnym oknie wyświetlania. Bardziej precyzyjne pozycjonowanie jest wykonywane w dedykowanym oknie pętli, które pokazuje dane próbki zarówno dla markerów początkowych jak i końcowych z podziałem widoku. Przyciski przewijania mogą być użyte za pomocą myszy do przesuwania znaczników pętli i szukania dobrego dopasowania. Automatyczna procedura zapętlenia typu crossfade jest zawarta w opcjach przetwarzania sygnału, co pozwala na obsługę trudniejszych próbek.

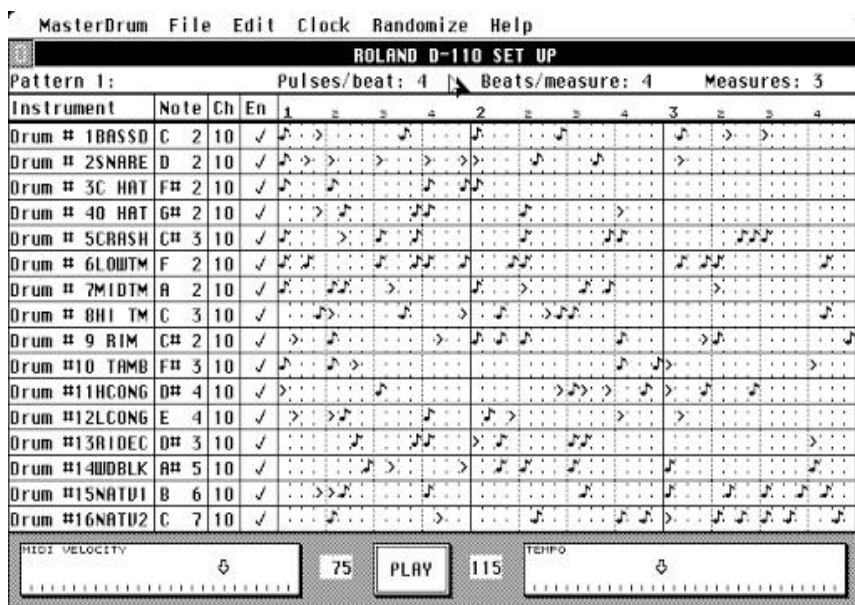
To, co odróżnia Sound Designer od innych edytorów sampli to duża ilość zaawansowanych opcji przetwarzania



danych. Obejmują one symulację działania różnych filtrów korekcyjnych (dolno- i wysoko-przepustowych), normalizację amplitudy danych dla uzyskania maksymalnej siły sygnału, mieszanie i łączenie próbek, zapętlanie oraz wyświetlanie wykresu FFT (jest to przydatne przy wyborze odpowiednich typów filtrów do zastosowania).

Moim zdaniem najlepszą opcją jest Sound Designer. To najlepszy wybór w swojej klasie, jeśli chodzi o szybkość, rozbudowaną edycję i efekty specjalne. Jest łatwy w użyciu, doskonale wykorzystuje możliwości Atari ST i sprawia, że edycja staje się przyjemnością. Na drugim miejscu znajduje się ST Sonic Editor. Chociaż nie jest on tak intuicyjny i wszechstronny jak Sound Designer, posiada narzędzia potrzebne do podstawowej edycji i skutecznego zapętlenia. Program jest dość trudny w obsłudze, dlatego początkujący użytkownicy mogą mieć z nim problemy.

Kamil Stokowski



■ KOMPUTERY ZE WSCHODU

Rosyjska myśl techniczna jest w Polsce mało znana, a komputery "Made in USSR" są u nas prawie w ogóle nieznane. Chciałbym wypełnić tę lukę, bo nasi wschodni sąsiedzi produkowali w latach '80-tych całą rzeszę maszyn i przynajmniej niektóre są bardzo interesujące. Zbierając informację do artykułu naliczyłem przynajmniej kilkadziesiąt różnych modeli komputerów i nie wszystkie były prostymi klonami zachodnich konstrukcji. Większość ludzi na temat polskich lub rosyjskich komputerów z tego okresu ma jedno skojarzenie - wszechobecne klony ZX Spectrum. Jednak to tylko część prawdy, bo obok nich opracowano szereg innych sprzętów, a nawet całych serii. Wybrałem z nich najciekawsze.

Pierwszą serią, o której chcę powiedzieć są komputery Agat, które produkowane były w pierwszej połowie lat '80-tych. Pierwszy model był pokazany w 1983 roku na targach CeBit, a więc 6 lat po ukazaniu się pierwowzoru. Agat-9 jest modelem zgodnym z Apple II, posiada analogiczne sloty rozszerzeń, ale co ciekawe - nie są one kompatybilne z kartami Apple. Rosjanie wyprodukowali własne karty i pojawiło się ich całkiem sporo, od rozszerzeń pamięci, kontrolerów stacji dysków, portów szeregowych i równoległych, po karty sieciowe.

Agat był sprzętem wykorzystywanym głównie w celach edukacyjnych, ale stosowano go także w zakładach pracy przy kontroli procesów produkcji. Komputery posiadały 128 kilobajtów pamięci RAM oraz 16-kilobajtową pamięć ROM. Pozwalały uzyskać rozdzielczość rzędu 512x256



punktów oraz tryb monochromatyczny lub 16-kolorowy (w niższej rozdzielczości). Kolejna ciekawostka to fakt, że Rosjanie nie produkowali własnego klonu procesora 6502, lecz kupowali je w Meksyku.

Kolejna seria to Elektronika, a jej historia zaczyna się od 1985 roku. Tym razem miał to być sprzęt domowy, ale wyposażony w wydajny 16-bitowy procesor zgodny z linią DEC PDP, która była dość łatwa w programowaniu i obsługiwał system Unix. Warto dodać, że komputery te były produkowane już od początku lat '70-tych, a ich historia nie zakończyła się, bo zostały co prawda wyparte przez sprzęt IBM PC i Sun, ale w spadku przekazały następcom oprogramowanie. A to z kolei doprowadziło nas do dzisiejszej popularności Linuksa.

Elektronika miała wbudowane w pamięci ROM aż 3 języki programowania: BASIC, Asembler oraz FOCAL. Na temat tego ostatniego trudno dzisiaj znaleźć więcej informacji, dlatego zatrzymam się przy nim na dłużej. Składniowo jest podobny do Basic, ale posiada różnice na przykład w obsłudze zmiennych tekstowych. W pewnym okresie zmodyfikowanej wersji tego języka używała Coca-Cola. Focal pozwalał na rozbudowę funkcji i było to wykorzystywane do obsługi dodatkowego sprzętu, a więc było to spore ułatwienie w stosunku do "zwykłych" odmian języka Basic. Opracowano także specjalną wersję tych komputerów o oznaczeniu "SH", które przeznaczone były dla szkół.

Gdy mówimy o specyfikacji technicznej trzeba powiedzieć o 32-kilobajtowej pamięci, która jednak była podzielona na dwa obszary po 16 kB. Połowa dostępna była dla użytkownika, a druga część przydzielona do obsługi ekranu. Z kolei pamięć ROM o tej samej pojemności zawierała jak zwykle Basic. Komputer posiadał kilka trybów graficznych, z charakterystycznym trybem niskiej i wysokiej rozdzielczości, choć w praktyce oznaczało to tryb tekstowy - semigraficzny: 32 kolumny x 24 wiersze lub 62 kolumny x 24 wiersze. Język FOCAL był sprzedawany w formie osobnej karty pamięci podłączanej przez specjalne gniazdo rozszerzeń.

W 1990 roku opracowano nawet rozszerzoną wersję Elektroniki, która posiadała stację dyskietek oraz specjalny DOS, o którym niestety dzisiaj trudno się

czegokolwiek dowiedzieć. W jednym z modeli zastosowano bardzo ciekawy sposób uzyskania jak największej ilości wolnej pamięci. Po naciśnięciu przycisku na obudowie tryb tekstowy ograniczany był to 4 linii, a odzyskana w ten sposób pamięć była dodawana do obszaru dostępnego dla użytkownika.

Cofnijmy się teraz w czasie do początku lat '80-tych, kiedy jedno z rosyjskich czasopism opublikowało schemat komputera "Micro 80". Był to czas, gdy samodzielna praca nad układami elektronicznymi była promowana również w Polsce, ale z tego co pamiętam u nas ograniczało się do dużo prostszych rzeczy, jak na przykład próbniki tranzystorów. W każdym razie mimo gotowego schematu zbudowanie komputera w domowych warunkach nie było łatwe ze względu na braki części, a potrzebnych było ich około 200. Oczywiście komputer znowu obsługiwał wyłącznie tryb tekstowy, za to opracowano interpreter Basica używający tylko 6 kilobajtów pamięci.

O tym mało znanym epizodzie piszę, dlatego że ten sam magazyn opublikował później kolejny schemat komputera, ale ze zmniejszoną ilością potrzebnych układów - z 200 do niecałych 30, tak więc można było go zbudować dużo łatwiej. Z tego względu w szybkim czasie pojawiło się wiele klonów, a sprzęt został nazwany "Radio-86" lub "RK-86". Sprzęt posiadał tym razem 8-bitowy procesor, który był klonem Intel 8080A. Pozwalał uzyskać monochromatyczny obraz (80 kolumn x 25 wierszy), a jako pamięć masowa używany był magnetofon. Komputer posiadał 16 lub 32 kilobajty pamięci RAM i 4 kilobajty pamięci ROM. Na przełomie lat '90-tych opracowano także dodatkowe karty pozwalające wyświetlać kolorowy obraz, podłączyć stację dysków, dodatkowe moduły pamięci ROM oraz generować dźwięk.

Podążając za tą historią spotkamy się z kolejnym następcą "RK-86", który jednak nie był tak popularny. Mowa o komputerze "Orion 128", który również doczekał się kilku wersji, ale polegały one głównie na zmianach oprogramowania w pamięci ROM oraz różnej ilości pamięci. Komputer posiadał maksymalnie 256 kilobajtów pamięci oraz kartę dźwiękową, co pamiętajmy - nie było wtedy tak oczywiste. Zastosowany procesor to znowu klon Intel 8080, natomiast jako pamięć masowa występował magnetofon lub stacja dyskietek i system



operacyjny CP/M. Tak więc sprzęt mógł korzystać z szerokiej bazy oprogramowania. Rozdzielczość ekranu to 384 x 256 punktów przy maksymalnie 16 kolorach, cały czas wyświetlane na telewizorze.

W roku 1990 pojawiła się ulepszona wersja o nazwie "Orion Pro", wyposażona w procesor Z80 o taktowaniu 5 lub 10 MHz. Komputer miał już 0,5 megabajta pamięci RAM, która przydzielana była na zasadzie stronicowania oraz 64 kilobajty pamięci ROM. Do dyspozycji było już 11 trybów ekranu, w tym tekstowe i graficzne. Dostępne stały się dwie podstawowe rozdzielczości: 384 x 256 oraz 512 x 256 punktów (od 2 do 16 kolorów), co bardzo ważne - z programowaną paletą barw. Kontroler stacji dyskietek umożliwiał zapisanie 800 kilobajtów danych na jednym nośniku. Systemem operacyjnym wersji "Pro" był CP/M, wyprodukowano też kontroler stacji dyskietek 1,44 megabajta oraz rozszerzenie pamięci do 1,5 megabajta RAM.

Dotarliśmy do najciekawszego moim zdaniem komputera, czyli "Vectora 06", który stał się prawdziwą legendą rosyjskiej informatyki w drugiej połowie lat '80-tych. Znowu posiadał klon procesora Intel 8080 taktowany zegarem 3 MHz, ale zdecydowanie większą ilością pamięci i znacznie lepszymi możliwościami graficznymi. Pamięć RAM to 64 kilobajty, ale ROM została rozszerzona najpierw do 512 kilobajtów, a potem aż 2 megabajtów. Rozdzielczości ekranu zostały zwiększone do trybów 256 x 256 lub 512 x 256 pikseli, przy zachowaniu 4 lub 16 kolorów z pełnej 256-kolorowej

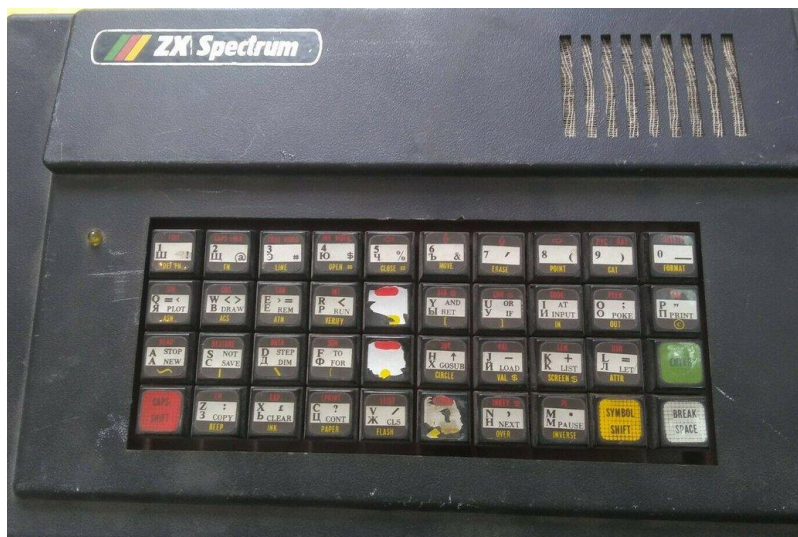
palety. Możliwe stało się użycie trybu monochromatycznego w celu zaoszczędzenia pamięci, natomiast w trybach o rozmiarze kolumny wynoszącej 8 punktów zagospodarować można było cały ekran, co dawało łącznie aż 32 kolumny tekstu.

Vector został rozbudowany i w ciągu kilku lat pojawiły się nowe wersje oznaczone literą C i liczbą 02, a także słowem Turbo. Różniły się zamontowanym procesorem, ale wszystkie były ze sobą kompatybilne. Interpreter języka Basic usunięto z pamięci ROM jednocześnie zmniejszając jej pojemność, ale można było go cały czas wczytać z taśmy. W ten sposób zniesione zostało ograniczenie 64 kilobajtów pamięci dla oprogramowania, które mogło bez przeszkód korzystać z całego obszaru pamięci RAM.

Bardzo interesującym produktem z 1991 roku jest także komputer o nazwie "Bajt", który był klonem ZX Spectrum, ale z nowocześniejszą klawiaturą. Zawartość pamięci ROM została zmodyfikowana tak, aby możliwe stało się wyświetlanie cyrylicy, a polecenia Basica i kody błędów zostały przetłumaczone. Komputer miał dwa wyjścia obrazu - telewizyjne oraz RGB. Wszystkie zmiany można jednak odwrócić i przełączyć Basic w tryb języka angielskiego, tak więc komputer można na szczęście obsługiwać także bez znajomości języka rosyjskiego.

Sprzęt jest ciekawy także pod względem budowy płyty głównej, na której umieszczono aż 80 układów elektronicznych. Można powiedzieć, że było to szczytowe osiągnięcie jeśli chodzi o zbudowanie narodowego klonu ZX Spectrum, choć z dzisiejszego punktu widzenia można go oceniać bardzo różnie. Ostatnim komputerem, a w zasadzie całą serią komputerów jest "Felix HC", który jako klon ZX Spectrum w różnych wersjach był produkowany aż do 1994 roku. Miały być to maszyny domowe, a pierwsza wersja zawierała dokładne odwzorowanie ZX, czyli procesor Z80A, wbudowany Basic i 48 kilobajty pamięci RAM.

Kolejne wersje wprowadziły większą ilość pamięci, obsługę stacji dyskietek o pojedynczej i podwójnej gęstości, a później nawet zbudowaną stacją 3,5 cala o pojemności 720 kilobajtów. Ostatnie modele miały już spore problemy z zachowaniem kompatybilności, ale można było się tego spodziewać po wszystkich zmianach.



Na sam koniec mała ciekawostka: w 1998 roku Rosjanie wyprodukowali komputer o nazwie "Kay 1024", który posiadał 1 megabajt pamięci, kontroler dysku twardego i możliwość podłączenia klawiatury od peceta. Mimo to sprzęt de facto wciąż był klonem ZX Spectrum, tyle że napędzany procesorem w trybie Turbo - o taktowaniu 10 MHz. Można było do niego kupić dysk twardy o pojemności 40 megabajtów, a także kartę dźwiękową, zegar czasu rzeczywistego, a także stację dysków 5,25 lub 3,5 cala. Całość działała pod kontrolą TR-DOS, czyli systemu operacyjnego opracowanego jeszcze w 1994 roku, a jego ostatnia wersja pojawiła się jeszcze 10 lat temu.

Czy po tych wyjaśnieniach można powiedzieć, że rosyjska elektronika nie była ciekawa? Moim zdaniem ciekawsza nawet niż polska, choć to zależy od naszych zainteresowań. Z pewnością jednak mało kto spodziewał się rozwoju klonów ZX Spectrum w drugiej połowie lat '90-tych, kiedy sprzęt ten nie był jeszcze "retro", ale był już "obsolete". Maniacy ZX'a mają wiele do zbadania, szkoda tylko, że wiele z tych komputerów praktycznie przepadła w mroku dziejów.

Miejmy jednak nadzieję, że rodzące się dziś fundacje i stowarzyszenia pozwolą zachować przynajmniej niektóre komputery w oryginalnym stanie dla przyszłych pokoleń. Natomiast pozostali może nieco inaczej spojrzeć na ten okres rozwoju informatyki, który w Polsce nacechowany był przyjaźnią ze wschodem, ale jak widać niekoniecznie szła za tym rzetelna wiedza o wzajemnych osiągnięciach.

UWAGA: O klonach ZX Spectrum i wykorzystaniu systemu TR-DOS piszemy także w drugim artykule w tym numerze.

Opracował: Marcin Libicki

■ LEPSZY BASIC XE

Kiedy w kwietniu 1985 roku Atari wprowadziło na rynek komputer 130XE, firma Optimized Systems Software (w skrócie OSS) skorzystała z okazji i stworzyła pierwszy język programowania przeznaczony dla rozszerzonej pamięci 128 KB modelu XE. Rezultatem jest kartridż (oraz dyskietkę) BASIC XE, czyli szybki i rozbudowany język Basic dostępny dla 8-bitowych komputerów Atari XL i XE. Tutaj od razu mała uwaga: język ten nie działa na modelach 400 i 800.

Optimized Systems Software była pierwszą niezależną firmą, która napisała oprogramowanie dla komputerów Atari. Bill Wilkinson i jego programiści stworzyli system zarządzania plikami w systemie DOS 2.5, a także Atari Basic i kartridż Atari Assembler Editor. Nie poprzestali na oprogramowaniu tylko dla Atari, lecz opublikowano linię języków programowania i narzędzi, w tym MAC/65, ACTION! i BASIC XL.

BASIC A+ był pierwszą ulepszoną przez OSS wersją Atari Basic. W przeciwieństwie do Microsoft JBasica, wydanego przez Atari, był zgodny z kodem źródłowym, który działał także pod Atari Basic, z wyjątkiem kilku drobnych wyjątków. BASIC A+ był dostępny tylko na dyskietce, ale późniejszy ulepszony BASIC XL pojawił się w formie kartridża, wykorzystując technikę zmiany banków, aby umieścić 16 KB kodu ROM w 8 KB przestrzeni adresowej i zachować drugie tyle pamięci dla programów.

Język BASIC XE zawiera 27 KB kodu, które jest podzielone między 16 KB kartridża i 11 KB rozszerzeń, które mogą być załadowane z dyskietki. Jeśli te opcjonalne rozszerzenia nie są obecne, BASIC XE nadal działa, ale bez niektórych dodatkowych funkcji. Z rozszerzeniami lub bez nich, język zajmuje cały czas 8 KB przestrzeni adresowej.

BASIC XE jest wyposażony w wiele poleceń i funkcji oraz 140 wbudowanych słów kluczowych. Piszę "wbudowanych", ponieważ język umożliwia programistom tworzenie własnych procedur, które przyjmują parametry - w efekcie dodając instrukcje do całego języka. To ulepszenie kończy rozwój Atari Basic w kierunku narzędzia do nowoczesnego programowania.

Konstrukcje typu IF-ELSE-ENDIF i WHILE-ENDWHILE (wprowadzone w BASIC A+) pozwalają na stosowanie stylu programowania strukturalnego podobnego do Pascala, a nowa konstrukcja PROCEDURE-LOCAL-EXIT w połączeniu z CALL daje programiście możliwość modułowego konstruowania programu i stosowania rekurencji w języku interpretowanym.

Możliwe jest dość proste tworzenie bibliotek często używanych procedur. Zanim powstał BASIC XE, programista musiał dokładnie określić, które zmienne zawierają wartości przekazywane do podprogramu, które zmienne będą się zmieniać podczas jego wykonywania, a które będą zawierać wartości zwracane z podprogramu. To bardzo pracochłonne i trudne przy poprawianiu błędów.

Oto przykładowa definicja i wykonanie procedury w BASIC XE:

```
100 Procedure "EvalPoly" Using Degree,  
    !P(),X:Local E,V  
110 For E=Degree To 0 Step -1  
120 V=V+(X^E)*P(E)  
130 Next E  
140 Exit V
```

Linie te powinny znaleźć się blisko końca programu, zwykle za instrukcją END. Definiują one nową procedurę o nazwie EvalPoly, która przyjmuje trzy argumenty: Degree (stopień funkcji), P (tablicę zawierającą współczynniki w porządku rosnącym) oraz X (wartość, przy której należy obliczyć P). Należy pamiętać, że parametry nie będące wartościami skalarnymi są poprzedzone wykrzyknikiem.

Słowo LOCAL tworzy poniższe zmienne jako tymczasowe wartości skalarne. Nie dotyczy to innych zmiennych o tych samych nazwach, a zmienne lokalne są usuwane po wystąpieniu EXIT. Instrukcja EXIT powoduje, że procedura zwraca V (co tak naprawdę dopiero sprawia, że procedura jest funkcją). Procedurę EvalPoly można wywołać w następujący sposób:

```
CALL "EvalPoly" USING 4,IF(),2.5 TO Y
```

Ta komenda obliczy wielomian czwartego stopnia reprezentowany w tablicy F jako wartość 2,5 i zapisze wynik w zmiennej Y. Zaletą tego schematu przekazywania i zwracania parametrów jest to, że jest on całkowicie niezależny od numerów linii i nazw zmiennych. Jest przenośny jak procedury Pascala lub funkcje C. LOCAL może tworzyć tylko skalarne zmienne zmiennoprzecinkowe, BASIC XE jest szczególnie przydatny do zastosowań matematycznych.

To prowadzi nas do kolejnej nowej cechy BASIC XE - jego szybkich procedur matematycznych, które zastępują te wbudowane w system operacyjny XL/XE. Procedury te są dokładniejsze i dwukrotnie szybsze niż te w FastChip, które mają być o 30% szybsze niż wbudowane w Atari.

BASIC XE posiada również półkompilowany tryb pracy wprowadzony w BASIC XL. Gdy na początku działającego programu napotka się komendę FAST, wszystkie odwołania do numerów linii są zamieniane na adresy bezwzględne, co eliminuje wiele czasochłonnych zmian w programie. Ulepszenia te sprawiają, że BASIC XE działa średnio od dwóch do nawet sześciu razy szybciej niż zwykły Atari Basic.

Zatem BASIC XE oferuje znaczną poprawę szybkości wykonywania programów. Wykorzystanie jego funkcji od początku do końca w procesie tworzenia programu powinno doprowadzić do powstania krótszego, bardziej eleganckiego i czytelnego, a przy tym szybszego kodu niż jest to możliwe przy użyciu jakiegokolwiek innego języka Basic dla Atari. Napisanie programu zajmie też mniej czasu, ponieważ rozbudowane polecenia BASIC-a XE

zastępują wiele podprogramów języka maszynowego. Wszystko to jest możliwe zarówno na komputerach 1200XL, 600XL z 64 KB pamięci, jak i 800XL.

Posiadając Atari 130XE możesz zrobić jeszcze więcej. Nowa komenda EXTEND powoduje, że BASIC XE wykorzystuje dodatkową pamięć 64 KB dostępną w banku pomocniczym modelu 130XE. Program użytkownika jest umieszczany w tej części pamięci. Pamięć główna jest zarezerwowana dla zmiennych, stosu i innych powiązanych elementów. W trybie EXTENDED, w zależności od DOS-u, będzie około 63 KB pamięci dostępnej dla programu i 32 KB dla danych.

W ten sposób BASIC XE pozwala w pełni wykorzystać pamięć komputera, nie martwiąc się o szczegóły zarządzania pamięcią. Jeśli jednak chcemy wykorzystać dodatkowe 64 KB w inny sposób niż RAM-Dysk, BASIC XE pozwala na podanie opcjonalnego numeru banku w poleceniach: POKE, DPOKE, PEEK, DPEEK, MOVE, BGET i BPUT. Gdy odwołujemy się do adresu z zakresu \$4000-\$7FFF ("okno dostępu" banku pomocniczego), banki 0-3 znajdują się w tym miejscu, a domyślny bank 4 oznacza pamięć główną. Ułatwia to zarządzanie pamięcią.

Inne zaawansowane funkcje BASIC-a XE są zbyt liczne, by je tu w całości wymienić. Obejmują one, między innymi, polecenia sortowania tablic w porządku rosnącym lub malejącym, obsługę ciągów znaków w Microsoft Basic, klasyczne polecenia do manipulacji plikami i grafiki, operatory bitowe, obsługę liczb szesnastkowych i funkcje wspomagające tworzenie programów, takie jak tworzenie katalogów dyskowych, przenumerowywanie i tworzenie odwołań.

Brakuje mi tylko konstrukcji REPEAT-UNTIL oraz bardziej rozbudowanej kontroli dźwięku. Mile widziany byłby także kompilator, którego nie ma w oryginalnym zestawie. Niedobłą cechą jest także fakt, że przy wczytywaniu pliku BASICXE.OSS w żaden sposób nie jest sprawdzane, czy dana wersja rozszerzenia jest zgodna z daną wersją interpretera, a próba wczytania nieodpowiedniego pliku rozszerzeń kończy się nieprzewidzianymi efektami na ekranie i ogólną niestabilnością interpretera. Mimo to BASIC XE jest doskonałym produktem. Jest to język, który powinien być moim zdaniem wbudowany w 130XE.

Opracował: Mariusz Wasilewski



Reklamy języka Basic potrafiły być bardzo pomysłowe.

■ GRABOWANIE NA AMIDZE

Przechwytywanie obrazu jest bardziej skomplikowane niż samplowanie dźwięku. Wymaga też szybszego komputera i większej ilości pamięci. Dlatego w Polsce zdecydowanie więcej osób bawiło się dźwiękiem, co można było z powodzeniem wykonać nawet na zwykłej Amidze 500. Jeśli przyjrzymy się jak wykorzystywana była Amiga podczas produkcji wideo, zwykle przywoływane będą trzy popularne urządzenia. Wymagają zupełnie innych konfiguracji Amigi i dają bardzo różne rezultaty.

Vidi Amiga

Urządzenie Vidi Amiga 12 RT podłącza się do portu równoległego Amigi. Jest to dość duże urządzenie, co powoduje kilka dokuczliwych problemów. Po pierwsze, ze względu na swoją szerokość, port szeregowy w A1200 jest zasłonięty przez prawą stronę obudowy, co oznacza, że trzeba będzie wyjmować inne podłączone urządzenie (na przykład interfejs MIDI) za każdym razem, gdy zechcemy go użyć. Można oczywiście obejść ten problem poprzez wykonanie przedłużacza. Drugi problem wiąże się z zasilaniem urządzenia. Ze względu na jego wymagania dotyczące mocy, potrzebujemy zewnętrznego zasilacza. Nigdy nie było go w fabrycznym zestawie, więc trzeba będzie go dokupić.

