

Podręcznik jest zgodny z podstawą programową kształcenia w zawodzie technik informatyk 312 [01]



Podręcznik do nauki zawodu

# TECHNIK INFORMATYK

MULTIMEDIA  
I GRAFIKA  
KOMPUTEROWA



**Helion**  
edukacja

Tomasz Rudny

## » Idź do

- Spis treści
- Przykładowy rozdział
- Skorowidz

## » Katalog książek

- Katalog online
- Zamów drukowany katalog

## » Twój koszyk

- Dodaj do koszyka

## » Cennik i informacje

- Zamów informacje o nowościach
- Zamów cennik

## » Czytelnia

- Fragmenty książek online

## » Kontakt

Helion SA  
ul. Kościuszki 1c  
44-100 Gliwice  
tel. 32 230 98 63  
e-mail: helion@helion.pl  
© Helion 1991–2011

## Multimedia i grafika komputerowa. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk

Autor: Tomasz Rudny  
ISBN: 978-83-246-3629-7  
Format: 168×237, stron: 248



### Podręcznik jest zgodny z podstawą programową kształcenia w zawodzie technik informatyk 312[01].

Numer dopuszczenia MEN: **24/2010**

Profesjonalny technik informatyk nie może obyć się bez znajomości zasad działania programów graficznych i multimedialnych. Dzięki temu podręcznikowi uczeń bez trudu opanuje rozpoznawanie popularnych formatów zapisu plików, zrozumie podstawowe różnice między nimi oraz samodzielnie przeprowadzi analizę i edycję plików dźwiękowych. Dowie się, na czym polega obróbka plików graficznych, i nauczy się tworzyć zaawansowane animacje – także te z wykorzystaniem ścieżek oraz języka skryptowego ActionScript. Ponadto książka ta przybliży mu kwestie związane z pracą nad filmami wideo, szczególnie w zakresie ich edycji oraz montażu, i przygotowuje go do umieszczania w Internecie treści graficznych czy multimedialnych.

„Technik Informatyk” to doskonały, charakteryzujący się wysoką jakością i kompletny zestaw edukacyjny, przygotowany przez dysponującego ogromnym doświadczeniem lidera na rynku książek informatycznych – wydawnictwo Helion.

W skład zestawu „Technik Informatyk” wchodzi także:

- Systemy i sieci komputerowe. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk
- Programowanie strukturalne i obiektowe. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk
- Urządzenia techniki komputerowej. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk
- Oprogramowanie biurowe. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk

Podręczniki oraz inne pomoce naukowe należące do tej serii zostały opracowane z myślą o wykształceniu kompetentnych techników, którzy bez trudu poradzą sobie z wyzwaniami w świecie współczesnej informatyki.

# Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	9
--------------------	---

## **CZĘŚĆ I OBRÓBKA DŹWIĘKU**

<b>Rozdział 1.</b> Sposoby zapisu dźwięku .....	13
<b>1.1.</b> Analogowy zapis dźwięku .....	14
<b>1.2.</b> Cyfrowy zapis dźwięku .....	15
<b>1.2.1.</b> Wielkości charakteryzujące dźwięk .....	16
<b>1.3.</b> Kompresja audio .....	17
<b>1.4.</b> Jakość dźwięku cyfrowego .....	18
<b>Rozdział 2.</b> Formaty plików audio .....	21
<b>2.1.</b> Format WAVE .....	21
<b>2.2.</b> Format MP3 .....	22
<b>2.2.1.</b> Metadane pliku dźwiękowego .....	22
<b>2.2.2.</b> Zasada działania kompresji MP3 .....	22
<b>2.3.</b> Inne formaty audio .....	24
<b>2.4.</b> Konwersja między formatami .....	25
<b>Rozdział 3.</b> Analiza plików dźwiękowych .....	28
<b>3.1.</b> Podstawowa analiza plików dźwiękowych .....	28
<b>3.2.</b> Widmo sygnału .....	32
<b>3.2.1.</b> Jak otrzymać widmo sygnału? .....	32

<b>Rozdział 4.</b> Edycja plików dźwiękowych . . . . .	37
4.1. Podstawowa edycja plików dźwiękowych . . . . .	38
4.2. Dodawanie efektów . . . . .	40
4.3. Montaż plików dźwiękowych . . . . .	51

## **CZĘŚĆ II GRAFIKA KOMPUTEROWA**

<b>Rozdział 5.</b> Grafika rastrowa i wektorowa. Modele kolorów . . . . .	59
5.1. Różnice między grafiką rastrową i wektorową . . . . .	59
5.2. Zastosowania i cechy grafiki rastrowej . . . . .	61
5.2.1. Co to jest DPI? . . . . .	62
5.2.2. Głębina bitowa i efekt schodków . . . . .	63
5.3. Zastosowania i cechy grafiki wektorowej . . . . .	64
5.4. Pojęcie koloru . . . . .	65
5.4.1. Trzy współrzędne koloru . . . . .	65
5.5. Model kolorów RGB . . . . .	66
5.6. Inne modele kolorów i ich zastosowania . . . . .	68
5.6.1. Sześcian CMY . . . . .	69
5.7. Model HSV . . . . .	70
5.7.1. Współrzędne HSV a parametry fizyczne fali świetlnej . . . . .	71
5.8. Model CIE XYZ . . . . .	72
<b>Rozdział 6.</b> Oprogramowanie graficzne . . . . .	74
6.1. Rynek narzędzi grafiki komputerowej . . . . .	74
6.2. Proste narzędzia graficzne . . . . .	75
6.3. Narzędzia do zaawansowanej edycji obrazów . . . . .	78
6.4. Narzędzia do tworzenia obrazów . . . . .	80
6.4.1. Krzywe Bezierra i krzywe Hermite'a . . . . .	80

<b>Rozdział 7.</b>	<b>Formaty plików graficznych</b>	<b>87</b>
<b>7.1.</b>	<b>Popularne formaty plików graficznych</b>	<b>87</b>
7.1.1.	Mapa bitowa	87
7.1.2.	Format GIF	90
7.1.3.	Format TIFF	91
7.1.4.	Format JPEG	92
7.1.5.	Format PNG	93
7.1.6.	Format PSD	94
7.1.7.	Inne formaty	94
<b>7.2.</b>	<b>Konwersja między formatami</b>	<b>94</b>
<b>7.3.</b>	<b>Wybór formatu</b>	<b>96</b>
<b>Rozdział 8.</b>	<b>Edycja plików graficznych</b>	<b>100</b>
<b>8.1.</b>	<b>Rysowanie prostych obiektów</b>	<b>100</b>
<b>8.2.</b>	<b>Wypełnianie kolorem i teksturą</b>	<b>102</b>
<b>8.3.</b>	<b>Tworzenie obiektów graficznych w programach grafiki wektorowej</b>	<b>103</b>
<b>8.4.</b>	<b>Filtrowanie obrazów i tworzenie efektów</b>	<b>105</b>
8.4.1.	Filtry funkcyjne i otoczeniowe	105
8.4.2.	Inne efekty wykorzystywane w edycji obrazów	112
8.4.3.	Montaż obrazów	114
<b>8.5.</b>	<b>Przygotowanie obrazów na potrzeby stron internetowych</b>	<b>115</b>
8.5.1.	Rozmiar obrazów i plików	116

## **CZĘŚĆ III ANIMACJA KOMPUTEROWA**

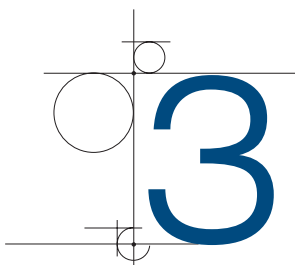
<b>Rozdział 9.</b>	<b>Tworzenie obiektów dla animacji</b>	<b>121</b>
<b>9.1.</b>	<b>Podstawy programu Adobe Flash</b>	<b>122</b>
<b>9.2.</b>	<b>Przybornik narzędzi</b>	<b>126</b>
<b>9.3.</b>	<b>Tworzenie statycznych obiektów graficznych</b>	<b>129</b>
<b>9.4.</b>	<b>Transformacje obiektów</b>	<b>132</b>
<b>9.5.</b>	<b>Definiowanie krzywych i praca z tekstem</b>	<b>135</b>
9.5.1.	Praca z tekstem	136

<b>Rozdział 10.</b> Tworzenie prostych animacji . . . . .	139
<b>10.1.</b> Proste animacje w Adobe Flash . . . . .	139
<b>10.1.1.</b> Format SWF . . . . .	142
<b>10.2.</b> Ścieżka ruchu . . . . .	144
<b>10.3.</b> Importowanie filmów i rotoskopia. . . . .	151
<b>Rozdział 11.</b> Języki skryptowe w tworzeniu animacji . . . . .	155
<b>11.1.</b> Składnia języka ActionScript . . . . .	156
<b>11.2.</b> Zmienne, wyrażenia i instrukcje języka ActionScript . . . . .	157
<b>11.2.1.</b> Zmienne . . . . .	158
<b>11.2.2.</b> Komentarze w kodzie . . . . .	160
<b>11.2.3.</b> Instrukcje. . . . .	161
<b>11.2.4.</b> Wyrażenia . . . . .	166
<b>11.3.</b> Funkcje i obiekty . . . . .	167
<b>11.3.1.</b> Funkcje . . . . .	167
<b>11.3.2.</b> Obiekty . . . . .	170
<b>11.4.</b> Procedury obsługi zdarzeń i ich zastosowanie. . . . .	171
<b>11.5.</b> Tworzenie animacji krok po kroku . . . . .	175

## **CZĘŚĆ IV CYFROWA OBRÓBKA WIDEO**

<b>Rozdział 12.</b> Formaty plików wideo . . . . .	185
<b>12.1.</b> Metody kompresji wideo . . . . .	185
<b>12.1.1.</b> Kompresja wideo — podstawowe pojęcia . . . . .	187
<b>12.2.</b> Format AVI . . . . .	188
<b>12.2.1.</b> Kodeki wideo. . . . .	189
<b>12.3.</b> Format MPEG . . . . .	190
<b>12.4.</b> Formaty VCD, SVCD, DVD-Video i Blu-ray. . . . .	192
<b>12.5.</b> Format (kodek) DivX. . . . .	193
<b>12.6.</b> Inne formaty wideo. . . . .	193
<b>12.7.</b> Dobór optymalnego formatu . . . . .	194

<b>Rozdział 13.</b>	Nagrywanie sekwencji wideo . . . . .	196
<b>13.1.</b>	Nagrywanie prostych sekwencji wideo — zrzuty z ekranu . . . . .	197
<b>13.2.</b>	Nagrywanie sekwencji wideo za pomocą kamery . . . . .	198
<b>13.3.</b>	Transfer danych do komputera . . . . .	203
<b>13.3.1.</b>	Czy zadanie importu danych wideo jest nadal tak ważne? . . . . .	206
<b>13.4.</b>	Przygotowanie filmu do eksportu na nośniki CD i DVD . . . . .	206
<b>Rozdział 14.</b>	Montaż filmów . . . . .	212
<b>14.1.</b>	Edycja wideo w Adobe Premiere . . . . .	213
<b>14.2.</b>	Narzędzia edycyjne . . . . .	216
<b>14.3.</b>	Dodawanie efektów . . . . .	220
<b>14.4.</b>	Dodawanie napisów . . . . .	228
<b>14.5.</b>	Synchronizacja ścieżki dźwiękowej . . . . .	233
<b>14.6.</b>	Praktyczne wskazówki do montażu filmów . . . . .	234
<b>Bibliografia</b>	. . . . .	<b>237</b>
<b>Skorowidz</b>	. . . . .	<b>238</b>



# Analiza plików dźwiękowych

- Jakie parametry pliku audio są ważne dla użytkownika?
- Jak można analizować dźwięki, korzystając z typowych programów do obróbki dźwięku?
- Jakie dodatkowe informacje niesie widmo sygnału?

Z poprzednich rozdziałów można się było dowiedzieć, na czym polega cyfrowy zapis dźwięku, jakie są popularne formaty plików dźwiękowych i jakie cechy wpływają na jakość skompresowanych plików dźwiękowych. Omówiliśmy wielkości takie jak przepływność i częstotliwość próbkowania. Parametry te mają kluczowe znaczenie dla jakości plików dźwiękowych. W niniejszym rozdziale zwrócimy uwagę na te ich cechy, które są ważne dla użytkownika, ale niekoniecznie mają wpływ na jakość kompresji czy rozmiar pliku. Przyjrzymy się też dokładniej pojęciu widma sygnału.

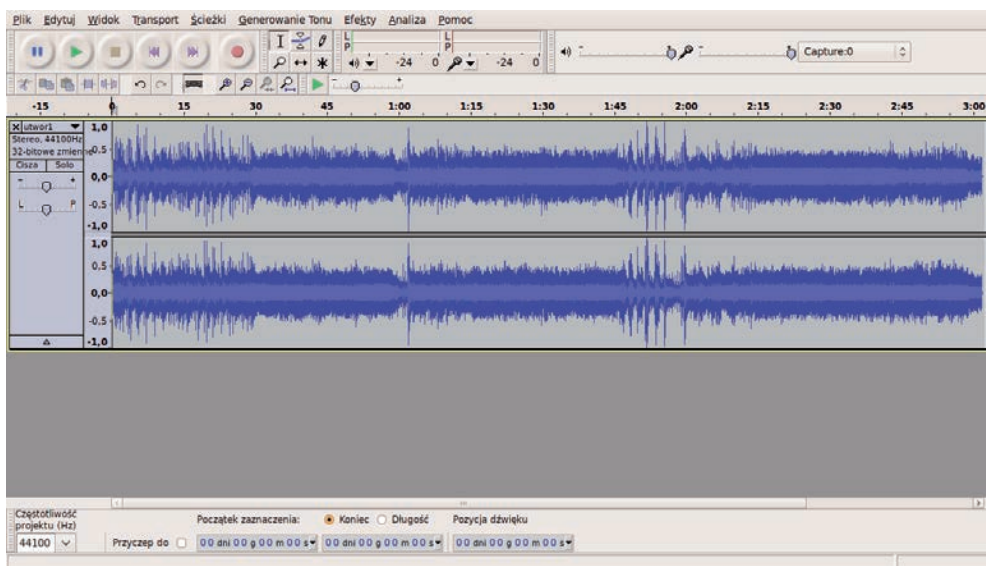
## 3.1. Podstawowa analiza plików dźwiękowych

Z punktu widzenia użytkownika ważne są różne wielkości charakteryzujące pliki dźwiękowe, takie jak na przykład głośność (ang. *volume*) i jej wahania, barwa dźwięku, czas trwania, występowanie okresów ciszy, fragmenty, w których dźwięk jest zbyt głośny (przesterowanie), itd. Przykładowo: jeśli plik ma być ścieżką dźwiękową do filmu, to trzeba zadbać o odpowiednią głośność, tak aby stanowił tło dla innych dźwięków lub odwrotnie — aby był słyszalny w pierwszym planie. Analiza plików dźwiękowych może ujawnić niesłyszalne lub słabo słyszalne dźwięki w pliku, na przykład rozmowę, którą z pozoru zagłuszają całkowicie szумы i inne dźwięki.

