Wydanie III

Michael Dawson

PYTHON DLA KAŻDEGO

Podstawy programowania

Od zera do bohatera!

Helion

Tytuł oryginału: Python Programming for the Absolute Beginner, 3rd Edition

Tłumaczenie: Grzegorz Pawłowski

Projekt okładki: Studio Gravite / Olsztyn; Obarek, Pokoński, Pazdrijowski, Zaprucki
Materiały graficzne na okładce zostały wykorzystane za zgodą Shutterstock Images LLC.

ISBN: 978-83-8322-774-0

© 2010 Course Technology, a part of Cengage Learning.

ALL RIGHTS RESERVED. No part of this work covered by the copyright herein may be reproduced, transmitted, stored, or used in any form or by any means graphic, electronic, or mechanical, including but not limited to photocopying, recording, scanning, digitizing, taping, Web distribution, information networks, or information storage and retrieval systems, without the prior written permission of the publisher.

Python is a registered trademark of the Python Software Foundation.
All other trademarks are the property of their respective owners.
All images © Cengage Learning unless otherwise noted.

Polish edition copyright © 2014, 2023 by Helion S.A. All rights reserved.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiejkolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz wydawca dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz wydawca nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Helion S.A.
ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice
tel. 32 230 98 63
e-mail: *helion@helion.pl*
WWW: *https://helion.pl* (księgarnia internetowa, katalog książek)

Drogi Czytelniku!
Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres
https://helion.pl/user/opinie/pytd3v
Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Pliki z przykładami omawianymi w książce można znaleźć pod adresem:
https://ftp.helion.pl/przyklady/pytd3v.zip

Printed in Poland.

- Kup książkę
- Poleć książkę
- Oceń książkę

- Księgarnia internetowa
- Lubię to! » Nasza społeczność

Spis treści

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

12

Dźwięk, animacja i rozwijanie programu. Gra Astrocrash

W tym rozdziale poszerzysz swoje umiejętności tworzenia programów multimedialnych o obsługę dźwięku i ruchomych obrazów. Zobaczysz również, jak można pisać duży program etapami. W szczególności nauczysz się:

- odczytywać dane z klawiatury,
- odtwarzać pliki dźwiękowe,
- odtwarzać pliki muzyczne,
- tworzyć animacje,
- rozwijać program poprzez pisanie coraz bardziej kompletnych jego wersji.

Wprowadzenie do gry Astrocrash

Projekt przedstawiony w tym rozdziale, gra Astrocrash, to moja wersja klasycznej gry arkadowej Asteroids. W grze Astrocrash gracz steruje statkiem kosmicznym w ruchomym polu śmiertelnie groźnych asteroidów. Statek może się obracać i wykonywać ruch do przodu oraz, co najważniejsze, może wystrzeliwać pociski w kierunku asteroidów, aby je zniszczyć. Gracz ma jednak trochę roboty do wykonania, ponieważ asteroidy dużego i średniego rozmiaru rozpadają się na dwie mniejsze asteroidy, gdy zostaną zniszczone. I w tej samej chwili, gdy graczowi uda się unicestwić wszystkie asteroidy, pojawia się ich nowa, większa fala. Liczba punktów uzyskanych przez gracza zwiększa się wraz z każdą zniszczoną asteroidą, lecz jeśli tylko statek gracza zderzy się z unoszącą się w przestrzeni kosmiczną skałą, gra się kończy. Rysunki 12.1 i 12.2 pokazują tę grę w toku.