Digitalizer posiada 3 wejścia. Dwa pierwsze to standardowe wejścia kompozytowe wideo, a drugie to wejście S-Video (SVHS). Możemy wybrać, które wejście ma być używane za pomocą oprogramowania, więc nie trzeba bawić się przełącznikami na samym urządzeniu. Posiadacze Amigi w dużych obudowach mogą mieć problem z podłączeniem urządzenia, gdyż port równoległy znajduje się wtedy niżej niż w Amidze 1200. W tym przypadku przyda się także kabel przedłużający.

Dołączone oprogramowanie składa się z Grabbera, prostego edytora grafiki i menedżera animacji. Grabber zawiera wszystkie elementy sterujące przechwytywaniem obrazów: można zmienić barwę, nasycenie, jasność i kontrast obrazów, wybrać wejście, które ma być użyte, a nawet ustawić przechwytywanie obrazów w pętli z opóźnieniem czasowym pomiędzy każdym z

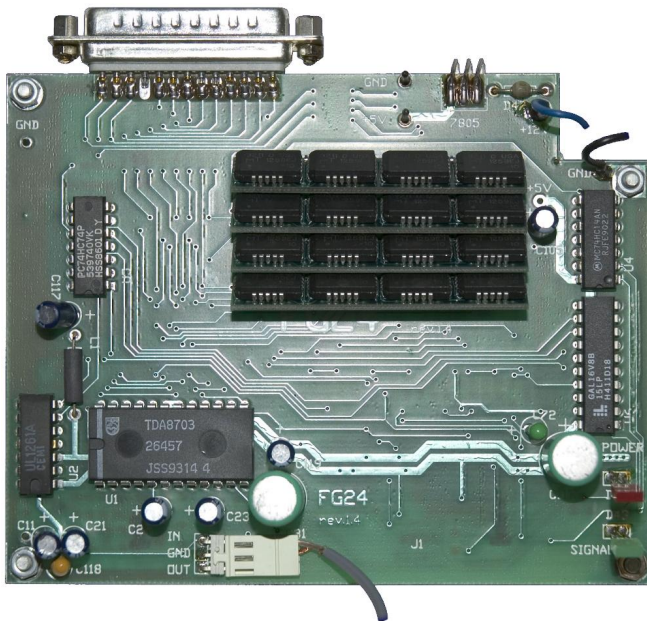
nich. Istnieje również funkcja wywoływania, która będzie przechwytywać obraz za każdym razem, gdy zostanie naciśnięty przycisk joysticka.

Image Processor zawiera typowe funkcje, które można znaleźć w większości programów graficznych na Amidze. Mamy do dyspozycji funkcje typu Brightness, Contrast, Hue, Blur i inne. Funkcje te są dość przydatne, ale dedykowany program robi to znacznie lepiej. Narzędzie do tworzenia animacji pozwala na składanie zapisanych klatek w animację. Wyświetla miniaturki obrazów, które można wybierać i przesuwając, usuwać itd. Następnie można je zapisać jako plik IFF ANIM. Oprogramowanie Vidi nie lubi zmian palety lub zapętlania klatek, więc może być konieczne przekonwertowanie animacji za pomocą innego programu zanim będzie działać z niektórymi programami.

Frame Grabber 24

Dużo ciekawszym, moim zdaniem, urządzeniem (szczególnie jeśli chodzi o oprogramowanie) jest polski produkt - Frame Grabber 24 plus, w skrócie FG-24plus, który również podłącza się do komputera przez port równoległy. Jeśli mamy Amigę 1200 lub Amigę 600, można użyć adaptera PCMCIA, który można było dokupić oddzielnie i podłączyć urządzenie poprzez gniazdo PCMCIA. Dzięki temu będziemy mieli wolny port równoległy, który może się przydać, bo oprogramowanie obsługuje również samplowanie dźwięku podczas przechwytywania materiału wideo.





Możemy więc podłączyć sampler do wolnego portu równoległego i digitalizować sekwencje z dźwiękiem. Program sprawdza gniazdo PCMCIA i jeśli dane wideo są w ten sposób przesyłane (a nie przez port równoległy), automatycznie dodawana jest opcja ustawienia i włączenia dźwięku podczas digitalizacji. Oprogramowanie dołączone do digitizera pozwala również na dekodowanie teletekstu z sygnału wideo, ale dzisiaj to nie będzie przydatne.

Digitizer może obsługiwać standardowy sygnał kompozytowy, a wersja "plus" zawiera dodatkowo złącze dla sygnału S-Video. Sygnał ten ma przewagę nad sygnałem kompozytowym, bo składowe koloru i luminancji są oddzielone, więc nie ma tak dużych zniekształceń jak w przypadku sygnału kompozytowego, gdzie kolor i luminancja są przesyłane "razem".

FG-24 był pakowany w kartonowe pudełko, w którym znajduje się instrukcja obsługi, dyskietka z oprogramowaniem i zasilacz. Instalacja zarówno sprzętu, jak i dołączonego oprogramowania jest bezproblemowa i poradzi sobie z tym każdy użytkownik Amigi. Wystarczy podłączyć Amigę do urządzenia kablem lub włożyć adapter do slotu PCMCIA (tutaj ciekawostka: nie trzeba wyłączać komputera), następnie zainstalować oprogramowanie i można od razu przystąpić do pracy.

Po podłączeniu do zasilania zapalają się dwie diody - służy to sprawdzeniu, czy wszystko jest w porządku. Podczas testów natknąłem się na jedną ciekawą rzecz - jak wspomniałem są dwie diody. Czerwona do włączania i zielona do sygnalizowania obecności sygnału wideo. Przynajmniej tak powinno być zgodnie z instrukcją. U

mnie jednak obie diody świeciły się od momentu włączenia. Jednak poza tym nic złego się nie działo i zachowanie diod nie miało żadnego wpływu na działanie digitizera.

Po uruchomieniu programu do obsługi FG24plus na ekranie pojawia się standardowy ekran z rozwijanym menu. Sama obsługa programu jest bardzo prosta. Pod pewnymi względami jest podobny do programu graficznego, ma przykładowo funkcję bardzo szybkiego wyświetlania obrazu w oknach w 256 kolorach lub skali szarości, jak również można korzystać z trybu HAM-8, płynnego wyświetlania wielu obrazów jednocześnie, okna z filtrami i efektami i tym podobnych rzeczy.

Przed właściwym digitalizowaniem ustawiamy rozdzielczość i tryb Overscan. Aby zdigitalizować sekwencję (czyli animację) ustawiamy liczbę klatek, które zostaną przechwycone w całości, pauzę między klatkami (1/50 sekundy), decydujemy czy animacja będzie zapisywana do pamięci czy na dysk. Poza tym można skorzystać z podwójnego buforowania oraz ustawienia włączania i wyłączania dźwięku, częstotliwości próbkowania itp. Podwójne buforowanie oznacza, że podczas przechwytywania animacji jeden obraz jest digitalizowany, a podczas jego przetwarzania i wysyłania do pamięci komputera (w międzyczasie) digitalizowany jest inny obraz. Metoda ta pozwala na osiągnięcie większej szybkości w zakresie przechwytywania pojedynczych obrazów w sekwencji.

Digitizer jest wyposażony w 512 KB pamięci dla tej opcji i może przetwarzać około 11 obrazów na sekundę w czerni i bieli lub 4 obrazy na sekundę w kolorze (w 24 bitach). Aby osiągnąć takie prędkości, lepiej jest podłączyć urządzenie przez gniazdo PCMCIA, ponieważ jest ono znacznie szybsze pod względem transferu danych niż port równoległy. Digitalizacja obrazu w wysokiej jakości (czyli 24 bity, rozdzielczość co najmniej 640x512 pikseli) zajmuje około jednej sekundy, już licząc z zapisem na dysk twardy. FG-24 pracuje teoretycznie w czasie rzeczywistym i jest w stanie przechwycić obraz w ciągu 1/50 sekundy, ale jego przetwarzanie, dekodowanie i transfer do pamięci (lub na dysk twardy) trwa nieco dłużej.

Ustawiać można również źródło sygnału. Dzięki temu program "wie", z którego wejścia ma oczekiwać sygnału. Kolejną ciekawostką jest fakt, że digitizer obsługuje nie tylko format PAL, ale również NTSC i SECAM. Można

ustawić takie parametry jak tryb wyświetlania, w jakim obraz jest prezentowany, rozdzielczość i kolory pulpitu. Dodam, że najlepszym ustawieniem dla 24-bitowej grafiki jest HAM-8, a poza tym jest niesamowicie szybki, podobnie jak tryb 256 kolorów. Po dokładnej konfiguracji, możemy przejść do właściwej digitalizacji.

Panel do digitalizacji i sterowania sygnałem wideo jest dość przejrzysty i niezbyt skomplikowany. Do dyspozycji mamy kontrolę koloru, jasności i kontrastu obrazu, kontrolę nad animacją oraz włączanie i wyłączanie dźwięku podczas digitalizacji. Oprócz tego na środku znajduje się małe okienko, w którym można zobaczyć transmisję wideo na żywo. Jeśli nie ma sygnału, program poinformuje o tym i nie będzie nawet próbował digitalizować czarnego tła.

Nieco niefortunnie jednak traktowana jest transmisja animacji. Po kliknięciu obraz w oknie zatrzymuje się i nie mamy absolutnie żadnej kontroli nad sygnałem wideo. Nie jest to zbyt wygodne, a przecież wystarczyłoby, aby program zaczął digitalizować sekwencję podczas podglądu, gdy klikniemy przykładowo prawym klawiszem myszy. Jest to jeden z problematycznych elementów w oprogramowaniu, które osobiście zmieniłbym na bardziej przejrzyste.

Po zdigitalizowaniu obrazu i wczytaniu go do pamięci komputera, możemy zastosować różne efekty i filtry, takie jak rozmycie, wyostrenie, konwersja do negatywu lub skali szarości, zachowanie wyraźniejszych krawędzi i inne. Istnieje możliwość podglądu efektu przed jego zastosowaniem na obrazie oraz ustawienia odpowiednich parametrów dla efektów. Nie jest problemem praca z wieloma obrazami jednocześnie i zapisywanie ich kolejno. Jedynym ograniczeniem jest wielkość pamięci.

Podczas zapisywania pojawia się okno wyboru, w którym należy wybrać format danych do zapisania obrazu (IFF/ILBM, JPEG, BMP PCX i TARGA - wszystkie formaty obsługują grafikę 24-bitową). W przypadku animacji do zapisu wykorzystywany jest standard ANIM-5, natomiast zapisując animację z dźwiękiem tworzone są dwa pliki, z których jeden to animacja, a drugi to zdigitalizowany dźwięk w najbardziej typowym formacie IFF/8SVX.

Program działa na Amigach z Kickstartem 2.0 lub wyższym. Do działania wymaga co najmniej 1 MB pamięci, a zalecane jest co najmniej 4 MB pamięci Fast. Jeśli chodzi o animacje - jasne jest, że im więcej pamięci, tym "filmy" mogą być dłuższe. Z drugiej strony - program potrafi dodać opóźnienie między klatkami i zapisywać je na dysku twardym.

Oprócz programu sterującego, digitizer zawiera również program do dekodowania teletekstu. Dzisiaj można go uruchomić tylko na zasadzie ciekawostki, ale trzeba stwierdzić, że program jest bardzo prosty i nie posiada zbyt wielu funkcji. F-24 nie zawiera żadnego dekodera teletekstu, dlatego sposób obsługi polega na tym, że program digitalizuje ramki w czasie rzeczywistym, z których następnie wybiera ostatnie 50 linii, w których zapisane są informacje teletekstu. I to jest największy problem - przez ten mechanizm ładowanie strony jest powolne i przyspiesza tylko trochę po podłączeniu przez port PCMCIA.

Program działa w dwóch trybach. Wczytuje strony teletekstu, albo wyświetla strony. Jeśli chcemy mieć wszystkie strony razem, trzeba poczekać około 10 minut na załadowanie wszystkich stron. Dopiero wtedy można je obejrzeć. Nie można też odczytywać i przewijać załadowanych stron, podczas gdy program ładuje kolejne



Karta VLab Motion jest przeznaczona do instalacji w slotcie typu Zorro II, a więc w "dużej" Amidze 2000, 3000, 4000 albo w A1200 po przełożeniu do obudowy tower.

strony. Na koniec można zapisać załadowane strony. Tutaj mamy trzy opcje - zapisanie aktualnej strony jako obraz w formacie ILBM, tekst w formacie ASCII lub w formacie własnym o nazwie FG24TVTX. Przy zapisie w tych ostatnich formatach nadal istnieje możliwość zapisania określonej liczby stron. Format FG24TVTX umożliwia powrót do stron w dowolnym momencie po ponownym wczytaniu pliku.

V-Lab

Kolejnym urządzeniem, jakie chcę opisać jest V-Lab, ale tym razem jest to digitalizer przeznaczony dla dużych Amig. V-Lab jest 24-bitowym digitizerem wideo pracującym w czasie rzeczywistym, instalowana w slotcie Zorro. Montaż jest bardzo prosty. Wystarczy otworzyć Amigę i włożyć kartę w najbliższy wolny slot Zorro. Płytkę nie zajmuje pełnej wysokości slotu, lecz mniej więcej 2/3 wysokości.

V-Lab używa zestawu układów wideo, który konwertuje ramki wideo i przechowuje je w specjalnej pamięci wideo RAM na karcie. Po umieszczeniu w pamięci, obraz może być przeniesiony do pamięci systemowej Amigi przy użyciu 16-bitowej magistrali. Karta V-Lab obsługuje AutoConfig, więc nie ma żadnych zworek do ustawienia. Posiada dwa wejścia kompozytowe, dlatego można podłączyć wiele źródeł wideo i wybierać je programowo.

Oprogramowanie zajmuje tylko jedną dyskietkę, która nie zawiera Workbench'a i nie jest bootowalna. Instalacja jest bezproblemowa. Po kliknięciu na skrypt Install, zostaniemy zapytani o wersję językową (dostępna jest angielska i niemiecka). Później wszystko, co trzeba zrobić, to podać ścieżkę dostępu do miejsca, w którym ma być zainstalowany V-Lab, a skrypt zajmie się resztą. Istnieją również skrypty instalacyjne dla biblioteki V-Lab (pliki w katalogu "LIBS:") oraz modułów programu Art Department Professional (loadery YUVN i VLAB).

Program wymaga Workbench'a 2.0 lub wyższego i w pełni wykorzystuje możliwości systemu Amigi. Użytkownik ma możliwość uruchomienia V-Lab na Workbenchu lub na własnym, publicznym ekranie. Wszystkie funkcje są umieszczone w rozwijanych menu oraz indywidualnych oknach. Okna te obejmują funkcje takie jak:

- "Scan" do przechwytywania pojedynczych klatek,
- "Convert" do konwersji obrazów RAW na tryb

- graficzne Amigi (zarówno ECS, jak i AGA),
- "Sequence" do przechwytywania wielu klatek (ograniczone dostępną pamięcią RAM systemu),
- "Color Correction" do regulacji chrominancji, barwy, kontrastu, luminancji i gammy,
- "Select Source" do wyboru sygnału źródła wejściowego (PAL, NTSC lub definiowanego przez użytkownika),
- "Define Source" do zmiany sygnału PAL, NTSC lub definiowania szerokości i wysokości obrazu.
- "Preview" do podglądu w skali szarości miniatur transmitowanego sygnału wideo.

Poza tym mamy gniazdo wejściowe RCA, filtr luminancji i chrominancji. Tryb "VCR" aktywuje wbudowaną korekcję czasu i filtr szumów. Można zmieniać tryb wyświetlania, czcionki ekranowe i czcionki w oknach. Program posiada też szerokie wsparcie dla skryptów ARexxa. Każda pozycja menu ma swój odpowiednik w języku skryptowym, a razem mamy do dyspozycji ponad 125 poleceń ARexxa.

V-Lab jest w stanie digitalizować jedną klatkę obrazu w czasie 1/30 sekundy, lub jeden pół-obraz w czasie 1/60 sekundy. Maksymalna szerokość i wysokość digitalizacji wynosi 720x611 pikseli. Gdy obrazy są digitalizowane, są zapisywane w formacie YUVN. Aby wyświetlić obraz na Amidze lub użyć go w innych programach, musimy wyrenderować go w trybie wyświetlania obsługiwany przez Amigę (ECS lub AGA) i zapisać go w formacie IFF. Mamy również możliwość zapisania go jako 24-bitowy IFF. Zazwyczaj obraz w formacie YUVN jest o ok. połowę mniejszy, niż ten sam obraz w 24-bitowym formacie IFF.

Dla Amigi wyprodukowano bardzo wiele digitalizerów obrazu, osobiście znam kilkadziesiąt różnych rozwiązań. Warto spróbować użyć chociaż jednego z nich, aby przekonać się jak zmieniło się nastawienie do pracy nad cyfrowymi obrazami. Dawniej był to pewien luksus, a dzisiaj nawet nie używamy zwykle słowa "digitalizacja".



■ PARTYTURA PROSTO Z ATARI ST

Tak jak programy typu Desktop Publishing dają możliwość tworzenia gotowych dokumentów na Atari ST, tak program Score ST pozwala przygotować gotową partyturę muzyczną przy wykorzystaniu interfejsu GEM. Autorem programu jest Phil Comeau. Program został napisany w języku C i wymaga monochromatycznego monitora.

Score ST jest graficznym edytorem notacji muzycznej, a więc umożliwia rysowanie symboli muzycznych takich jak nuty, klucze wiolinowe i pięciolinie na ekranie za pomocą myszy, drukowanie ich i zapisywanie na dysku w celu późniejszej edycji. Jest on całkowicie oparty na interfejsie GEM i oferuje wiele funkcji, które sprawiają, że w krótkim czasie można tworzyć profesjonalnie wyglądające partytury.

Score ST wymaga Atari 520ST lub 1040ST z monitorem monochromatycznym, ale jeżeli ktoś posiada monitor kolorowy, to nie ma się czego obawiać. Przetestowałem program na kolorowym monitorze używając emulatora Monoware autorstwa Micka Westa i działa on bez zarzutu. Wstępnie konfiguracja jest przeznaczona dla drukarek Epson, ale zawiera moduł, który pozwala na dostosowanie własnego sterownika drukarki (plik INSTSST.ARC).

Aby uruchomić Score ST, należy wczytać dysk - program uruchomi się automatycznie. Na głównym ekranie klikamy na Prepare, a następnie wybieramy "ScoreST". Program rozpakuje się bezpośrednio na wskazany dysk docelowy. Następnie należy dwukrotnie kliknąć na SCOREST.PRГ - plik ten musi znajdować się w tym samym katalogu, co SCOREST.PRГ i SCOREST.CFG. Na głównym ekranie klikamy na New (w menu File). Na ekranie pojawi się okno edycji i paleta symboli.

Aby dopasować własny sterownik drukarki, należy wrócić do programu menu START, kliknąć na Prepare i wybrać "Score ST Printer Driver". Program sterownika drukarki (INSTSST.TOS) i dokumentacja (INSTSST.TXT) rozpakuje się bezpośrednio na wskazany dysk. Aby zobaczyć dokumentację klikamy dwukrotnie na INSTSST.TXT, a później na Show lub Print.

Paleta symboli muzycznych jest zbiorem znaków używanych powszechnie w notacji muzycznej. Aby

wstawić symbol, klikamy lewym przyciskiem myszy na symbol w Palecie, a następnie przesuwamy wskaźnik myszki do okna edycyjnego. Po ponownym kliknięciu symbol zostanie narysowany na pięciolinii.

W przeciwieństwie do symboli, które mają ustalone rozmiary i kształty, można określać wygląd znaków rysowanych przez narzędzia w przyborniku (Toolbox). Podobnie jak symbole, narzędzia te wybiera się klikając ich ikony. Większość narzędzi można modyfikować za pomocą menu Option.

Aby użyć narzędzia Line, klikamy na jego ikonę, a następnie przesuwamy mysz w kierunku okna edycji. Narzędzie Staff jest podobne, ale rysuje tylko w poziomie. Funkcja Beam może rysować pod dowolnym kątem, podczas gdy Trill może rysować tylko pod kątem dziewięćdziesięciu stopni.

Narzędzie Ledger-Line służy do rysowania przedłużeń na pięciolinii potrzebnych dla bardzo wysokich lub niskich nut. Umieszczamy kursor myszki prostopadłe na górnej lub dolnej linii pięciolinii, a następnie przeciągamy wskaźnik, aż pojawi się wymagana liczba linii.

Narzędzie Selection zaznacza symbol lub grupę symboli dla dalszej edycji. Aby zaznaczyć pojedynczy symbol, należy kliknąć na ikonę narzędzia do zaznaczania, a następnie na wybrany symbol w oknie edycyjnym. Symbol zostanie odwrócony.

Należy pamiętać, że zaznaczone zostaną tylko te symbole, które są zawarte w obszarze wskazanym myszką. Następnie symbole można przesuwać, umieszczając wskaźnik w dowolnym miejscu w polu zaznaczenia i przesuując myszkę. Wybrane symbole podążają za ruchem myszy i zostaną umieszczone w miejscu, w którym puścimy klawisz myszki. Symbole można też przenosić do podręcznego schowka, w jaki wyposażony jest program.

Okno edycji pokazuje część bieżącej strony. Kiedy tworzymy partyturę, tak naprawdę umieszczamy symbole i znaki gdzieś na stronie. Strona w rozumieniu Score ST jest tym samym, co standardowa kartka papieru. Działa to całkiem niezłe także podczas drukowania. Aby ułatwić umieszczanie symboli, program nakłada siatkę na stronie

w oknie edycyjnym, która pokazuje poziome i pionowe oznaczenia metryczne. Menu Page pozwala wybrać stronę, która aktualnie znajduje się w oknie edycji.

Score ST działa jak program do tworzenia publikacji, ale tym razem dotyczy muzyki. Pierwszą rzeczą jaką należy zrobić przy tworzeniu nowej partytury jest rozplanowanie strony. Decydujemy o szerokości marginesów i odległości między pięcioliniami. Trzeba zostawić osobne miejsca na tytuły, numery stron i uwagi dotyczące praw autorskich.

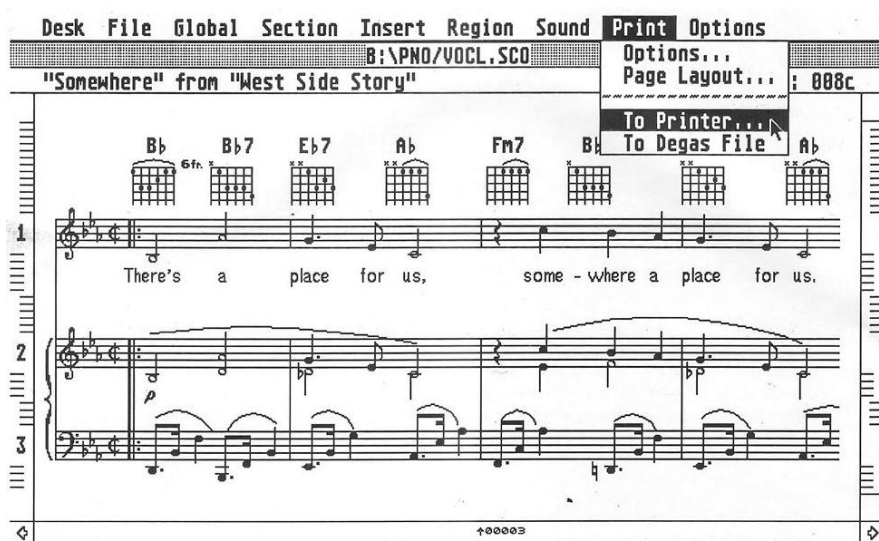
Większość symboli muzycznych jest dostępna w programie, ale niektóre trzeba narysować samodzielnie używając innych symboli. Na przykład, znak powtórzenia jest tworzony przez narysowanie dwóch pionowych linii - jednej grubej i jednej cienkiej oraz dodanie dwóch kropek. Znaki crescendo i decrescendo są rysowane za pomocą narzędzia Line.

Belki są chyba najtrudniejszą funkcją do opanowania. Są to grupy nut, często o podobnej wartości czasowej, połączone jedną lub kilkoma grubymi liniami na końcach. Można je tworzyć przy użyciu narzędzi Beam i Line oraz symboli nagłówków nutowych. Są to z kolei symbole półnut i ćwierćnut znajdujące się na palecie symboli.

Aby przyspieszyć i ułatwić tworzenie partytur, Score ST oferuje kilka ułatwień i skrótów. Po pierwsze, przytrzymanie klawisza Control podczas przeciągania ogranicza wskaźnik do ruchu poziomego lub pionowego. Jeśli puścimy przycisk myszki przed naciśnięciem klawisza Control, symbol zostanie przyciągnięty w innym miejscu.

Ta funkcja jest przydatna, gdy chcemy ścisnąć nuty na pięciolinii lub rozdzielić je. Wystarczy zaznaczyć nuty, które chcemy przesunąć za pomocą narzędzia Selection, a następnie trzymać wciśnięty klawisz Control podczas przesuwania obiektów w poziomie. Symbole będą się przesuwać wzdłuż linii utworzonych przez pięciolinię.

Do przesuwania wybranych symboli mogą być też użyte klawisze strzałek. Przesuwają one wybrane symbole o odległość równą połowie odstępu pomiędzy liniami na



pięciolinii. W terminologii muzycznej oznacza to, że klawisze strzałek w górę i w dół transponują wybrane nuty o półton. Klawisze Shift w połączeniu z klawiszami strzałek przesuwają natomiast wybrane symbole o wielkość jednego piksela.

Ostatni utworzony symbol można usunąć naciskając klawisz Delete lub Backspace. Trzeba tylko pamiętać, że działa to na ostatnim utworzonym symbolu, czyli innymi słowy - pięciokrotne naciśnięcie klawisza Delete nie usunie ostatnich pięciu symboli.

Użycie schowka eliminuje wielokrotne rysowanie symboli. Kiedy zaczynamy nową partyturę, rysujemy pięciolinię i wypełniamy ją znakami przykluczowymi. Następnie kopiujemy utworzoną linię do schowka. Wypełniamy stronę liniami i mamy niestandardową stronę z czystym zapisem nutowym.

UWAGA: Jeśli wprowadzimy długi utwór, można wkleić kopię utworzonej strony na specjalną stronę z dużym numerem strony, na przykład 999. Kiedy chcemy otworzyć nową stronę, trzeba wtedy skopiować zawartość strony 999 do schowka, a następnie wkleić ją na nową stronę.

Najlepszym sposobem na nauczenie się jak tworzyć partytury jest przyjrzenie się profesjonalnie wydrukowanym utworom muzycznym w poszukiwaniu wskazówek dotyczących układu i rozmieszczenia elementów. Pamiętajmy, że celem powinno być stworzenie partytury, która jest atrakcyjna i łatwa do czytania.

Opracował: Marcin Libicki

DIGITAL GUITAR SIMULATOR

Mamy już lato i czas na odrobinę zabawy. Dzięki Guitar Solo możesz stać się muzykiem, o czym zawsze wiedziałeś - i nie musisz inwestować w żadne instrumenty muzyczne, aby to osiągnąć. Komponuj utwory, nagrywaj bity i odtwarzaj je dla swoich przyjaciół! Tak mogłaby wyglądać reklama tego programu.

Guitar Solo jest sterowaną myszką, graficzną symulacją gitary cyfrowej. W pewnym sensie jest to dziwne, ponieważ gitara cyfrowa stara się naśladować gitarę elektryczną, która z kolei stara się modyfikować gitarę akustyczną. Jednak pamiętajmy, że większość z tych rozwiązań to były ulepszenia. Gitara cyfrowa ma rozszerzyć możliwości brzmieniowe poprzez dodanie MIDI, predefiniowanych brzmień i rytmów. Jedyną poważną wadą tych algorytmów jest to, że po tych wszystkich ulepszeniach, nie można grać więcej niż jedną nutę na raz. Ponadto, nie brzmi to w ogóle jak gitara elektryczna.