## Co to jest szum?

Szum to nieregularny dźwięk bez żadnego wyraźnego wzorca. Aby wytworzyć sztucznie szum, należy zsumować (nałożyć na siebie) bardzo dużo pojedynczych dźwięków o różnej wysokości. Dobrym przykładem są naturalne dźwięki występujące w przyrodzie — szum wody czy szum drzew. Pojedyncza spadająca kropla, podobnie jak pojedynczy liść poruszany wiatrem, wydaje konkretny, charakterystyczny dźwięk o wyraźnie słyszalnej wysokości (częstotliwości dominującej). Ale dźwięki wydawane przez wiele kropeł i strużek wody zlewają się w jeden, zupełnie nieregularny dźwięk — szum.

Przyjrzymy się teraz, jak można analizować podstawowe własności plików dźwiękowych w jednym z dwóch programów, którymi będziemy się posługiwać — Audacity. Podstawowy interfejs programu Audacity przedstawiono na rysunku 3.1. Program pozwala otworzyć plik audio (*Plik/Otwórz*), a następnie wyświetla jego wykres w postaci  $I(t)$ .



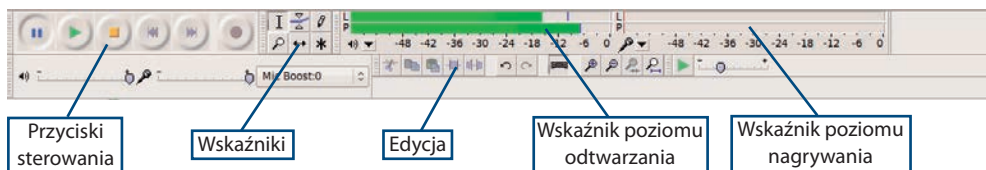
**Rysunek 3.1.** Plik dźwiękowy otwarty w programie Audacity, w trakcie odtwarzania

Zwróćmy uwagę na podstawowe elementy interfejsu programu. Większość programów do edycji i analizowania dźwięku ma podobny interfejs, dlatego dobre poznanie tego interfejsu pozwoli skutecznie pracować w zasadzie z każdym narzędziem.

W oknie głównym aplikacji widać dwa niebieskie wykresy — są to obydwa kanały pliku dźwiękowego, lewy i prawy. Oś pozioma to oś czasu. Jej wartości zaznaczone są u góry, tuż ponad górnym wykresem. Na osi pionowej zaznaczono natężenie dźwięku we względnej skali od  $-1$  do  $+1$ , czyli od maksymalnego wychylenia ujemnego do maksymalnego wychylenia dodatniego. Pionowa kreska przecinająca wykresy

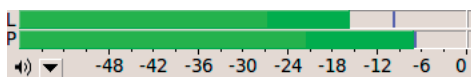
wskazuje miejsce w pliku, które jest aktualnie odtwarzane. Dodatkowo na osi czasu oznaczono je małym, zielonym trójkątem.

Przyjrzyjmy się teraz paskowi narzędzi programu Audacity (rysunek 3.2), który znajduje się u góry okna, zaraz pod menu.



**Rysunek 3.2.** Pasek narzędzi programu Audacity

W prawej górnej części paska znajdują się wskaźniki chwilowego natężenia dźwięku dla odtwarzania i nagrywania (rysunek 3.3). Ponieważ nie nagrywamy dźwięku w tej chwili, wskaźnik nagrywania pokazuje zero. Wskaźnik odtwarzania w trakcie odtwarzania pokazuje zielone paski o długości proporcjonalnej do aktualnego natężenia pokazywanego w decybelach. Wartości na skali są ujemne — minus oznacza różnicę od poziomu maksymalnego dla danego pliku.

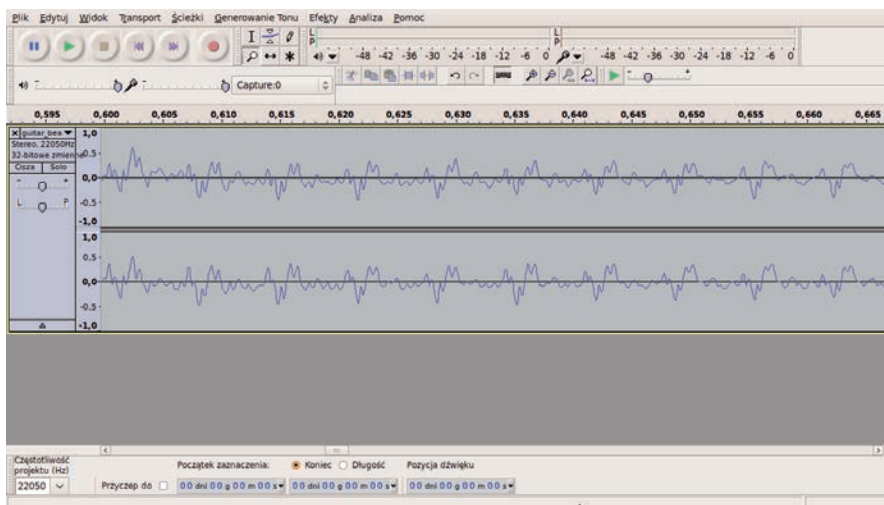


**Rysunek 3.3.** Wskaźnik chwilowego natężenia dźwięku

## DEFINICJA

*Decybel (dB)* — logarymiczna jednostka względnego natężenia dźwięku, służąca do porównywania proporcji, w jakiej pozostają dwa natężenia.

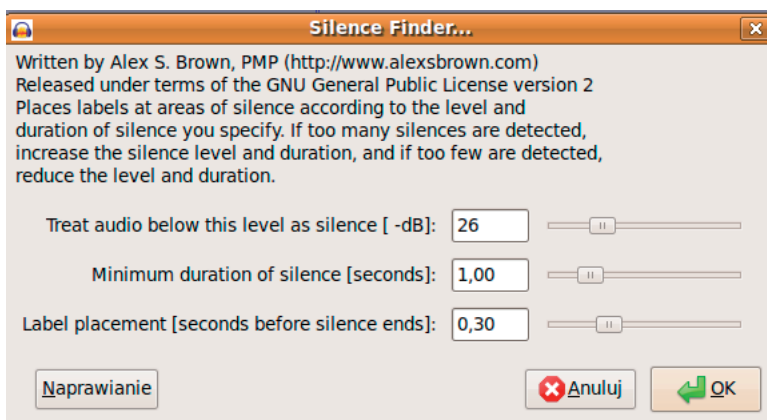
Widok możemy powiększyć, korzystając z polecenia lupy, dostępnego w lewym górnym rogu ekranu, w pasku narzędzi. Krok na skali czasu (osi poziomej) zmniejsza się (rysunek 3.4). Warto zwrócić uwagę, że przy tak dużym powiększeniu możemy zobaczyć już bardzo regularne, okresowe zmiany w sygnale.



**Rysunek 3.4.** Zastosowanie lupy do powiększenia widoku

Po lewej stronie paska narzędzi znajdują się standardowe przyciski sterujące: przewijanie wstecz, odtwarzanie, nagrywanie, pauza, stop, przewijanie do przodu. Dostępne są również skróty do poleceń edycyjnych menu, takich jak *Wytnij* czy *Kopiuuj*. Więcej na ten temat powiemy w następnym rozdziale.

Interesującą funkcją programu jest wyszukiwanie ciszy i uderzeń (ang. *beat*). Jest ona dostępna po wybraniu polecenia *Analiza/Silence Finder*. Pojawia się wówczas okienko dialogowe. Możemy w nim określić poziom natężenia dźwięku, który uznajemy za ciszę (np.  $-25$  dB), oraz minimalną długość trwania ciszy, którą chcemy wychwycić (rysunek 3.5).



**Rysunek 3.5.** Narzędzie do wykrywania okresów ciszy w pliku dźwiękowym

Wszystko to daje pokaźne możliwości analizy plików dźwiękowych. Niemniej jeszcze więcej informacji o dźwięku możemy uzyskać, poznając jego widmo.

## 3.2. Widmo sygnału

W podrozdziale 1.1 wprowadziliśmy pojęcie widma sygnału. Badanie widma jest podstawową metodą analizy plików dźwiękowych. Jak pamiętamy, widmo określa, które częstotliwości w sygnale dźwiękowym są lepiej słyszalne, a które mniej. Można posłużyć się przykładem chóru — widmo w takim przypadku pomogłoby zauważyć, które głosy, te wysokie czy wręcz piskliwe, a może raczej niskie, są najlepiej słyszalne. Każdy dźwięk składa się bowiem z wielu, często bardzo wielu dźwięków prostych o różnej częstotliwości. To właśnie wzajemne proporcje między natężeniami poszczególnych częstotliwości decydują o tym, że jeden dźwięk jest brzmieniem trąbki, a drugi — fortepianu. Bardziej szczegółowe informacje na temat widma znaleźć można w podpunkcie 3.2.1.

### 3.2.1. Jak otrzymać widmo sygnału?

Nie jest wcale sprawą oczywistą, jak przejść do postaci  $I(f)$ , czyli natężenia dźwięku w funkcji częstotliwości, mając sygnał w postaci  $I(t)$ , czyli natężenia dźwięku w funkcji czasu. Wykorzystuje się tutaj twierdzenie Fouriera, zgodnie z którym każdą funkcję okresową (lub szerzej: określoną na skończonej dziedzinie, np. na przedziale  $(a, b)$ ) można zapisać jako sumę nieskończonej liczby składników  $A_n \sin(\omega t)$ . Przetłumaczymy ten matematyczny zapis na zwykły język — każdy sygnał można przedstawić jako złożenie, czyli sumę nieskończenie wielu prostych sygnałów. Sygnałem prostym jest właśnie pojedyncza sinusoida, czyli wyrażenie  $\sin(\omega t)$ .

Na własnościach funkcji trygonometrycznych opiera się specjalny algorytm nazywany transformatą Fouriera. Jego działanie można przedstawić następująco — wykonując specjalną operację matematyczną, możemy wyodrębnić z sygnału  $I(t)$  tylko ten fragment, który odpowiada częstotliwości  $f$ . Powtarzając tę operację dla różnych  $f$ , otrzymamy wszystkie natężenia potrzebne do przedstawienia (mówiąc matematycznie: do rozwinięcia) funkcji w postaci Fouriera. Oczywiście nie jesteśmy w stanie znaleźć wszystkich współczynników  $A_n$ , ponieważ jest ich nieskończenie wiele. Ale w praktyce interesują nas tylko częstotliwości słyszalne. Poza tym wyższe częstotliwości i tak są bardzo słabe (mają niskie natężenie), więc kiedy je pomijamy, nie popełniamy dużego błędu. Dlatego w algorytmie Fouriera obliczenia prowadzi się tylko do pewnej częstotliwości granicznej.

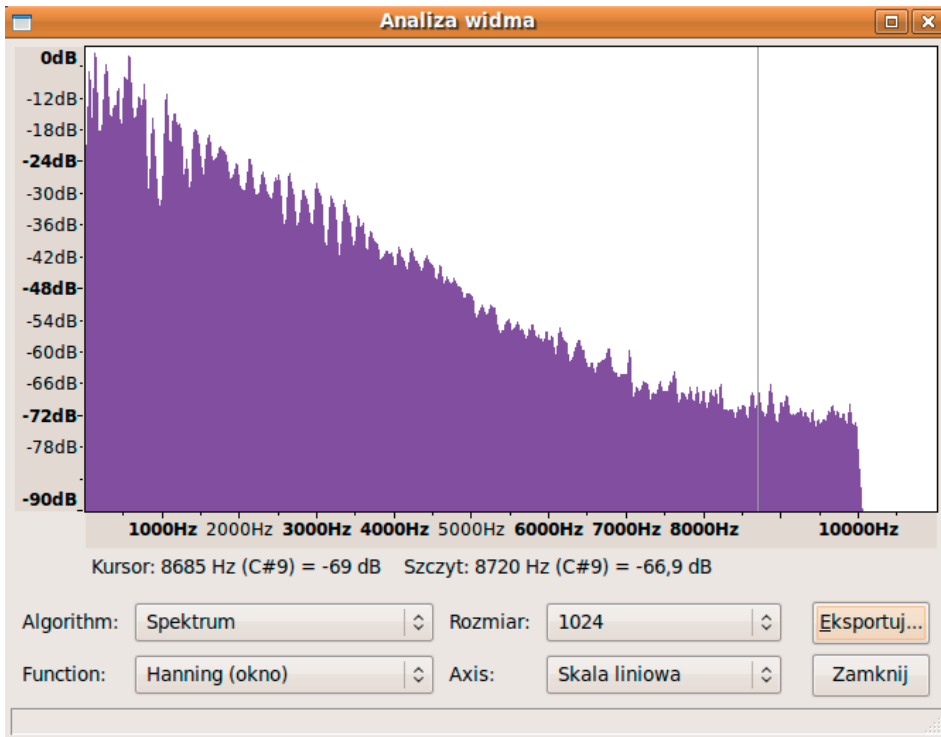
W obliczeniach komputerowych, czyli w metodach obliczeń numerycznych, stosuje się modyfikację algorytmu Fouriera zwaną szybką transformatą Fouriera (ang. *FFT — Fast Fourier Transform*). Jest to powszechnie stosowany standard w pracy z widmem sygnału. Szczegółowe omówienie tego algorytmu można znaleźć w podręcznikach metod numerycznych. Wszystkie urządzenia wyświetlające widmo sygnału, na przykład wieże audio, wykonują prostą wersję transformaty Fouriera (FFT).

Warto przy okazji zauważyć, że funkcja  $I(f)$ , czyli widmo, zmienia się w czasie, ponieważ sygnał cały czas się zmienia — nie słyszymy przecież stale tego samego dźwięku. Kiedy jednak mówimy o widmie, mamy zatem na myśli widmo sygnału w danej chwili.

li, czyli takie, jakie miałyby sygnał, gdyby przez cały czas brzmiał tak samo. Dlatego, aby prezentować widmo, program GoldWave wyświetla jego animację. Z kolei program Audacity prezentuje średnie widmo sygnału w danym przedziale czasu.

Przyjrzymy się teraz kilku przykładom plików dźwiękowych i zaobserwujemy różnice w ich widmie. Zobaczymy też, jak można analizować widmo przy użyciu jednego z dwóch programów, które omawiamy — Audacity. Funkcjonalność programu GoldWave pokrywa się z funkcjonalnością programu Audacity. Dodatkowe elementy, których Audacity nie ma, omówimy w kolejnym rozdziale dotyczącym edycji plików audio.

W programie Audacity widmo sygnału dostępne jest po wybraniu polecenia *Analiza/Widmo*. Pokazuje się okienko dialogowe, w którym przedstawiono widmo sygnału oraz kilka opcji do wyboru (rysunek 3.6).