Kup książkę Poleć książkę

Rysunek 12.1. Gracz steruje statkiem kosmicznym i niszczy asteroidy w celu zwiększenia swojego wyniku punktowego. (Obraz mgławicy należy do domeny publicznej. Dzięki uprzejmości: NASA, The Hubble Heritage Team–AURA/STScI)

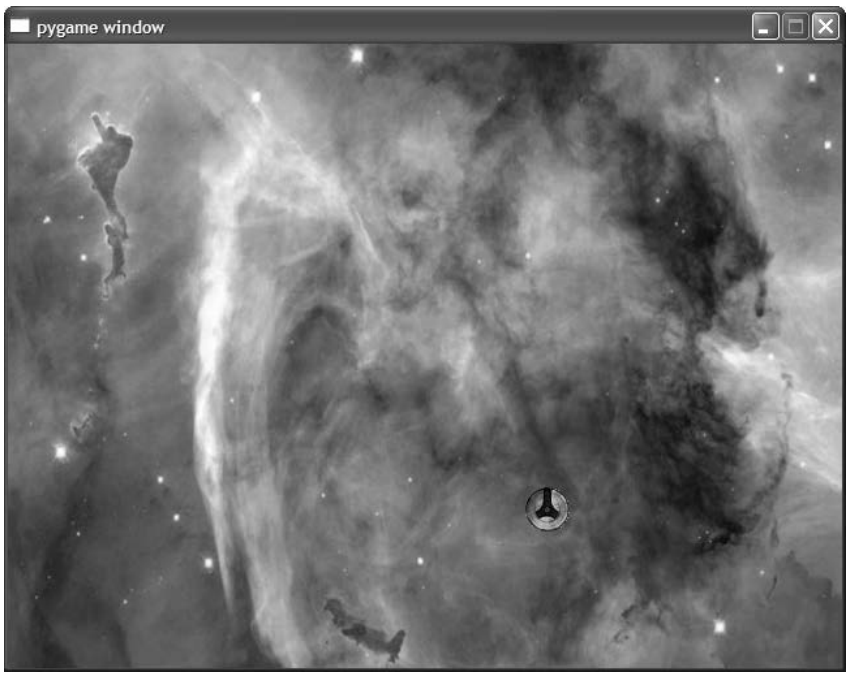
Rysunek 12.2. Jeśli asteroida uderzy w statek gracza, gra się kończy

Odczyt klawiatury

Już wiesz, jak pobierać łańcuchy znaków od użytkownika przy użyciu funkcji `input()`, ale odczyt klawiatury w celu identyfikacji pojedynczych naciśnięć klawiszy to inna kwestia. Na szczęście istnieje nowy obiekt z modułu `games`, który to właśnie umożliwia.

Prezentacja programu Odczytaj klawisz

Program Odczytaj klawisz wyświetla statek kosmiczny na tle mgławicy. Użytkownik może przemieszczać statek po całym ekranie za pomocą naciśnięć różnych klawiszy. Kiedy użytkownik naciska klawisz *W*, statek porusza się do góry. Gdy użytkownik naciska klawisz *S*, statek porusza się w dół. Kiedy użytkownik naciska klawisz *A*, statek porusza się w lewo. Kiedy użytkownik naciska klawisz *D*, statek porusza się w prawo. Użytkownik może również nacisnąć wiele klawiszy jednocześnie dla uzyskania łącznego efektu. Na przykład, gdy użytkownik naciska jednocześnie klawisze *W* i *D*, statek porusza się po przekątnej — w prawo, do góry. Program został zilustrowany na rysunku 12.3.



Rysunek 12.3. Statek porusza się po ekranie dzięki naciśnięciom klawiszy

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *odczytaj_klawisz.py*.

Kup książkę Poleć książkę

Rozpoczęcie programu

Tak jak w przypadku wszystkich programów wykorzystujących pakiet `livewires` rozpoczynam od importu potrzebnych modułów i wywołania funkcji inicjalizującej ekran graficzny:

```
# Odczytaj klawisz
# Demonstruje odczytywanie klawiatury

from livewires import games

games.init(screen_width = 640, screen_height = 480, fps = 50)
```

Testowanie stanu klawiszy

Następnie piszę kod klasy reprezentującej statek kosmiczny. W metodzie `update()` sprawdzam, czy zostały naciśnięte określone klawisze, i zgodnie z wynikiem tych testów zmieniam pozycję statku.

```
class Ship(games.Sprite):
    """ Poruszający się statek kosmiczny. """
    def update(self):
        """ Kieruj ruchem statku na podstawie wciśniętych klawiszy. """
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_w):
            self.y -= 1
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_s):
            self.y += 1
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_a):
            self.x -= 1
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_d):
            self.x += 1
```