Guitar Solo próbuje nieco udoskonalić standardową gitarę cyfrową, dodając do niej możliwość "grania" na prawdziwej gitarze, choć wciąż ma tę wadę, że gra tylko jedną nutę naraz. Aby zagrać w Guitar Solo, rozpakuj plik GUITAR.ARC. Aby uruchomić Guitar Solo, następujące pliki:

NOTEFREQ.DAT
GUITAR.P12
GUITAR.P13

muszą znajdować się w tym samym katalogu co GUITAR.PRG. Wystarczy kliknąć dwukrotnie na ikonę GUITAR.PRG (w średniej lub wysokiej rozdzielczości). W zależności od tego, czy używasz monitora kolorowego czy monochromatycznego, dwa ostatnie pliki są wymienne, tzn. tylko jeden z nich musi znajdować się na dysku.

Po załadowaniu danych przez Guitar Solo zobaczysz grafikę. Na ekranie widoczna jest gitara elektryczna, u góry po lewej stronie znajdują się "hitboxy", u dołu po lewej stronie logo, a u góry po prawej - ikony. Aby zagrać na gitarze użyj myszki, wtedy umieścisz jedną ze strun "wewnątrz" gitary (pośrodku). Kliknięcie lewego

przycisku myszy spowoduje zagranie nuty, kliknięcie prawego przycisku spowoduje zagranie najniższej nuty na strunie.

Aby zapoznać się z tymi funkcjami wystarczy przytrzymać kilka przycisków i poruszać myszą. W ten sposób można łatwo zorientować się, jak tworzyć muzykę. Górna struna to najwyższa wysokość dźwięku, a dolna to najniższa. Gitara jest narysowana z perspektywy gracza - wyobraź sobie, że grasz na niej i odwracasz ją do widoku z góry. Aby nastroić gitarę, kliknij na strzałki w górę lub w dół po lewej stronie gitary.

Po zapoznaniu się ze strunami, spójrz na ikony. Pierwszą z nich jest ikona wyjścia, która spowoduje powrót do pulpitu. Następna jest ikona przypominająca nutę muzyczną. Kliknięcie na niej spowoduje wyświetlenie odpowiednich nut odpowiadających progom na gitarze. Drugie kliknięcie na tej ikonie wyłączy wyświetlanie nut. Kolejną ikoną jest znak zapytania.

Kliknięcie na nim spowoduje przejście do trybu pomocy, w którym możesz kliknąć na niektóre obiekty lub menu, aby uzyskać krótki opis. Klikając na ostatnią ikonę, poznasz nazwisko autora Guitar Solo oraz informacje o prawach autorskich. W lewym górnym rogu ekranu znajdują się przełączniki do regulacji głośności, sustainu (który powoduje zanikanie nut) i flangera (który tworzy echo w połączeniu z sustainem) - wystarczy kliknąć na trójkątne obszary w polach, aby dostosować ustawienia. Możesz również włączyć lub wyłączyć sustain i flanger, klikając na małe okienka na środku. Bezpośrednio po prawej stronie znajduje się menu Settings. Każdy z tych elementów menu jest przełącznikiem: możesz je włączać i wyłączać, klikając na nie.

Na prawo od menu Settings znajduje się menu Recorder. Możesz nagrywać i odtwarzać utwory jak w magnetofonie, a później zapisywać je na dysku. Aby załadować przykładowy plik z utworem, kliknij na opcję Load i wybierz DEMO.SNG. Gdy okno wyboru plików zniknie, kliknij na Play. Przycisk tunera na dole menu nagrywarki automatycznie ustawi gitarę na domyślne strojenie. Guitar Solo jest łatwy w użyciu i przyjemny w obsłudze. Nie zmienisz się dzięki niemu w legendę rocka, ale można się przy nim świetnie bawić.

MICRO C-SHELL

Środowisko GEM jest doskonałym interfejsem graficznym, szczególnie dla początkujących użytkowników. Czasami jednak takie rozwiązanie, jak GEM Desktop, może być przeszkodą. Programiści potrzebują więcej możliwości, niż taki prosty interfejs może zaoferować, a większość narzędzi potrzebnych deweloperom jest ukierunkowana na tekst, a nie na ikony.

Micro C-Shell jest programem powszechnie nazywanym "CLI" (Command Line Interpreter) i przedstawia użytkownikowi bardziej tradycyjny interfejs do zarządzania plikami na dysku. Nie jest on specjalnie łatwy w użyciu (choć łatwo się go nauczyć) ani atrakcyjny dla oka, ale jest szybki i może wykonać kilka różnych zadań za pomocą jednej linii poleceń. Program jest oparty w dużej mierze na CLI napisanym dla maszyn uniksowych, zwanym "csh". Nazywany jest powłoką, ponieważ działa jak kolejna warstwa, umieszczona ponad normalnym interfejsem systemu operacyjnego. Zapewnia użytkownikowi potężne, ujednolicone środowisko.

Csh został opracowany na wydziale informatyki Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkeley. Grupa z tej uczelni była słynna z innowacyjnych dodatków do funkcjonalności Uniksa. Csh jest łatwy w użyciu w ramach środowiska przeznaczonego dla wielu użytkowników, ale jego duże możliwości sprawiają, że doskonale sprawdza się także na maszynach używanych przez pojedynczego użytkownika.

Pakiet Micro C-Shell zawiera także wiele przydatnych narzędzi spotykanych w systemach uniksowych. Osoby nie będące programistami znajdą tu wiele przydatnych narzędzi (takich jak licznik linii, słów i znaków oraz funkcje wyszukiwania plików), ale dopiero programiści docenią dodatkowe możliwości. Program nie używa w ogóle interfejsu GEM (z wyjątkiem sporadycznych komunikatów o błędach) i pobiera dane wejściowe z klawiatury. Polecenia wprowadza się w typowy sposób, wpisując wszystko obok znaku zachęty. Polecenia mogą być albo "wbudowane" w powłokę, albo być

oddzielnymi narzędziami zapisanymi na dysku (pliki z rozszerzeniem .PRG).

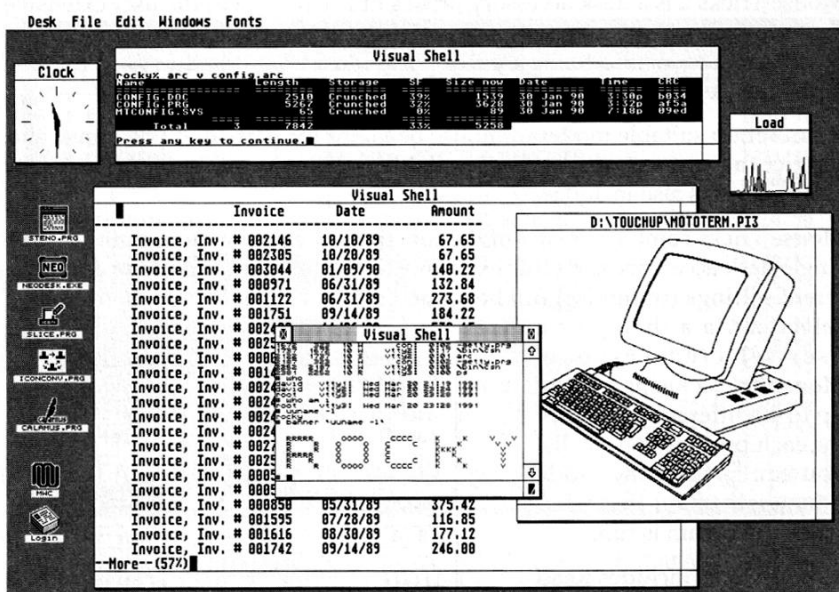
Możliwość wczytania poleceń z dysku powoduje, że możemy dodać dowolne instrukcje do Micro C-Shell po prostu zapisując nowe programy. Standardowe wyjście na ekran monitora można przekierować na dowolne inne urządzenie obsługiwane przez system. Przykładowo, można opcjonalnie wysłać dane generowane przez programy, normalnie przeznaczone dla ekranu na drukarkę, do pliku na dysku lub nawet do innego programu.

Można sprawić, aby katalog dysku został wysłany do pliku zamiast na ekran. W normalnej sytuacji należy wpisać polecenie "ls", lecz w tym wypadku musimy je uzupełnić o dodatkowy argument, a mianowicie nazwę pliku, do którego chcemy wysłać dane, na przykład tak:

```
ls >a:katalog.txt
```

Dzięki temu, zamiast wypisywać katalog na ekranie, zostanie on zapisany do pliku na dysku A o nazwie KATALOG.TXT. Ten plik można z kolei edytować lub wydrukować go na drukarce za pomocą polecenia "lpr".

Kiedy używamy standardowego wyjścia, aby wysłać dane do innego programu, program ten musi być pewnego rodzaju filtrem. Jest to program, który pobiera pewne dane wejściowe, przetwarza je w określony sposób, a następnie podaje wynik. Filtry pobierają swoje dane



wejściowe albo z wiersza poleceń, jak zwykłe polecenia, albo ze standardowego wejścia. Dlatego, gdy wysyłamy standardowe wyjście jednego programu do innego, dane te same stają się standardowym wejściem dla następnego programu.

Jeśli wpisujemy następującą komendę:

```
ls | lpr
```

Znak "|" (kod ASCII 124) przekazuje powłocie informację, że chcemy, by standardowe wyjście z programu "ls" zostało wysłane jako standardowe wejście do programu "lpr". Ciekawe jest również polecenie "tee", które wysyła wyjście w dwóch różnych kierunkach jednocześnie, na przykład:

```
ls -l tee katalog.txt
```

Linia ta wysyła listing katalogu zarówno na ekran, jak i do pliku dyskowego o nazwie KATALOG.TXT, który zostanie zapisany w katalogu roboczym.

Możliwe jest też tworzenie "aliasów" dla ciągów znakowych. W rezultacie pozwala to rozszerzyć katalog poleceń powłoki. Na przykład, jeśli mamy robocze pliki źródłowe assemblera w następującym podkatalogu:

```
A:\ASM\SOURCES\WORK
```

w rozumieniu pulpitu katalog WORK znajduje się wewnątrz SOURCES, a ten z kolei wewnątrz katalogu ASM na dysku A. Jeśli wszystkie pliki źródłowe mają rozszerzenie "ASM", można uzyskać listę katalog z nazwami plików, rozmiarami i datami modyfikacji używając następującego polecenia:

```
ls -l a:\asm\sources\work\*.asm
```

Jeśli jednak będziemy to robić często, to wpisywanie tego za każdym razem jest uciążliwe. Zamiast tego można wpisać poniższą linię:

```
alias asmdir ls -l a:\asm\sources\work\*.asm
```

która sprawia, że "asmdir" stanie się synonimem (czyli aliasem) tej długiej linii poleceń. Od tego momentu, za każdym razem, gdy wpisujemy:

```
asmdir
```

```
$ ls -la
d-h--- 21.01.2011 10:07:54 0 [.]
d-h--- 21.01.2011 10:07:54 0 [..]
----- 21.01.2011 10:07:54 307 _index
-----x 21.01.2011 10:07:54 831 <calc.sh>
----- 21.01.2011 10:07:54 388 dial.inf
-----x 21.01.2011 10:07:54 7504 <format.ttp>
-----x 21.01.2011 10:07:54 2162 <gen.prg>
----- 21.01.2011 10:07:54 1620 gen.rsc
----- 21.01.2011 10:07:54 9054 help
----- 21.01.2011 10:07:54 127 msh.inf
-----x 21.01.2011 10:07:54 8456 <msh.prg>
----- 21.01.2011 10:07:54 32066 okani.pi3
----- 21.01.2011 10:07:54 3112 okicon.rsc
----- 21.01.2011 10:07:54 1686 profile
----- 21.01.2011 10:07:54 551 readne
-----x 21.01.2011 10:07:54 87906 <sh.ttp>
-----x 21.01.2011 10:07:54 2239 <showpic.sh>
d----- 21.01.2011 10:07:54 0 [doc]
d----- 21.01.2011 10:07:54 0 [source]
158009 Total 19

$ pwd
c:\okani15
$
```

Uniksowy wiersz poleceń na Atari może być bardzo funkcjonalnym trybem pracy.

alias zostanie podstawiony w jego miejsce i otrzymamy szukany katalog. Jest to bardzo wygodne, choć wymaga wpisania na początku skomplikowanej i długiej linii. Trzeba to jednak zrobić tylko raz, później praca jest zdecydowanie wygodniejsza. Micro C-Shell posiada również własny zestaw zmiennych, które można zmieniać i uzupełniać. Domyślnie zdefiniowane przez system są następujące zmienne:

\$path

Zestaw nazw ścieżek. Za każdym razem, gdy wpisujemy polecenie, jeśli musi ono zostać załadowane, powłoka szuka go w każdym katalogu zapisanym w zmiennej "\$path". Pomaga to uniknąć konieczności pamiętania o lokalizacji każdego narzędzia na każdym dysku - powłoka po prostu odwołuje się do "\$path" do czasu, gdy nie znajdzie odpowiedniego pliku lub zabraknie jej miejsc do przeszukiwania.

\$prompt

Znak zachęty powłoki. Normalnie jest to znak "%", można go zmienić na dowolny inny.

\$include, \$temp, \$symb

Te trzy zmienne są używane przez komendę "cc" do współpracy z kompilatorem Alcyon C i assemblerem AS68. Opisują ścieżki do plików "include", plików tymczasowych assemblera i miejsca znalezienia pliku symboli AS68.

\$home

Katalog "domowy". Jeśli często przechodzimy między katalogami, ale chcemy używać jednej lokalizacji jako "bazy", można do niej łatwo przejść wpisując linię:

```
cd $home
```

\$cwd

Bieżący katalog. Ta zmienna nie może być zmieniona, ale można się do niej odwoływać, jak do każdej innej.

Micro C-Shell zawsze pamięta 16 ostatnich wpisanych komend. Polecenie "history" wyświetla je na ekranie. Możliwe jest odwołanie do któregośkolwiek z tych poleceń i ponowne wykonanie po wpisaniu znaku wykrzyknika "!", a następnie numeru polecenia zapisanego w historii.

Kolejną przydatną funkcją jest możliwość edycji poprzednich poleceń. Powiedzmy, że chcemy wyświetlić konkretny katalog i wpisujemy taką linię:

```
ls -l a:\asm\sources\worg\*.asm
```

Wkradł się tutaj błąd. Trzeci katalog miał brzmieć "work", zamiast "worg", a powłoka mówi, że nie może go znaleźć. Zamiast przepisywać całą linię, tylko po to, by poprawić jeden błąd, można wpisać:

```
^worg^work
```

Istnieją też inne sposoby edytowania poprzednich poleceń i nie jesteśmy ograniczeni tylko do ostatnio wpisanych. Na przykład:

```
!10:gs/tmp/temp
```

wykonuje polecenie z numerem 10 zapisanym w historii, zastępując wszystkie wystąpienia nazwy "tmp" na "temp".

Do dysku z Micro C-Shell dołączona jest biblioteka "standard I/O" przeznaczona dla programistów w Alcyon C. Rozwiązuje ona wiele problemów z bibliotekami oryginalnie dostarczonymi przez Atari, a ponadto jest szybsza i zajmuje mniej pamięci.

Warto również zajrzeć do dokumentacji, która jest podzielona na dwie części: pierwsza połowa to krótki samouczek dla początkujących, a druga to podręcznik opisujący każde polecenie po kolei. Co prawda niektóre polecenia działają nieco inaczej niż jest to opisane, a kilka nie jest w ogóle opisanych, ale to są szczegóły. Ogólnie rzecz biorąc, pakiet jest wart poznania, szczególnie jeśli chcemy pisać własne programy.

Opracował: Marcin Libicki



Po wersji polskiej przyszedł
czas na premierę angielskiego
magazynu ATARI FAN.

Do nabycia u nas!

 **Bitronic**



SAMPLER REPLAY IV

Pakiet Replay 4, wcześniej znany jako ST Replay, służy do digitalizacji i odtwarzania dźwięków. Możesz użyć go do przekształcenia Atari ST w muzyczny instrument, dodać dźwięki do własnych programów, tworzyć prezentacje lub po prostu dobrze się bawić. Dostarczany jest z kartridżem posiadającym wejście i wyjście audio.

Zanim przejdziemy do programu, przyjrzyjmy się podstawom przetwarzania dźwięku. Najbardziej powszechny graficzny opis dźwięku pokazuje amplitudę (głośność) zmieniającą się w czasie. Aby zdigitalizować dźwięk, urządzenie konwertujące dane analogowego na cyfrowe odczytuje amplitudę dźwięku wejściowego w określonych okresach czasu. Uzyskane w ten sposób informacje na temat amplitudy w czasie nazywane są próbką. Aby usłyszeć zdigitalizowany dźwięk, należy przetworzyć dane przez konwerter cyfrowo-analogowy, na przykład układ dźwiękowy w Atari ST.

W idealnej sytuacji odtwarzanie danych z próbki dałoby idealną reprodukcję dźwięku wejściowego. Dwa czynniki, które to ograniczają to rozdzielczość procesu digitalizacji i częstotliwość próbkowania. Rozdzielczość odnosi się do tego jak precyzyjnie digitizer rozróżnia napływające wartości amplitudy. Im większa rozdzielczość, tym lepsza jakość dźwięku - podobnie jak w przypadku grafiki monochromatycznej, gdy używana jest 64-stopniowa skala szarości zamiast ośmiostopniowej.

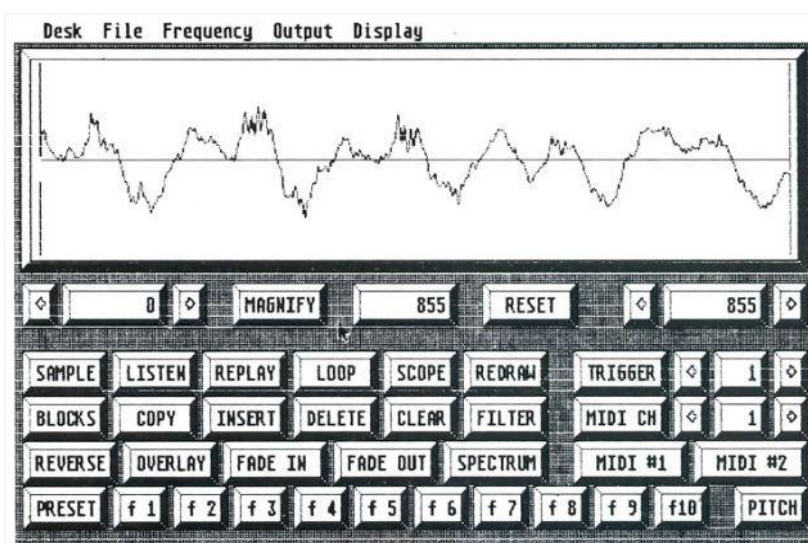
Częstotliwość próbkowania określa jak często digitizer pobiera punkty z danymi. Częstotliwość próbkowania podawana jest w jednostkach kHz (kilohercach). Przy częstotliwości 10 kHz digitalizuje 10 tys. punktów na sekundę. Gdyby nie istniały inne uwarunkowania, należałoby używać najwyższej możliwej częstotliwości próbkowania, aby jak najlepiej zarejestrować dźwięk wejściowy.

Niestety, wymaga to dużej ilości pamięci. Dlatego Zasadą jest stosowanie częstotliwości próbkowania co najmniej dwa razy większej, niż najwyższa częstotliwość dźwięku wejściowego. Nasze uszy zazwyczaj słyszą dźwięki w zakresie od 20 do 20000 Hz, dlatego częstotliwość

próbkowania 40 kHz powinna być wystarczająca. Niższa częstotliwość próbkowania może spowodować, że digitizer nie rozpozna części dźwięku (aliasing) i spowoduje to słabą jakość odtwarzania. Jak niska może być ustawiona częstotliwość próbkowania, zależy od zawartości częstotliwości dźwięku wejściowego i osobistych upodobań co do jakości.

Replay 4 dostarczany może być zainstalowany na twardym dysku. Jest kompatybilny zarówno z kolorowymi, jak i monochromatycznymi monitorami. Działa na wszystkich komputerach Atari ST i Mega ST. Maksymalna wielkość próbki audio zależy tylko od dostępnej pamięci komputera. Program działa pod kontrolą GEM i obsługuje akcesoria. Dołączony kartridż posiada żeńskie gniazda RCA do wejścia i wyjścia dźwięku. Odtwarzanie dźwięku może być kierowane albo do wewnętrznego głośnika monitora albo poprzez kartridż do głośnika zewnętrznego, za wyjątkiem częstotliwości próbkowania powyżej 30 kHz, które są obsługiwane tylko przez kartridż.

Digitalizacja odbywa się w rozdzielczości 8-bitowej, takiej samej jak w samplerze Ensoniq Mirage, o którym piszemy w oddzielnym artykule. Sprzętowe filtry antyaliasingowe wbudowane są w układy wejściowe i wyjściowe wkładki. Typowymi źródłami dźwięku na wejściu są złącza słuchawkowe w różnych odtwarzaczach. Dodajmy, że cyfrowe instrumenty muzyczne mogą wymagać przedwzmacniania przed wejściem do kasyty.



Typowy schemat budowy ekranu - graficzny wykres próbki dźwiękowej na górze i przyciski funkcyjne poniżej.



Samplery mają różne wymiary i inaczej wyglądające obudowy. Najważniejsze są złącza In/Out oraz regulacja poziomu dźwięku. Podobne urządzenia dla innych komputerów często mają tylko wejście audio.

Do dyspozycji mamy kilka programów: Replay 4, edytor sampli oraz Effects - program do przetwarzania dźwięku w czasie rzeczywistym. Na dysku znajduje się również katalog z przykładami do użycia Replay 4 z kilkoma językami programowania (dotyczy to między innymi GFA Basic i assemblera HiSoft 68000). Zdigitalizowanych dźwięków stworzonych za pomocą Replay 4 można swobodnie używać we własnym programie, darmowym lub komercyjnym.

Głównym elementem Replay 4 jest edytor próbek audio. Kontroluje on cały proces digitalizacji, od początkowego próbkowania do końcowej edycji. Operacje podzielone są na trzy obszary: samlowanie, edycję i przetwarzanie. Wszystkie są wykonywane z użyciem pojedynczego ekranu roboczego, gdzie główne operacje są wybierane poprzez kliknięcie na przyciski sterujące lub użycie

odpowiedników na klawiaturze. Jeśli chcemy przerwać operację, zamiast klikać na przyciski, można po prostu użyć klawisza Esc.

Okno wyświetlania danych zajmuje około połowy ekranu i przedstawia graficznie dane dźwięku oraz wykonywane na nich operacje. Znajdują się tu dwa kursory, które wyznaczają początek i koniec bieżącego segmentu roboczego (z całego bufora danych). Kursory początkowo znajdują się na odległych końcach bufora, ale mogą być przesunięte tak, że tylko określony fragment będzie używany. Wszystkie operacje próbkowania, edycji i odtwarzania zachodzą tylko w granicach tego zakresu. Pozwala to na podział bufora w celu odpowiedniego zapisania i pracy z wieloma niezależnymi próbkami.

Digitalizacja dźwięku może być równie prosta, jak podłączenie kabla do kartridża i kliknięcie przycisku SAMPLE na ekranie. Próbkki audio będą rejestrowane do momentu zapełnienia całej pamięci (cały czas pomiędzy granicami bufora) lub zatrzymania wprowadzania danych poprzez naciśnięcie klawisza Esc. W celu uzyskania lepszych rezultatów można zastosować wiele różnych ustawień.

Domyślnymi opcjami są: częstotliwość próbkowania 20 kHz i wyjście dźwięku na głośnik monitora. Obie można zmienić za pomocą menu poleceń. Można ustawić próg dla rejestracji, tak aby próbkowanie nie rozpoczynało się, dopóki dźwięk na wejściu nie osiągnie określonej amplitudy (czyli głośności).

Najbardziej istotną częścią próbkowania jest właściwe ustawienie głośności dźwięku wejściowego. Funkcja LISTEN przekazuje zdigitalizowany dźwięk wejściowy bezpośrednio na wyjście. Jest to przydatne do wstępnego ustawienia głośności dźwięku. Aby uzyskać najlepsze rezultaty należy dostroić ją za pomocą funkcji SCOPE, która działa jak oscyloskop. Monitorując amplitudę sygnału wejściowego na ekranie SCOPE, regulujemy głośność dźwięku tak, aby przebieg próbki obejmował cały zakres wyświetlania. To maksymalizuje stosunek sygnału do szumu.

Zbyt mała głośność daje cichy dźwięk z większym pozornym szumem, natomiast zbyt duża głośność powoduje zniekształcenia. Zawartość częstotliwościowa dźwięku wejściowego może być sprawdzona za pomocą funkcji SPECTRUM. Wyświetla ona dynamiczny wykres słupkowy w oknie wyświetlacza, który śledzi w czasie

rzeczywistym zmiany na wejściu dźwięku w zakresie od 100 do 5000 Hz.

Po wykonaniu digitalizacji, dane próbki mogą być edytowane w celu usunięcia niepotrzebnych segmentów lub stworzenia efektów specjalnych. Obsługiwane operacje to wycinanie, wklejanie, kopiowanie, wstawianie, usuwanie i kasowanie. Operacje te działają na zdefiniowanych przez użytkownika blokach bufora danych, ustawionych za pomocą kursorów w oknie wyświetlacza.

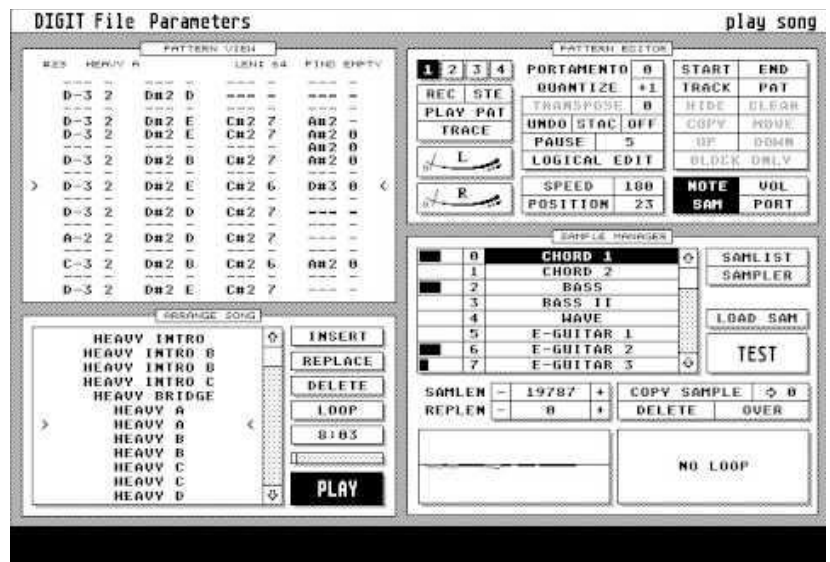
Opcja MAGNIFY może być używana do powiększania wybranych przez użytkownika segmentów danych w celu dokładniejszej edycji i wyświetlania. Różne części bufora danych mogą być przypisane do klawiszy funkcyjnych ST od F1 do F10 jako PRESETS. Naciśnięcie przypisanego klawisza funkcyjnego powoduje przywrócenie granic kursora dla przypisanego mu segmentu danych.

Dostępnych jest pięć specjalnych funkcji manipulowania próbkami: reverse, fade in/out, filter i overlay. Pierwsza funkcja odwraca dźwięk, podobnie jak przy odtwarzaniu płyty w tył. Fade in/out nakłada liniowy wzrost lub spadek głośności. Filter przepuszcza próbkę przez programowy filtr dolnoprzepustowy, który może pomóc przy problemach z aliasingiem przy niskich częstotliwościach.

Funkcja Overlay pozwala natomiast na łączenie różnych segmentów danych pochodzących z pojedynczej próbki (daje to efekt chorus lub echo) albo pomiędzy dwoma różnymi próbkami.