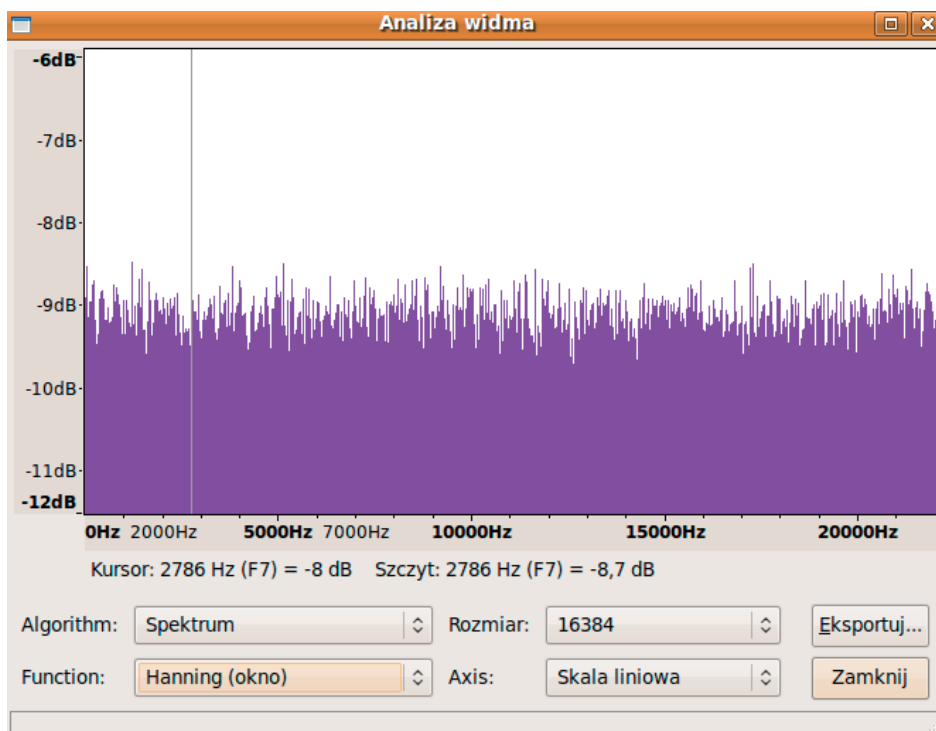
**Rysunek 3.6.** Widmo sygnału w programie Audacity

Największą część okna zajmuje wykres. Jest on wypełniony, podobnie jak podstawowy wykres sygnału dźwiękowego  $I(t)$  w programie Audacity. Na osi poziomej oznaczono częstotliwość w Hz i kHz, na osi pionowej — natężenie dźwięku (podobnie jak wcześniej są to wartości ujemne, 0 to wartość maksymalna). Za pomocą myszy możemy zmieniać położenie linii pionowej na wykresie. Pełni ona funkcję wskaźnika i służy do odczytywania wartości z wykresu.

Pod wykresem znajduje się pasek z linią tekstu. Informuje on o aktualnym położeniu wskaźnika i o powiązanych z nim wartościach — natężeniu dźwięku dla danej częstotliwości i nazwie dźwięku ze skali muzycznej (tutaj jest to C8, ponieważ C8 w przybliżeniu odpowiada częstotliwości 4283 Hz). Dodatkowo podano informację o lokalnym maksimum — jeżeli przyjrzymy się wykresowi, to dostrzeżemy, że jest w nim wiele szczytów, czyli lokalnych maksimum. Właśnie do określenia najbliższego maksimum służy ta informacja.

Poniżej znajdują się dodatkowe opcje. Możemy zmienić typ wykresu z widma na wykres korelacji, a także zmienić metodę tworzenia widma. Opcjami tymi nie będziemy się tu zajmować. Najważniejsze dla nas jest widmo w wersji domyślnej (podstawowej). Przydatne mogą natomiast okazać się opcje zmiany skali z liniowej na logarytmiczną oraz zmiana rozdzielczości wykresu. Skala logarytmiczna rozciąga oś poziomą w pobliżu zera, dzięki czemu pomaga lepiej uchwycić zależności widma w zakresie najważniejszych, niskich częstotliwości. Z kolei zmiana rozdzielczości wykresu powoduje, że będzie on albo bardziej postrzępiony, czyli bardziej dokładny, ale trudniejszy w analizie, albo gładzszy. Warto poeksperymentować trochę z doбором tych parametrów i samemu zobaczyć, jakie uzyskuje się efekty.

W oknie znajduje się także przycisk *Eksportuj*, służący do zapisania wartości z wykresu do pliku tekstowego, który można później wykorzystać na przykład w innym programie.

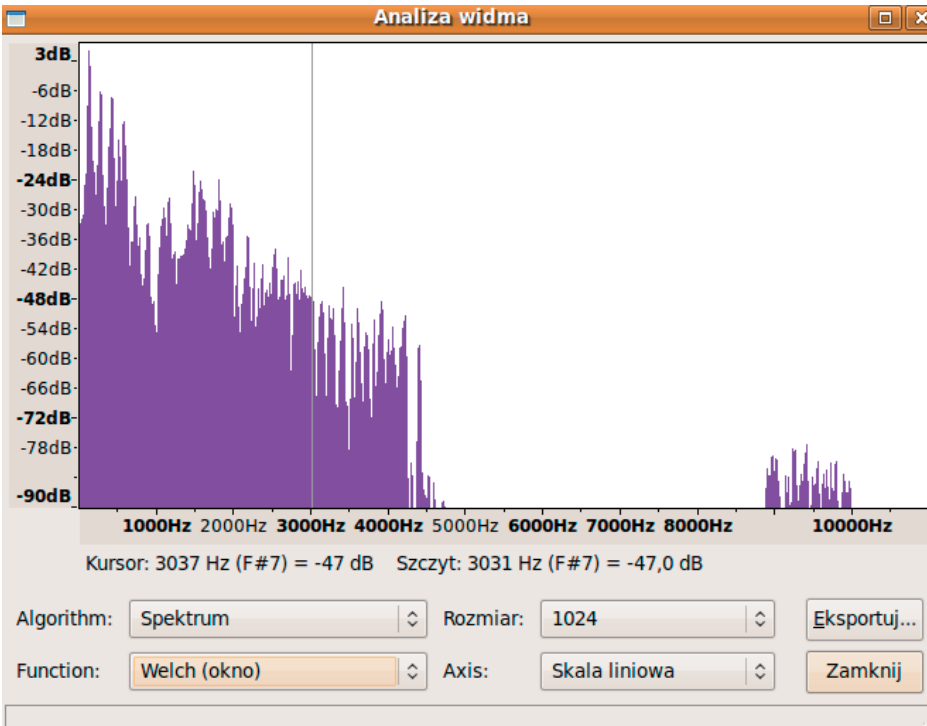


**Rysunek 3.7.** Widmo sygnału szumu białego

Jakie cenne informacje można odczytać z wykresu widma? Pliki muzyczne zazwyczaj mają bardzo podobne widmo. Wynika to z faktu, że w większości piosenek gra kilka instrumentów, występują też wokale i perkusja. Dźwięk jest zatem bardzo złożony i zawiera wiele maksimów lokalnych, które jednak nie dominują bardzo ponad pozostałe częstotliwości.

A co można powiedzieć o innych dźwiękach? Na rysunku 3.7 przedstawiono widmo dla szumu. Dźwięk ten można uzyskać w programie Audacity, wybierając polecenie *Generowanie tonu/Biały Szum*. Warto zwrócić uwagę na rozkład częstotliwości. Jest on całkowicie równomierny. Występują wprawdzie drobne wahania, pojawiają się niewielkie maksima, ale z dużą dokładnością można powiedzieć, że funkcja  $I(f)$  jest stała. Taki szum nosi specjalną nazwę — jest to **szum biały**.

Przyjrzyjmy się z kolei widmu bardzo czystego dźwięku. Rysunek 3.8 przedstawia widmo gitary akustycznej. Zwraca uwagę stosunkowo niewielka liczba częstotliwości. Dokładność i sposób tworzenia wykresu nie oddają tego w pełni, ale widać, że w dźwięku gitary występują tylko niektóre, regularnie rozłożone częstotliwości. Nazywamy je **składowymi harmonicznymi**. Co więcej, gdyby połączyć linią maksima widma sygnału, to otrzymalibyśmy krzywą falującą lekko i opadającą. Nie byłaby to pozioma linia prosta, jak w wypadku szumu białego.



**Rysunek 3.8.** Widmo dźwięku gitary

W pewnym uproszczeniu możemy powiedzieć, że wszystkie dźwięki są podobne albo do szumu białego, albo do regularnych, czystych dźwięków, takich jak omówiony dźwięk gitary. Oczywiście rzeczywistość jest bardzo skomplikowana i często spotykane są dźwięki pośrednie, które zawierają elementy charakterystyczne zarówno dla szumu białego, jak i dla czystych dźwięków. Właśnie dlatego analiza widma pozwala dostrzec charakterystyczne cechy dźwięku, na przykład stopień zaszumienia.

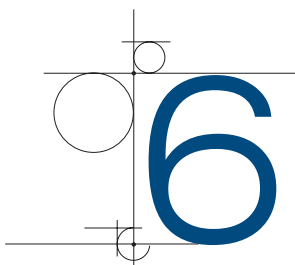
W kolejnym rozdziale wyjaśnimy, jak modyfikować pliki dźwiękowe. Pokażemy też, jak zmienia się wykres  $I(t)$  oraz widmo sygnału po każdej takiej zmianie.

## ĆWICZENIA

1. Pobierz z internetu dowolne pliki dźwiękowe. Otwórz je w programie Audacity. Patrząc tylko na widmo (nie odsłuchując), spróbuj odgadnąć, jakie dźwięki zostały nagrane w tych plikach.
2. Korzystając z programu Audacity, znajdź okresy ciszy w pliku dźwiękowym z poprzedniego ćwiczenia.
3. Otwórz w programie Audacity dowolny dźwięk. Przeanalizuj widmo sygnału. Zmień skalę wykresu na logarymiczną. Co zauważasz?
4. Pobierz z internetu lub samodzielnie nagraj dźwięk okłasków oraz szum wiatru. Jakie podobieństwa i różnice dostrzegasz w widmie obu dźwięków?

## PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Jakie cechy pliku dźwiękowego są ważne dla użytkownika?
2. Którym wykresem należy się posłużyć, by znaleźć okresy ciszy w pliku dźwiękowym —  $I(t)$  czy  $I(f)$ ?
3. Co to jest szum?
4. Dlaczego widmo jest istotnym narzędziem w analizie dźwięku?
5. Jakie są podstawowe różnice w widmie szumu i dźwięku czystego, na przykład gitary?



# Oprogramowanie graficzne

- Jakie są popularne narzędzia do edycji obrazów?
- Przy użyciu jakich programów można tworzyć obrazy grafiki wektorowej?
- Jakie są możliwości i ograniczenia darmowych narzędzi graficznych?

Rozdział ten stanowi krótki przegląd narzędzi grafiki komputerowej. Dowiemy się z niego, jakie są ich podstawowe funkcjonalności, jakie możliwości oferują i jakich programów należy użyć do wykonania konkretnego zadania. Nie będziemy jednak wyjaśniać szczegółowo, jak wykonywać poszczególne operacje. Przykładowo omawiając programy grafiki rastrowej, wymienimy, jakie obiekty można za ich pomocą tworzyć i edytować, ale nie będziemy się zajmować tym, *jak* to robić. Tematowi temu poświęcono rozdział 8. podręcznika.

## 6.1. Rynek narzędzi grafiki komputerowej

Przez rynek narzędzi grafiki komputerowej rozumiemy wszystkie firmy zajmujące się tworzeniem oprogramowania do zastosowań graficznych i ich produkty. Rynek ten zaczął przybierać obecną formę na przełomie lat 80. i 90. XX wieku. Wtedy pojawiły się pierwsze wersje znanych i dominujących narzędzi, takich jak Adobe Photoshop czy CorelDRAW. Dynamiczny rozwój rynku narzędzi grafiki komputerowej był możliwy dzięki rozwojowi sprzętu komputerowego. Obecnie zastosowania grafiki komputerowej obejmują grafikę rastrową i wektorową, modelowanie scen trójwymiarowych (3D) i renderowanie realistycznych obrazów, projektowanie wspomagane komputerowo (tzw. narzędzia CAD), wizualizację danych i wyników, gry komputerowe i wiele innych. Do każdego z tych zastosowań opracowano szeroką gamę narzędzi. Zazwyczaj wiodącym narzędziem jest komercyjny produkt, za którym podążają darmowe programy.

Wśród przeglądarkarek plików graficznych popularne są programy IrfanView i ACDSee. Coraz częściej jednak użytkownicy komputerów osobistych rezygnują z instalacji do-

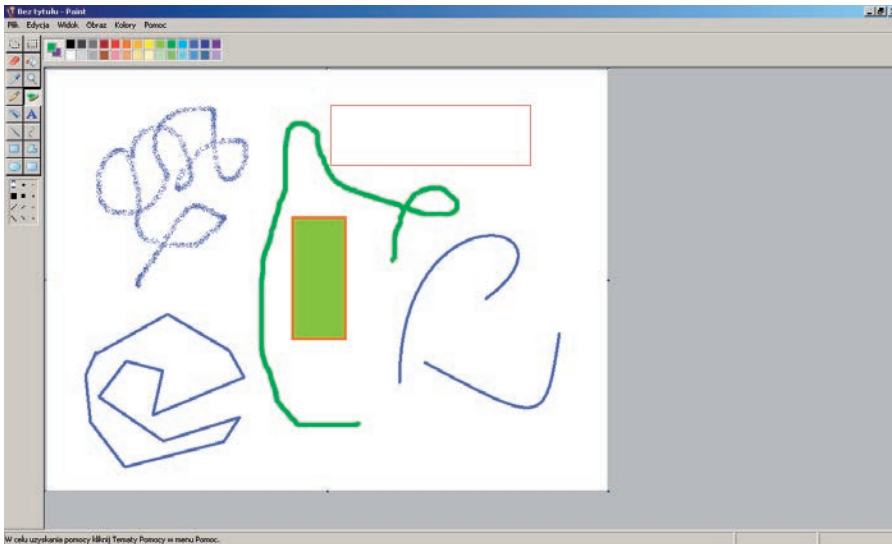
datkowej przeglądarki plików graficznych, poprzestając na prostych przeglądarkach dostarczanych wraz z systemem operacyjnym (np. Podgląd obrazów Microsoft Windows). W zakresie narzędzi do komputerowego wspomaganie projektowania dominującym produktem jest AutoCAD. Z uwagi jednak na specyfikę zastosowań dużą popularnością cieszą się programy dedykowane do konkretnych zadań — projektowania instalacji hydraulicznych, projektowania samochodów itd.

Popularne programy do renderowania scen trójwymiarowych (3D) to 3D Studio Max, LightWave oraz Maya. Coraz częściej jednak stosowane są darmowe narzędzia, na przykład POV-Ray. Programy te umożliwiają definiowanie skomplikowanych scen przy użyciu brył geometrycznych, zaimportowanych siatek modeli itd., a następnie ustawienie świateł i innych efektów na potrzeby wygenerowania realistycznie wyglądającego obrazu sceny.

Oprogramowanie służące do zadań grafiki rastrowej i wektorowej omówiono w dalszej części tego rozdziału.