Wykorzystuję nowy obiekt z modułu `games` o nazwie `keyboard`. Możesz użyć tego obiektu do sprawdzenia, czy określone klawisze zostały naciśnięte. Wywołuję metodę `is_pressed()` obiektu, która zwraca wartość `True`, jeśli testowany klawisz jest naciśnięty, i wartość `False` w przeciwnym wypadku.

Używam metody `is_pressed` w ciągu instrukcji `if`, aby sprawdzić, czy którykolwiek z czterech klawiszy — *W*, *S*, *A* lub *D* — nie jest naciśnięty. Jeśli jest naciśnięty klawisz *W*, zmniejszam o 1 wartość właściwości `y` obiektu klasy `Ship`, przesuwając duszka w górę ekranu o jeden piksel. Jeśli jest naciśnięty klawisz *S*, zwiększam wartość właściwości `y` obiektu o 1, przesuwając duszka w dół ekranu. Jeśli jest naciśnięty klawisz *A*, zmniejszam o 1 wartość właściwości `x` obiektu, przesuwając duszka w lewo. Jeśli jest naciśnięty klawisz *S*, zwiększam wartość właściwości `x` obiektu o 1, przesuwając duszka w prawo.

Ponieważ wielokrotne wywołania metody `is_pressed()` mogą odczytywać jednoczesne naciśnięcia klawiszy, użytkownik może przyciskać wiele klawiszy naraz dla uzyskania łącznego efektu. Jeśli na przykład użytkownik przytrzymuje w tym samym czasie wciśnięte klawisze *D* i *S*, statek porusza się w dół i w prawo, ponieważ za każdym razem, gdy wykonywana jest metoda `update()`, wartość 1 zostaje dodana zarówno do współrzędnej *x*, jak i współrzędnej *y* obiektu klasy `Ship`.

Kup książkę Poleć książkę

Moduł games zawiera zbiór stałych reprezentujących klawisze, których możesz używać w roli argumentu w wywołaniu metody is_pressed(). W tym programie wykorzystuję stałą games.K_w reprezentującą klawisz *W*, stałą games.K_s odpowiadającą klawiszowi *S*, stałą games.K_a oznaczającą klawisz *A* oraz stałą games.K_d identyfikującą klawisz *D*. Schemat nadawania nazw tym stałym jest dość intuicyjny. Oto szybki sposób na wydedukowanie nazwy większości stałych reprezentujących klawisze:

- wszystkie stałe klawiatury zaczynają się od games.K_;
- w przypadku klawiszy alfabetycznych dodaj literę z klawisza, po zamianie na małą, na końcu nazwy stałej; na przykład stała reprezentująca klawisz *A* to games.K_a;
- w przypadku klawiszy numerycznych dodaj cyfrę z klawisza na końcu nazwy stałej; na przykład stała reprezentująca klawisz *1* to games.K_1;
- w przypadku pozostałych klawiszy często możesz na końcu nazwy stałej dodać ich nazwę pisaną samymi dużymi literami; na przykład stała reprezentująca klawisz spacji to games.K_SPACE.

Kompletną listę stałych klawiatury znajdziesz w dokumentacji pakietu livewires, w dodatku B.

Dokończenie programu

Na koniec piszę znajomą funkcję main(). Ładuję obraz tła przedstawiający mgławicę, tworzę statek, umieszczając go w środku ekranu, oraz wszystko uruchamiam poprzez wywołanie metody mainloop().