Dane próbki mogą być odtwarzane jako pojedynczy fragment lub w pętli. Odtwarzany będzie tylko segment danych pomiędzy aktualnymi granicami Start i Stop. Dźwięk może być również odtwarzany pod kontrolą MIDI. Obsługiwane są dwa różne tryby MIDI. Pierwszy z nich mapuje konkretną nutę do wywołania presetu próbki dźwięku. Wtedy naciśnięcie klawisza na instrumencie MIDI odtwarza daną próbkę.

Drugi tryb zmienia wysokość odtwarzanej próbki zgodnie z wciśniętą nutą. Wyższe nuty powodują podniesienie wysokości dźwięku, niższe obniżenie wysokości. Jest to dokładnie taki sam sposób działania, jak w przypadku



klawiatyry samplera. Zmiana wysokości dźwięku może być również wykonywana pod kontrolą MIDI - w czasie rzeczywistym na wejściu audio.

Program Effects zawiera programową symulację efektów audio. Dźwięk wejściowy jest manipulowany w czasie rzeczywistym, aby dodać pogłos, echo, pitch shift, fade-in lub zniekształcenia. Można tu zmieniać kilka ustawień, a wyjście może być skierowane do monitora lub głośnika zewnętrznego.

Ogólnie rzecz biorąc, potencjał Replay 4 jest bardzo duży. To świetny pakiet, który oferuje coś dla każdego, - od hobbysty, przez programistę, po nauczyciela. Edytor sampli czasami jest niewygodny, na przykład w sytuacji, gdy trzeba anulować operację myszką, zamiast klawiszem Esc, ale nie są to duże problemy.

Opracował: Mariusz Wasilewski

MNIEJ ZNANE PROGRAMY GRAFICZNE

W moim artykule chcę przyjrzeć się trzem ciekawym programom dla komputerów Atari z serii ST i Mega - Unispec, Art and Film Director oraz Cyber Paint. Te pozycje pokazują, jak wiele zmieniło się w oprogramowaniu od czasów NEOchrone i DEGAS-a. Zawierają one podstawowe narzędzia do rysowania, funkcje blokowe i antyaliasing, posiadają efekty specjalne i możliwości animacji. Każdy z pakietów jest dobrze przemyślany i funkcjonalny. Mają wiele podobieństw, ale każdy program podchodzi do rysowania i animacji na swój własny sposób.

Unispec

Pierwszy program jest ulepszoną wersją Spectrum 512. Został zaprojektowany jako dodatek, który może być używany samodzielnie lub w połączeniu z innymi programami. Jego zadaniem jako akcesorium jest obsługa 512-kolorowych obrazów i ich konwersja na grafikę 16-kolorową. Unispec może przejmować dane wyjściowe innych programów, na przykład DEGAS-a, Cyber Paint lub CAD-3D. Tak jak w przypadku większości programów GEM, dostęp do Unispec jest możliwy poprzez jeden z pięciu przycisków, wymienionych w pliku DESK, które pozwalają na bezpośrednie wejście do Unispec lub przeniesienie do niego danych. Do programu Unispec można importować bloki, palety kolorów lub grafikę pełno-ekranową.

Unispec dodaje wiele nowych funkcji. Zawiera elementy animacji i wprowadza różne udoskonalenia w stosunku do swojego poprzednika. Dodano efekt ditheringu, który poprzez mieszanie dwóch lub większej ilości kolorów (i ich naprzemienne wyświetlanie) tworzy iluzję większej ilości kolorów. Ten efekt, używany wraz z funkcjami Blur i Block, może być dawać świetne rezultaty.

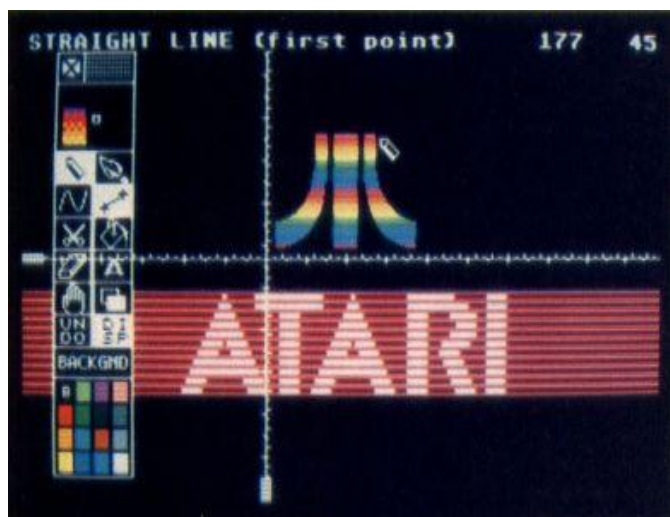
Jeśli chodzi o bloki, program udostępnia funkcje takie jak: ADD, SUBTRACT i AVERAGE. Wszystkie mogą być używane w trybie przezroczystym lub nieprzezroczystym, tworząc w sumie osiem różnych trybów.

Działają one dokładnie tak, jak opisuje je nazwa. ADD dodaje wartości RGB pikseli w bloku do wartości pikseli w miejscu docelowym, tworząc ciemniejszy obszar. SUBTRACT odejmuje wartości RGB, a AVERAGE uśrednia piksele. Nowe tryby blokowe mogą dawać ciekawe rezultaty, na przykład można tworzyć iluzję przezroczystości - jak gdybyśmy byli na zewnątrz i widzieli kogoś przez okno, podczas gdy drzewa i niebo odbijają się w oknie. Każdy z tych trybów ma regulowane natężenie, które określa, jak bardzo modyfikowane będą wartości pikseli.

Bloki można również obracać pod kątem 90 stopni. Można wstawiać bloki z antyaliasingiem, więc ostre krawędzie otaczające grafikę mogą zostać zmiękczone lub wtopione w tło. Za pomocą nowych funkcji edycyjnych można regulować precyzję rysowania linii. Oprócz funkcji Replace (jest to oryginalny tryb Spectrum), kolory mogą być dodawane lub odejmowane podczas przecinania innych kolorów. Pamięć podręczna dotycząca linii przechowuje informacje, umożliwiając późniejsze przerysowanie elementów. Można tu przechowywać informacje do 500 punktów.

Nowe okno podglądu zajmuje miejsce po lewej i prawej stronie okna powiększenia. Wyświetlane są tu współrzędne myszy, wartości RGB, tryb antyaliasingu, natężenie aerografu oraz wskaźnik pamięci podręcznej linii. Inne ulepszenia dotyczą funkcji Fill to New, która





działa z regulowaną precyzją. Kolory mogą być zamienione na czarne. Dodano również definiowaną przez użytkownika funkcję przyciągania, która pozwala na uzyskanie dowolnego kształtu prostokątnego lub kwadratowej siatki. Przyspieszono działanie funkcji antyaliasingu. Nowy tryb powiększenia wyświetla bieżący pędzel. Możemy łączyć palety kolorów w palecie Custom.

Możliwości animacji w programie Unispec są proste, ale bardzo praktyczne: mówimy tu o 512-kolorowej animacji. Po utworzeniu obrazu jest on zapisywany, a następnie modyfikowany. Zapisywany jest jako "delta", co oznacza, że zapisywana jest różnica między dwiema klatkami - dzięki temu pliki są znacznie mniejsze. Unispec posiada osobny program służący do tworzenia takich sekwencji.

Unispec jest akcesorium, dlatego nie potrzebuje podstawowych narzędzi do rysowania, które można znaleźć w innych programach graficznych. Oferuje rozszerzenie do 512 kolorów i wszechstronne narzędzia do wykorzystania takiego trybu. Możliwości animacji nie są zbyt rozbudowane, ale należy pamiętać, że Atari ST i Mega były projektowane do wyświetlania tylko 16 kolorów, a tutaj mamy istotną zmianę programową. Ogólnie rzecz biorąc, rezultaty działania programu są warte wysiłku, choć interfejs jest skomplikowany.

Art and Film Director

Ten podwójny pakiet jest nastawiony na produkcję statycznych lub animowanych projektów graficznych. Ze względu na to, że tworzenie obrazów jest pierwszym krokiem do animacji, dobrze jest spojrzeć na aspekt pierwszy. Ten program do rysowania jest wyposażony we wszystkie ważne narzędzia, a dodatkowo ma kilka funkcji



efektów specjalnych. Obszar roboczy ma małą, ruchomą skrzynkę narzędziową i pasek wiadomości na górze ekranu. W przyborniku znajdują się takie narzędzia jak ołówek, pędzel, wypełnienie, tekst, pole powiększenia i paletę kolorów. Kliknięcie lewym przyciskiem myszy na narzędziu aktywuje je, natomiast kliknięcie prawym przyciskiem myszy powoduje wyświetlenie szczegółowych funkcji sterujących, umożliwiających dostosowanie danego narzędzia do własnych potrzeb.

Do dyspozycji jest osiem poziomów powiększenia, 32 pędzle, można rysować wypełnione lub puste kwadraty, prostokąty, koła, elipsy, jest efekt lustra i definiowane przez użytkownika przyciąganie. Można używać bloków prostokątnych, owalnych lub rysowanych odręcznie. Poza zwykłym przenoszeniem i wstawianiem, blok może mieć różny rozmiar, można go rozciągnąć, zniekształcić, obrócić, wygiąć lub zmienić w ramach określonej perspektywy. Taką grafikę można następnie użyć jako pędzla.

Wachlarz narzędzi obejmuje również rozmazywanie, cieniowanie, xcolor (które zamienia kolorowe elementy jednego rysunku na inny), tworzenie konturu i zaokrąglanie (antialias). Ta ostatnia funkcja tworzy granicę dla narzędzi i efektów, w obrębie której można pracować. Po stronie funkcji, które nie do końca wiadomo po co zostały tu umieszczone, mamy dwa narzędzia. Jedno z nich tworzy okrągłe sprite'y, które odbijają się od ekranu w nieskończoność; drugie - wycina fragmenty obrazu i animuje je w sposób obrotowy.

Opcje te pokazują możliwości programu i szybkie operacje graficzne, ale poza tym nie widzę sensu ich używania. Konfiguracja składa się z jednego ekranu głównego, drugiego bezpośrednio za nim i kolejnych 14

w pamięci. Program jest tak zbudowany, ponieważ wiele narzędzi do efektów specjalnych przenosi informacje pomiędzy ekranem głównym, a tym "w tle". Funkcja Scratch może być użyta do "wydrapania" fragmentów rysunku, aby odsłonić to, co znajduje się pod nim. Inne funkcje przenoszą elementy jednego koloru z dolnego ekranu na górny i oczywiście wszystkie 16 ekranów można zamieniać miejscami.

Do mieszania kolorów służy zmodyfikowany suwak RGB, który pozwala na zmiany kolorów i pozycji, a także funkcja Invert, która zmienia wszystkie obecne kolory na ich dokładne przeciwieństwa. W ten sposób powstają możliwości kolorystyczne, które normalnie nie byłyby brane pod uwagę. Rysunki mogą być również oglądane w trybie monochromatycznym, co jest świetne do badania kompozycji i ruchu. Art Director obsługuje cykliczną zmianę kolorów, wykorzystując do ośmiu różnych palet. Ten układ jest, wbrew pozorom, dobrze przemyślany z zadbano o łatwość użytkowania. Nie ma tu zbyt wiele braków, choć można wymienić uzyskanie większej dokładności przy zmianie bloków, większej ilości narzędzi do zmiany kolorów i lepszy, a przede wszystkim - szybszy antyaliasing.

Kolejny ważny element to Film Director, czyli prosty program do animacji. Układ i koncepcja zostały przeniesione z Art Directora, co ułatwia intuicyjną obsługę. Twórcy Art Directora i Film Directora podeszli do animacji w zupełnie inny sposób niż twórcy Unispeca. Wykorzystując ten sam proces, który jest stosowany w tradycyjnej animacji, Film Director pozwala tworzyć animację od podstaw - klatka po klatce, gdzie każdy obiekt postaci, pierwszy plan i tło są tworzone osobno na osobnej powierzchni.

W programie Film Director cały proces rozpoczyna się od tworzenia Patternów, czyli obrazów przyciętych na bazie grafiki wykonanej w Art Directorze. Patternem może być wszystko, od małej części ciała po blok wypełniony kolorem. Elementy te, jak również wielokąty, mogą być użyte jako klatki w kadrze lub użyte razem jako grupa, czyli kilka wzorów i wielokątów jest użytych jako jedna klatka.

Kolejnym krokiem jest stworzenie głównych elementów, czyli mini sekwencji wykonywanych z wielu klatek. Przykładem może być biegnąca osoba lub falująca flaga. Film Director przyspiesza proces animacji dzięki

zastosowaniu "tweeningu". Na przykład, można łatwo przesunąć postać po ekranie, wyznaczając punkt początkowy i końcowy oraz liczbę potrzebnych klatek. Komputer tworzy pośrednie klatki pomiędzy nimi, które są potrzebne do poruszania się postaci. Tweening może być stosowany do wielokątów, grup, a nawet tła.

Założmy, że chcemy zaanimować osobę chodzącą po ekranie. Najpierw należy utworzyć postać w programie Art Director, kawałek po kawałku, wraz z tłem i pierwszym planem. Mówiąc "kawałek po kawałku" mam na myśli nie tylko każdą część ciała, która będzie się poruszać, ale także różne pozycje. Następnie importujemy te obrazy do programu Film Director. Części, czyli Patterny, zostaną złożone w serię całych postaci (czyli w grupę) w różnych fazach chodzenia. Następnie każdy z tych elementów zostanie połączony w postać, która z kolei zostanie nałożony na tło. To wszystko w Film Directorze można wykonać w prosty sposób i to jest jego wielką zaletą.



Program pozwala używać do ośmiu palet kolorów, tworząc iluzję większej ilości barw. Do animacji można również dodawać muzykę, a program zawiera całą gamę nagranych wcześniej dźwięków, które można wstawić w różnych miejscach. Film Director obsługuje również urządzenia rejestrujące wideo do nagrywania animacji, choć dzisiaj ich wykorzystanie będzie na pewno ograniczone.

Cyber Paint

Cyber Paint to program, który w wersji 2.0 wnosi mniej więcej tyle usprawnień dla animacji na Atari ST, ile

Unispec dla możliwości stosowania większej ilości kolorów. Mamy tu do czynienia z programem, który na najprostszym poziomie jest świetnym narzędziem do rysowania. Jeśli przyjrzymy się bliżej, szybko okaże się, że możliwości animacji są wręcz nieograniczone.

Cyber Paint jest podobny do Unispec pod względem ilości funkcji, jednakże, w przeciwieństwie do Unispec, jego interfejs jest dużo lepiej skonstruowany. Wszystkich funkcji można używać zarówno jako komendy ekranowe jak i skróty klawiaturowe.

Program znajduje się na dwóch dyskach, a nowe funkcje obejmują efekty specjalne dla pikseli i kolorów. Dla każdej klatki można użyć innej palety, co otwiera wiele ciekawych możliwości. Kolory mogą być dostosowywane tak, aby automatycznie zanikać lub mieszane razem, działając wtedy jako efekty przejścia między scenami. Oświetlenia mogą być zmieniane poprzez zmianę schematu kolorów.

Bardziej profesjonalnie wyglądające efekty specjalne można znaleźć w menu Pixel F/X, które zawiera takie funkcje takie, jak Defocus (czyli rozmycie), Shatter Antialias, Crystalize, Outline, Tile i Unrez (zmniejszające rozdzielczość ekranu o dwa). Wiele z tych opcji może zostać użytych w stosunku do kilku klatek. Efekty Ripple i Buzz animują fragmenty obrazu jak fale. Opcja kafelków zwielokrotnia mały obraz, aby zajął cały ekran, natomiast w sytuacji, gdy jest animowany, pojawia się kawałek po kawałku.

Dodana została maska ruchu, która pozwala sekwencjom klatek stać się przezroczystymi animowanymi miejscami, które mogą być używane do tworzenia cieni i innych efektów, w tym przezroczystości.

Podobnie jak Unispec, Cyber Paint 2.0 wprowadza ulepszenia w stosunku do swojego poprzednika. Przycięty obraz może być wstawiony pod innym obrazem, którego współrzędne są wyświetlane w oknie Zoom. Tryb animacji posiada teraz funkcję Separate Many, która zastępuje kolory w wielu klatkach, a nie tylko w jednej.

W APM (Antic Pixel Mover) obrazy mogą być manipulowane w taki sposób, aby poruszać się poza ekranem. Dla usprawnień ładowania/zapisu mamy opcję splicingu tylko dla plików SEQ, która dołącza jedną animację do drugiej. Dla większej kontroli nad funkcjami



Cyber Paint ma rozbudowane menu górne oraz pasek ustawień wyświetlany w dolnej części ekranu. Widoczne opcje są uzależnione od aktualnie wybranej funkcji. Interfejs jest typowy dla 16-bitowych komputerów, lecz wiele programów dla Atari stosuje własne rozwiązania.

związanymi z czasem dostępne są teraz trzy różne Tryby Ramki. Dotyczą one albo bieżącej klatki, określonych segmentów lub wszystkich klatek.

Podsumowując, jest tu wiele narzędzi i opcji, co sprawia, że możliwości tworzenia i kontrolowania animowanych scen są bardzo szerokie. Wszystkie opisane programy mają spore możliwości, a jednocześnie prezentują ciekawe i nietypowe podejście do obsługi przez użytkownika.

CYFROWY DŹWIĘK NA COMMODORE 64

Wiadomo, że samplowany dźwięk zawsze robił wrażenie w grach na Commodore. Pamiętam też kilka programów, z których najczęściej używałem automatu perkusyjnego generującego dźwięki podobne do jednej z piosenek zespołu Maanam. Wszystkich programów było oczywiście bardzo dużo, ale w tym artykule chciałbym opisać kilka polskich produkcji.

Digi Ripper

Program Digi Ripper jest standardowo dołączany do samplera wyprodukowanego przez Biuro Informatyczno-Wydawnicze (w skrócie BIW). Po uruchomieniu programu, naszym oczom ukazuje się ekran podzielony na dwie części. Lewa część to pionowy oscyloskop, który daje podgląd na amplitudę sampla. Podczas pracy, jego zawartość bardzo szybko się zmienia, tak więc mamy jedynie ogólny widok. Szczegółowy podgląd uzyskujemy po zatrzymaniu odtwarzania. Można przesunąć okienko nad dowolnie wybrany fragment pamięci i na przykład sprawdzić, czy w tym obszarze nie występują przesterowania amplitudy.

Prawą część ekranu zajmują parametry określające zakres odtwarzanej pamięci oraz prędkość odtwarzania. Znajdziemy tutaj też polecenia służące nagrywaniu dźwięku do pamięci oraz drobne narzędzia do edycji (wycinanie bloku, kopiowanie, wyciszanie). Tak przygotowaną muzykę możemy zapisać na dyskietce lub kasecie i jest to możliwe również w systemie turbo, gdy kartridż Action Replay jest aktualnie podłączony. Ilość opcji, jaką dysponuje ten program, pozwala na skopiowanie dźwięków do pamięci, a także ich dokładne przycięcie oraz prostą edycję, na przykład kasowanie sumów lub trzasków.

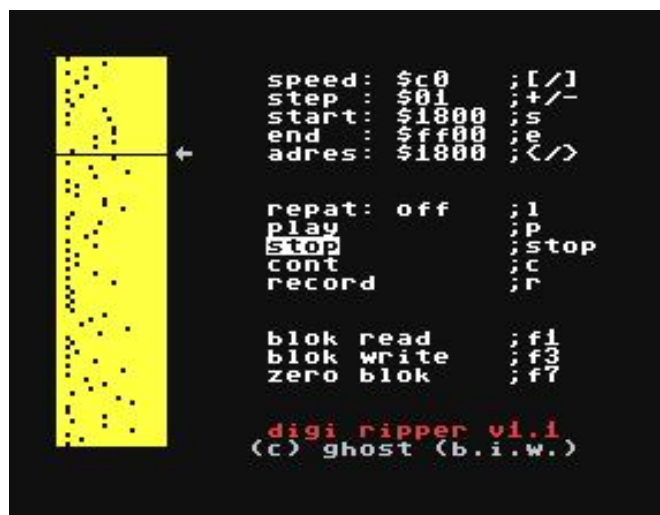
Dalszym etapem jest już tylko odpowiednie ich zremiksowanie, ale to zadanie dla innego edytora, gdyż Digi Ripper nie został do tego celu stworzony. Zaletą programu jest to, że pozwala na uzyskanie wysokich częstotliwości próbkowania aż do \$90 oraz nagrywanie i odtwarzanie sampli 4-bitowych w szerokim zakresie pamięci (\$1800-FFFF), choć inne edytory tego typu

mogą pomieścić więcej, ale i tak zawsze to dużo. Jako jeden z nielicznych programów potrafi współdziałać z kasetą, co jest niezwykle rzadko spotykane w tej kategorii oprogramowania. Jest przy tym bardzo prosty w obsłudze i wygodnie się go używa.

Trzeba dodać, że istotną wadą będzie pewna niedogodność natury sprzętowej. Mianowicie program nie potrafi poprawnie wyświetlić obszarów pamięci RAM przykrytych przez pamięć ROM - czyli pomiędzy adresami \$A000-BFFF i \$D000-FFFF. Jest to kłopotliwe w momencie, gdy próbka dźwiękowa kończy się akurat w tym miejscu, a nie jesteśmy pewni jego precyzyjnego zakończenia.

Sample Mon

Następny program czyli Sample Mon jest standardowo dołączany do samplera sprzedawanego również przez BIW. Jest to edytor służący do miksovania gotowych zdigitalizowanych dźwięków, przygotowanych wcześniej np. Digi Ripper'em. Ekran podzielony jest na dwie kolumny, z których lewa to układ ścieżek, a prawa to układ pojedynczych sekwencji. Możemy pomiędzy nimi przełączać się i wносить poprawki. Program pracuje z



Z dzisiejszego punktu widzenia, programy do samplowania dźwięku na Commodore 64 mogą wydawać się skomplikowane w obsłudze. Jednak można się do nich szybko przyzwyczaić i uzyskać ciekawe rezultaty.

samplami 4-bitowymi, pozwala na umieszczenie ich w przedziale pamięci \$1E00-FFFF przy maksymalnej prędkości \$A0.

Podobnie jak Digi Ripper, współdziela ze stacją dyskiekiet oraz magnetofonem (także w trybie turbo, gdy Action Replay jest obecny w systemie). Dodatkowo ma opcje do nagrywania dźwięku z samplera, co w pewnych sytuacjach jest bardzo wygodne - odpada konieczność uruchamiania Digi Ripper'a. Istotną zaletą programu jest jego prostota obsługi. Możemy układać patterny w dowolny sposób, w uproszczony sposób dokonywać transponowania dźwięku oraz zapętlać kolejne próbki. Gotową muzykę zapiszemy na nośniku wraz z playerem, który pozwoli ją odtworzyć bez konieczności ładowania edytora do pamięci.

Wadą programu, która najbardziej doskwiera jest to, że przy nagrywaniu i późniejszym odtwarzaniu sampla z maksymalną prędkością \$A0 usłyszymy niewielkie charczenie. Inną niedogodnością jest nieco mniejszy zakres pamięci, jakim dysponujemy oraz to, iż nie jest możliwe dokładne określenie początku i końca sampla, gdyż program operuje jedynie na starszych bajtach, kompletnie pomijając młodsze. Inaczej mówiąc, super dokładnie przycięte sample mogą nie zabrzmieć tak, jak tego oczekiwaliśmy.

Wada ta jest dokuczliwa również przy dokonywaniu zapisu muzyki z samplera do pamięci komputera - w niektórych przypadkach przyjdzie nam kilkakrotnie sampłować ten sam fragment ze źródła dźwięku, nim osiągniemy zadowalający efekt.

8-Sample Mon

Program ten jest bardzo podobny do opisywanej powyżej wersji. Odziedziczył wszelkie jego wady oraz zalety. Główna różnica polega na tym, iż ten edytor współpracuje wyłącznie z samplami 8-bitowymi. Ich odtwarzanie odbywa się poprzez układ SID lub zewnętrzny przetwornik Covox, co daje zwykle dużo lepszą jakość dźwięku.

Warto zaznaczyć iż przy wykorzystaniu najwyższej wartości częstotliwości próbkowania - \$A0, charczenie jeszcze bardziej jest słyszalne, niż miało to miejsce w



edytorze Sample Mon 1.1. Zmniejszenie prędkości do \$A5 lub niżej, eliminuje na szczęście ten przykry efekt akustyczny. Zakres dostępnej pamięci został jeszcze trochę uszczuplony i wynosi \$1F00-FFFF. Należy pamiętać, że player jest ściśle powiązany z wyborem urządzenia audio (SID / Covox), które ustawiliśmy wcześniej, jeszcze przed zgraniem playera na dyskietkę.

Opracował: Mariusz Wasilewski

■ MIKRO KASETA NA COMMODORE

uCassette to małe urządzenie, które wzbudziło ostatnio moje większe zainteresowanie. Jest to maleństwo, mieszczące się w dłoni, a jednak posiada spore możliwości. Myślę, że docenić je mogą wszyscy użytkownicy Commodore, którzy nie chcą używać tradycyjnych magnetofonów, ale nie chcą jednocześnie tracić możliwości wgrywania gier, bo na kasetach często znajdują się nietypowe wersje, na przykład zawierające zrzut z rozgrywki innych osób. Takie kasety były przecież normą w dawnych czasach, gdy nowe gry przynosiło się z od handlarzy z giełdy komputerowej.

Trzeba przyznać, że twórca uCassette naprawdę włożył wiele wysiłku w swoje urządzenie, ponieważ wszystko jest starannie zapakowane i prezentuje się naprawdę dobrze. Dołączona instrukcja przedstawia obsługę krok po kroku a, płyta CD zawiera oprogramowanie przydatne przy konwersji danych, jak również przykładowe gry. Mamy też kabel do podłączenia do urządzeń audio, takich jak odtwarzacz MP3.

Jeśli chodzi o podłączenie, to w przeciwieństwie do Amstrada, który może być po prostu podłączony kablem do odtwarzacza MP3 lub przez komórkę, tak na C64, jak na razie, nie było takiej możliwości. Jedynym sposobem, aby to zadziałało, było użycie oryginalnych kaset lub adaptera CD-Cassette, który następnie podłącza się do telefonu. Dla mnie jest to rozwiązanie niewykonalne zwłaszcza, że wszystkie trzy magnetofony musiałbym ustawiać na nowo, zarówno w przypadku oryginalnych kaset, jak i urządzeń przenośnych. Należy również wziąć pod uwagę możliwość uszkodzonej taśmy, co przysparza jeszcze więcej problemów i sprawia, że można poczuć się zniechęconym do zabawy swoim C64. Wiem, że takie rozwiązanie wielu osobom działa on bez zarzutu, ale dla mnie magnetofon jest po prostu nie do przejścia.

W tym miejscu właśnie uCassette wkracza do akcji, ponieważ nie tylko wygląda o wiele bardziej estetycznie, nawet bez dołączonego zasilacza, ale emuluje magnetofon odbierając dźwięk ładowania z dowolnego innego urządzenia poprzez dołączony kabel audio. Urządzenie podłącza się z tyłu C64 do portu magnetofonu i działa tak, jak prawdziwy magnetofon. Można zauważyć zielone światelko wydobywające się z uCassette. Zasadniczo, gdy gra jest załadowana z

odpowiednią głośnością, zielona dioda zapala się, aby dać znać, że odbiera sygnał audio, więc można wtedy uruchomić swoją grę. Jeśli głośność dźwięku nie jest wystarczająco duża, zielona lampka nie jest zapalona i gra prawdopodobnie nie będzie działać. Poza tym interfejs uCassette nie może zautomatyzować procesu multiload, ale trzeba to zrobić ręcznie korzystając z wbudowanej zielonej diody. Gdy dioda zgaśnie podczas normalnego ładowania, należy ręcznie wstrzymać odtwarzacz audio i wznowić go, gdy dioda ponownie się zaświeci.