## 6.2. Proste narzędzia graficzne

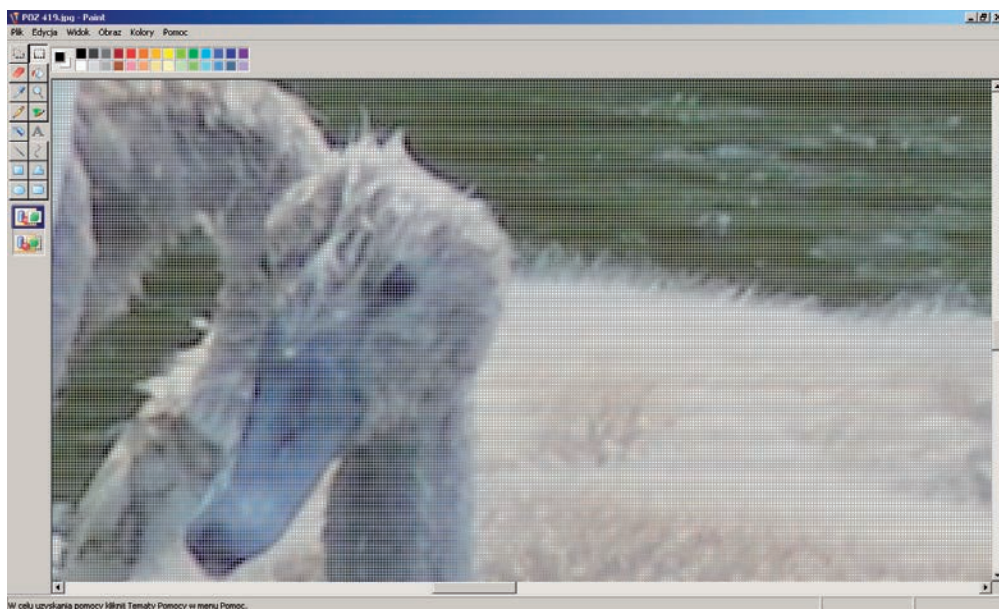
Jednym z najprostszych narzędzi grafiki komputerowej jest program Microsoft Paint (rysunek 6.1). Jest to narzędzie łatwe w użyciu, dostarczane wraz z systemem Microsoft Windows, dlatego zapewne większość użytkowników komputerów zetknęła się z nim w codziennej pracy. Microsoft Paint obsługuje grafikę rastrową. Umożliwia rysowanie prostych obiektów geometrycznych, takich jak odcinki, prostokąty, elipsy. Użytkownik ma także możliwość zaznaczenia fragmentu obrazu, skopiowania go i przeniesienia w inne miejsce.



**Rysunek 6.1.** Okno główne programu Microsoft Paint i różne obiekty narysowane za jego pomocą

Obraz tworzony lub edytowany w programie Microsoft Paint ma określony rozmiar (w pikselach, np. 640×480) oraz tryb kolorów — od 8-bitowego do 24-bitowego (tzw. tryb True Color). Warto pamiętać o tym parametrze, ponieważ w trakcie pracy może się okazać, że brakuje pewnego koloru. Wynika to po prostu z faktu, że liczba dostępnych kolorów zależy od możliwości trybu graficznego. Dobrze jest zatem wybrać odpowiednio wysoki tryb graficzny. Zakończywszy pracę z obrazem, zawsze możemy zapisać go w formacie z mniejszą liczbą dostępnych kolorów (więcej o formatach plików graficznych w następnym rozdziale).

Przydatną funkcją programu Microsoft Paint jest możliwość powiększenia lub zmniejszenia obrazu. Dostępne powiększenia sięgają zwykle 800%. Na powiększony obraz możemy nałożyć siatkę złożoną z granic pomiędzy pikselami (rysunek 6.2). Pozwala to na zmianę koloru pojedynczych pikseli i łatwe manipulowanie obrazem. Oczywiście w profesjonalnych zastosowaniach nikt nie edytowałby w ten sposób obrazu mającego miliony pikseli. Niemniej na potrzeby bardzo prostego retuszu może to wystarczyć. Zawsze przed sięgnięciem po zaawansowane narzędzia (co często wiąże się z wydaniem pieniędzy na ich zakup) warto sprawdzić, czy nie można tego samego zadania wykonać za pomocą prostszych, dostępnych za darmo programów.

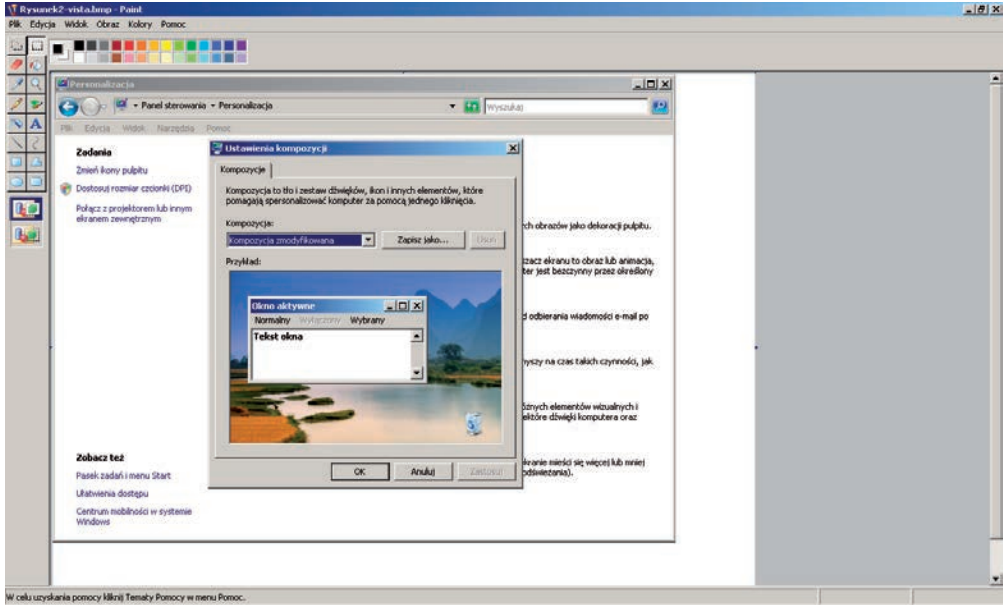


**Rysunek 6.2.** Powiększenie obrazu w programie Microsoft Paint. Widoczna jest siatka złożona z granic pomiędzy pikselami

Trzeba jednak szczerze powiedzieć, że Microsoft Paint jest programem zdecydowanie niewystarczającym do większości zastosowań — czy to profesjonalnych, czy amatorskich. Mimo to jest zaskakująco często używany. Do czego?

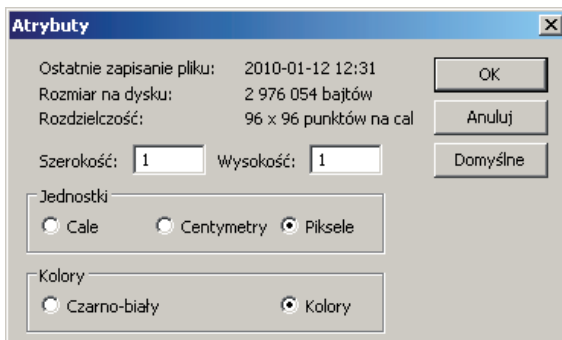
Tworząc zrzut ekranu (np. za pomocą kombinacji klawiszy *Alt+PrintScreen*), możemy zapisać go do pliku za pomocą programu Microsoft Paint. Aby tego dokonać, wystarczy

otworzyć program i wybrać z menu *Edycja* polecenie *Wklej* (lub nacisnąć kombinację klawiszy *Ctrl+V*). Niestety, często rozmiar obrazu ustawiony w programie Microsoft Paint będzie większy niż skopiowany obszar ekranu. Uzyskamy wówczas niepożądany efekt — plik tworzony w programie będzie zawierał biały, czysty obszar na prawo i poniżej wklejonego zrzutu ekranu (rysunek 6.3).



**Rysunek 6.3.** Zrzut z ekranu i biały obszar na prawo i poniżej. Efekt ten powstaje, ponieważ Microsoft Paint zapamiętuje ustawienia rozmiaru dla ostatnio otwartego pliku

Aby dopasować wielkość obrazu do wielkości wklejanego obszaru pobranego z ekranu, można najpierw, przed wklejeniem, zmienić rozmiar obrazu na minimalny. Służy do tego okno *Atrybuty* (rysunek 6.4) dostępne po wybraniu polecenia *Obraz/Atrybuty*. Teraz, gdy wkleimy zawartość do programu Microsoft Paint, rozmiar obrazu zostanie automatycznie powiększony do odpowiedniej wielkości.



**Rysunek 6.4.**

Okno, które w programie Microsoft Paint umożliwia ustawienie minimalnego rozmiaru obrazu przed wklejeniem

## 6.3. Narzędzia do zaawansowanej edycji obrazów

Jednym z podstawowych i najczęstszych zastosowań narzędzi grafiki komputerowej jest edycja zdjęć i innych obrazów. Pod pojęciem edycji rozumiemy filtrowanie obrazów, poprawianie kontrastu, dobieranie kolorów, dodawanie efektów specjalnych, usuwanie niedoskonałości obrazu (retusz) i inne modyfikacje. Operacje te wykonuje się standardowo we wszystkich agencjach prasowych, redakcjach, agencjach reklamowych i w działach marketingu. Nie ma chyba grafika komputerowego, który nigdy nie zajmowałby się edycją i retuszem obrazów.

Bardzo popularnym narzędziem komercyjnym w zakresie edycji obrazów jest Adobe Photoshop, obecnie dostępny najczęściej w wersji Creative Suite 4 (w skrócie CS4).

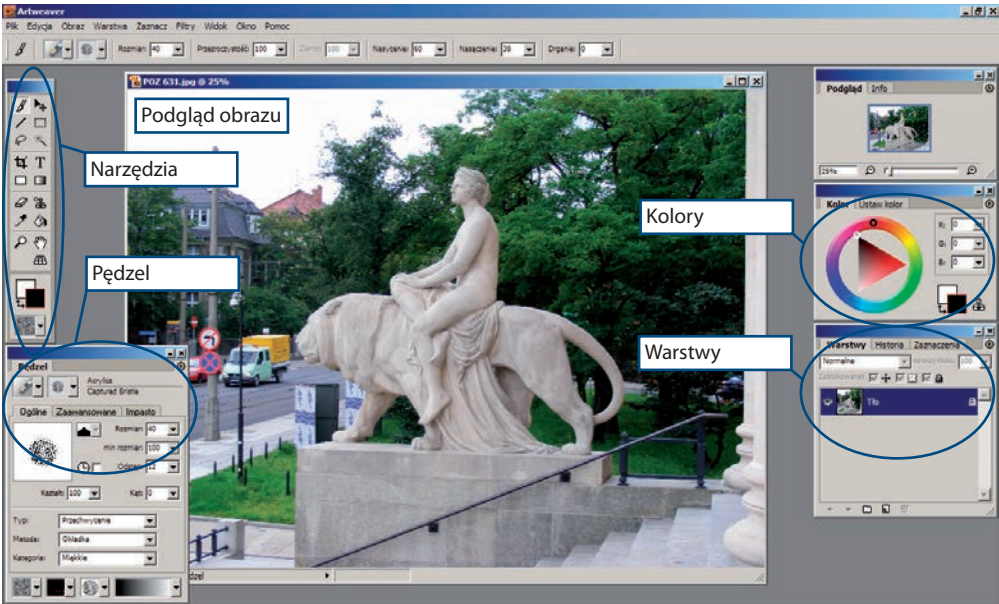
### Granica pomiędzy grafiką wektorową i rastrową

Zaklasyfikowanie wielu programów, na przykład programu Adobe Photoshop, do narzędzi umożliwiających edycję obrazów jest sporym uproszczeniem. Program ten zawiera również pakiet funkcji i metod grafiki wektorowej i może być użyty do tworzenia obrazów (co szerzej omówiono w następnym podrozdziale). Przyjęty tu podział wynika przede wszystkim z faktu, że Adobe Photoshop historycznie był narzędziem do edycji obrazów. Poza tym warto odróżniać go od narzędzi przeznaczonych do grafiki wektorowej. W programie Adobe Photoshop funkcjonalność obsługi grafiki wektorowej stanowi niejako dodatek.

Biorąc pod uwagę obecny kierunek rozwoju narzędzi graficznych, tzn. dążenie do połączenia wielu funkcji w jednym, potężnym narzędziu, można spodziewać się dalszego zacierania granic między grafiką rastrową i wektorową w tym sensie, że coraz więcej programów będzie oferować i jedno, i drugie. Przykładem jest kierunek rozwoju pakietu Adobe Creative Suite. Jest to pełne środowisko do tworzenia i edycji obrazów, a nawet do tworzenia animacji i prostej obróbki dźwięku.

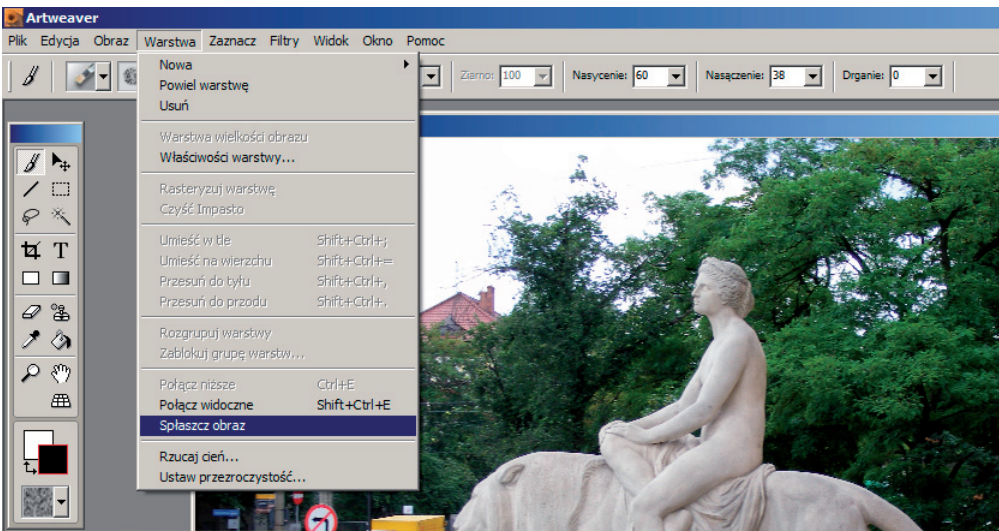
Z uwagi na duże zapotrzebowanie na programy do edycji obrazów i wysoką cenę komercyjnego Adobe Photoshop powstało wiele alternatywnych narzędzi dostępnych za darmo. Przykładami są chociażby Artweaver (bezpłatną wersję programu można pobrać ze strony [www.artweaver.de](http://www.artweaver.de)) i GIMP (bezpłatną wersję programu można pobrać ze strony [www.gimp.org](http://www.gimp.org)). Obydwa narzędzia omówimy dokładniej w rozdziale 8., teraz przedstawimy jedynie interfejs użytkownika programu Artweaver.

W oknie programu Artweaver (rysunek 6.5) znajdują się dokowalne okienka umożliwiające dostęp do funkcji. Podstawowym narzędziem jest okno podglądu projektu, pozwalające na ocenę i sprawdzenie, czy efekt pracy jest zadowalający. Przybornik zawiera narzędzia do retuszu obrazów, które omówimy w rozdziale 8. Dostępne jest także okno wyboru koloru oraz okno z trzema zakładkami — *Warstwy*, *Historia* i *Zaznaczenia*.