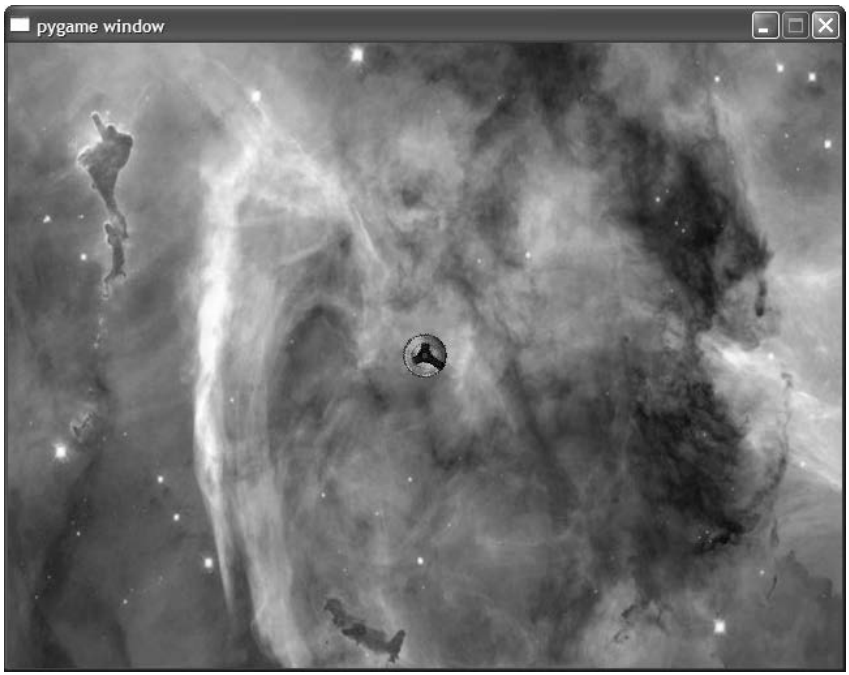
```
def main():
    nebula_image = games.load_image("mglawica.jpg", transparent = False)
    games.screen.background = nebula_image

    ship_image = games.load_image("statek.bmp")
    the_ship = Ship(image = ship_image,
                    x = games.screen.width/2,
                    y = games.screen.height/2)
    games.screen.add(the_ship)

    games.screen.mainloop()

main()
```

Obracanie duszka

W rozdziale 11. dowiedziałeś się, jak przemieszczać duszki po ekranie, ale pakiet livewires umożliwia również ich obracanie. Duszka można obracać, wykorzystując jedną z jego właściwości.

Prezentacja programu Obróć duszka

W programie Obróć duszka, użytkownik może obracać statek kosmiczny przy użyciu klawiatury. Kiedy użytkownik naciska klawisz strzałki w górę, statek obraca się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówki zegara. Jeśli użytkownik naciśnie klawisz strzałki w lewo, statek obróci się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówki zegara. Jeśli naciśnie klawisz *1*, kąt położenia statku zmieni się skokowo na 0 stopni. Jeśli użytkownik naciśnie klawisz *2*, statek zmieni swoją orientację na 90 stopni. Jeśli naciśnie klawisz *3*, statek przyjmie położenie kątowe 180 stopni. Jeśli użytkownik naciśnie klawisz *4*, kąt położenia zmieni się skokowo na 270 stopni. Program został przedstawiony na rysunku 12.4.



Rysunek 12.4. Statek kosmiczny może się obracać zgodnie z ruchem wskazówki zegara lub w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówki zegara. Może też przeskoczyć do położenia pod z góry ustalonym kątem

Pułapka

Program Obróć duszka sprawdza, czy są wciśnięte klawisze cyfr znajdujące się u góry klawiatury, powyżej klawiszy z literami, lecz nie sprawdza stanu klawiszy klawiatury numerycznej.