Na szczęście jest inny sposób, który eliminuje wiele kłopotów związanych z problemem braku automatycznej pauzy i wznowienia odtwarzania. Jest to mój telefon, który posiada aplikację o nazwie tapDancer. Konwertuje ona pliki na dźwięki ładowania, a także działa jako urządzenie, które może kontrolować pauzę podczas ciszy. Dla przykładu, kiedy wcisnę Shift/RunStop na C64, mogę wcisnąć Play na tapDancerze i pozwolić mu działać aż do momentu, kiedy sam załączy pauzę. Jest to szczególnie przydatne na samym początku lub przy długich przerwach, ponieważ jak tylko wciśniemy ponownie Play - cały czas na tapDancerze - rozpocznie on kolejny proces ładowania.

To prawie tak, jakby tapDancer został stworzony do pracy z uCassette. Nie trzeba męczyć się z niedziałającym magnetofonem lub niepewnym urządzeniem CD-Cassette. Gdy tylko przycisk odtwarzania zostanie



wciśnięty na tapDancerze, pojawia się zielona lampka i wirtualny magnetofon jest gotowy do pracy.

Jest tylko jeden problem, na który się natknąłem, a mianowicie nieudane ładowanie. Nie była to wina urządzenia, a raczej C64, który nie odbierał prawidłowego dźwięku ładowania. Kiedy pierwszy raz załadowałem Dizzy przez komórkę na poziomie głośności 13, zadziałało to od razu, ale przy drugiej próbie już nie. Dopiero obniżając głośność do poziomu 12 byłem w stanie grać w każdą pojedynczą grę, którą wrzuciłem.

Jasne, że uCassette jest tak szybkie jak urządzenie SD, ale poza tym jest to chyba najlepsza rzecz, jaką można kupić do wgrывania gier z kasety na C64. Jak na urządzenie, które mieści się w dłoni, jest bardzo dobrze zaprojektowane i nie jest drogie, bo można je kupić za ok. 100 zł. Na bazie uCassette powstało kilka podobnych urządzeń, które można znaleźć na portalach aukcyjnych.

Podobnym urządzeniem jest Tapeart - mały kartridż, który wkładany do portu magnetofonu Commodore 64. Pozwala na dostęp od 2 do 4 MB pamięci z prędkością 9,5 KB/s – czyli około 200 razy szybciej niż tryb normalny i 20 niż tryb turbo. Urządzenie pozwala na szybki dostęp do wgranych programów przez wbudowany menadżer plików. Dodatkowe oprogramowanie pozwala na samodzielne programowanie pamięci z poziomu samego C64, podobnie jak kartridż EasyFlash. Polecam zajrzeć na tę stronę:

<https://github.com/ikorb/tapeart/>

Należy pamiętać, że choć odczyt danych z Tapeart jest bardzo szybki, to ich zapis jest znacznie dłuższy. Na koniec chciałbym jeszcze dodać kilka słów o wspomnianym już programie tapDancer. Działa on w systemie Android i technicznie rzecz biorąc konwertuje

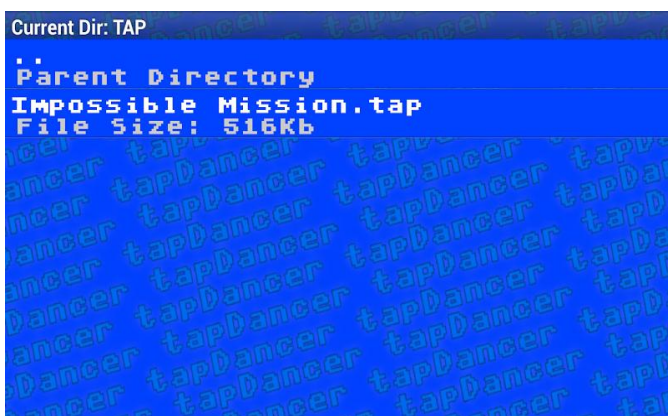
archiwa starych gier i innych programów na formaty audio, dzięki temu na C64 można je wczytać.

Oczywiście dotyczy to także innych komputerów 8-bitowych. Obecnie tapDancer obsługuje formaty Commodore (TAP/T64/PRG), ZX Spectrum (TZX/TAP), Amstrad CPC (CDT), Acorn Electrona (UEF), MSX (CAS) i Atari (CAS).

Pliki z programami czy grami należy skopiować do pamięci urządzenia z Androidem, czyli u mnie na telefon, a następnie uruchomić tapDancera. Naciskamy przycisk Eject, a potem przechodzimy do swoich plików. Wybieramy archiwum, a tapDancer renderuje dźwięk. Dodatkowo obsługiwane jest wypakowywanie plików z archiwum .ZIP lub .T64 w locie.

Po wyrenderowaniu dźwięku (powinno to potrwać do 2 minut), naciskamy przycisk Play, co działa analogicznie jak prawdziwy magnetofon. Dlatego wcześniej w C64 trzeba oczywiście wpisać komendę do wczytywania danych z Datasette. Na początku proponuję ustawić głośność na 10, a później ją zmniejszać lub zwiększać, aby dane były wczytywane prawidłowo. Jak już mówiłem, u mnie działa to najlepiej na głośności 12. Na koniec naciskamy Stop w tapDancerze, ale tego nie trzeba mówić - to samo robimy na fizycznym magnetofonie.

Opracował: Marcin Libicki



■ DOS PO NOWEMU: DOSBOX-X

DOSBox-X jest emulatorem systemu DOS o otwartym kodzie źródłowym, umożliwiającym uruchamianie gier i aplikacji DOS. Oficjalnie obsługiwane są systemy Windows oparte na DOS-ie, takie jak Windows 3.x i Windows 9x. W porównaniu do DOSBoxa, DOSBox-X jest znacznie bardziej elastyczny i oferuje więcej funkcji.

Program, podobnie jak DOSBox, emuluje komputer PC niezbędny do uruchamiania wielu gier i programów DOS, których po prostu nie da się uruchomić na nowoczesnych komputerach i systemach operacyjnych. Jednak, głównym celem DOSBoxa jest uruchamianie gier DOS, natomiast DOSBox-X idzie znacznie dalej. Zachowuje kompatybilność z szeroką bazą gier DOS, dla których stworzony został DOSBox. Jest to jednak także platforma do uruchamiania aplikacji DOS-owych, w tym emulowania środowisk do uruchamiania Windows 3.x, 9x i ME oraz oprogramowania napisanego dla tych wersji systemu Windows. Poprzez dodanie oficjalnego wsparcia dla emulacji i akceleracji Windows 95, 98 i ME, stare gry i aplikacje Windows mogą być ponownie używane w prosty sposób. Ponadto, DOSBox-X dodaje obsługę emulacji DOS/V i NEC PC-98, dzięki czemu można grać w gry DOS/V i PC-98.

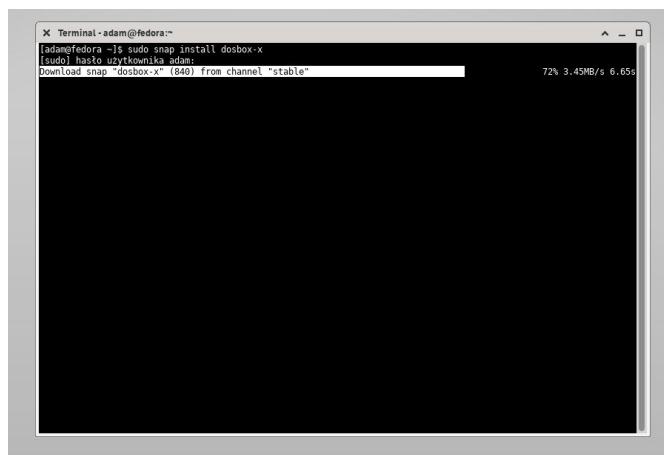
Celem jest przekształcenie DOSBox-X w kompletny pakiet emulujący DOS, który jest zarówno w pełni funkcjonalny, jak i łatwy w użyciu. DOSBox-X posiada elastyczną konfigurację, dzięki temu można stosować praktycznie wszystkie funkcje wirtualnego komputera PC jakie były znane w latach '90-tych i są potrzebne do uruchomienia programów lub gier DOS. Wśród tych funkcji warto wymienić, między innymi: drukowanie, obsługę sieci i schowka, emulację karty 3dfx Voodoo, kontrolerów dyskowych i IDE oraz funkcje debugowania.

Po pobraniu DOSBox-X i skonfigurowaniu programu, najprostszym sposobem uruchomienia jest uruchomienie pliku wykonywalnego DOSBox-X ("dosbox-x.exe" w systemie Windows i "./dosbox-x" w systemie Linuks). W ciągu kilku sekund w oknie DOSBox-X pojawi się emulowany wiersz poleceń systemu DOS. W przeciwieństwie do MS-DOS, gdzie zwykle po zakończeniu uruchamiania systemu pojawia się "C:\>" lub "A:\>" jako znak zachęty DOS-u, na początku podczas

ładowania DOSBox-X pojawia się tylko napęd "Z:\>". Dzieje się tak dlatego, że program automatycznie tworzy wirtualny dysk zawierający różne narzędzia, które stanowią podstawę konfiguracji środowiska DOS. Są to emulowane zewnętrzne polecenia jakie normalne są obecne w systemie MS-DOS. Jeśli użytkownik chce mieć dostęp do innych napędów, takich jak napęd "C:", musi albo udostępnić katalogi jako napędy w DOSBox-X, albo zamontować obrazy dysków. Istnieje kilka sposobów, aby to zrobić.

Pierwszym jest montowanie lokalne dyski lub katalogi. Zazwyczaj można to zrobić za pomocą polecenia MOUNT, które pozwala zamontować dyski albo katalogi w komputerze jako dyski DOSBox-X. Można wpisać polecenia takie jak "mount C D:\GRY" lub "mount C /home/adam", co spowoduje zamontowanie podanego katalogu jako dysk "C:". Pierwszy przykład można zastosować w systemie Windows, natomiast drugi - w Linuksie.

Druga opcja to automatyczne montowanie napędów. Jeśli używamy systemu Windows, DOSBox-X zapyta, czy chcemy dać mu dostęp do dysku, gdy spróbujemy do niego przejść, ale nie został jeszcze zamontowany w programie. Dzięki temu DOSBox-X ma dostęp do tych samych napędów, co system Windows. Napędy można również montować automatycznie w menu "Drive" - wybieramy napęd, a później opcję "Mount Automatically". Ponadto można podczas startu automatycznie zamontować wszystkie dostępne napędy Windows jako napędy DOSBox-X. Wystarczy ustawić opcję



Instalacja emulatora w systemie Fedora. Program jest pobierany i wstępnie konfigurowany automatycznie.

"automountall" na "true". Należy jednak pamiętać, że nie jest zalecane montowanie całego dysku "C:", ponieważ DOSBox-X będzie miał dostęp do wszystkich plików i katalogów na dysku, co może nie być zbyt bezpieczne podczas uruchamiania różnych programów. DOSBox-X obsługuje też montowanie obrazów dysków twardych, dyskietek i płyt CD za pomocą polecenia IMG MOUNT. W systemie Windows możesz wpisać polecenie takie jak:

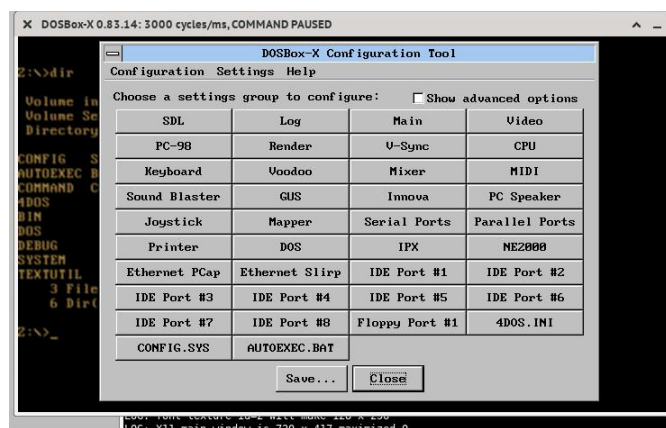
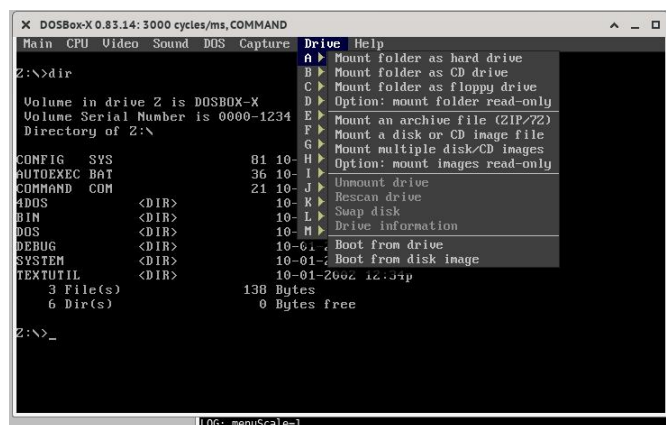
```
IMG MOUNT A D:\GRY\DYSK.IMA
```

aby zamontować plik obrazu dyskietki znajdujący się w systemie jako emulowany napęd dyskietek. Podobnie w systemie Linux, stosujemy linię:

```
IMG MOUNT A /home/adam/Gry/DYSK.IMA
```

i jej działanie będzie identyczne. W podobny sposób można zamontować obraz płyty CD w formacie CUE lub ISO. Plik obrazu do zamontowania można wybrać także w menu "Drive" - trzeba wybrać napęd, a następnie opcję "Mount disk image". DOSBox-X posiada graficzne okno konfiguracyjne, które pozwala na zmianę ustawień. Podobnie jak DOSBox, mamy plik konfiguracyjny ("dosbox-x.conf" w bieżącym katalogu lub w katalogu użytkownika), w którym można modyfikować ustawienia. Jednak zamiast edytować ten plik konfiguracyjny, można zmieniać ustawienia programu bezpośrednio w programie DOSBox-X. Jeżeli nie jest on jeszcze uruchomiony, można uruchomić narzędzie konfiguracyjne za pomocą opcji "-startui" lub "-startgui" w wierszu poleceń. Jeżeli DOSBox-X jest już uruchomiony, można to zrobić klikając na opcję "Configuration tool" z menu "Main" w pasku menu, lub używając polecenia SHOWTOOL z wiersza poleceń DOS wewnątrz samego DOSBox-X.

Jeśli używamy komendy MOUNT, aby zamontować dyski, nie musimy ich wpisywać za każdym razem. Zamiast tego, można umieścić te polecenia w sekcji "[autoexec]" w pliku konfiguracji DOSBox-X. Będą one uruchamiane za każdym razem, gdy DOSBox-X startuje. Program domyślnie działa w oknie, ale można go również przełączyć na tryb pełnoekranowy. Wystarczy nacisnąć skrót F11+F w Windows lub F12+F w Linuksie. Możesz zmienić to ustawienie także w sekcji "[sdl]" w pliku konfiguracji lub zmienić opcję "fullscreen=false" na "fullscreen=true". Aby powrócić z trybu pełnoekranowego, wystarczy ponownie nacisnąć ten sam skrót klawiaturowy. Domyślnie DOSBox-X będzie próbował najpierw załadować plik "dosbox-x.conf" lub



Ustawienia emulatora są rozbudowane i wyświetlane w sposób graficzny.

"dosbox.conf" z bieżącego katalogu, a następnie z katalogu, gdzie został zainstalowany. Można określić inny katalog za pomocą opcji wiersza poleceń "-defaultdir", na przykład "-defaultdir KATALOG". Jeżeli plik konfiguracyjny nie zostanie znaleziony, DOSBox-X spróbuje załadować plik konfiguracyjny z katalogu użytkownika.

Plik konfiguracyjny jest podzielony na kilka sekcji. Każda sekcja zaczyna się od linii "[nazwa sekcji]". Ustawienia są liniami typu "słowo=wartość", gdzie wartość może być zmieniona, aby dostosować działanie programu do własnych potrzeb. Linie zaczynające się od "#" są liniami komentarza. Na końcu pliku konfiguracyjnego znajdują się trzy specjalne sekcje, mianowicie "[4dos]", "[config]" i "[autoexec]", które mają za zadanie emulować pliki "4DOS.INI" (dla "4DOS"), "CONFIG.SYS" i "AUTO-EXEC.BAT". Ponadto program można uruchomić z parametrem "-conf", aby załadować określony plik konfiguracyjny i użyć jego ustawień.

Można również zastąpić jedną lub więcej opcji konfiguracyjnych podczas uruchamiania DOSBox-X za pomocą opcji "-set" z wiersza poleceń. Na przykład, ustawienie "-set machine=pc98" zmusi program do

uruchomienia w trybie PC-98, niezależnie od ustawień w pliku konfiguracyjnym. Dodajmy, że PC-98 był japońskim odpowiednikiem IBM PC produkowanym od 1982 roku. Wykorzystywał procesory Intel 80x86 lub ich odpowiedniki i mógł uruchamiać systemy MS-DOS i Microsoft Windows, ale poza tym nie był kompatybilny z IBM. Kiedy PC-98 pojawił się na rynku na początku lat 80-tych, był znacznie bardziej zaawansowany jak na swoje czasy, oferując wyższą rozdzielczość (początkowo do 640x400) i lepszą jakość dźwięku (układy Yamaha z syntezą FM), niż zachodnie komputery z tamtego okresu. Jest to więc ciekawostka.

Kolejna ciekawa cecha to fakt, że DOSBox-X obsługuje funkcję zapisywania i ładowania aktualnego stanu działania, łącznie z obsługą wielu slotów do zapisu (mamy 10 slotów na każdej stronie, w sumie 100 slotów). W

menu "Capture" znajdują się takie opcje jak "Save state", "Load state" i "Select save slot" oraz grupa "Save/load options". DOSBox-X domyślnie będzie sprawdzał takie rzeczy jak nazwa programu i rozmiar ustawionej pamięci, aby upewnić się, że konfiguracja zgadza się ze stanem zapisanym na dysku i w razie potrzeby wyświetli odpowiednie ostrzeżenie. W sieci można znaleźć wiele porównań DOSBox-X z programem DOSBox, który posiada podobną ilość opcji konfiguracji, ale w wielu przypadkach działa inaczej. Różnicę można zauważyć, na przykład, podczas uruchamiania dem scenowych, dla których na stronie <https://dosbox-x.com/wiki/> stworzono nawet oddzielny punkt omawiający sposób działania i kilka funkcji ułatwiających uruchamianie starszych i nowszych produkcji. Jest to warte odnotowania, bo dema są specyficzne i często trudno odtworzyć właściwą konfigurację do ich sprawnego działania.

■ CO Z TĄ PAMIĘCIĄ?

Podczas uruchamiania programów MS-DOS często można spotkać się z komunikatem typu "Brak pamięci do uruchomienia programu". Dzieje się tak, ponieważ system DOS był projektowany w czasach gdy 640 KB pamięci konwencjonalnej wydawało się absolutnie wystarczające do uruchomienia pisanych programów. Stawały się one jednak coraz bardziej wymagające pod tym względem, dlatego wymyślono dwa standardy rozszerzenia pamięci.

eXtended Memory Specification i Expanded Memory Specification jest dostępne tylko dla komputerów z procesorem 80286, 80386, 80486 i Pentium. Drugi rodzaj można stosować nawet w modelach XT. Rozszerzeniem steruje program o nazwie Expanded Memory Manager, wczytywany automatycznie z pliku CONFIG.SYS poprzez linię "DEVICE=". Najbardziej znanym programem zarządzającym pamięcią rozszerzoną jest "Emm386.exe". Domyślnie system oraz sterowniki ładowane są do pamięci konwencjonalnej. Jednak istnieje sposób, aby część systemu oraz sterowników przenieść do pamięci górnej za pomocą polecenia "DEVICEHIGH", które trzeba zapisać w pliku "CONFIG.SYS" oraz "LOADHIGH" zapisywane w pliku "AUTOEXEC.BAT". Dzięki temu zwalnimy część pamięci konwencjonalnej. Ma to szczególne znaczenie przy uruchamianiu programów korzystających z tego rodzaju pamięci, czyli dzisiaj w praktyce będą to gry.

Pamięć konwencjonalna, czyli podstawowe 640 KB pamięci RAM, które "powinny wystarczyć każdemu". Pamięć rozszerzona (XMS) jest niedostępna dla bezpośredniego wykonywania większości programów. Jest to fragment adresowanej pamięci RAM komputera PC, zawarty poza konwencjonalną granicą 1 MB. Pamięć rozszerzona może służyć jako tymczasowy obszar dla danych, na przykład jako dysk wirtualny) bądź dla programów oczekujących na wywołanie.

UWAGA: System operacyjny MS-DOS od wersji 5.0 dopuszcza użycie pierwszych 64 KB XMS powyżej 1 MB jako przestrzeni do przechowywania programów rezydentnych.

Pamięć stronicowana (EMS) to pamięć zawarta powyżej standardowej granicy 1 MB, adresowana za pośrednictwem okna pamięci o wielkości 64 KB, umieszczonego poniżej granicy 1 MB. Do jej obsługi są stosowane procedury stronicowania i służą do przełączania okna pamięci w obrębie całej zainstalowanej pamięci EMS. W komputerach z procesorami co najmniej 386 można emulować pamięć EMS, korzystając z pamięci rozszerzonej. Specyfikacje pamięci stronicowanej zostały opracowane w celu przekroczenia ograniczeń 1 MB pamięci RAM, obowiązujących w początkowych konstrukcjach komputerów PC.

Opracował: Marcin Libicki

PIKSELOWANIE NA GRAFX2

GrafX2 to program do malowania grafiki bitmapowej inspirowany programami dla Amigi, takimi jak Deluxe Paint i Brilliance. Jest wyspecjalizowany do pracy w 256 kolorach i zawiera bardzo dużą liczbę narzędzi oraz efektów, co powoduje, że jest szczególnie przydatny do pixel artu. Program jest rozwijany głównie na Linuksie i Windows, ale został przeniesiony na wiele innych platform.

Domyślnie po uruchomieniu, GrafX2 tworzy nowy obraz o wielkości okna programu z domyślną paletą 256 kolorów. Aby zmienić wymiary grafiki, klikamy ikonę Resolution, dalej Width lub Height (szerokość i wysokość), a na końcu potwierdzamy przyciskiem OK. Gdy obraz jest większy niż okno edycji, można użyć klawiszy kursora, aby przewinąć widok. GrafX2 jest stworzony do rysowania w systemie zwanym kolorami indeksowanymi. Oznacza to, że obraz posiada własną paletę kolorów (maksymalnie 256) i jeśli używamy konkretnego koloru, na przykład czerwonego, program zapamiętuje numer koloru w palecie, a nie wartości RGB. Główna różnica w stosunku do innych programów polega na tym, że możemy zmienić paletę kolorów, co wpłynie na wszystkie miejsca, w których używane były zmodyfikowane kolory. Praca wygląda więc podobnie jak na programach malarskich w latach '90-tych.

Zazwyczaj kliknięcie lewym przyciskiem myszy powoduje malowanie kolorem pierwszego planu (FG), a kliknięcie prawym przyciskiem myszy malowanie kolorem tła (BG).

Niektóre narzędzia używają lewego przycisku myszy do potwierdzenia operacji, a prawego do anulowania lub zatrzymania działania. Aktualny stan koloru pierwszego planu i tła jest wyświetlany obok palety, a kliknięcie lewym i prawym klawiszem myszy na palecie powoduje ustawienie jednego lub drugiego koloru jako bieżącego.

Skróty klawiaturowe obecnie z programie można zmieniać. Domyślna konfiguracja jest bardzo podobna do Deluxe Paint, więc do GrafX2 można się dosyć szybko przyzwyczaić. Niektóre ogólne ustawienia są dostępne w sekcji Settings. Kilka rzadziej używanych może być zdefiniowanych w pliku "gfx2.ini", który można zmodyfikować za

pomocą zwykłego edytora tekstu. Skróty klawiaturowe są zdefiniowane natomiast w pliku "gfx2.cfg".

Dostępnych jest kilka zestawów ikon, możesz też stworzyć własny lub tylko zmodyfikować obecną ikonę lub wskaźnik myszy. Skórki i czcionki są przechowywane w katalogu programu pod nazwą "skins". Są to zwykłe pliki graficzne, więc możemy je bez problemu edytować, a nawet przeladować skórki nie wychodząc z GrafX2. Co prawda pod tym względem jest kilka ograniczeń, przykładowo dla elementów interfejsu graficznego można używać tylko 4 kolorów, ale program sprawdza wszystko przed załadowaniem i w razie problemu wyświetli komunikat z opisem, co należy poprawić.

Obraz na wyświetlaczach LCD nie wygląda dobrze, gdy używany jest obraz inny niż ich natywne rozdzielczości. Z tego względu GrafX2 może przeskalować swój ekran od 2 do 4 razy, dając w ten sposób większe piksele. Działa to zarówno w trybie pełnoekranowym jak i w oknie. Powiększeniu ulega cały obszar wyświetlania programu: kursor myszy, menu i czcionki. Minimalna rozdzielczość dla okien to 320x200, więc jeśli pracujemy w 1024x768 można przeskalować program 3-krotnie lub 4-krotnie, jeśli potrzebne jest uzyskanie rozdzielczości typu 720p.

Na dole po prawej stronie menu wyświetlana jest paleta kolorów zawierająca domyślnie 64 kolory. Jeśli pracujemy na 16-kolorowej grafice, duża część miejsca pozostanie w takiej sytuacji niewykorzystana. Dlatego program



pozwała więc na ustawienie liczby kolorów wyświetlanych w palecie, gdzie mniejsza ilość kolorów oznacza większe przyciski. Aby to zmienić należy przejść do opcji Secondary palette menu, klikając prawym przyciskiem myszy na ikonę Pal. Można tu ustawić liczbę wierszy i kolumn oraz czy kolory mają być uporządkowane od porządku od strony lewej do prawej, czy od góry do dołu.

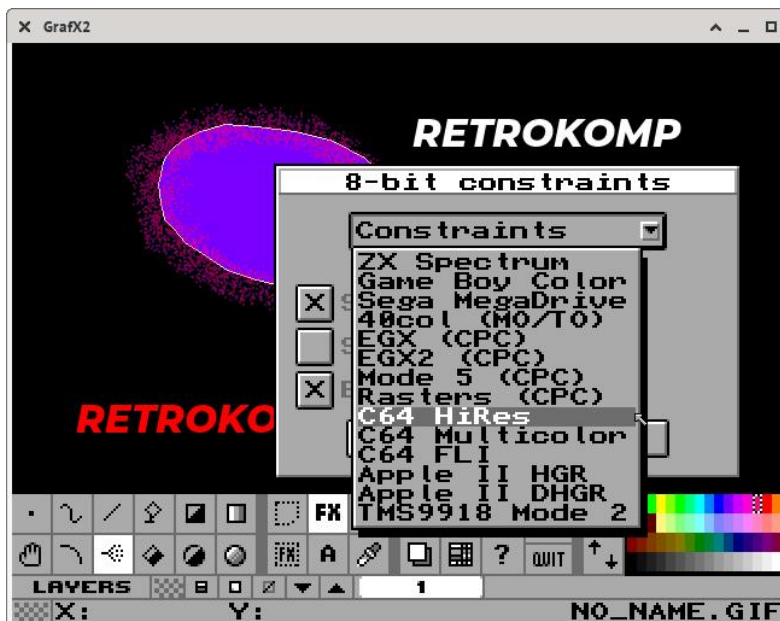
Domyślnie Grafx2 pozwala na ustawienie wartości RGB palety z 256 poziomami dokładności, ale jeśli rysujemy grafikę do wykorzystania na komputerach retro możemy mieć bardziej "surową" skalę. Można to uzyskać po ustawieniu opcji RGB scale. Jest dostępna po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na ikonie Pal, a następnie wybraniu Secondary palette menu. Przykładowe wartości, których możemy użyć to 64 kolory (VGA), 16 kolorów (Amiga, 4096 kombinacji) lub nawet 3 (Amstrad CPC).