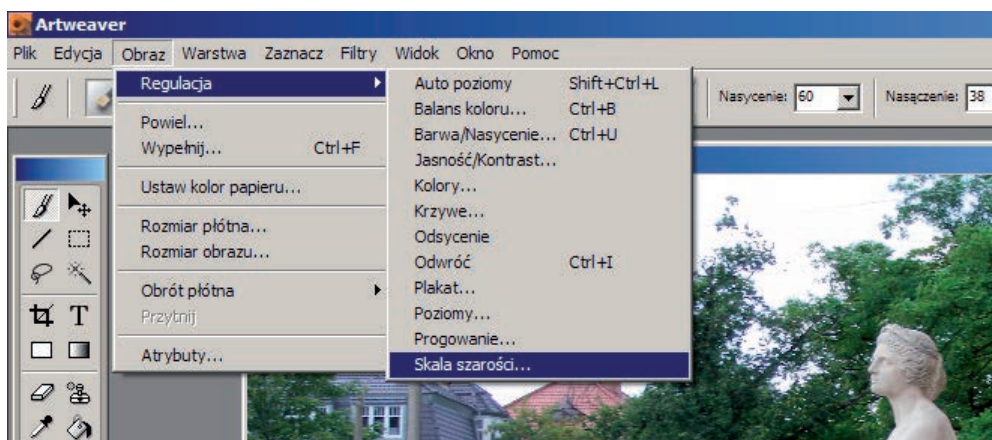
**Rysunek 6.5.** Interfejs użytkownika programu Artweaver

Warstwy to niezależne obrazy nałożone na siebie. Można wyobrazić je sobie jako pomalowane folie nałożone jedna na drugą. Programy do edycji obrazów operują na warstwach, ponieważ pozwala to na dużą elastyczność w tworzeniu efektów. Bez korzystania z warstw nie byłoby na przykład możliwe utworzenie specyficznych efektów działających tylko na wybranych kolorach. Na końcu pracy z programem należy jednak obraz spłaszczyć, tzn. połączyć wszystkie warstwy w jedną (rysunek 6.6).



**Rysunek 6.6.** Opcja spłaszczania obrazu w menu Warstwa

Przyjrzyjmy się jeszcze zawartości paska menu programu Artweaver. Menu *Warstwa* zawiera szereg funkcji do manipulowania warstwami. Menu *Filtry* umożliwia przekształcanie obrazów w określony sposób. Menu *Obraz* (rysunek 6.7) zawiera m.in. funkcje korekty kolorów, zmiany nasycenia czy ustawienia kontrastu.



**Rysunek 6.7.** Menu Obraz programu Artweaver

Szerzej omówimy funkcjonalność i zastosowanie programu Artweaver w rozdziale 8., ale już teraz zachęcamy do zapoznania się z jego możliwościami i samodzielnego wypróbowania różnych funkcji.

## 6.4. Narzędzia do tworzenia obrazów

Tworzenie obrazów zaczyna się zwykle od rysowania kształtów. Kształty zbudowane są z odcinków linii prostych, z krzywych (np. krzywych Beziera) lub innych obiektów, na przykład łuków okręgowych. Narysowany kształt jest następnie wypełniany i modyfikowany. Z wielu kształtów powstaje końcowy obraz, uzupełniony odpowiednim tłem i efektami specjalnymi.

### 6.4.1. Krzywe Beziera i krzywe Hermite'a

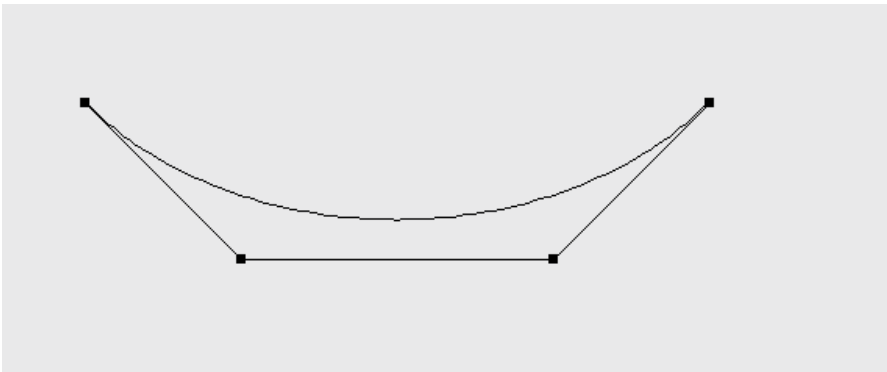
Jednym z podstawowych narzędzi grafiki wektorowej, służącym do definiowania kształtów, są **krzywe Beziera**. Można je łatwo modyfikować w sposób przewidywalny i intuicyjny; umożliwiają też definiowanie szerokiej klasy kształtów. Właśnie dlatego są one tak przydatne i popularne. Krzywa Beziera jest opisana przez punkty kontrolne, które połączone, tworzą łamaną Beziera (nazywaną też wielobokiem Beziera). Łamana ta jest o tyle ważna, że dobrze przybliża kształt samej krzywej. Patrząc na łamaną, możemy łatwo odgadnąć, jak będzie wyglądać sama krzywa. Co więcej, dowolne przekształcenie krzywej (w matematyce przekształceniem nazywamy m.in. obrót, zmianę skali, przesunięcie i odbicie symetryczne) jest równoważne przekształceniu łamanej. W praktyce oznacza to, że aby na przykład wykonać obrót skomplikowanej krzywej o pewien kąt, nie musimy obliczać nowego położenia każdego punktu krzywej po

obrocie. Wystarczy, że obliczymy nowe położenia punktów kontrolnych i narysujemy krzywą przez nie zdefiniowaną.

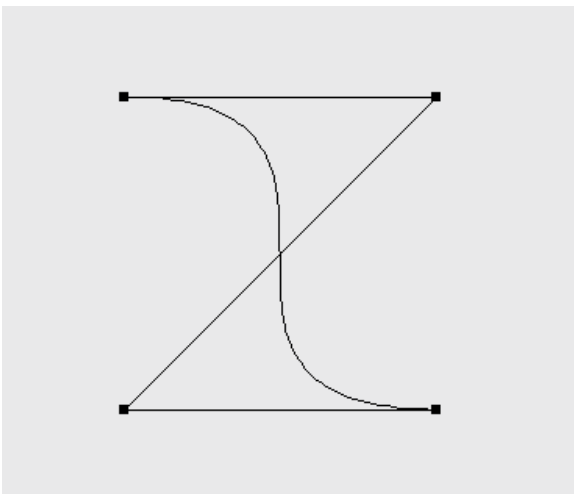
Inną ważną własnością krzywych Beziea jest to, że krzywa zaczyna się w pierwszym punkcie kontrolnym i kończy w ostatnim, czyli przechodzi przez pierwszy i ostatni punkt kontrolny. Cechę tę możemy wykorzystać, aby połączyć dwie krzywe Beziea w ciągłą linię. Wystarczy w tym celu połączyć ostatni punkt kontrolny pierwszej krzywej z pierwszym punktem kontrolnym drugiej.

Krzywe Beziea mogą mieć różną liczbę punktów kontrolnych. Najczęściej spotykamy krzywe Beziea o czterech punktach kontrolnych.

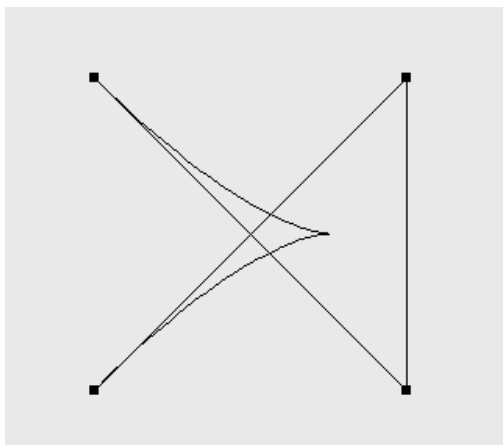
Poniżej na rysunkach 6.8 do 6.10 przedstawiono krzywe Beziea dla trzech różnych konfiguracji punktów kontrolnych.



**Rysunek 6.8.** Krzywa Beziea z zaznaczonymi punktami kontrolnymi i wielobokiem Beziea

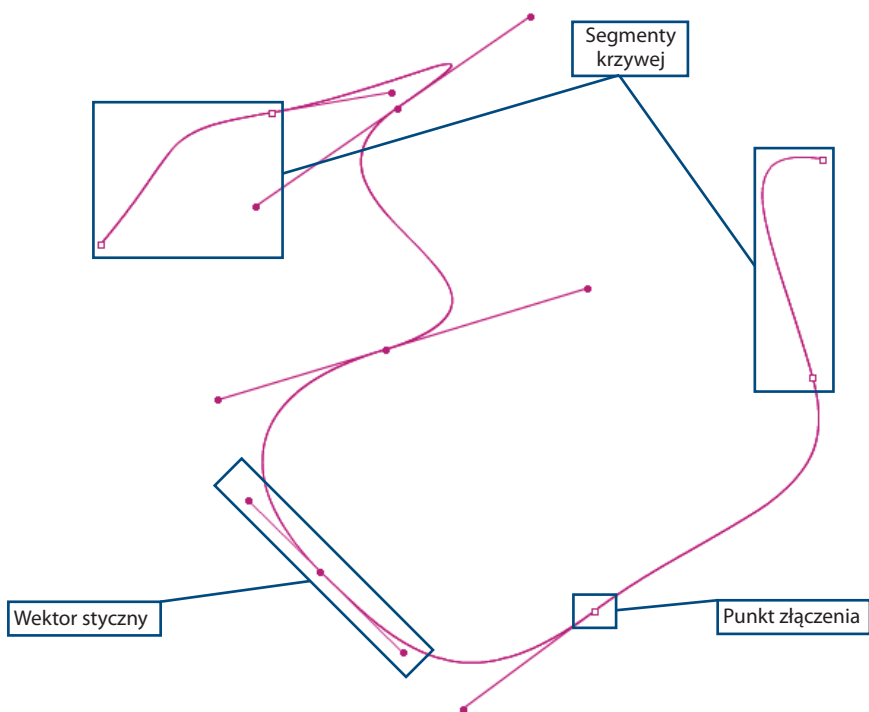


**Rysunek 6.9.** Krzywa Beziea dla innej konfiguracji punktów kontrolnych. Warto zwrócić uwagę, jak krzywa przybliża kształt swojego wieloboku

**Rysunek 6.10.**

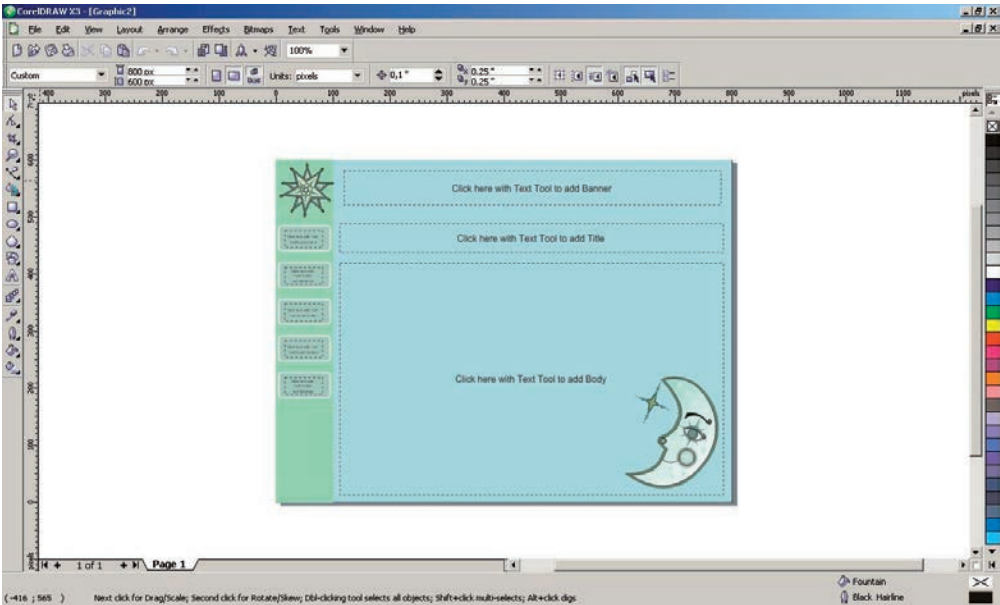
Krzywa Bezierra zawierająca ostrze

W praktyce spotykamy jednak najczęściej nie tyle krzywe Bezierra, co krzywe Hermite'a (rysunek 6.11). Są to również krzywe oparte na wielomianach trzeciego stopnia, ale ich definiowanie opiera się nie na czterech punktach kontrolnych, lecz na dwóch. Dodatkową informację o kształcie przenoszą dwa wektory styczne do krzywej w zadanych punktach.

**Rysunek 6.11.** Krzywe Hermite'a.

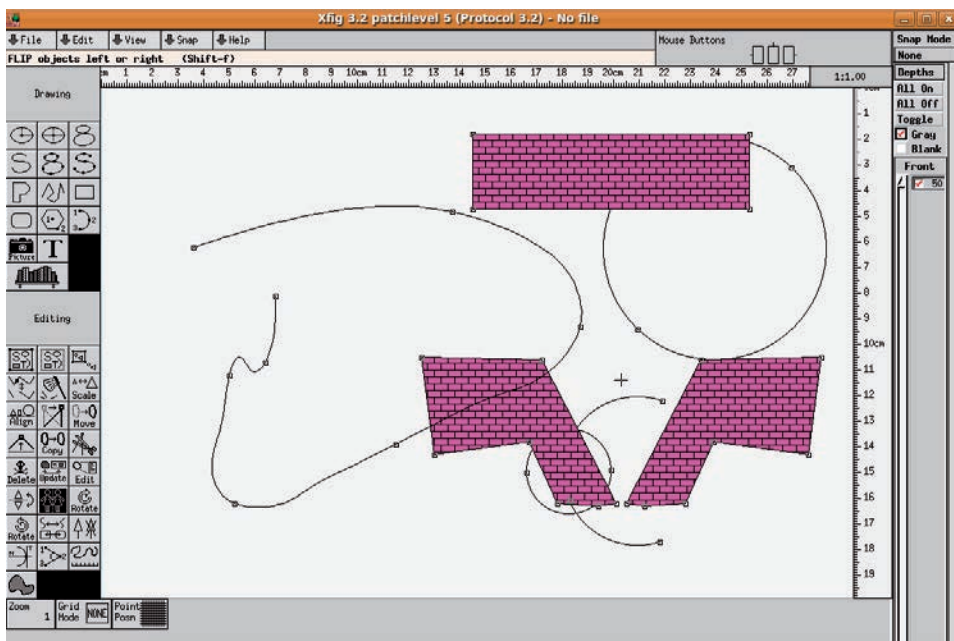
Rysowane kształty, jak łatwo się domyślić, są zazwyczaj obiektami wektorowymi. Rzeczywiście, tworzenie obrazów to domena przede wszystkim grafiki wektorowej. Najpopularniejszym narzędziem z zakresu grafiki wektorowej jest CorelDRAW. Oprogramowanie to jest rozwijane już od 1991 roku. Popularną wersją używaną obecnie jest X4. CorelDRAW umożliwia rysowanie złożonych kształtów za pomocą bogatej palety narzędzi.