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *obroc_duszka.py*.

```
# Obróć duszka
# Demonstruje obracanie duszka
from livewires import games

games.init(screen_width = 640, screen_height = 480, fps = 50)

class Ship(games.Sprite):
    """ Obracający się statek kosmiczny. """
    def update(self):
        """ Obróć w zależności od naciśniętych klawiszy. """
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_RIGHT):
            self.angle += 1
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_LEFT):
            self.angle -= 1

        if games.keyboard.is_pressed(games.K_1):
            self.angle = 0
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_2):
            self.angle = 90
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_3):
            self.angle = 180
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_4):
            self.angle = 270

def main():
    nebula_image = games.load_image("mglawica.jpg", transparent = False)
    games.screen.background = nebula_image

    ship_image = games.load_image("statek.bmp")
    the_ship = Ship(image = ship_image,
                    x = games.screen.width/2,
                    y = games.screen.height/2)
    games.screen.add(the_ship)

    games.screen.mainloop()

main()
```

Wykorzystanie właściwości angle obiektu klasy Sprite

Nowym elementem w programie jest właściwość `angle`, która reprezentuje orientację kątową duszka wyrażoną w stopniach. Możesz zwiększać lub zmniejszać wartość tej właściwości przez dodawanie lub odejmowanie przyrostów, lecz możesz też po prostu przypisać jej nową wartość w celu zmiany kąta położenia duszka.

W metodzie `update()` najpierw sprawdzam, czy wciśnięty jest klawisz strzałki w prawo. Jeśli tak jest, dodaję jedynkę do wartości właściwości `angle` obiektu, co powoduje obrócenie duszka o jeden stopień w kierunku ruchu wskazówki zegara. Następnie sprawdzam, czy wciśnięty jest klawisz strzałki w lewo. Jeśli jest tak w istocie, odejmuję jedynkę od wartości tej właściwości, powodując obrót duszka o jeden stopień w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówki zegara.

Kup książkę Poleć książkę

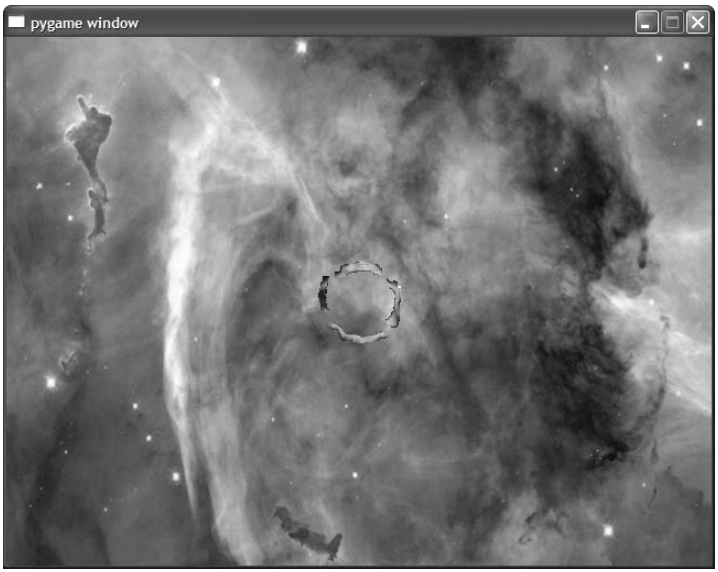
Kolejny zestaw wierszy kodu obraca statek bezpośrednio do określonego kąta położenia poprzez przypisanie nowej wartości do właściwości `angle`. Kiedy użytkownik naciska klawisz *1*, kod przypisuje `0` do właściwości `angle` i duszek przeskakuje do położenia pod kątem 0 stopni (jest to jego początkowa orientacja). Kiedy użytkownik naciska klawisz *2*, kod przypisuje do właściwości `angle` wartość `90` i duszek przeskakuje do położenia pod kątem 90 stopni. Gdy użytkownik naciska klawisz *3*, kod przypisuje do właściwości `angle` wartość `180` i duszek przeskakuje do położenia pod kątem 180 stopni. Wreszcie, gdy użytkownik naciska klawisz *4*, kod przypisuje do właściwości `angle` wartość `270` i duszek przeskakuje do położenia pod kątem 270 stopni.