UWAGA: Mniejsza skala oznacza, że suwaki RGB mają bardziej wąski zakres. W trybie HSV nie ma to wpływu na suwaki, ale program będzie próbował wybierać najbardziej pasujące wartości RGB, biorąc pod uwagę ustawienia.

Program posiada możliwość stosowania warstw, ale zostały one dodane do niego dość późno, dlatego mogą wydawać się nieco oderwane od reszty interfejsu. Konceptcja jest taka sama, jak w programach typu GIMP czy Photoshop.

Warstwy mogą posiadać części przezroczyste, a zapamiętywać można obraz na każdej warstwie osobno. Każda warstwa może być oczywiście edytowana osobno, dlatego projektowanie obrazu w postaci warstw pozwala na łatwiejsze zmiany, bo modyfikacja elementu na pierwszym planie nie powoduje zmiany na pozostałych warstwach. Funkcja taka była niedostępna w programach takich jak Deluxe Paint, co więcej, ograniczone było nawet stosowanie opcji Undo (często jednostopniowa).

Grafx2 obsługuje przezroczystość warstwy poprzez oznaczenie pojedynczego koloru jako przezroczystego, na przykład koloru "zerowego". Wszystkie piksele rysowane tym kolorem są uważane za całkowicie przezroczyste, natomiast wszystkie inne kolory są uważane za całkowicie nieprzezroczyste. Używanie



wartości pomiędzy nimi nie jest możliwe, więc kanał alfa nie jest używany. W rezultacie mamy 1-bitowy kanał alfa, ale rezerwuje on kolor z palety, więc możemy rysować tylko w 255 kolorach - z wyjątkiem dolnej warstwy, gdzie ten kolor jest i tak wyświetlany.

Na oznaczenie koloru jako przezroczysty pozwalają formaty takie jak GIF i PNG. Aby skorzystać z tej funkcji w Grafx2, należy zaznaczyć opcję Transparent background w menu Layer. Opcja ta kontroluje, czy przezroczysty kolor widoczny w ten sposób w programie, będzie również przezroczysty w pliku graficznym GIF lub PNG. Dodajmy, że funkcja ta może być używana nawet w przypadku obrazów, które składają się z tylko jednej warstwy.

Kamil Stokowski

■ GRAFIKA I APPLE BASIC

Dialekt Applesoft Basic zawiera dwa podstawowe tryby graficzne - o niskiej rozdzielczości (Lores) oraz wysokiej rozdzielczości (Hires). Każdy z nich pozwala wyświetlać grafikę na pełnym ekranie lub jego części. W takiej sytuacji górna część ekranu zawiera grafikę, a dolna część może zawierać tekst. Tak działa zasadniczo instrukcja PRINT, gdzie dolny fragment ekranu działa w trybie tekstowym. O grafice w Basicu warto powiedzieć więcej, aby wykorzystać wszystkie możliwości komputera. Przyjrzyjmy się specyficznym instrukcjom, dzięki którym możemy używać różnych trybów graficznych, a także rysować linie.

Instrukcja GR ustawia tryb grafiki o niskiej rozdzielczości. Dostępny jest tryb 40 x 40 pikseli oraz pełnoekranowy 40 x 48 pikseli, oba obsługują 16 kolorów. Kolejne instrukcje HGR i HGR2 - to możliwość użycia trybu wysokiej rozdzielczości. HGR ustawia mieszany tryb, czyli 280 x 160 pikseli, natomiast HGR2 to tryb grafiki na pełnym ekranie, a więc rozdzielczość 280x192 pikseli. Tryby Hires mają tylko osiem kolorów.

Podobnie jak w trybach tekstowych, współrzędne w trybach graficznych zaczynają się w lewym górnym rogu ekranu (TOP LEFT, czyli współrzędne 0,0). Kiedy poruszamy się "w prawo", zwiększa się współrzędna X, a gdy poruszamy się "w dół" zwiększa się wartość Y. Jest to więc typowa zasada, choć nie na każdym komputerze.

Aby przełączać się z trybu mieszanego (GR lub HGR) do pełnoekranowego należy użyć linii POKE 49234,0. Wspomniane tryby GR i HGR nazywam mieszanymi, bowiem znajdują się na nich cztery linie trybu tekstowego - na dole ekranu. Aby wyświetlać na nich tekst, trzeba ustawić kursor na jednej z czterech dolnych linii, na przykład za pomocą linii VTAB 21.

Instrukcje GR, HGR, GGR2 czyszczą ekran na czarno, podobnie jak HOME w trybie tekstowym. Możemy oczywiście korzystać z różnych kolorów. Aby ustawić kolor jako bieżący należy użyć wyrażenia COLOR = N, gdzie "N" przyjmuje wartości od 0 do 15. Możemy wykonać podobną operację w trybie wysokiej rozdzielczości, ale korzystamy z wyrażenia HCOLOR = N, a tym razem "N" może być liczbą z zakresu od 0 do 7.

Rysowanie grafiki możemy zacząć od pojedynczych pikseli, co zrobimy za pomocą instrukcji PLOT w trybie niskiej rozdzielczości i HPLOT w trybie Hires. W obu przypadkach należy podać wartości X i Y, które są współrzędnymi piksela.

Prawidłowe współrzędne w trybie Lores przyjmują wartości od 0 do 39, natomiast współrzędna pionowa Y jest rozszerzona w trybie pełnoekranowym i można stosować liczby od 0 do 47. Tryb wysokiej rozdzielczości charakteryzuje się wartościami X od 0 do 279, Y od 0 do 179 lub do 159 - w trybie mieszanym HGR.

Dalej możemy wyrysować linie pionowe lub poziome, co uzyskamy przy użyciu instrukcji HLIN i VLIN. Dotyczy to trybu niskiej rozdzielczości.

W trybach Hires linie pomiędzy dwoma punktami narysujemy za pomocą instrukcji HPLOT, której trzeba podać współrzędne początkowe X, Y, słowo TO i współrzędne końcowe X2, Y2. Można również skorzystać z ostatniego zapamiętanego punktu, w tym przypadku podajemy tylko współrzędne końcowe po słowie TO, czyli HPLOT TO X1, Y1.

Program numer 1 zamieszczony w ramce rysuje złożony trójwymiarowy kształt geometryczny. Zauważmy, że jest to wykonywane przy użyciu wyłącznie prostych linii oraz podstawowych funkcji trygonometrycznych COS i SIN, które można używać w zwykły sposób wpisując wartość w nawiasie. Jak widać Basic może służyć to bardziej skomplikowanych celów, mimo jego prostoty i teoretycznie dużym ograniczeniom.

Program 1.

```
10 HOME : HGR2 : HCOLOR=1
20 PI = 3.14159 : D = 1.95
30 FOR A=0 TO PI*2 STEP PI/30
40 X1 = INT(280/2) + cos(A)*40 + 0.5
50 Y1 = 30 + sin(A)*20 + 0.5
60 X2 = INT(280/2) + cos(A + D) * 50 + 0.5
70 Y2 = 140 + sin(A + D)*40 + 0.5
80 HPLOT X1,Y1 TO X2,Y2
90 NEXT
95 END
```

Przyjrzymy się temu listingowi w działaniu. W linii 10 zaczynamy od instrukcji HOME, aby wyczyścić zawartość ekranu. Nie jest to zupełnie konieczne, ale moim zdaniem lepiej, aby nasza grafika była rysowana na pustym ekranie, szczególnie jeśli wcześniej używaliśmy trybu tekstowego. Następnie wywołujemy HGR2, aby zainicjować tryb pełnoekranowy typu Hires z rozdzielczością 280 x 192 pikseli (trzeba pamiętać, że HGR2 również czyści ekran).

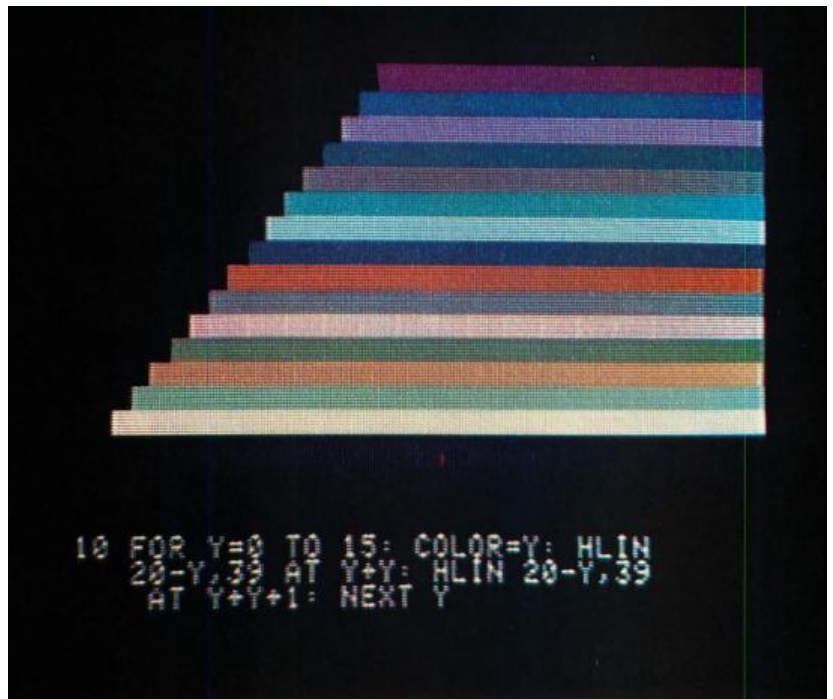
Za pomocą instrukcji HCOLOR ustawiamy bieżący kolor na 1 (czyli zielony). Posłuży on nam do rysowania pikseli za pomocą linii zawierających instrukcje PLOT i HPLOT. Jeśli nie ustalimy bieżącego koloru, będzie domyślnie czarny i nie będziemy mogli zobaczyć efektów pracy programu. W liniach od 30 do 90 używamy prostej pętli FOR...TO...NEXT, dzięki której narysujemy kolejne proste linie - tutaj należy zwrócić uwagę na linię 80 z instrukcją HPLOT.

Pełnoekranowy tryb niskiej rozdzielczości ma rozdzielczość 40 na 48 pikseli i obsługuje 16 kolorów. Program numer 2 pozwala zobaczyć jak wygląda to w praktyce.

Linia 10 ustawia tryb niskiej rozdzielczości za pomocą instrukcji GR, a następnie nakazuje Basicowi działać pełno-ekranowo (POKE 49234,0). Linia 20 uruchamia pętlę FOR używając zmiennej C oznaczającej kolor. Zmieni się ona w zakresie od 0 do 15. Dopełniającą instrukcją NEXT znajduje się w linii 120. Linia 30 ustawia aktualny kolor na C.

W trybie niskiej rozdzielczości mamy 48 współrzędnych pionowych oraz 16 kolorów. Linia 40 tworzy nową pętlę FOR, której zakończenie NEXT umieszczone jest w linii o numerze 60. W tej drugiej pętli używana jest zmienna Y, dzięki której program narysuje trzy poziome linie - przy użyciu polecenia HLIN w linii 50, używając aktualnie wybranego koloru (czyli C). Linia 80 rozpoczyna kolejną pętlę, aby narysować poszczególne piksele ze wszystkich 16 kolorów wzdłuż poziomej linii.

Używamy tu pętli FOR ze zmienną X, która służy do ustawiania bieżącego koloru, jak i do sterowania współrzędnymi pikseli. Ostatnia pętla FOR ma swoje zakończenie w linii 110.



Program 2.

```
10 GR : POKE 49234,0
20 FOR C = 0 TO 15
30 COLOR=C
40 FOR Y = C * 3 TO (C * 3 + 2)
50 HLIN 0, 39 AT Y
60 NEXT
80 FOR X = 0 TO 15
90 COLOR=X
100 PLOT X * 2 + 4, C*3+1
110 NEXT X
120 NEXT C
130 END
```

Z uzyskanego obrazu widać, że tryb GR rzeczywiście obsługuje 16 różnych kolorów, z wyjątkiem szarych 6 i 11, które wyglądają tak samo. Ze względu na użytą rozdzielczość, rozmiar pojedynczego pikseli jest bardzo duży, piksele nie są również kwadratowe, bowiem ich szerokość jest wtedy niemal dwukrotnie większa niż wysokość.

Tryb niskiej rozdzielczości ma dwie podstawowe zalety - udostępnia dwa razy więcej kolorów i ma możliwość szybkiego wypełniania prostokątnych obszarów na ekranie. Niestety tracimy na jakości obrazu, poza tym nie mamy funkcji pozwalającej narysować linię między dwoma dowolnymi punktami. Instrukcje HLIN i VLI są przeznaczone wyłącznie do rysowania linii poziomej lub pionowej. Mimo to możemy uzyskać szereg ciekawych efektów na ekranie.

■ WIEŚCI Z FRONTU: WARAJEVO ZX SPECTRUM EMULATOR

Warajevo jest emulatorem ZX Spectrum z wieloma funkcjami i zachowującym wysoką kompatybilność. Jest darmowy i open source, działa pod DOS-em, ale może działać całkiem dobrze także pod Windows 95. Emuluje ZX Spectrum 48K, 128K, ZX Spectrum +2 i Timex Sinclair 2068. Wymagania sprzętowe są minimalne: działa nawet na 286, z kartą Hercules, CGA, EGA lub VGA, nawet bez karty dźwiękowej. Oczywiście, Sound Blaster i VGA są potrzebne do emulacji dźwięku, ale nie jest wymagany do uruchomienia programu. Prawdziwą ciekawostką jest fakt, że program został napisany w Sarajewie, Bośni i Hercegowinie, podczas wojny bośniackiej.

Program posiada budowę modułową, dzięki czemu użytkownik może wybrać minimalną konfigurację, która może być używana, teoretycznie nawet z dyskietki i bez twardego dysku. Bardzo dobra emulacja procesora Z80 prowadzi do bardzo Wysokiej zgodności z prawdziwym ZX Spectrum. Emulowane są nieoficjalne kody instrukcji i większość nieoficjalnych zachowań flag. Warajevo jest emulatorem czasu rzeczywistego, a każda instrukcja wykonuje się w czasie proporcjonalnym do czasu wykonania na prawdziwym Z80. Prędkość wykonywania może być również zmieniona w ustawieniach. Program nie potrzebuje żadnych rozszerzeń DOS-u, takich jak DOS4GW, EMM386 i tym podobnych.

Emulator bardzo rozbudowane środowisko pracy z dużą ilością opcji, które może pracować zarówno w trybie graficznym jak i tekstowym. Prawie wszystkie opcje mogą być ustawione za pomocą prostych poleceń menu i okien dialogowych. Środowisko obsługuje mysz. Obsługuje prawie wszystkie dostępne formaty plików związanych z ZX Spectrum, takich jak:

Z80, TAP, BLK, SPC, LTP, TZX, ZXS, ZX32 ZXS, ZXT, VOC, SLT, SNA 48, SNA 128, VgaSpec SP, SP, PRG, SEM, SIT, SNP, SCR, MDR, DCK

Programy mogą być ładowane i uruchamiane w stylu Windows, za pomocą przycisku Warajevo Start lub przez podwójne kliknięcie na plik przeznaczony dla Spectrum. Obsługiwane są konwersje z formatów natywnych

Warajevo (Z80, TAP, MDR) do prawie wszystkich innych dostępnych formatów.

Warajevo jest kompatybilny ze standardowym formatem plików TAP. Emulacja taśmy jest realizowana w bardzo elastyczny sposób - program może wczytywać z plików TAP wiele programów, które ładują się za pomocą niestandardowych metod. Dzięki temu działają gry, które ładują poziomy z taśmy za pomocą niestandardowych procedur.

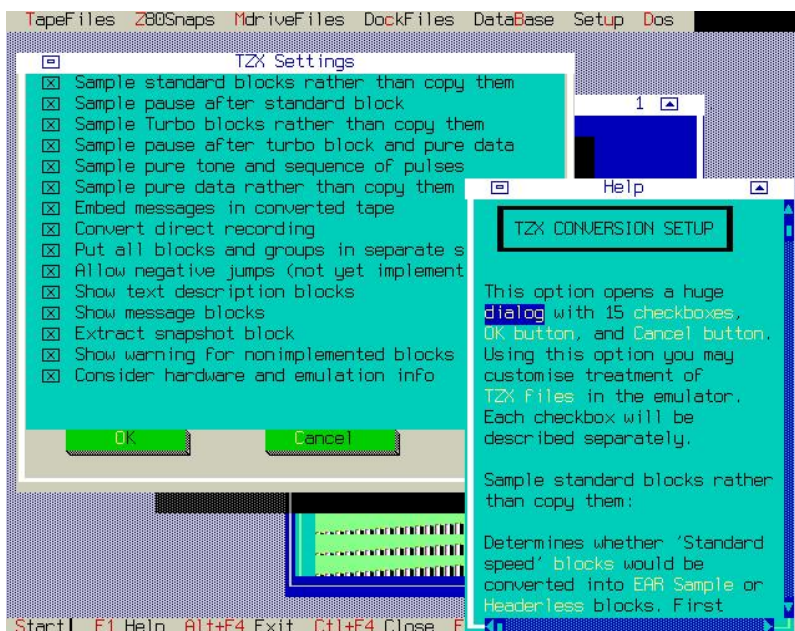
Taśmy (pliki TAP) mogą być w formacie skompresowanym, zajmują wtedy około 40-70% mniej miejsca na dysku. Emulator obsługuje automatyczne ładowanie i uruchamianie programów, które znajdują się w dowolnie wybranym miejscu pliku TAP. Obsługiwana jest prawdziwa taśma: można ładować programy zapisane zarówno normalne, jak i zapisane w trybie turbo. Możliwe jest używanie interfejsu taśmowego na porcie LPT, karty SoundBlaster lub plików audio VOC. Zapisywanie danych z powrotem na prawdziwą taśmę jest również możliwe, cały czas przy użyciu interfejsu w porcie LPT. Warajevo pozwala też na generowanie obrazów podczas ładowania, nawet z niestandardowymi loaderami.

Pakiet zawiera program komunikacyjny dla ZX Spectrum 128, który umożliwia przesyłanie długich programów pomiędzy prawdziwym Spectrum 128 a komputerem PC za pomocą portu RS-232. Posiada opcje kopiowania taśmy, kasowania bloków, przenoszenia i edycji. Warajevo może opcjonalnie wczytywać pliki TZX (format wirtualnej taśmy) znacznie szybciej (ok. 4 razy) niż wczytywanie do prawdziwego Spectrum, bez pogorszenia kompatybilności. Ładowanie plików TZX może być dostosowane do potrzeb użytkownika za pomocą kilkunastu opcji, dzięki czemu użytkownik może wybierać kompromis pomiędzy szybkością ładowania a uzyskaniem jak największej kompatybilności.

Emulator Warajevo ma możliwość samplowania zapisu z taśmy do pliku TAP, niezależnie od struktury zapisu i procedury ładowania. Innymi słowy, program może przenieść dowolny program z prawdziwej taśmy do pliku

TAP. Posiada opcję edycji plików Z80 snapshot, poza tym może konwertować pliki Z80 i TRD na pliki TAP. Warajevo emuluje ZX Interface i Microdrive. Używane są pliki w formacie MDR, a wyjście danych jest przekierowane na port LPT.

Program posiada również opcje przeglądania, formatowania, optymalizacji plików na kartridżu, przeglądania i edycji sektorów na kartridżu oraz opcje manipulacji z poszczególnymi plikami logicznymi. Emuluje drukarkę ZX Printer, używając drukarek kompatybilnych z Epson lub HP LaserJet. Posiada bardzo dobrą emulację beepera Spectrum poprzez PC beeper (włączając w to efekty polifoniczne), nawet pod systemem Windows.



Emulator uzyskuje pseudo-3-kanalowy dźwięk AY na beeperze PC, a idzie także o krok dalej - próbuje emulować prawie wszystkie funkcje AY, włączając w to generowanie szumu. Emulacja układów AY za pomocą kart AdLib i Sound Blaster jest również obsługiwana. W przeciwieństwie do niektórych innych emulatorów (jak X128), Warajevo może produkować dźwięk, szumy i efekty mowy przy znacznie zmniejszonych wymaganiach sprzętowych komputera.

Joystick Kempston może być emulowany za pomocą klawiszy kursora, analogowego joysticka PC lub myszy. Pozwala na stosowanie zewnętrznych pluginów do emulacji nieobsługiwanych urządzeń peryferyjnych poprzez zewnętrzne sterowniki COM lub EXE, a sposób ich wykonania opisany jest w instrukcji. Dostępne są także wtyczki do emulacji myszy Kempston oraz emulacji interfejsu drukarki Centronics.

Warajevo posiada specjalny format plików DCK, który umożliwia emulację różnych rozszerzeń pamięci RAM/ROM, które były dostępne dla TS2068. Ponadto emuluje interfejs MIDI (na Spectrum 128), interfejs Sinclair Net oraz rozszerzoną klawiaturę na ZX Spectrum 128.

Dołączony jest wysokiej jakości wbudowany monitor kodu maszynowego. Pozwala on na deasemblację, śledzenie programu, przeglądanie i modyfikację pamięci, przeglądanie programów zabezpieczonych, przenoszenie bloków, wyszukiwanie, proste obliczenia, przerywanie programu i zapisywanie wyjścia do zewnętrznego pliku. Wbudowany monitor ma też kilka innych rzeczy, przede wszystkim przeznaczonych dla osób, które nie znają się

na programowaniu kodu maszynowego. Przykładem jest zrzut ekranu na drukarkę w różnych rozmiarach, co może być przydatne na przykład do szybkiego tworzenia map gier.

Użytkownik może zarządzać swoją bazą programów Spectrum. Do każdego programu można dodać dane dotyczące taśmy, pozycji na taśmie, napędu dyskowego, parametrów programu i innych rzeczy. Pozwala to na bardzo łatwe uruchamianie programów za pomocą kilku prostych komend. Warajevo potrafi konwertować pliki ASCII do formatów wielu programów Spectrum: Sinclair Basic, Hisoft Gens, Hisoft Pascal, Hisoft C, Tasword 2, Tasword 3, The Last Word, Machine Lightning Macro Assembler, Abersoft Forth i Sinclair Logo. Możliwa jest również konwersja w odwrotnym kierunku.

Za pomocą dodatkowego programu ZXCOMP pliki Z80 mogą zostać przekonwertowane na programy wykonywalne, które mogą być wykonywane całkowicie niezależnie od emulatora. Dodatkowo warto podkreślić, że nie są w takiej sytuacji dużo większe niż same pliki źródłowe.

Pewnym problemem może być ogromna ilość opcji, do tego wiele rzeczy można zrobić za pomocą kilku różnych metod, więc może to być nieco mylące dla niedoświadczonego użytkownika. Niektóre programy mogą powodować zawieszenia, gdy emulator jest uruchomiony pod Windows. Niestety nie są emulowane interfejsy dyskowe, podobnie nie uwzględnione są rosyjskie klony Spectrum, takie jak Pentagon i Scorpion. W programie brak emulacji interfejsów Multiface, jak

również ZX Spectrum +2A i +3. Stronicowanie pamięci RAM w wersji 128 jest powolne, więc przełączanie się z poziomu na poziom w niektórych grach 128K może być nieużywalne, szczególnie jeśli zbyt wiele przełączeń jest wykonywanych w krótkiej pętli). Powoduje to również czasami zakłócenia podczas odtwarzania dźwięku w trybie emulacji Sound Blaster.

Emulacja beepera nie może być jeszcze przekierowana na Sound Blastera. W trybie emulacji multicolor, cała linia na obramowaniu musi mieć ten sam kolor, więc efekty dzielące obramowanie w pionie (jak na przykład MDA demo) nie będą działały do końca poprawnie. Dodajmy, że pełna emulacja wideo i emulacja rozszerzonych trybów wideo Timexa wymaga karty VGA, co ma znaczenie dla zwolenników retro pecetów. Nie są obsługiwane efekty oparte na przerwaniach w TS2068, które umożliwiają mieszanie trybów wideo na tym samym ekranie oraz uzyskanie więcej niż dwóch kolorów w trybie wideo 512x192.

Ładowanie danych z plików TZX tworzy duże pliki tymczasowe (o pojemności 1 MB lub więcej). Niektórych funkcji TZX nie można dokładnie zaimplementować, ponieważ pliki TZX są przed wczytaniem konwertowane do natywnego formatu emulatora, a nie może on przechowywać wszystkich ważnych informacji. Konwersja z formatu VOC (i w konsekwencji także wczytywanie z formatu VOC) jest niestety bardzo powolne.

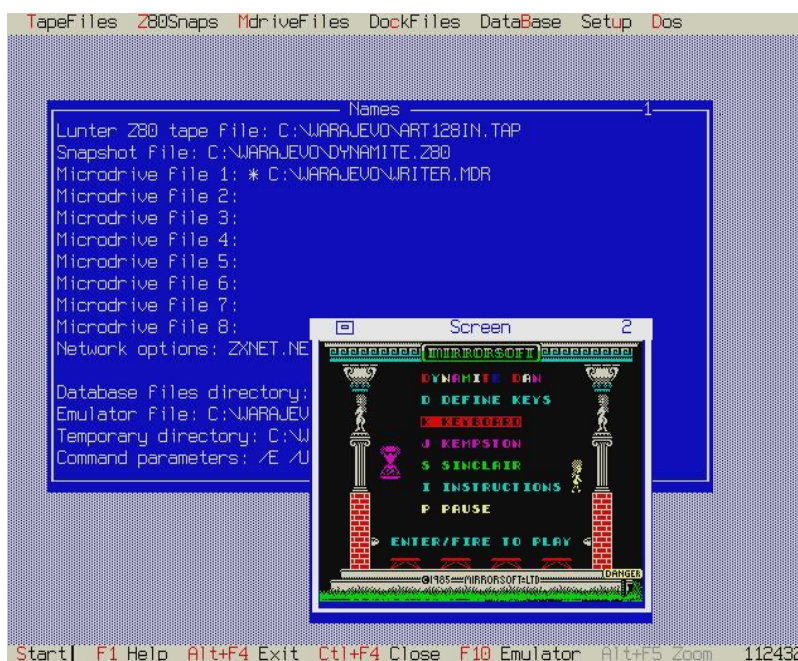
Ładowanie z prawdziwej taśmy za pomocą Sound Blastera nie zachowuje zbyt dużej dokładności, dlatego potrafi nie działać poprawnie. Niestety jest to cecha związana z budową sterownika Sound Blastera, więc nie można tego znacznie poprawić. Praca z analogowym joystickiem może spowolnić działanie emulatora, szczególnie gdy odczyt z joysticka odbywa się w krótkiej pętli. Emulacja sieci jest dość wolna, ale działa prawidłowo. Program nie wykorzystuje również sterowników EMS do przyspieszenia stronicowania pamięci 128K. Program obsługuje konwersje plików z grafiką do TIFF, ale nie obsługuje konwersji do innych popularnych formatów, jak BMP i PCX, które są obsługiwane w innych emulatorach. Ponadto, obraz nie może być przeniesiony poprzez schowek systemu Windows.

Wymagania emulatora są małe - do pracy z pełną prędkością wystarczy procesor 386 z zegarem 33 MHz, tak więc jeśli posiadamy retro peceta można pobawić się z emulacją sprzętu Sinclaira. Warajevo wymaga natomiast dużo wolnej pamięci RAM pod DOS-em, szczególnie dla emulacji 128K i Timexa, dlatego może się nie uruchomić, jeśli do pamięci załaduje się zbyt wiele sterowników. Ogólnie, program jest szybki i ma dobrze wykonany interfejs zawierający zaawansowane ustawienia. Pozwala na uzyskanie bardzo wysokiej kompatybilności, choć posiada też szereg niedociągnięć. Powyżej starałem się zebrać najważniejsze wady i zalety. Najlepiej przekonać się o nich po prostu uruchamiając ten ciekawy emulator.