Jak pamiętamy z poprzedniego rozdziału w grafice wektorowej obiekty opisywane są w sposób matematyczny. Okrąg mógłby być opisany przez podanie jego promienia i środka. Kształt projektowanego samolotu natomiast mógłby być opisany krzywymi — na przykład krzywymi Beziera. W grafice wektorowej krzywe odgrywają bardzo ważną rolę.



**Rysunek 6.12.** Widok okna programu CorelDRAW. Środkowa część okna to obszar roboczy. Po lewej stronie domyślnie znajduje się przybornik narzędzi

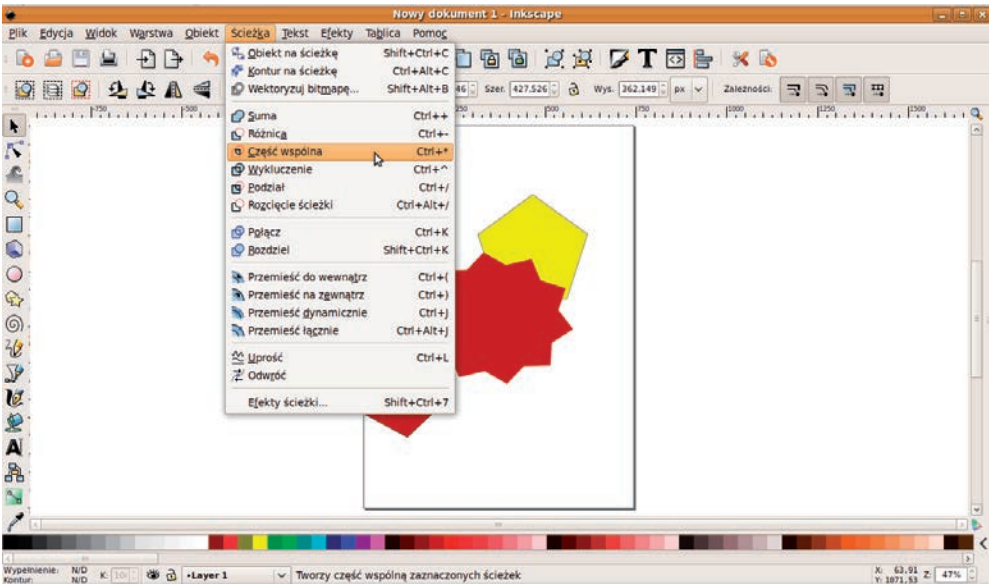
Jest to jednak narzędzie komercyjne i stosunkowo drogie. Darmową alternatywą jest program Xfig, popularny przede wszystkim na platformie Linux (choć istnieje też wersja dla systemów Microsoft Windows). Xfig oferuje przyzwoity podzbiór funkcjonalności programu CorelDRAW i wystarcza do wielu prostych zastosowań (rysunek 6.13). Program Xfig można pobrać ze strony <http://www.xfig.org>.



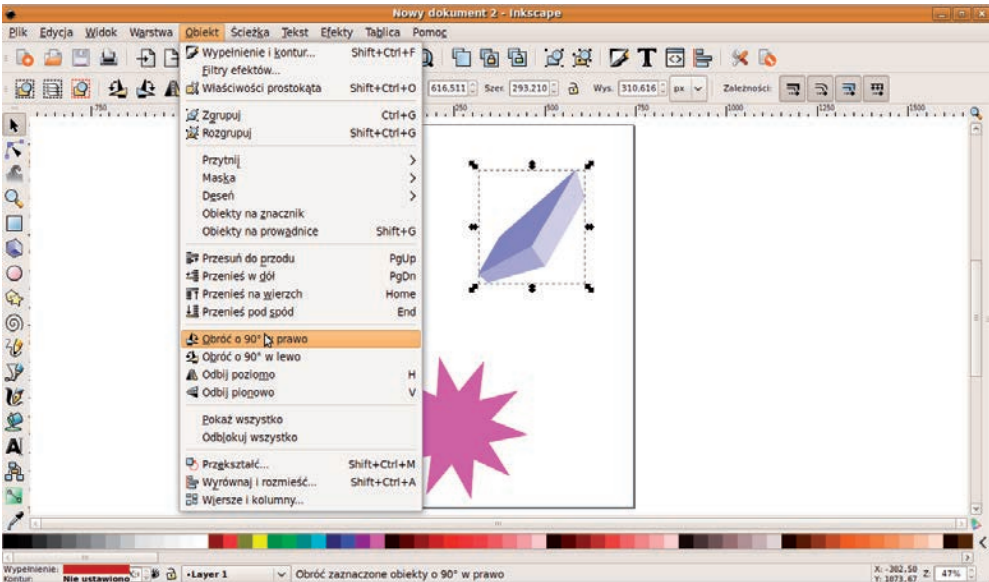
**Rysunek 6.13.** Okno programu Xfig

Jeszcze inną, znacznie bardziej zaawansowaną i darmową alternatywą dla programu CorelDRAW jest stale rozwijany program Inkscape (rysunki 6.14 i 6.15). W chwili obecnej nie dorównuje on jeszcze funkcjonalnością i działaniem komercyjnemu CorelDRAW, niemniej tempo rozwoju pozwala mieć nadzieję, że wkrótce jego możliwości zapewnią odpowiedni warsztat pracy nawet bardzo wymagającemu grafikowi. Już obecnie Inkscape pozwala na tworzenie skomplikowanych kształtów, edytowanie krzywych, zaawansowane transformacje obiektów i złożone operacje na tekstach. Program Inkscape można pobrać ze strony <http://www.inkscape.org>.

Wyboru odpowiedniego narzędzia należy dokonać w zależności od zastosowań i potrzeb. Warto najpierw rozważyć wykorzystanie darmowego oprogramowania. W wielu wypadkach jego możliwości okazać się mogą w zupełności wystarczające. Pod niektórymi względami darmowe oprogramowanie przewyższa produkty komercyjne. Być może jednak okaże się konieczne użycie produktu komercyjnego. Pozostaje wówczas rozważny wybór producenta i produktu. Tak jak różne narzędzia stolarskie służą do różnych prac, na przykład piła do cięcia, a młotek do wbijania gwoździ, tak różne programy graficzne przydają się do różnych zadań. Inne narzędzie wybierzemy do tworzenia obrazów wektorowych, inne do retuszu zdjęć, a jeszcze inne do komputerowo wspomaganego projektowania.



**Rysunek 6.14.** Okno programu Inkscape z rozwiniętym menu zawierającym narzędzia do operacji logicznych na obiektach. Za ich pomocą można na przykład wyznaczyć przecięcie dwóch wielokątów



**Rysunek 6.15.** Program Inkscape — transformacje obiektów



## ĆWICZENIA

1. Za pomocą programu Microsoft Paint zapisz do pliku graficznego zrzut z ekranu.
2. Zainstaluj (uruchom) wybrany program do tworzenia grafiki wektorowej, a następnie spróbuj z jego pomocą narysować nieskomplikowane krzywe.
3. Sprawdź wymagania sprzętowe znanych Ci programów do edycji zdjęć.



## PYTANIA I POLECENIA KONTROLNE

1. Do czego można wykorzystać program Microsoft Paint?
2. Jakie znasz programy do edycji obrazów?
3. Dlaczego istnieje potrzeba tworzenia produktów alternatywnych wobec standardu Adobe Photoshop?
4. Do czego służy program Xfig?
5. Alternatywą dla jakiego komercyjnego produktu może być program Inkscape?
6. CorelDRAW jest narzędziem grafiki wektorowej czy rastrowej? A Adobe Photoshop? Uzasadnij odpowiedź.

# Skorowidz

&&, 166  
/\* \*/, 160  
//, 160  
||, 167  
3D Studio Max, 75

## A

AAC, 24  
AC-3, 24  
ACDSee, 74  
Actions, 174  
ActionScript, 122, 155

Adobe Flash, 121, 122  
  3D Rotation Tool, 127  
  3D Translation Tool, 127  
  Actions, 174  
  ActionScript, 155  
  Add Anchor Point Tool, 127  
  Add Classic Motion Guide, 149  
  Align, 129  
  animacja, 139  
  animacja flagi łopoczącej na wietrze, 148  
  animacja kształtu, 147  
  animacja ruchu obiektu po liniach pomocniczych, 149  
  animacja za pomocą ścieżki ruchu, 145  
  automatyczna animacja ruchu, 146  
  Basic Motion, 146  
  Behaviors, 175, 178  
  biblioteki, 176  
  Black and White, 128, 129  
  Bone Tool, 128  
  Brush Tool, 128  
  Button, 144  
  Clear keyframes, 145  
  Convert Anchor Point Tool, 127  
  Convert to Symbol, 143  
  Create classic tween, 150  
  Create Motion Tween, 145, 146  
  Create New, 123  
  Create Shape Tween, 148, 149  
  Deco Tool, 128, 176  
  definiowanie krzywych, 135  
  definiowanie zdarzeń, 179  
  Delete Anchor Point Tool, 127  
  edytor ruchu, 146  
  efekty tekstu, 136  
  Embed FLV in SWF and play in timeline, 152  
  Envelope, 134  
  Eraser Tool, 128  
  Eyedropper Tool, 128  
  Fill Color, 128  
  filmy, 151  
  FLV, 152  
  FPS, 125  
  Free Transform Tool, 127, 132, 133  
  Gradient Transform Tool, 127  
  grafika, 144  
  Graphic, 144  
  gwiazdy, 131  
  Hand Tool, 128  
  Import to Library, 176  
  Import Video, 151  
  importowanie filmów, 151  
  Ink Bottle Tool, 128

- Insert Keyframe, 141
- interfejs użytkownika, 124
- klasyczne linie pomocnicze ruchu, 149
- klatki, 125
- klip filmowy, 143
- konwersja kształtu na symbol, 143
- krzywe, 135
- krzywe Hermite'a, 131, 135
- kształty, 128, 130
- Lasso Tool, 127
- Line Tool, 127
- linie, 131
- linie pomocnicze ruchu, 149
- Loop, 142
- łamana, 128
- Mask, 126
- maski, 126
- menu kontekstowe warstwy, 126
- Motion Editor, 146
- Movie clip, 143
- obrót, 147
- obwiednia, 134
- okrąg, 130
- ołówek, 135
- Orient to Path, 150
- oś czasu, 124
- Oval Primitive Tool, 128
- Oval Tool, 128
- Paint Bucket Tool, 128
- pasek menu, 124
- Pen Tool, 127, 135
- Pencil Tool, 128, 131
- pióro, 135
- pochylenie, 147
- podgląd animacji, 142
- Polystar Tool, 128, 131
- porządkowanie obiektów, 129
- procedury obsługi zdarzeń, 175, 178
- projekt, 123
- Properties, 126
- prostokąt, 129
- prostokąt z zaokrąglonymi rogami, 130
- przekształcanie swobodne, 133
- przybornik narzędzi, 126
- przycisk, 144
- przycisk Dalej, 178
- przycisk Wstecz, 178
- Rectangle Primitive Tool, 128, 130
- Rectangle Tool, 128, 129
- Rewind, 142
- Rotation, 147
- rotoskopia, 151, 152
- rysowanie krzywej, 136
- rysowanie kształtów, 128, 129
- Save As, 124
- Scale, 146
- scena, 124
- Selection Tool, 127
- Shape Tween, 147
- skalowanie obiektu, 133, 146
- Skew, 147
- Snap to Objects, 128
- statyczne obiekty graficzne, 129
- Step backward one frame, 142
- Step forward one frame, 142
- sterowanie odtwarzaniem, 142
- Stop/Play, 142
- Stroke Color, 128
- Subselection Tool, 127
- Swap Colors, 129
- SWF, 142
- symbole, 143
- ścieżka ruchu, 144
- tekst, 136
- Test Movie, 129, 142, 147, 148, 152
- Test Scene, 129
- testowanie animacji, 142
- Text Tool, 127, 136
- Timeline, 124
- transformacje obiektów, 132, 146
- transformacje trójwymiarowe, 127
- Transformation, 146
- tryb doklejania do obiektów, 128
- tworzenie animacji, 139
- tworzenie statycznych obiektów graficznych, 129
- tworzenie symboli, 143
- typy symboli, 143
- ukrywanie warstw, 177
- uruchamianie animacji, 129
- warstwy, 125, 144
- wielokąt, 131
- właściwości, 126
- właściwości linii, 127
- współczynnik FPS, 125
- wstawianie klatek kluczowych, 140
- wyбір projektu, 123
- wyciąganie obiektu, 132
- wypełnianie obszaru kolorem, 128
- wyświetlanie animacji w pętli, 142
- zapisywanie projektu, 124
- zmiana ustawień liczby klatek na sekundę, 125
- Zoom Tool, 128
- Adobe Photoshop, 74, 78
- Adobe Premiere, 204
- Add Track, 215
- Band Slide, 224
- Capture, 205
- Copy, 219
- Dissolve, 222
- dodawanie efektów, 220
- dodawanie napisów, 228
- dodawanie ścieżek, 215
- edycja marszcząca, 217, 218
- edycja tocząca, 217, 218
- edycja wideo, 213
- efekt płaskorzeźby, 227
- efekty, 220
- efekty przejścia, 221
- efekty z wykorzystaniem klatek kluczowych, 226
- Effect Controls, 226
- Emboss, 227
- Hand Tool, 220
- Import, 215
- import sekwencji wideo, 215
- interfejs użytkownika, 214
- klip wideo, 215
- Monitor, 214
- monitor programu, 214
- montaż filmu, 213
- nakładanie klipów, 216
- napisy, 228
- narzędzia edycyjne, 216
- okienko podglądu, 215
- oś czasu, 214, 215
- Page Peel, 223
- panel kontrolny efektów, 226
- Paste, 219
- Paste Insert, 219
- Pen Tool, 220
- podgląd wideo źródłowego, 214
- przechwytywanie wideo, 205
- Rate Stretch Tool, 219
- Razor Tool, 219
- Ripple Edit Tool, 217
- Rolling Edit Tool, 217