Tworzenie animacji

Przemieszczanie duszków i ich obracanie sprawia, że gra staje się bardziej ekscytująca, lecz dopiero animacja wnosi w nią prawdziwe życie. Na szczęście moduł `games` zawiera klasę do obsługi animacji, stosownie nazwaną `Animation`.

Prezentacja programu Eksplozja

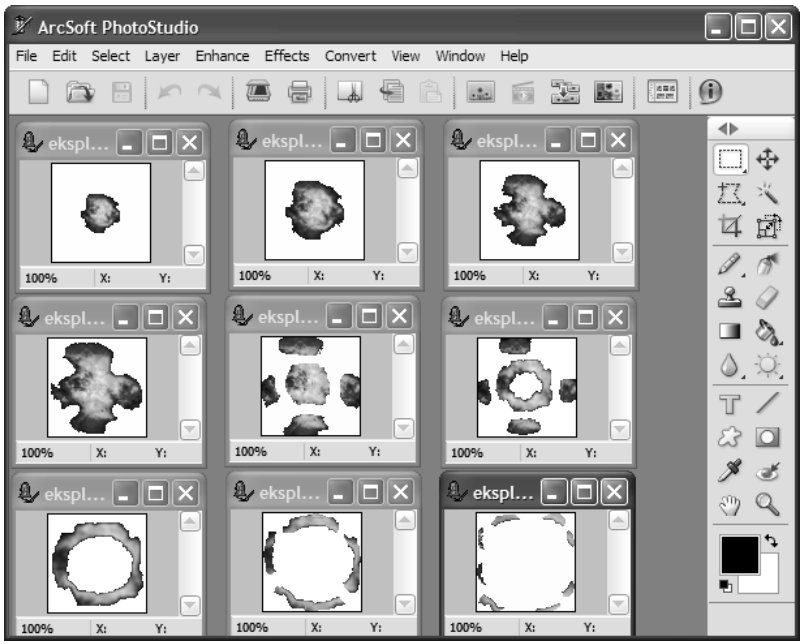
Program Eksplozja tworzy animację wybuchu w środku ekranu graficznego. Animacja jest odtwarzana w sposób ciągły, żebyś mógł się jej dobrze przyjrzeć. Kiedy skończysz już podziwiać ten bombowy efekt, możesz zakończyć program przez zamknięcie okna graficznego. Na rysunku 12.5 prezentuję migawkę programu w akcji.



Rysunek 12.5. Chociaż trudno to stwierdzić na podstawie nieruchomego obrazu, w centrum okna graficznego wykonywana jest animacja wybuchu

Przegląd obrazów eksplozji

Animacja to sekwencja obrazów (zwanych także **ramkami** — ang. *frames*) wyświetlanych jeden po drugim. Utworzyłem sekwencję dziewięciu obrazów, które, kiedy są wyświetlane jeden po drugim, tworzą wrażenie ognistej eksplozji. Wszystkie dziewięć obrazków pokazałem na rysunku 12.6.



Rysunek 12.6. Gdy te dziewięć ramek zostanie wyświetlonych w szybkim tempie jedna po drugiej, otrzymamy wrażenie eksplozji

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *eksplozja.py*.

Rozpoczęcie programu

Jak zawsze, na początku programu importuję potrzebne moduły i wywołuję funkcję inicjalizującą ekran graficzny:

```
# Eksplozja
# Demonstruje tworzenie animacji

from livewires import games

games.init(screen_width = 640, screen_height = 480, fps = 50)
```

Potem ustawiam tło ekranu graficznego:

```
nebula_image = games.load_image("mglawica.jpg", transparent = 0)
games.screen.background = nebula_image
```

Utworzenie listy plików z obrazami

Konstruktor klasy `Animation` pobiera listę nazw plików zawierających obrazy lub listę obiektów obrazu reprezentującą sekwencję obrazów do wyświetlenia. Więc w następnej kolejności tworzę listę nazw plików z obrazami, które zostały pokazane na rysunku 12.6:

```
explosion_files = ["eksplozja1.bmp",
                   "eksplozja2.bmp",
                   "eksplozja3.bmp",
                   "eksplozja4.bmp",
                   "eksplozja5.bmp",
                   "eksplozja6.bmp",
                   "eksplozja7.bmp",
                   "eksplozja8.bmp",
                   "eksplozja9.bmp"]
```