Na koniec warto odnotować, że tak dobry projekt powstawał w naprawdę strasznych warunkach wojennych. Autor wspomina, że brakowało dostaw prądu, a jeśli już był to tylko na 2-3 godziny w nocy. Prace były prowadzone na komputerze 286 z zegarem 12 MHz oraz twardym dysku 40 MB. Drugi komputer, na którym rozwijany był program to 286 z zegarem 16 MB, ale bez twardego dysku, bo zepsuł się podczas częstych awarii prądu.

Jak się okazuje, nawet w trakcie wojny w Sarajewie działał pirat komputerowy, od którego można było pożyczać kasety. Niestety obszar ten był objęty walkami, a więc trzeba było naprawdę odwagi, aby zdobyć oprogramowanie i jednocześnie pisać własny program na pececie. Tym bardziej Warajevo jest pozycją obowiązkową, którą po prostu trzeba poznać.

Adam Zalepa



■ NAPRAWA DYSKU TWARDEGO

Pewnego dnia dysk, na którym miałem bardzo ważne dane, odmówił posłuszeństwa i podjąłem walkę z odzyskaniem plików. Dysk uległ awarii, więc postanowiłem sprawdzić go i czy można go naprawić. Po przeanalizowaniu różnych wersji oprogramowania doszedłem do wniosku, że program MHDD przeznaczony do diagnostyki i naprawy dysków o bardzo dużych możliwościach będzie najlepszy. Kolejny problem, z jakim musiałem się zmagać to znalezienie opisu, instrukcji jak używać MHDD. Jak się okazało większym problemem było jak uruchomić ten program. W internecie wszyscy piszą instrukcje do MHDD, ale nikt nie pisze konkretnie jak to narzędzie uruchomić, a wymaga ono startu, jako LiveCD lub bootowalny pendrive. Czytanie instrukcji było największym problemem, dlatego postanowiłem stworzyć swój poradnik do MHDD, aby kiedyś posłużył innym osobom.

Program pracuje w trybie DOS musimy przygotować specjalne środowisko do pracy. Na początku opiszę jak przygotować bootowalny pendrive. Najpierw pobieramy MHDD z sieci - potrzebujemy plik z obrazem z rozszerzeniem ".iso". Dalej potrzebny program o nazwie YUMI (Automated Universal MultiBoot UFD Creation Tool). Służy on do tworzenia bootowalnych nośników USB z systemami operacyjnymi, oprogramowaniem antywirusowym oraz innymi narzędziami do diagnostyki komputera oraz klonowania partycji. Poprzez YUMI można stworzyć bootowalny pendrive z praktycznie każdym oprogramowaniem, w dodatku zawierający zestaw różnych narzędzi.

Program YUMI nie wymaga instalacji, a więc wystarczy go uruchomić wybrać opcję formatowania FAT32 (po prawej stronie), w pozycji Step 1 wskazać napęd USB, a na rozwijanym menu wybrać Try unlisted ISO (GRUB). W pozycji Step 3 wskazujemy obraz ISO, którą załadujemy na bootowalny pendrive i naciskamy przycisk Create. Potwierdzamy ostrzeżenie z informacją, że napęd zostanie sformatowany i wszystkie dane zostaną utracone. Jeśli wszystko pójdzie tak, jak trzeba otrzymamy komunikat o powodzeniu operacji. Program zapyta jeszcze, czy chcemy dodać nowy obraz innej aplikacji, więc wybieramy No i kończymy działanie programu. W ten sposób bootowalny pendrive z

programem MHDD jest gotowy. Teraz przystępujemy do działania związanego z uruchamianiem MHDD. Program wymaga, aby dyski, które będzie analizował były podłączone jako Master, czyli musi być to dysk główny.

UWAGA: Dla bezpieczeństwa lepiej inne dyski odpiąć, a pozostawić tylko ten, który rzeczywiście chcemy naprawiać. Na nowszych komputerach może się zdarzyć, że MHDD nie będzie wykrywał dysku, dlatego warto sprawdzić ustawienia w BIOS-ie i jeśli jest włączona opcja AHCI - trzeba ją wyłączyć. U mnie w ustawieniach BIOS zmieniłem AHCI na IDE i dysk był normalnie wykrywany przez MHDD.

Uruchamiamy komputer z bootowalnego pendrive z MHDD. Na starcie otrzymamy menu MultiBoot USB gdzie wybieramy GRUB Bootable ISOs and Windows XP. Dalej mamy powrót do poprzedniego menu lub wybór aplikacji, którą załadowaliśmy na nośnik. Wybieramy program i otrzymujemy menu Microsoft Windows 98 Startup Menu gdzie wskazujemy Start computer without SCSI support. MHDD uruchomi się i - jeśli dysk jest ustawiony w pozycji Master - będzie mógł go rozpoznać. Wybieramy numer naszego dysku i naciskamy ENTER.

Aby wykonać analizę dysku uruchamiamy skanowanie powierzchni napędu. W tym celu naciskamy F4, a po pojawieniu się kolejnego okna, ponownie wybieramy F4. W trakcie pracy MHDD widzimy, co program wykrył. Czas skanowania dysków zależy od ich wielkości i szybkości, więc należy uzbroić się w cierpliwość. Skanowanie dysku Seagate 250 GB w moim przypadku zajęło godzinę czasu. Mniej więcej tyle samo zajmują inne czynności związane z naprawą dysku. Gdy proces skanowania dobiegnie końca pojawi się okno z wynikami. Poszczególne kwadraty oznaczają bloki o różnej prędkości odczytu, czyli mówi to sporo o kondycji naszego dysku. Warto wiedzieć, co oznaczają poszczególne informacje - opis przedstawiam w ramce.

Kiedy już znamy stan naszego dysku twardego i ilość błędów w tym bad sektorów poddajemy dysk naprawie. Wykonujemy pierwszy etap, czyli zerowanie dysku - Erase (zerowanie nadpisuje każdy sektor zerami i ma to wyeliminować tak zwane błędy logiczne). Pamiętajmy, że dane z dysku muszą być w takiej sytuacji skopiowane,

OPIS BŁĘDÓW I SYMBOLI WIDOCZNYCH W PROGRAMIE MHDD:

<3ms	– bloki z prędkością odczytu poniżej 3ms (szare bloki – dobre)
<10ms	– bloki z prędkością odczytu poniżej 10ms (szare bloki – dobre)
<50ms	– bloki z prędkością odczytu poniżej 50ms (szare – dobre)
<150ms	– bloki z prędkością odczytu poniżej 150ms (zielone – nie jest najlepiej, ale to jeszcze nie jest błąd krytyczny)
<500ms	– bloki z prędkością odczytu poniżej 500ms (czerwone – niestabilny odczyt, opóźnienie – są problemy)
>500ms	– bloki z prędkością odczytu powyżej 500ms (brązowe – niestabilny odczyt, mogą zmienić się w bad sektory)
? TIME	– przekroczenie czasu żądania (odczyt niemożliwy, jeśli dysk zawiesza się w tym miejscu - bardzo prawdopodobna awaria dysku)
x UNC	– uszkodzony sektor (w moim przypadku tylko te błędy zostały wykryte jako poważne)
! ABRT	– żądanie odrzucone (nie znaleziono sektora – poważny błąd, możliwe uszkodzenie powierzchni)
S IDNF	– nie znaleziono znacznika sektora (możliwe jest uszkodzone firmware dysku – sami w domu tego raczej nie naprawimy)
A AMNF	– nie znaleziono znacznika adresu (problem z nagłówkami opisującymi sektory)

bowiem przy formatowaniu niskopoziomowym wszystko ulegnie skasowaniu. Wpisujemy komendę erase i zatwierdzamy klawiszem ENTER. Proces zerowania się rozpocznie, co trwa tyle samo, co skanowanie całego dysku.

Kiedy operacja się zakończy wykonujemy remapowanie dysku, co ma na celu zapisanie uszkodzonych sektorów na listach defektów i tym samym zastąpienie ich sprawnymi sektorami. Naciskamy F4, po czym pojawi się okienko, w którym włączamy opcję Remap (również zatwierdzamy ją naciskając ENTER). Tak jak poprzednio, cały proces rozpoczynamy wciskając ponownie F4. Remapowanie dysku trwa podobnie długo, jak skanowanie i zerowanie dysku.

Na końcu, kiedy obie operacje są już wykonane, sprawdzamy raz jeszcze dysk - chodzi o to, aby zobaczyć, czy proces naprawy powiódł się. Dlatego ponownie skanujemy dysk twardy naciskamy F4 sprawdzamy, czy opcja Remap jest wyłączona (w pozycji Off) i zatwierdzamy ponownie wybór poprzez F4. Jeśli dysk nie wykazuje błędów, to znaczy, że udało nam się naprawić napęd. Zarówno przed naprawą, jak i po naprawie, można jeszcze wywołać funkcję SMART dysku, czyli system monitorowania i powiadamiania o błędach działania napędu. Robimy to za pomocą klawisza F8. Może przydać się to bardziej szczegółowych badań nad

dyskiem. Warto jeszcze wyjaśnić, czym są błędy na dysku, które nazywamy "bad sector". Mówiąc najkrócej, jest to sektor nośnika danych, którego próba odczytu daje błąd. Informacja, która miała być zapisana w tym miejscu, najczęściej jest bezpowrotnie tracona. Wyróżniamy tutaj błędy logiczne oraz fizyczne.

Sektory uszkodzone logicznie to sektory, w których w wyniku nieprawidłowej pracy dysku lub niestabilnego zasilania dane zostają zapisane nieprawidłowo, przez co odczyt daje błąd, pomimo że sam obszar jest fizycznie sprawny. Takie sektory można przywrócić do użytku poprzez ponowne zapisanie go prawidłową wartością. Usterka tego typu jest spotykana w dyskach twardych dość często, dlatego warto wykonywać kopie bardzo ważnych danych. Sektory uszkodzone fizycznie natomiast to sektory, których odczyt w wyniku, zużycia, wady fabrycznej lub mechanicznego uszkodzenia daje błąd. Takie błędy nie są już możliwe do naprawy, bo jest to po prostu fizycznie uszkodzony obszar dysku.

Mam nadzieję, że moja instrukcja przyda się Wam, choć zdaję sobie sprawę, że dzisiaj częściej korzystamy z kart pamięci niż fizycznych dysków twardym. Mimo wszystko warto znać program MHDD, bo proces tworzenia bootowalnego pendrive może się przydać też w wielu innych sytuacjach.

Opracował: Marcin Libicki

■ 1541 ULTIMATE II+

1541 Ultimate II+ to kartridż do C64, ale jest inny niż pozostałe. Zawiera wiele funkcji rozszerzających możliwości w sposób sprzętowo-programowy. Projekt ewoluował w kierunku osobnej płyty głównej zgodnej z C64 pod podobną nazwą, jednak na razie proponuję zapoznać się z możliwościami kartridża.

Zastępowanie oryginalnej płyty wewnątrz obudowy nie przemawia do mnie, natomiast instalacja nowego rozszerzenia - jak najbardziej.

Pod względem sprzętowym 1541 Ultimate II+ jest kartridżem, z mnóstwem portów, przycisków, diod LED, a nawet głośnikiem. Podłącza się go do portu rozszerzeń jak każdy inny kartridż, można go też używać z niektórymi ekspanderami portów kartridży. Rozmieszczenie portów jest przemyślane i łatwe do zrozumienia. Kiedy kartridż jest podłączony do C64 i znajdujemy się przed klawiaturą, będziemy używać przede wszystkim prawej strony Ultimate, jako tej, która jest najbliżej kabla zasilającego i włącznika/wyłącznika C64. Lewa strona jest skierowana w stronę reszty portów z tyłu C64. Porty w Ultimate znajdują się tylko po jego lewej i prawej stronie.

Po prawej stronie znajduje się port Ethernet oraz dwa porty USB. Do portu sieciowego można włożyć kabel Ethernet, który będzie podłączony do Internetu lub do sieci lokalnej, a porty USB służą do podłączania nośników danych opartych na USB. Jest też port micro-USB, który jest oznaczony w przewodniku jako zewnętrzne zasilanie. Będzie on przydatny podczas pracy z większymi urządzeniami podłączonymi do portu USB, jeśli te urządzenia nie są niezależnie zasilane i pobierają zbyt dużo prądu z samego C64.

Lewa strona posiada dwa porty zaprojektowane do bezpośredniego połączenia z C64. Jeden z nich to port szeregowy IEC, a drugi wygląda jak port USB 3.0, ale tak naprawdę nie jest nim. Uważam to rozwiązanie za dyskusyjne, bo kolor sugeruje port jaki można znaleźć w pecetach. W Ultimate II+ port USB po lewej stronie jest niebieski, co sprawia, że wygląda jak USB 3.0, ale jest przystosowany do podłączania urządzeń zgodnych ze standardem USB 2.0. Mogą z tego wynikać nieporozumienia.

Po lewej stronie znajdują się również dwa gniazda audio 3,5mm. Są one oznaczone kolorami zgodnie ze standardem PC. Zielony Jack oznacza wyjście audio, a niebieski Jack - wejście audio. Wyjście audio można skonfigurować na wiele różnych sposobów: SID audio, moduł Ultimate Audio, a dźwięki napędu mogą być opcjonalnie generowane z tego portu, zamiast z wbudowanego głośnika. Niestety wejście audio nie jest aktywne, ale nowe aktualizacje firmware wciąż rozszerzają możliwości urządzenia.

Ultimate II+ wykonuje wiele rzeczy, które są zazwyczaj osiągane za pomocą różnych fizycznych dodatków sprzętowych. Można na przykład montować obrazy .CRT, więc może uruchomić dowolną grę lub zawartość dowolnego kartridża użytkowego, dla którego posiadamy obraz ROM. Co więcej, może on montować duże obrazy .CRT, takie jak świetny port gry Prince of Persia. Jest to obraz o rozmiarze 525 KB, zaprojektowany do użycia z EasyFlash. Tak więc, Ultimate II+ może zasadniczo zastąpić także EasyFlash.

Tak jak sam EasyFlash został zaprojektowany po części, aby służyć jako zewnętrzny zamiennik KERNAL ROM, Ultimate również może to robić. Można przykładowo użyć obrazu JiffyDOS, aby uruchomić go bez konieczności lutowania i wymiany oryginalnego ROM-u na płycie głównej. Można zauważyć, że EasyFlash ma trzy przyciski: Menu, Special i Reset. Ultimate również posiada trzy przyciski, które działają mniej więcej w ten sam sposób. Ultimate nie tylko wspiera możliwość "udawania" kartridża z przyciskiem Freeze (tutaj realizowanego za pomocą przycisku Special), ale posiada wszystkie najpopularniejsze modele wbudowane w firmware. Wśród nich warto wymienić: Action Replay, Retro Replay, Final III, Super Snapshot i inne jak na przykład Epyx Fastload. Posiadając Ultimate II+ mamy natychmiastowy dostęp do praktycznie wszystkich klasycznych kartridży.

Ultimate posiada port sieciowy Ethernet. Niestety na początku był on dla mnie zdecydowanym rozczarowaniem. Opis w specyfikacji mówi, że jest przeznaczony dla Telnetu lub FTP, ale myślałem, że są to tylko przykłady. Można sobie łatwo wyobrazić

przydatność FTP do pobierania obrazów dyskietek .D64 ze zdalnego serwera, lub innych programów i plików, jak pliki SID, moduły czy grafiki. I rzeczywiście, komputer PC z uruchomionym klientem FTP może nawiązać połączenie FTP z Ultimate, a następnie przesyłać pliki na podłączony nośnik. Program do przesyłania danych jest wbudowany w firmware, a transfer plików jest naprawdę szybki. Jest to bardzo wygodny sposób na wgranie nowego oprogramowania na C64 bez ciągłej walki z pendrive'm.



Ultimate posiada także porty audio po lewej stronie. Może dzięki temu emulować układ SID, a nawet dwa układy dźwiękowe. Podstawową sprawą jest fakt, że wyjście audio można konfigurować na wiele sposobów. Oryginalny SID to pojedynczy kanał audio z 3 głosami i różnymi przebiegami. Linia sygnału audio wychodzi przez standardowy port AV, wraz z rozdzielonymi sygnałami wideo Chroma-Luma. Dalej sygnał przechodzi przez pojedynczy kabel AV do monitora. Monitor zazwyczaj posiada pojedynczy głośnik i regulację głośności na przednim panelu.

Drugi układ SID musi być zaadresowany w innym miejscu niż oryginalny, wymaga specyficznej obsługi programowej i zapewnia całkowicie niezależny, pojedynczy kanał audio. Możemy uzyskać efekt stereo używając obu kanałów w tym samym czasie i kierując je odpowiednio do lewego i prawego głośnika. Jednym z popularnych sposobów na dodanie drugiego układu SID jest umieszczenie go w kartridżu podłączanym do portu rozszerzeń.

Problemem stereofonicznych rozwiązań SID jest to, że każdy głośnik, lewy i prawy, jest połączony tylko z kanałem audio dostarczającym przez jeden układ SID. Dlaczego jest to problem? Otóż drugie układy SID wymagają wsparcia programowego. Tylko niektóre programy oferują wsparcie dla stereo SID, większość nie posiada takiej funkcji - wtedy jeden z układów nie jest po prostu używany. Dwa układy SID mogą mieć różne wersje na przykład wewnętrzny SID może być modelem 6581, a zewnętrzny - 8580.

Ultimate II+ ma możliwość wyboru rodzaju układu SID, który będzie emulowany i posiada wyjście audio stereo. Układ monitoruje magistralę i za każdym razem, gdy

Tył komputera Commodore 64 po zamontowaniu Ultimate II+. Nie wszystkie elementy mogą być schowane do środka obudowy, ale cały zestaw wygląda estetycznie.

adresuje ona zakres rejestrów I/O zwykłego układu SID (\$D400-\$D7FF), przepuszcza dane przez drugi emulowany układ SID. Technicznie rzecz biorąc, wewnętrzny układ SID będzie pobierał dane w tym samym czasie, będzie robił swoje i generował dane wyjściowe.

Niezależnie od tego jaki SID mamy w swoim komputerze, możemy zdecydować się na emulację jednego z modeli SID, a także wybrać, który typ ma być używany dla każdego kanału niezależnie. Możemy także odwrócić przypisanie kanałów (zamienić lewy i prawy), zmienić adres drugiego SID-a, a także skonfigurować standardowy SID, aby wysyłał sygnały do obu kanałów jednocześnie. Wszystkie te ustawienia można skonfigurować programowo. Emulowane SID-y w Ultimate są całkowicie kompatybilne wstecz, ale opcjonalnie dają możliwość używania pięciu dodatkowych kanałów (każdy z nich). Możemy więc programować muzykę z SID-ów nawet z 16 głosami jednocześnie.

Kartridż zawiera również moduł Ultimate Audio Module. Można go włączyć w ustawieniach, co powoduje mapowanie rejestrów kontrolnych na przestrzeń I/O. Pozwala to wykorzystać moduł do odtwarzania cyfrowego dźwięku. Ultimate Audio posiada wbudowaną obsługę odtwarzania próbek bezpośrednio z pamięci rozszerzenia REU, które może mieć pojemność do 16 megabajtów.

Nadszedł wreszcie czas, by porozmawiać o portach USB. Wcześniejsza wersja modelu 1541 Ultimate posiadała

zintegrowane gniazdo kart Micro SD i tylko jeden port USB. W modelu II+ zrezygnowano z gniazda kart, ale w jego miejsce znalazło się miejsce dla zintegrowanego portu sieciowego oraz trzech portów USB, z których jeden, jak już wcześniej wspomniano, pełni rolę złącza dla adaptera taśmowego. Wszystkie porty USB są kompatybilne z USB-2. Jak już wcześniej wspomniano, urządzenie USB-3 może być użyte, ale tylko w prawym porcie USB-2. W tym momencie urządzenie USB-3 automatycznie obniży swoją prędkość do USB-2. I należy unikać podłączania prawdziwego urządzenia USB-3 do pseudo-USB-3 portu po lewej stronie, aby dodatkowe piny używane dla adaptera taśmy nie kolidowały z dodatkowymi pinami urządzenia USB-3.

Ultimate ma też emulować stację dyskietek 1541 i robi to bardzo dobrze. Zachowuje kompatybilność z różnymi

sztuczkami programowymi, które powinny działać tak samo, jak na oryginalnej stacji 1541. Wewnętrznie można ustawić dwa napędy dyskowe, które są podłączone do magistrali szeregowej IEC, tak samo jak oryginalna stacja. Transmisja danych nie jest szybsza, ani wolniejsza, natomiast kartridż posiada mały głośnik na spodzie, który można skonfigurować tak, aby odtwarzał dźwięki stacji dyskietek.

Wcześniejsza wersja modelu 1541 Ultimate posiadała zintegrowane gniazdo kart MicroSD i tylko jeden port USB. W modelu Ultimate II+ zrezygnowano z gniazda kart pamięci, ale w jego miejsce znalazło się miejsce dla zintegrowanego portu sieciowego oraz trzech portów USB. Wszystkie porty są kompatybilne ze standardem USB 2.0. Urządzenie zgodne z USB 3.0 może być użyte, ale tylko w prawym porcie USB. Obniży ono automatycznie prędkość, ponadto należy unikać podłączenia urządzeń wymagających USB 3.0 do portu po lewej stronie.

Kiedy podłączyłem mój czytnik kart do Ultimate okazało się, że każde gniazdo kart zostało rozpoznane jako osobne urządzenie. Gdy żadna karta nie jest podłączona, obok tego urządzenia pojawia się napis "No media". Można podłączyć lub wyjąć kartę przy włączonym zasilaniu, a po krótkiej chwili opis zmienia się z "Ready". Porty są ponumerowane: USB0, USB1, USB2 oraz NET0 (dla portu Ethernet).

Firmware Ultimate obsługuje standardowe systemy plików, takie jak ISO9660 czy Joliet dla płyt CD oraz FAT16 i FAT32 dla wszystkich innych typów nośników. Oznacza to, że możemy włożyć pendrive'a do swojego peceta, skopiować na niego pliki, a następnie włożyć go z powrotem do Ultimate i pliki te są będą od razu dostępne na C64. Podobnie, firmware SD2IEC używa systemu plików FAT na kartach SD, więc można przełożyć kartę SD (lub kartę MicroSD z adapterem do SD) z SD2IEC do czytnika USB i użyć go jako napęd rozpoznany przez Ultimate.

Kiedy skanujemy magistralę szeregową za pomocą oprogramowania, znajdziemy po prostu napęd 1541 (lub dwa, w zależności od konfiguracji). Obsługuje on dokładnie taki sam DOS i zestaw poleceń, jak oryginalny 1541. Zawartość pamięci ROM można zmieniać i działa to dokładnie tak samo, jak w przypadku oryginalnej stacji 1541. Oczywiście w emulowanym napędzie nie ma włożonej dyskietki, lecz należy zamontować obraz .D64.



Różne menu konfiguracyjne.

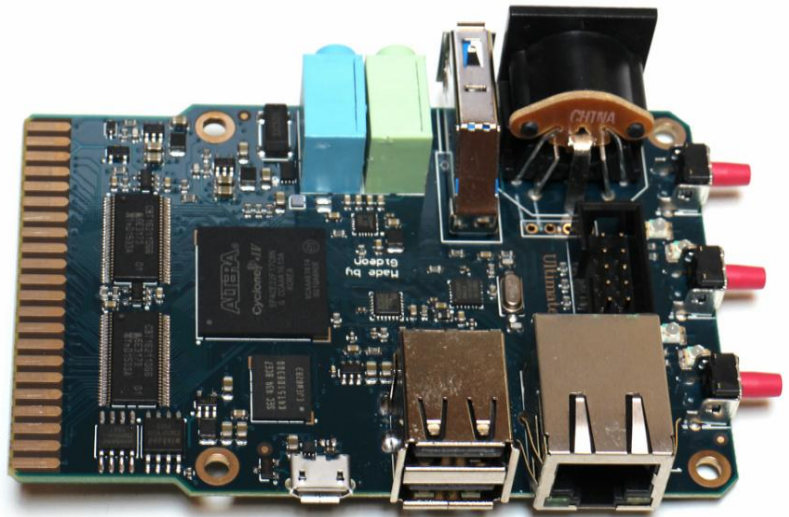
Trzeba jednak pamiętać, że montowane mogą być tylko obrazy .D64 - nie są obsługiwane ani .D71, ani .D81. Emulowana stacja to dokładnie model 1541 i używane mogą być tylko pasujące do niej obrazy dyskietek.

Można wybrać plik, który będzie służył jako ROM. Plik musi mieć prawidłowe rozszerzenie (".bin") i musi być odpowiedniej wielkości (8K lub 16K). Możemy wybrać, czy używamy tego pliku jako ROM dla stacji dyskietek, czy jako Kernal. Podczas konfigurowania napędów, masz możliwość użycia jednego z wbudowanych ROM-ów (1541, 1541-II lub 1541-C) albo własnego. Jeśli wybierzemy opcję niestandardową, użyty zostanie obraz ROM, który był przypisany ostatnio jako ROM napędu.

Podobnie działa to w przypadku Kernala. Znajdujemy plik ".bin" (8K), a po jego wybraniu pojawia się opcja menu pozwalająca na użycie go jako ROM. Nie powoduje to natychmiastowego i nieodwołalnego przypisania go jako Kernal, bo w innym miejscu w ustawieniach można zdecydować się na włączenie alternatywnego ROM-u. Pliki ROM są kopiowane do pamięci Ultimate w taki sposób, że nawet po odłączeniu wszystkich nośników USB niestandardowe ustawienia ROM-u nadal działają. Funkcja ta działa nawet po wyłączeniu komputera i ponownym włączeniu zasilania bez żadnych dodatków, poza kartridżem Ultimate.

Mamy tu tak wiele możliwości, że może być to nawet czasem przytłaczające. Menu dla plików obrazów .CRT oferuje możliwość uruchomienia zawartości kartridża, a menu kontekstowe oferuje możliwość uruchomienia aktualizacji firmware. Standardowe opcje dostępne dla wszystkich typów plików obejmują operacje takie jak zmiana nazwy czy usunięcie pliku.

Ultimate II+ posiada również wsparcie dla odtwarzania plików muzycznych SID oraz plików muzycznych Amigi, czyli modułów. Menu dla tych plików zawiera opcję odtwarzania lub wyświetlania informacji o pliku. Nie jest to najbardziej rozbudowany odtwarzacz SID, ale spełnia swoje zadanie i jest wbudowany w firmware. Jest tu również wbudowana przeglądarka plików tekstowych, dzięki temu można łatwo i szybko przeglądać pliki z dołączoną dokumentacją.



Tak wygląda Ultimate II+ po zdjęciu obudowy. Jego większa wysokość wynika z wymiarów zastosowanych złącz.

Menu dla plików .D64 posiada chyba najwięcej opcji. Najważniejszą i domyślną czynnością jest zamontowanie dysku w napędzie A. Pamiętajmy, że napęd ten niekoniecznie jest urządzeniem #8. Ultimate posiada opcję włączenia dwóch napędów 1541, które są oznaczone jako A i B. Można niezależnie przypisać numer urządzenia, ROM i inne ustawienia do każdego dysku, ale napęd A jest nadal głównym napędem, jeśli chodzi o menu. Zamontowanie pliku .D64 jest równoznaczne z włożeniem dysku do napędu.

Inne opcje obejmują montowanie dyskietki, reset i automatyczne wydanie polecenia LOAD "*",8 (Run Disk), zamontowanie obrazu tylko do odczytu (Mount Disk Read Only), jak również skopiowanie pliku .D64 do pamięci (Mount Disk Unlinked). W takiej sytuacji obraz jest kopiowany do pamięci, a wszelkie zapisy dokonywane przez oprogramowanie będą stosowane tylko do kopii w pamięci, a nie do oryginalnego pliku obrazu dyskietki. Kiedy kolejny plik .D64 zostanie zamontowany, wszelkie zmiany zostaną utracone.