- Adobe Premiere  
   rozcinanie klipu, 219  
   rozdzielenie dźwięku i obrazu, 233  
   sekwencja wideo, 215  
   Selection Tool, 217  
   Slide Tool, 220  
   Slip Tool, 220  
   Spherize, 223  
   style tekstu, 230  
   synchronizacja ścieżki dźwiękowej, 233  
   Timeline, 214  
   Track Select Tool, 217  
   tworzenie napisów, 229  
   tworzenie połączeń między klipami, 216  
   Unlink, 233  
   Venetian Blinds, 224  
   Video Transitions, 221  
   Wipe, 222  
   wklejanie, 219  
   zaznaczanie klipu wideo, 217  
   Zoom Tool, 220
- Adobe Title Designer, 229  
   panel narzędzi ogólnych, 232  
   style tekstu, 230  
   szablony, 232  
   Title Actions, 230  
   Title Properties, 231  
   Title Styles, 230  
   Title Tools, 229  
   tworzenie napisu, 232
- Advanced Audio Coding, 24
- AI, 94
- algorytmy  
   FFT, 17  
   kompresja audio, 17  
   kompresja wideo, 186
- aliasing, 63
- ALLPlayer, 191
- analiza plików dźwiękowych, 28  
   natężenie dźwięku, 30  
   składowe harmoniczne, 35  
   szum biały, 34, 35  
   widmo sygnału, 32  
   wyszukiwanie ciszy i uderzeń, 31
- analogowy zapis dźwięku, 14
- AND, 166
- animacja, 121, 140  
   ActionScript, 175  
   Adobe Flash, 139  
   animacja GIF, 91  
   animacja interaktywna, 175
- animacja kształtu, 147  
   animacja ruchu obiektu po liniach pomocniczych, 149  
   animacja za pomocą ścieżki ruchu, 145  
   czas wykonania animacji, 125  
   flaga łopocząca na wietrze, 148  
   Flash, 121  
   klatka kluczowa, 140  
   klatki, 125, 140  
   liczba klatek na sekundę, 140  
   pętla, 142  
   SWF, 142  
   symbole, 143  
   ścieżka ruchu, 144  
   tworzenie, 139, 175  
   warstwy, 144  
   współczynnik FPS, 125, 140
- antialiasing, 64
- archiwizacja zdjęć, 96
- Array, 160
- artefakty  
   JPEG, 92  
   MP3, 23
- Artweaver, 70, 78  
   filtrowanie obrazów, 106  
   filtry, 80  
   Gradient, 102  
   interfejs użytkownika, 79  
   montaż obrazów, 114  
   narzędzia do rysowania, 101  
   Narzędzie kształtów, 102  
   pędzle, 101  
   skalowanie obrazu, 116  
   spłaszczanie obrazu, 79  
   warstwy, 79, 80  
   wypełnianie obiektów, 102  
   zmiana rozmiaru, 116
- Audacity, 25  
   analiza plików dźwiękowych, 29  
   dodawanie ścieżek, 39  
   edycja plików dźwiękowych, 38  
   efekty dźwiękowe, 40  
   filtry, 41  
   konwersja plików audio, 26  
   pasek narzędzi, 30  
   Silence Finder, 31  
   widmo sygnału, 32, 33  
   wyszukiwanie ciszy i uderzeń, 31  
   zmiana obwiedni sygnału, 39
- Audio Video Interleave, 188
- auditory masking, 18
- AutoCAD, 75
- automatyczna animacja ruchu, 146
- AVCHD, 208
- AVI, 188
- B**
- backmasking, 43
- Band Slide, 224
- barwa koloru, 70, 71
- bitrate, 19, 187
- Blu-ray, 192, 208
- błędy kompresji JPEG, 92
- błędy składni, 157
- BMP, 87, 97
- Boolean, 158
- C**
- CakeWalk, 51
- CamStudio, 197
- capture, 204
- CBR, 23
- CCD, 199
- CD Audio, 19
- CDR, 94
- Change speed, 46
- Change tempo, 46
- Charge Coupled Device, 199
- Chebyshev Distortion, 47
- CIE XYZ, 72
- CMY, 68, 69
- CMYK, 69
- Constant Bit Rate, 23
- Constant Signal Generator, 47
- convert, 96, 117
- CorelDRAW, 74, 83, 103  
   tworzenie obiektów graficznych, 103
- Create Shape Tween, 148
- cyfrowa kamera wideo, 198  
   nagrywanie sekwencji wideo, 201  
   transfer danych do komputera, 203
- cyfrowy zapis dźwięku, 15
- czas wykonania animacji, 125
- częstotliwości słyszalne dźwięku, 16
- częstotliwość dominująca, 29
- częstotliwość próbkowania, 15

**D**

dB, 30  
 DCT, 93  
 decybel, 30  
 definiowanie zdarzeń, 179  
 deformacja obrazu, 108  
 dekodowanie, 189  
 dekrementacja, 162, 163  
 Desktop Publishing, 91  
 Digital (AC-3), 187  
 Digital Rights Management, 191  
 Digital8, 199  
 Dissolve, 222  
 DivX, 186, 193  
 dodawanie tekstu do obrazu, 113  
 Dolby Digital, 193  
 Dolby Stereo, 187  
 Dots Per Inch, 62  
 do-while, 164  
 DPI, 62  
 DragOut, 172  
 DragOver, 172  
 DRM, 191  
 DTP, 91  
 DVD, 186, 187  
 DVD-Audio, 22  
 DVD-Video, 192, 207, 208  
   menu, 210  
   rozdziały, 209  
 dymki, 172  
 dyskretna transformacja  
   kosinusowa, 93  
 dźwięk, 13, 203  
   AAC, 24  
   AC-3, 24  
   algorytmy kompresji, 17, 18  
   analiza plików dźwiękowych, 28  
   barwa, 17  
   CD Audio, 19  
   cisza, 31  
   częstotliwości słyszalne, 16  
   częstotliwość próbkowania, 15  
   decybel, 30  
   edycja plików dźwiękowych, 37  
   FLAC, 18  
   formaty plików audio, 21  
   jakość dźwięku cyfrowego, 18  
   kanały, 14  
   kodeki, 190  
   kompresja audio, 17

kompresja MP3, 22  
 konwersja między formatami, 25  
 maskowanie tonów, 18  
 metadane pliku, 22  
 MIDI, 24, 55  
 montaż plików, 51  
 MP3, 18, 22  
 natężenie, 14, 30  
 problem kwantyzacji, 16  
 próbki, 15  
 próbkowanie, 15, 18  
 przepływność, 19  
 Real Audio, 24  
 składowa, 16  
 składowe harmoniczne, 35  
 stereo, 14  
 synchronizacja ścieżki  
   dźwiękowej, 233  
 szum, 29  
   szum biały, 34  
   ścieżka, 39  
   tablica próbek, 55  
   tagi, 22  
   transmisja strumieniowa, 24  
   uderzenia, 31  
   WAVE, 21  
   Wavetable, 55  
   widmo, 17, 32  
   WMA, 24  
   wysokość, 17  
   zapis analogowy, 13, 14  
   zapis cyfrowy, 13, 15

**E**

Echo, 42  
 edycja krzywych tonalnych, 111  
 edycja marszcząca, 217, 218  
 edycja obrazów, 78  
 edycja plików dźwiękowych, 37, 38  
   backmasking, 43  
   brama, 48  
   Change speed, 46  
   Change tempo, 46  
   Chebyshev Distortion, 47  
   Constant Signal Generator, 47  
   dodawanie efektów, 52  
   dodawanie ścieżki  
   dźwiękowej, 39  
 Echo, 42  
 efekt odwrócenia, 42, 43  
 efekty, 40  
 Equalization, 43  
 Fade In/Fade Out, 44  
 filtr dolnoprzepustowy, 41  
 filtr górnoprzepustowy, 41  
 filtr wzmacniający sygnał, 41  
 Flanger, 51  
 Gate, 48  
 generator stałego sygnału, 47  
 High Pass Filter/Low Pass  
   Filter, 41  
 interpolacja, 51  
 Interpolate, 51  
 Karaoke, 45  
 Korekcja graficzna, 43  
 mechanizacja głosu, 51  
 Mechanize, 50  
 montaż plików dźwiękowych, 51  
 nakładanie wielu dźwięków  
   na siebie, 40  
 Narastanie poziomu/  
   Wyciszanie, 44  
 Noise Removal, 43  
 obwiednia, 38  
 Odszumiacz, 43  
 odszumienie dźwięku, 52  
 Odwróć w czasie, 42  
 płyty winylowe, 47  
 Reverse, 42  
 Simple Amplifier, 41  
 usuwanie szumów, 43  
 Vinyl, 47  
 Wahwah, 45  
 wyciszenie wokalu, 45  
 Wzmacniaj, 41, 53  
 wzmocnienie, 41  
 zestawienie dźwięków, 52  
 zmiana amplitudy sygnału, 38  
 Zmień prędkość, 46  
 Zmień tempo, 46  
 zniekształcenie Czebyszewa, 47  
 edycja plików graficznych, 100  
 deformacja obrazu, 108  
 dodawanie tekstu, 113  
 edycja krzywych tonalnych, 111  
 efekt odcisku kolorowego, 107  
 efekt pofalowania, 108  
 efekt rybiego oka, 108  
 efekt soczewki, 108  
 efekt solaryzacji, 107  
 efekty, 105  
 efekty zakłóceń, 108  
 filtrowanie, 105  
 filtry funkcyjne, 105

- edycja plików graficznych  
   filtry otoczeniowe, 105  
   grafika wektorowa, 103  
   krzywe, 104  
   Łatka, 111  
   Magiczna różdżka, 112  
   montaż obrazów, 114  
   naprawa usterek obrazu, 111  
   przygotowanie obrazów  
     na potrzeby stron  
     internetowych, 115  
   retusz, 111  
   rysowanie obiektów, 100  
   skalowanie obrazu, 116  
   Tolerancja, 112  
   usuwanie rozmycia, 106  
   usuwanie szumu, 106  
   usuwanie tła zdjęcia, 112  
   wygładzanie obrazu, 109  
   wykrywanie krawędzi, 110  
   wyostrzanie, 106  
   wypełnianie kolorem, 102  
   wypełnianie teksturą, 102  
   zmiana rozmiaru, 116  
 edycja tocząca, 217, 218  
 edycja wideo, 213  
 edytor, 37  
 efekt odcisku kolorowego, 107  
 efekt połowiania, 108  
 efekt rybiego oka, 108  
 efekt schodków, 63  
 efekt soczewki, 108  
 efekt solaryzacji, 107  
 efekty dźwiękowe, 40  
 efekty graficzne, 105  
 efekty przejścia, 210, 221  
 efekty wideo, 220  
 eksport filmu na płytę DVD, 207  
 else, 162  
 Emboss, 227  
 enkoder, 23  
 Equalization, 43
- F**
- Fade In/Fade Out, 44  
 False, 166  
 Fałsz, 166  
 Fast Fourier Transform, 17, 32  
 FFT, 17, 32  
 filmowanie, 201  
 filtr dolnoprzepustowy, 41  
 filtr górnoprzepustowy, 41  
 filtrowanie obrazów, 105  
 filtry funkcyjne, 105
- filtry otoczeniowe, 105  
 FLAC, 18  
 Flanger, 51  
 Flash, 121, 200  
 Flash Video, 194  
 FLV, 152, 194  
 for, 165  
 formaty plików audio, 21  
   AAC, 24  
   konwersja między formatami,  
     25  
   MIDI, 24  
   MP3, 22  
   RA, 24  
   Real Audio, 24  
   RM, 24  
   WAVE, 21  
   WMA, 24  
 formaty plików graficznych, 87  
   AI, 94  
   archiwizacja zdjęć, 96  
   BMP, 97  
   CDR, 94  
   GIF, 90, 97  
   JPEG, 92, 98  
   konwersja między formatami,  
     94  
   mapa bitowa, 87  
   PDF, 94  
   pliki do ponownej edycji, 96  
   PNG, 93, 98  
   PSD, 94  
   strony internetowe, 96  
   SVG, 94  
   TIFF, 91  
   wybór formatu, 96  
 formaty plików wideo, 185  
   AVI, 188  
   DivX, 186, 193  
   DVD-Video, 192  
   FLV, 194  
   format kontenerowy, 188  
   MOV, 194  
   MPEG, 190  
   MPEG-2, 190  
   MPEG-4, 191  
   QuickTime, 194  
   SVCD, 192  
   VCD, 192  
   wybór formatu, 194  
 FPS, 125, 140, 185  
 Frames Per Second, 125  
 Free Lossless Audio Codec, 18  
 Full HD, 187  
 function, 168
- funkcje, 167  
   wywołanie, 169  
   zwracanie wyniku, 168
- G**
- Gate, 48  
 generator stałego sygnału, 47  
 GIF, 90, 97  
   animacje, 91  
 GIMP, 78  
   edytor krzywych tonalnych,  
     111  
   filtry, 109  
   Łatka, 111  
 głębia bitowa, 63  
 głośność, 28  
 GNU GPL, 193  
 GoldWave, 14, 25  
   efekty dźwiękowe, 50  
   konwersja plików audio, 25  
 gotoAndPlay(), 156  
 gotoAndStop(), 179  
 grafika, 59  
   3D, 75  
   edycja, 100  
   formaty plików, 87  
   kolory, 65  
   kompresja JPEG, 92  
   kompresja LZW, 91  
   konwersja między formatami  
     plików, 94  
   krzywe Beziera, 80  
   krzywe Hermite'a, 80  
   kształty, 80  
   mapa bitowa, 87  
   oprogramowanie, 74  
   piksel, 61  
   PPI, 63  
   raster, 61  
   rozdzielczość, 61, 62  
   rozmiar obrazów, 116  
   rozmiar plików, 116  
   strony internetowe, 115  
   wybór formatu, 96  
 grafika rastrowa, 59, 61, 78  
   aliasing, 63  
   antialiasing, 64  
   DPI, 62  
   efekt schodków, 63  
   głębia bitowa, 63  
   wektoryzacja, 64  
   zastosowanie, 61  
 grafika wektorowa, 59, 61, 78  
   narzędzia, 83

tworzenie obiektów  
graficznych, 103  
zastosowanie, 64

## H

HD, 185, 192  
High Color, 88  
High Definition, 192  
High Pass Filter/Low Pass Filter,  
41  
High-Color, 63  
HLS, 70  
HSL, 70, 71  
HSV, 70  
parametry fizyczne fali  
światłnej, 71  
współrzędne, 71  
Hue, 70

## I

if, 156, 162  
else, 162  
import danych wideo, 206  
inkrementacja, 162, 163  
Inkscape, 84  
transformacje obiektów, 85  
instrukcja iteracyjna, 164  
instrukcje języka ActionScript,  
157  
int, 158  
interakcja z użytkownikiem,  
171  
interpolacja, 226  
Interpolate, 51  
IrfanView, 74  
iteracja, 164

## J

jakość dźwięku cyfrowego, 18  
jakość kompresji wideo, 186  
JavaScript, 156  
język ActionScript, 122, 155  
język skryptowy, 156  
JPEG, 92, 98  
kompresja, 93

## K

kadrowanie, 201  
kamera wideo, 198  
Karaoke, 45

karty pamięci, 200  
SDHC, 206  
SDXC, 206  
key frame, 187  
KeyPress, 173  
klasyczne linie pomocnicze  
ruchu, 149  
klatka animacji, 125, 140  
klatka kluczowa, 140, 187  
klip wideo, 143, 215  
kodeki, 189  
audio, 190  
wideo, 188, 189, 190  
kodowanie, 189  
kodowanie Huffmana, 93  
kolory, 65  
barwa, 70, 71  
High Color, 88  
jasność, 71  
model kolorów, 65  
nasylenie barwy, 70, 71  
paleta, 88  
parametry fizyczne fali  
światłnej, 71  
postrzeganie, 65  
sześcian CMY, 69  
sześcian RGB, 67  
True Color, 88  
współrzędne, 65  
współrzędne RGB, 67  
YUV, 93  
komentarze, 160, 161  
kompilacja, 157  
kompresja  
audio, 17  
bezsratna, 18  
JPEG, 92, 93  
LZW, 91  
MP3, 22  
MPEG, 190  
RLE, 90  
stratna, 17, 22  
wideo, 185, 187  
kontener wideo, 188  
konwersja między formatami  
pliki dźwiękowe, 25  
pliki graficzne, 94  
Korekcja graficzna, 43  
krzywe, 104, 135  
krzywe Beziera, 80  
ostrze, 82  
punkty kontrolne, 81  
krzywe Hermite'a, 80, 82,  
131  
kształty, 80

## L

LAME, 23  
LCD, 66, 72  
licencja GNU GPL, 193  
liczba klatek na sekundę, 140  
Light, 70  
LightWave, 75  
linie pomocnicze ruchu, 149  
LZW, 91

## Ł

łamana Beziera, 80

## M

Magiczna różdżka, 112, 115  
mapa bitowa, 87  
kompresja, 90  
nagłówek, 88  
True Color, 90  
maskowanie tonów, 18  
matryca LCD, 66  
Maya, 75  
mechanizacja głosu, 51  
Mechanize, 50  
metadane pliku dźwiękowego,  
22  
metoda zapisu obrazów  
cyfrowych, 60  
metody, 170  
Microsoft Paint, 75  
MIDI, 24, 55  
MiniDV, 199, 200, 203  
MMC, 200  
model kolorów, 65  
CIE XYZ, 72  
CMY, 68, 69  
CMYK, 69  
HLS, 70  
HSL, 70, 71  
HSV, 70  
RGB, 66  
montaż filmu, 206, 212  
dodawanie efektów, 220  
dodawanie napisów, 228  
synchronizacja ścieżki  
dźwiękowej, 233  
zalecenia, 234  
montaż obrazów, 114  
montaż plików dźwiękowych, 51  
MOV, 194  
MP3, 18, 22, 187  
artefakty, 23

MP3  
 metadane, 22  
 stała przepływność, 23  
 zasada działania kompresji,  
 22  
 zmienna przepływność, 23  
 MP4, 191  
 MPEG, 22, 190, 191  
 MPEG AVC, 193  
 MPEG-1 Audio Layer 3, 22  
 MPEG-2, 190, 193  
 MPEG-4, 186, 188, 190, 191  
 MPG, 191  
 MultiMedia Card, 200  
 mysz, 171

## N

nagrywanie sekwencji wideo,  
 196  
 dźwięk, 203  
 filmowanie, 201  
 kadrowanie, 201  
 kamera wideo, 198  
 oświetlenie, 202, 203  
 transfer danych do  
 komputera, 203  
 zrzuty z ekranu, 197  
 nakładanie wielu dźwięków na  
 siebie, 40  
 Narastanie poziomu/Wyciszenie,  
 44  
 narzędzia graficzne, 74, 75,  
 80  
 nasycenie barwy, 70  
 natężenie sygnału dźwiękowego,  
 14, 30  
 nazwa zmiennej, 158  
 Nero Essentials, 207  
 definiowanie rozdziałów,  
 209  
 efekty przejścia, 210  
 Make DVD, 208  
 tworzenie menu płyty, 210  
 tworzenie płyt CD i DVD,  
 208  
 tworzenie płyty DVD-Video,  
 208  
 zarządzanie plikami wideo,  
 208  
 Noise Removal, 43  
 nośniki wideo, 199  
 NTSC, 187  
 Null, 159  
 Number, 158

## O

obiekty, 170  
 metody, 170  
 właściwości, 170  
 obsługa zdarzeń, 171  
 obwiednia, 38  
 Odszumiacz, 43  
 odszumienie dźwięku, 52  
 Odwróć w czasie, 42, 43  
 on, 173  
 OnRelease, 179  
 operatory, 166  
 arytmetyczne, 166  
 logiczne, 166  
 prefiksowe, 163  
 sufiksowe, 163  
 oprogramowanie graficzne, 74  
 OR, 167  
 oś czasu, 29, 214  
 oświetlenie, 202, 203

## P

P2P, 193  
 Page Peel, 223  
 Paint, 75  
 konwersja plików, 95  
 rysowanie obiektów, 100  
 PAL, 187  
 paleta, 88  
 pamięć typu Flash, 200  
 parametry fizyczne fali świetlnej,  
 71  
 PDF, 94  
 Peer-To-Peer, 193  
 pętle, 164  
 PhotoShop Document, 94  
 piksel, 61  
 pliki dźwiękowe (pliki audio),  
 21  
 AAC, 24  
 analiza, 28  
 edycja, 37  
 formaty, 21  
 głośność, 28  
 metadane, 22  
 MIDI, 24, 55  
 montaż, 51  
 MP3, 22  
 szum, 29  
 WAV, 21  
 widmo sygnału, 32  
 WMA, 24  
 wykrywanie okresów ciszy, 31  
 pliki graficzne, 87  
 BMP, 87  
 edycja, 100  
 GIF, 90  
 JPEG, 92  
 konwersja między formatami,  
 94  
 PNG, 93  
 PSD, 94  
 rozmiar, 90, 116  
 TIFF, 91  
 wybór formatu, 96  
 pliki wideo, 185  
 FLV, 194  
 MOV, 194  
 MP4, 191  
 MPEG, 191  
 MPG, 190, 191  
 płyty DVD-Video, 208  
 PNG, 93, 98  
 pole tekstowe, 170  
 postrzeganie koloru, 65  
 POV-Ray, 75  
 PPI, 63  
 Prawda, 166  
 prawo Grassmana, 65  
 Press, 171  
 problem kwantyzacji, 16  
 procedury obsługi zdarzeń, 171,  
 173, 178  
 próbki, 15  
 próbkowanie, 15  
 przechwytywanie wideo, 204  
 przeglądarki plików graficznych,  
 74  
 przepływność, 19, 23  
 dźwięk CD Audio, 19  
 wideo, 187  
 przetwornik CCD, 199  
 przycisk, 171  
 Dalej, 178  
 Wstecz, 178  
 przygotowanie filmu do  
 eksportu na nośniki CD  
 i DVD, 206  
 przygotowanie obrazów na  
 potrzeby stron internetowych,  
 115  
 przypisanie wartości do  
 zmiennej, 159  
 PSD, 94

## Q

QuickTime, 191, 194

**R**

RA, 24  
 raster, 61  
 Real Audio, 24  
 Release, 171  
 ReleaseOutside, 172  
 renderowanie scen  
   trójwymiarowych, 75  
 return, 168  
 retusz, 111  
 Reverse, 42  
 RGB, 66, 88  
 RLE, 90  
 RM, 24  
 RollOut, 172  
 RollOver, 172  
 rotoskopia, 151, 152  
 rozdzielczość, 61  
   obrazy cyfrowe, 62  
   wideo, 187  
 rozmiar pliku graficznego, 90,  
   116  
 rynek narzędzi grafiki  
   komputerowej, 74  
 rysowanie  
   krzywe, 136  
   kształty, 80, 100

**S**

Saturation, 70  
 scena, 124  
 SD, 200  
 SDHC, 206  
 SDXC, 206  
 Secure Digital, 200  
 segment krzywej, 82  
 sekwencja wideo, 196, 215  
   zrzuty z ekranu, 197  
 Shape Tween, 147  
 Simple Amplifier, 41  
 skalowanie obrazu, 116  
 skanowanie, 92  
 składnia języka ActionScript,  
   156  
 składowa dźwięku, 16  
 składowe harmoniczne, 35  
 Spherize, 223  
 spłaszczanie obrazu, 79  
 stała przepływność, 23  
 String, 158  
 Super Audio CD, 22  
 SVCD, 186, 192, 208  
 SVG, 94

SWF, 142  
 symbole, 143  
 synchronizacja ścieżki  
   dźwiękowej, 233  
 szacowanie rozmiaru pliku  
   graficznego, 90  
 sześcian CMY, 69  
 sześcian RGB, 67  
 szum, 29  
 szum biały, 34, 35  
 szybka transformata Fouriera,  
   17, 32

**Ś**

ścieżka dźwiękowa, 28, 39  
 ścieżka ruchu, 144

**T**

tablica próbek, 55  
 tablice, 160  
 tagi, 22  
 taśma MiniDV, 199  
 tekst, 136  
 tekstura, 102, 103, 108  
 TextArea, 170  
 TIFF, 91, 96  
 Tolerancja, 112  
 transfer danych wideo do  
   komputera, 203  
 transformacja DCT, 93  
 transformacje obiektów, 85  
 transformata Fouriera, 32  
 transmisja strumieniowa, 24,  
   195  
 True, 166  
 True Color, 63, 76, 90, 96  
 tworzenie  
   animacja, 139  
   animacja kształtu, 147  
   animacja w języku  
     ActionScript, 175  
   animacja za pomocą ścieżki  
     ruchu, 145  
   płyta DVD-Video, 208  
   zrzut ekranu, 76  
 typy zmiennych, 158

**U**

uint, 158  
 usuwanie szumu, 43  
 usuwanie tła zdjęcia, 112

**V**

var, 159  
 Variable Bit Rate, 23  
 VBR, 23, 26  
 VCD, 186, 192, 207, 208  
 Venetian Blinds, 224  
 Video Compact Disc, 192  
 Vinyl, 47  
 Virtual Dub, 213  
 void, 159  
 volume, 28

**W**

Wahwah, 45  
 warstwy, 79, 115, 125, 144  
 WAV, 21  
 WAVE, 21  
 Wavetable, 55  
 wektoryzacja obrazów  
   rastrowych, 64  
 while, 164  
 wideo, 185  
   algorytm kompresji, 186  
   AVI, 188  
   Blu-ray, 192  
   DivX, 193  
   DRM, 191  
   DVD-Video, 192, 208  
   edycja, 213  
   efekty przejścia, 210  
   eksport filmu na płytę DVD,  
     207  
   FLV, 194  
   format kontenerowy, 188  
   formaty plików, 185  
   HD, 185, 192  
   jakość kompresji, 186  
   klatka kluczowa, 187  
   kodeki, 188  
   kompresja, 185, 187  
   kontener, 188  
   montaż, 206, 212  
   MOV, 194  
   MPEG, 190  
   MPEG-2, 190, 193  
   MPEG-4, 190  
   nagrywanie sekwencji, 196  
   napisy, 228  
   przechwytywanie, 204  
   przygotowanie filmu do  
     eksportu na nośniki  
       CD i DVD, 206  
   rozdzielczość, 187

- wideo
    - SVCD, 192
    - ścieżka dźwiękowa, 187
    - transmisja strumieniowa, 195
    - VCD, 192
    - wybór formatu, 194
    - XviD, 190
  - widmo fali świetlnej, 71
  - widmo sygnału dźwiękowego, 17, 32
  - wielobok Beziera, 80
  - Windows Media Audio, 24
  - Windows Media Player, 191
  - Windows Movie Maker, 204
    - montaż filmu, 212
  - Wipe, 222
  - właściwości, 170
  - WMA, 24
  - współczynnik FPS, 125
  - współrzędne koloru, 65
    - CMY, 69
    - HSV, 71
    - RGB, 66, 67
  - wygładzanie obrazu, 109
  - wykrywanie kamery w systemie Windows, 204
  - wykrywanie krawędzi, 110
  - wykrywanie okresów ciszy
    - w pliku dźwiękowym, 31
  - wyostrzanie, 106
  - wypełnianie obszarów
    - kolor, 102
    - tekstur, 102
  - wyrażenia, 157, 166
  - wyrażenia logiczne, 166
  - wysokość dźwięku, 17
  - wywołanie funkcji, 169
  - Wzmocnij, 41, 53
- X**
- xD Picture Card, 200
  - Xfg, 83, 84
  - XviD, 190
- Y**
- YUV, 93
- Z**
- zapis dźwięku, 13
    - analogowy, 14
    - cyfrowy, 15
  - zdarzenia, 171
  - DragOut, 172
  - DragOver, 172
  - KeyPress, 173
  - klawiatura, 173
  - mysz, 171
  - OnRelease, 179
  - Press, 171
  - procedury obsługi, 173
  - Release, 171
  - ReleaseOutside, 172
  - RollOut, 172
  - RollOver, 172
  - ZIG-ZAG, 93
  - zmiana
    - amplituda sygnału, 38
    - rozmiar obrazu, 116
    - tempo dźwięku, 46
  - zmienna przepływność, 23
  - zmiennie, 157, 158
    - deklaracja, 159
    - nazwy, 158
    - przypisanie wartości, 159
  - Zmień prędkość, 46
  - Zmień tempo, 46
  - zniekształcenie Czebyszewa, 47
  - zrzut ekranu, 76
    - nagrywanie sekwencji wideo, 197

Podręcznik do nauki zawodu

# TECHNIK INFORMATYK

## MULTIMEDIA I GRAFIKA KOMPUTEROWA

Profesjonalny technik informatyk nie może obyć się bez znajomości zasad działania programów graficznych i multimedialnych. Dzięki temu podręcznikowi uczeń bez trudu opanuje rozpoznawanie popularnych formatów zapisu plików, zrozumie podstawowe różnice między nimi oraz samodzielnie przeprowadzi analizę i edycję plików dźwiękowych. Dowie się, na czym polega obróbka plików graficznych, i nauczy się tworzyć zaawansowane animacje – także te z wykorzystaniem ścieżek oraz języka skryptowego ActionScript. Ponadto książka ta przybliży mu kwestie związane z pracą nad filmami wideo, szczególnie w zakresie ich edycji oraz montażu, i przygotowuje go do umieszczania w Internecie treści graficznych czy multimedialnych.

„**Technik Informatyk**” to doskonały, charakteryzujący się wysoką jakością i kompletny zestaw edukacyjny, przygotowany przez dysponującego ogromnym doświadczeniem lidera na rynku książek informatycznych – wydawnictwo Helion.

W skład zestawu „**Technik Informatyk**” wchodzi także:

- „Programowanie strukturalne i obiektowe. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk”
- „Oprogramowanie biurowe. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk”
- „Urządzenia techniki komputerowej. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk”
- „Systemy i sieci komputerowe. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk”

Podręczniki oraz inne pomoce naukowe należące do tej serii zostały opracowane z myślą o wykształceniu kompetentnych techników, którzy bez trudu poradzą sobie z wyzwaniem w świecie współczesnej informatyki.

<http://edukacja.helion.pl>

Nr katalogowy: 6673



Księgarnia internetowa:  
<http://helion.pl>



Zamówienia telefoniczne:  
0 801 339900



0 601 339900



**Helion**  
edukacja

Sprawdź najnowsze promocje:

➔ <http://helion.pl/promocje>

Książki najchętniej czytane:

➔ <http://helion.pl/bestsellery>

Zamów informacje o nowościach:

➔ <http://helion.pl/nowosci>

**Helion SA**

ul. Kołociuski 1c, 44-100 Gliwice

tel.: 32 230 98 63

e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)

<http://helion.pl>

**helion.pl**  
księgarnia  
internetowa

ISBN 978-83-246-3629-7



9 788324 636297

Informatyka w najlepszym wydaniu