Dodatkowo, możesz przeglądać zawartość plików .D64. Pozwala to na poruszanie się po obrazie tak jakby był podkatalogiem, ale bez montowania go. Podobnie można przeglądać zawartość obrazów .D81 i .D71, ale jak już wcześniej wspominałem, nie mogą one być montowane.

Jest też inny sposób ładowania plików PRG, który nie wymaga montowania obrazu .D64, a następnie ładowania go za pomocą komend języka Basic. Dotyczy to każdego pliku kończącego się na .PRG, na przykład pojedynczych plików PRG, które zapiszemy na pendrive,



Kartridż Ultimate II+ posiada ogromną ilość funkcji oraz ustawień. Czasami ich ilość może przytłaczać, trzeba jednak przyznać, że dzięki temu użytkownik może kontrolować działanie swojego komputera w niespotykany dotąd sposób.

a które nie są zapisane w obrazie dysku. Dotyczy to także plików, do których można się dostać poprzez przeglądanie zawartości, ale są zapisane wewnątrz obrazu .D64, .D71 lub .D81.

Menu dla tych plików zawiera opcję DMA Load. Po jej wywołaniu Ultimate odczytuje adres ładowania z pierwszych dwóch bajtów pliku, a następnie "wrzuca" plik bezpośrednio do pamięci, zaczynając od tego adresu. Odbywa się to przez port rozszerzeń, więc plik łąduje się w zasadzie natychmiast. Jest to świetna opcja dla każdej gry lub programu, który jest jedno-plikowy. DMA to skrót od Direct Memory Access, więc pomijany jest cały proces ładowania. Nic nie jest przesyłane przez magistralę szeregową, a plik jest po prostu ładowany do pamięci.

Model Ultimate II+ ma wbudowany zegar czasu rzeczywistego zasilany bateryjnie. Ustawia on znacznik czasu na plikach, gdy są one tworzone lub modyfikowane. Z tego co wiem, nie ma sposobu na programowe odczytanie RTC z poziomu C64, co byłoby przydatne do ustawiania zegara systemowego w systemie operacyjnym.

Menu pod nazwą Audio settings to miejsce, w którym można skonfigurować wszystkie opcje związane z dźwiękiem. Wewnętrzny głośnik odtwarza dźwięki z napędu A i można regulować jego głośność. Każdy kanał, lewy i prawy, może być skonfigurowany niezależnie. Dodatkowy układ SID to zazwyczaj prawy kanał.

Wszystkie rzeczy, które zostały zaprogramowane w ramach Ultimate II+ naprawdę trudno opisać w jednym

artykule. Wymieniłem tylko najciekawsze elementy, ale nie napisałem nic o takich sprawach jak emulacja drukarki, możliwości tworzenia kopii zapasowych, zmianach ustawień menu czy szczegółowej konfiguracji napędów 1541 oraz sieci.

Ultimate jest trochę jak szafa grająca, mały komputer podłączony do C64, którym można sterować za pomocą komend wydawanych bezpośrednio z komputera. Moim zdaniem jest to obowiązkowy dodatek dla każdego użytkownika C64, który chce robić coś więcej niż tylko grać. Jednak, nawet jeśli chcemy tylko oglądać dema i uruchamiać gry, ten kartridż będzie bardzo przydatny choćby dzięki emulacji stacji dyskietek czy dwóch układów SID.

Pewnym problemem może być tylko cena wynosząca 140 euro albo fakt, iż Ultimate korzysta szeroko z technologii FPGA. Ja jednak nie będę się wdawał w dywagacje, czym różni się emulacja od symulacji, a wszystkich zainteresowanych zapraszam na stronę:

<https://ultimate64.com/>

gdzie można zobaczyć szczegóły związane z projektem Ultimate, jak również zamówić go dla siebie. Jeszcze ciekawszym rozwiązaniem jest zakup płyty głównej Ultimate 64 Elite, ale to już zabawa dla największych miłośników C64, jako że cena wynosi 240 euro. Osobiście wolę rozszerzyć oryginalny komputer, ale wiadomo, że projekty oparte o układy FPGA są coraz bardziej doskonałe i możliwe, że całkiem niedługo czeka mnie zmiana zdania.

SYSTEMY DOS DLA ZX SPECTRUM

Kiedy miałem swój pierwszy 8-bitowy komputer, nie myślałem nawet o dokupowaniu do niego stacji dyskietek. Był to ZX Spectrum, a ja korzystałem wyłącznie z magnetofonu. Cena samego komputera była bardzo wysoka, ponadto nie bardzo wiedziałem, gdzie kupić stację, nie mówiąc o zdobyciu oprogramowania. Wydawało mi się wtedy, że system taki jak DOS dla Spectrum nie istnieje, a jeśli już to w bardzo uproszczonej formie. Dziś wiem, że nie jest to do końca prawda, dlatego chcę pokazać trochę praktyki używania systemu TR-DOS oraz esxDOS. Można z nich korzystać nie tylko na prawdziwym sprzęcie, ale również emulatorach.

Gdy Spectrum jest włączone lub zresetowane, TR-DOS próbuje załadować i uruchomić program podstawowy o nazwie "boot". Jeśli w napędzie A nie ma dyskietki lub nie zawiera ona programu "boot", wyświetlany jest komunikat o błędzie, a po nim linia poleceń: RUN "boot". W tej sytuacji można uruchomić program naciskając klawisz ENTER lub skasować linię i wprowadzić inne polecenie.

Trzeba pamiętać, że pozostawienie dyskietki w stacji dysków po włączeniu zasilania może spowodować uszkodzenie nośnika. Dlatego zaleca się włożenie dyskietki dopiero po pojawieniu się komunikatu o błędzie lub skasowanie komunikatu. Program "boot" można uruchomić lub załadować za pomocą następujących komend:

```
RUN    <ENTER>
LOAD    <ENTER>
```

TR-DOS dostosowuje prędkość transmisji do stacji dysków, ponadto automatycznie sprawdza specyfikę napędu, tj. 40- lub 80-scieżkowy, jedno- lub dwustronny. Automatyczne sprawdzanie może nie działać z niektórymi starymi 40-scieżkowymi stacjami, jednak można użyć polecenia o nazwie 40 w celu poinformowania systemu, że jest to dysk 40-scieżkowy.

Po włączeniu komputera przeprowadzane są autotesty, ale oczywiście w celu ich wykonania stacje dysków muszą być włączone. Testy zostaną przeprowadzone nawet wtedy, gdy w napędzie nie ma żadnego nośnika. Należy

pamiętać, że polecenie FORMAT* ignoruje polecenie 40. Dlatego, aby sformatować dysk na tym rodzaju napędu, należy użyć podstawowego programu narzędziowego FORMAT.

TR-DOS posiada kilkanaście poleceń, które w większości występują w każdym dyskowym systemie operacyjnym. Ich krótki opis prezentuję w ramce. Jeśli chcemy używać dyskietek dla Spectrum w emulatorach, trzeba pamiętać, że pliki TR-DOS występują w dwóch formatach: TRD i SCL. Pliki .TRD są zrzutami całego obrazu dyskietki - wraz z pustymi przestrzeniami i wszystkimi innymi obszarami, podczas gdy pliki .SCL mają objętość taką, jak rzeczywiste dane zapisane na nośnikach. Działają oczywiście tak samo, jak zwykłe obrazy dyskietek.

Standardowa pojemność pliku .TRD wynosi 640 KB, co odpowiada dwustronnej dyskietce 3,5 cala o podwójnej gęstości, chociaż oryginalny interfejs Beta Disk został zaprojektowany do użycia z różnymi napędami, w tym 3-calowymi i 5,25 cala. Plik .TRD zawierający program o rozmiarze 10 KB nadal będzie miał objętość 640 KB, podczas gdy jego odpowiednik .SCL będzie miał rozmiar tylko 10 KB. Wynika to ze specyfiki zapisywania obu tych formatów.

Polecenia TR-DOS nie są skomplikowane i można nauczyć się ich bardzo szybko. Możemy zacząć od polecenia CAT, aby dowiedzieć się, co jest zapisane na naszej dyskietce. CAT czyści ekran i wyświetla nazwę nośnika, liczbę zawartych na nim plików, a także szczegóły dotyczące poszczególnych plików. Tutaj uwaga: CAT domyślnie zakłada, że odnosisz się do pierwszej dyskietki. Aby przejrzeć zawartość innych dyskietek, polecenia musi być uzupełnione o symbol "B:", "C:" lub "D:" - w cudzysłowie.

Wybór konkretnego pliku do załadowania jest wtedy prostą sprawą, bo wystarczy wpisać polecenie LOAD "nazwa_pliku", czyli dokładnie tak, jakbyśmy mieli do czynienia z magnetofonem. Polecenia są podobne do instrukcji, których normalnie używa się podczas pracy z kasetą, tak więc instrukcje takie jak SAVE, MERGE czy VERIFY działają w zwykły sposób, poza tym, że odnoszą się do innego nośnika danych.



Oprogramowanie użytkowe dla ZX Spectrum nie zamyka się w ramach języka Basic. Powstało kilka systemów DOS, a także spora ilość programów narzędziowych. Wśród ciekawych funkcji jest między innymi możliwość stosowania RAM-Dysku.

Jeśli będziemy żywać emulacji, urządzeń FPGA lub przystawek takich jak DivIDE czy DivMMC, zwykle uruchomimy esxDOS, który jest podobny, ale pozwala na używanie innych nośników. Posiada także wiele rozszerzeń w stosunku do swojego poprzednika. Warto wymienić wśród nich obsługę twardych dysków, napędów optycznych, jak również karty pamięci SD. Możemy stosować systemy plikowe FAT16 i FAT32, zaimplementowana jest też emulacja TR-DOS-a, dlatego obsługa jest w tym przypadku bardzo podobna.

Dla ZX Spectrum powstał także system o nazwie IS-DOS, który opracowano dla rosyjskich klonów na początku lat '90-tych przez firmę Iskra Soft mającą swoją siedzibę w Leningradzie. System obsługuje dyskietki dwustronne, o podwójnej gęstości, dyski twarde i CD-ROM-y. Maksymalna wielkość partycji na dysku twardym wynosi 16 MB.

Warto w tym momencie powiedzieć o jednym z ostatnich rosyjskich klonów Spectrum o nazwie Kay 1024, który został wyprodukowany w 1998 roku. Posiadał 1 MB pamięci RAM, kontroler do klawiatury peceta, kontroler twardego dysku i można było na nim uzyskać prędkość procesora do 10 MHz w trybie Turbo. Właśnie ten komputer używał systemu IS-DOS, który był wczytywany bezpośrednio z twardego dysku, po uruchomieniu z głównego menu.

Ostatnia wersja komputera Kay 1024 została wprowadzona do sprzedaży w 2001 rok. Mamy tu również 1 MB pamięci, ale trybu Turbo tym razem nie można wyłączyć, przez co gry i dema nie zawsze działają



poprawnie. Pamięć RAM o dużej pojemności może być wykorzystana na dwa sposoby. Pierwszym jest po prostu udostępnienie całego obszaru dla użytkownika, drugim - uzyskanie pamięci 256 KB oraz RAM-Dysku działającego jako napęd "C:". Do tego sprzętu bardzo łatwo można podłączyć urządzenia peryferyjne, takie jak klawiatura PC, mysz Kempston, a także standardowe joysticki. Komputer posiada port Centronics dla drukarek. Z naszego punktu widzenia ciekawostką jest fakt, że firma produkująca klony Kay, firma Nemo, nie miała nigdy strony internetowej, a sprzedaż obsługiwana była tylko poprzez tradycyjną pocztę.

IS-DOS posiada kilka wersji. Pierwszą jest "Classic", która jest przeznaczona dla komputerów z 48 KB RAM lub więcej i TR-DOS-em. Druga wersja jest oznaczona jako "Chic" i została opracowana dla komputerów Kay, Scorpion i Profi. Istnieje także wydanie TESIS (Text Alternative Screen iS-DOS), która jest nowoczesną wersją, opracowaną przez grupę NedoPC dla komputerów ATM Turbo 2+ w 2006 roku. Obsługuje tryb tekstowy i jest on oparta na systemie IS-DOS Chic. Ponadto, dzięki specjalnemu firmware ROM, rozwiązany został problem kompatybilności z programami TR-DOS. Moduł xBIOS zawiera vTR-DOS, program emulujący działanie TR-DOS na poziomie wywołań systemowych i pracujący z obrazem dyskietki załadowanym do pamięci rozszerzonej komputera.

Dalszy rozwój systemu spowodował rozpoczęcie pracy nad jeszcze jedną wersją o nazwie TESIS EX (Text Alternative Screen IS-DOS EXtended). Wersja beta powstała w 2007 roku, ale prace zostały później

wstrzymane. Pisanie systemu wznowiono dopiero w 2019 roku. Różni się on od poprzednich wersji TESIS, choć zachowuje wsteczną kompatybilność z poprzednimi wersjami. TESIS EX posiada bardziej elastyczną obsługę menadżera pamięci, rozszerzoną pracę ze stronicowaniem (obsługa do 4 MB pamięci), a także rozszerzoną paletę komputera ATM do 4096 kolorów (16 kolorów jednocześnie na ekranie).

Ta rozszerzona wersja ma też rezydentną obsługę wywołań systemowych, zamiast zewnętrznych narzędzi, umożliwia bardziej elastyczną pracę z ekranami oraz, co najważniejsze, posiada implementację zewnętrznych bibliotek funkcji systemowych, które mogą odwoływać

się do stronicowanej pamięci RAM, z możliwością przechwytywania i wykonywania innych operacji. Wszystko to pozwala, bez ingerencji w jądro systemu, rozszerzać jego możliwości poprzez napisanie nowych wersji bibliotek i zintegrowanie ich z systemem.

Aktualnie system jest dalej rozwijany i planowane jest dodanie rozszerzeń graficznych i graficznego interfejsu użytkownika, a także obsługę systemów plikowych FAT16 i FAT32. Informacje na temat IS-DOS są dostępne głównie na rosyjskich stronach w Internecie, które nie zawsze indeksują się w wyszukiwarkach typu Google, dlatego dostęp do nich jest ograniczony.

Kamil Stokowski

WAŻNE POLECENIA SYSTEMU TR-DOS:

*"a:"	- ustawienie domyślnego napędu A
*"b:"	- ustawienie domyślnego napędu B
*"c:"	- ustawienie domyślnego napędu C
*"d:"	- ustawienie domyślnego napędu D
40	- informuje TR-DOS, że domyślnym napędem jest stacja 40-ścieżkowa
80	- informuje TR-DOS, że domyślnym napędem jest stacja 80-ścieżkowa
CAT	- wyświetla katalog dysku
CAT#	- drukuje katalog dysku
CLOSE#	- zamykanie pliku o dostępie szeregowym
COPY	- kopiowanie plików z jednego dysku na drugi
COPY s	- kopiowanie plików w systemie jedno-dyskowym
COPY b	- kopia zapasowa dysku w systemie jedno-dyskowym
ERASE	- usunięcie pliku z dysku
LIST	- wyświetlenie szczegółów zawartości dysku
LIST#	- drukowanie szczegółowej zawartości dysku
LOAD	- wczytywanie programu z dysku
INPUT#	- odczyt z pliku o dostępie szeregowym
MERGE	- połączenie programu w języku Basic z programem zapamiętanym w pamięci RAM
NEW	- zmiana istniejącej nazwy pliku
OPEN#	- otwarcie dostępu do pliku
PEEK	- odczyt sektora pliku z dysku do pamięci RAM
POKE	- zapis danych w pamięci RAM do sektora pliku
PRINT#	- zapisywanie danych do pliku o dostępie szeregowym
RETURN	- powrót do Basica
RUN	- wczytanie i uruchomienie programu z dysku
SAVE	- zapisanie programu na dysku
VERIFY	- weryfikacja programu zapisanego na dysku
RANDOMIZE USR 15616	- przejście z języka Basic do TR-DOS-a
RANDOMIZE USR 15619	- wywołanie polecenia TR-DOS z poziomu języka Basic

RASPBERRY PI: EMULATORY BARE METAL

Oprogramowanie dla Raspberry Pi wciąż się rozwija i przyjmuje dość zaskakujące formy. Jedną z niedawno odkrytych przeze mnie rzeczy są emulatory, które są pisane bezpośrednio dla Malinki, a nie bazują na jądrze Linuksa. Nazwano to "Bare Metal" i choć brzmi jak nowy gatunek muzyczny oznacza, że program nie jest uruchomiony w środowisku innego systemu operacyjnego, lecz działa bezpośrednio wykorzystując układy Raspberry Pi. Dzięki temu można uzyskać większą wydajność i bardziej kontrolować działanie sprzętu. Brzmi trochę jak kodowanie gier "pod hardware" na Amigę. Czyżby historia zataczała koło?

Zaciekawiony tym rozwiązaniem zacząłem szukać więcej informacji i znalazłem trzy emulatory: ZXBareulator, BMC64 oraz Faux86. Oczywiście programów jest dostępnych więcej, ale nie miałem czasu, aby wypróbować wszystkie. Wszystkie emulatory można pobrać w formie obrazów dysków (.IMG), które należy nagrać na kartę pamięci microSD i włożyć do Malinki. To wszystko. W przypadku C64 trzeba jeszcze skopiować pliki takie jak kernal, chargen, basic, d1541II, które przykładowo w emulatorze Vice są zapisane w katalogu "C64". Można więc skopiować zawartość całego katalogu, bez nadpisywania poprzednich plików.

Używam na co dzień Linuksa i obrazy nagrywałem za pomocą programu gnome-disk-utility, a pod systemem Windows można to zrobić programem Win32 Disk Imager. Po nagraniu kartę przekładamy do Malinki i emulatory startują automatycznie w ciągu kilku chwil. Nie trzeba obserwować, jak startuje Linux i uruchamia się kolejny program "na wierzchu". U mnie zanim na monitorze pojawi się obraz, emulowany komputer jest już gotowy do pracy.

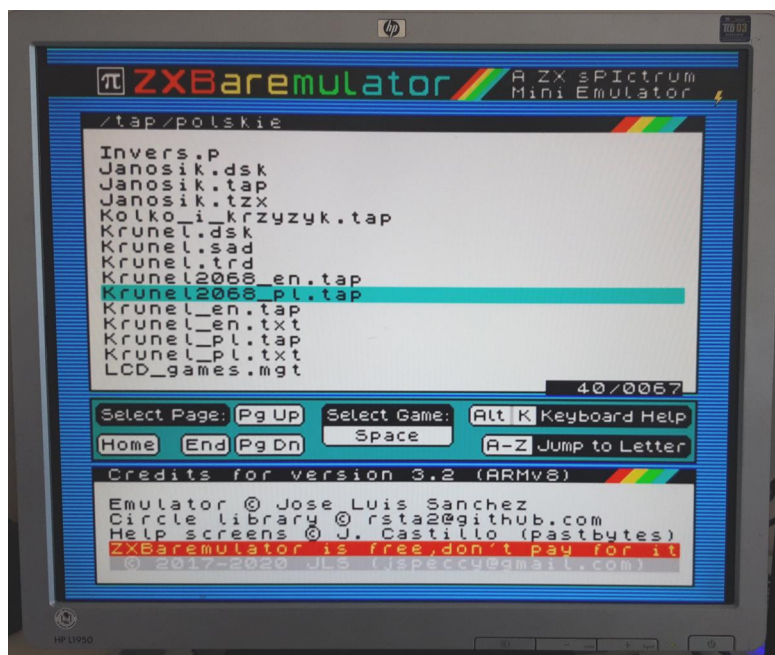
Pierwszy wypróbowałem ZXBareulator, czyli emulator ZX Spectrum. Z tego, co widać na ekranie, jest oparty o Fuse, ale nie znalazłem dokładnej informacji na ten temat. Czas uruchamiania jest praktycznie natychmiastowy. Wciśnięcie klawisza F1 powoduje wyświetlenie menu plików, a kombinacja Alt-K pokazuje podpowiedzi dotyczące klawiatury. Emulowane są modele 128K i +2, tak więc można cieszyć się

dźwiękiem układu AY. Aby użyć wirtualnej taśmy, wybieramy opcję w menu, a później wydajemy polecenie LOAD "" lub korzystamy ze 128 Tape Loadera. Wczytywanie plików TAP i TZX) zostało przyspieszone. Nie jest błyskawiczne, jak na emulatorach dla "dużych" komputerów, ale jest to swojego rodzaju tryb Turbo.

Na złączu Composite, Raspberry Pi udostępnia ekran z 480 pikselami w pionie, co powoduje, że po podwojeniu oryginalnej rozdzielczości Spectrum (256 x 192 pikseli), mamy 384 pikseli wysokości. Jeśli dodamy do tego obramowanie, cała przestrzeń na ekranie jest wypełniona. Obraz nie wygląda dokładnie tak jak na Spectrum, kolory są bardziej jaskrawe, a niektóre elementy rozmyte ze względu na skalowanie obrazu, ale kompatybilność jest całkowicie akceptowalna.

Niestety nie można ładować plików Z80 i SNA, jak również nie skorzystamy z klasycznych joysticków. Nie jest to wina samego emulatora, ale myślę, że po podłączeniu odpowiedniego adaptera będzie to możliwe. Tyn bardziej, że nie ma z tym problemów przy kolejnym emulatorze jaki chcę wymienić, a mianowicie BMC64.

Emulacja Commodore 64 to już wyższa szkoła jazdy, co widać po wielu latach rozwoju emulatorów typu Vice. Na Malince BMC64 uruchamia się równie szybko, co ZXBareulator, a animacja jest płynna, bo możemy



wybrać tryb 50 Hz. Paleta kolorów jest bardziej stonowana niż dla ZX Spectrum, natomiast bardziej widoczne jest migotanie na ekranie uzyskanym ze złącza Composite. Jeśli w pliku "config.txt" zmienimy wartość "sdtv_mode" na 18, obraz będzie lepszy, ale za to będzie trzeba pobawić się zmianą wartości trybu overscan, aby skalowanie było prawidłowe. Z tego względu wolę podłączyć Raspberry Pi do monitora pecetowego, wtedy nie trzeba nic zmieniać, ale jeśli ktoś chce uzyskać obraz na telewizorze CRT, nie ma wyjścia.

Dla BMC64 powstała płytka posiadająca złącza joysticków i włącznika. Całość można zamontować w oryginalnej obudowie C64 i połączyć przewodami z Raspberry Pi. Dodatkowo płytka posiada złącze klawiatury i zasilania, a więc na zewnątrz taki zestaw może wyglądać dokładnie tak samo jak prawdziwy komputer Commodore. Polecam wyszukać w Internecie frazę "BMC64 Joystick and Keyboard PCB". Ostatnio zmontowane płytki można kupić nawet na polskich portalach aukcyjnych w cenie poniżej 100 zł.

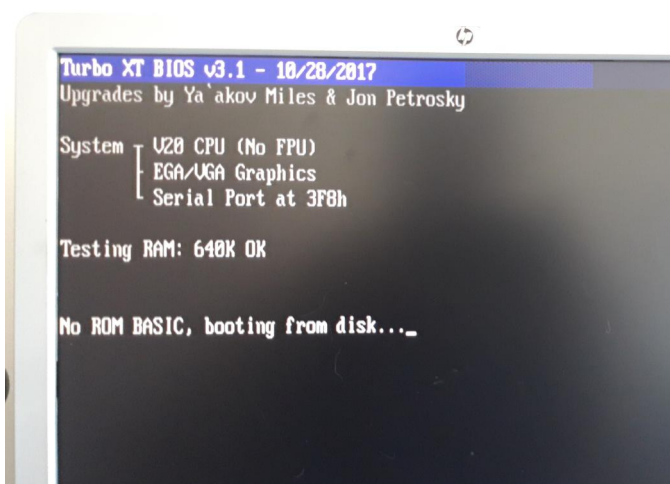
Ostatni emulator to Faux86, który udaje starego peceta. Uruchamia się tak samo w kilka chwil, przeprowadza test pamięci, a później automatycznie startuje tryb MS-DOS. Obraz dysku nie zawiera żadnych poleceń tego systemu, więc wszystkie pliki należy wgrać samodzielnie. Widać, że emulowanie peceta zajmuje Malince więcej czasu niż 8-bitowych komputerów, ale jest to normalne. Program działa bez zakłóceń, niestety odświeżanie grafiki nie jest zbyt szybkie, co widać na przykład podczas przewijania dużej ilości tekstu.

Faux86 jest oparty na emulatorze Fake86, a więc uruchomimy na nim gry takie jak Wolfenstein 3D czy

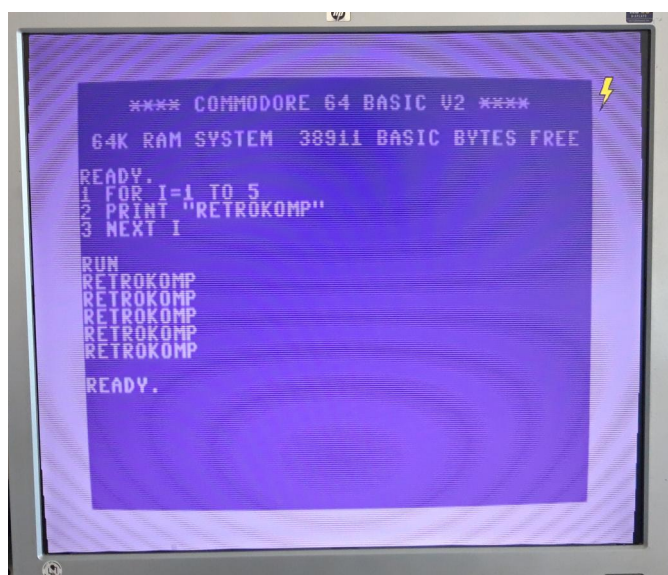
Street Fighter II, a nawet starsze wersje Windows. Emulowany jest zestaw instrukcji procesorów 8086 i 80186, dostępne są tryby CGA, EGA i VGA, jak również odtworzymy dźwięk beepera i standardów AdLib oraz SoundBlaster.

Domyślnie Faux86 uruchamia się z obrazu dyskietki o nazwie "dosboot.img", który w emulatorze jest montowany jako napęd A. Cała karta SD jest montowana jako napęd C, a podłączone urządzenie pamięci masowej USB powoduje, że jest ono rozpoznawane jako dysk D. Jest to wygodne, trzeba tylko zwrócić uwagę, że MS-DOS uzyskuje w tej sytuacji bezpośredni dostęp do karty SD, dlatego nie będzie działać na kartach SD o dużej pojemności. Klawiatura i mysz USB powinny być podłączone przed uruchomieniem systemu, inaczej nie zostaną rozpoznane.

Emulatory "Bare Metal" to naprawdę świetna sprawa i doskonała konkurencja dla płytek opartych o układy FPGA. Sposób działania jest podobny - jest to coś pomiędzy prawdziwym sprzętem, a czystym emulatorom działającym wewnątrz innego systemu operacyjnego. Obraz na wyjściu Composite pozostawia trochę do życzenia, ale na wyjście HDMI wszystko jest w porządku. Podłączyłem też przejściówkę do złącza VGA i sprawdziłem ten sposób działania na kilku monitorach - starszych (z rozdzielczością 1280x1024) i nowszych (z rozdzielczością FullHD). Wszystko działa dobrze, a obraz pojawia się od razu po włączeniu, bez potrzeby "kombinowania" i konfiguracji, jak w przypadku zwykłej emulacji.



Emulator peceta wyświetla podstawowe parametry pracy, testuje pamięć i oczekuje na... Basic w pamięci ROM. Dopiero dalej wczytuje system z dysku.



W trybie Commodore 64 możemy zmieniać ustawienia obrazu, w tym uzyskać efekt wypukłości, tak jak na telewizorze kineskopowym.