Utworzenie obiektu klasy Animation

W końcu tworzę obiekt klasy `Animation` i dodaję go do ekranu:

```
explosion = games.Animation(images = explosion_files,
                            x = games.screen.width/2,
                            y = games.screen.height/2,
                            n_repeats = 0,
                            repeat_interval = 5)
games.screen.add(explosion)
```

`Animation` jest klasą pochodną klasy `Sprite`, więc dziedziczy wszystkie jej atrybuty, właściwości i metody. Podobnie jak w przypadku wszystkich duszków, możesz podać współrzędne *x* i *y*, aby zdefiniować umiejscowienie animacji. W powyższym kodzie przekazuję współrzędne do konstruktora klasy, tak aby animacja była utworzona w środku ekranu.

Animacja tym się różni od duszka, że występuje w niej lista obrazów, która jest przetwarzana cyklicznie. Więc musisz dostarczyć listę nazw plików graficznych w postaci łańcuchów znaków albo listę obiektów obrazu reprezentujących obrazy, które mają być wyświetlane. Ja dostarczam listę `explosion_files` z łańcuchami reprezentującymi nazwy plików graficznych poprzez parametr `images`.

Atrybut `n_repeats` obiektu określa, ile razy animacja (jako sekwencja jej wszystkich obrazów) zostanie wyświetlona. Wartość domyślna atrybutu `n_repeats` wynosi `0`. Ponieważ przekazuję `0` do `n_repeats`, cykl animacji eksplozji będzie powtarzany bez końca (lub przynajmniej do momentu zamknięcia okna graficznego).

Atrybut `repeat_interval` obiektu reprezentuje opóźnienie między następującymi po sobie obrazami. Większa liczba oznacza większe opóźnienie między ramkami, skutkujące

Kup książkę Poleć książkę

wolniejszą animacją. Mniejsza liczba reprezentuje mniejszą zwłokę, generując szybszą animację. Ja przekazuję do atrybutu `repeat_interval` wartość `5`, aby uzyskać prędkość, jaką uważam za właściwą do wygenerowania przekonującej eksplozji.

Ostatnią, lecz równie ważną czynnością jest uruchomienie programu poprzez wywołanie metody `mainloop()` obiektu `screen`:

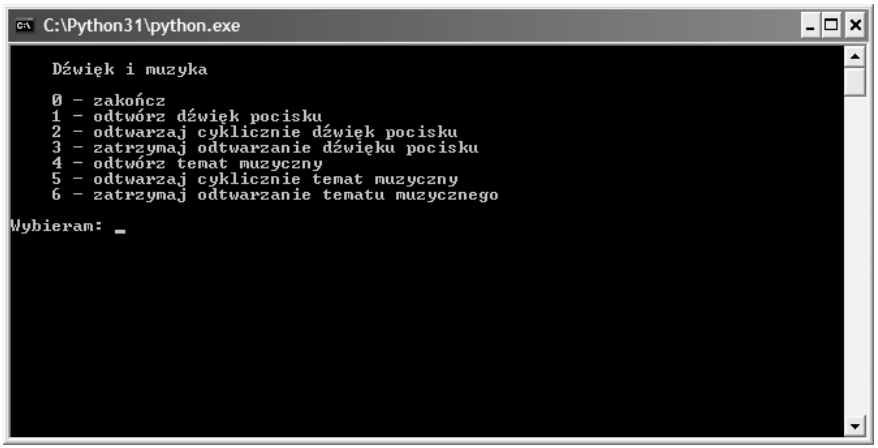
```
games.screen.mainloop()
```

Wykorzystywanie dźwięku i muzyki

Dźwięk i muzyka dodają nowy, oddziałujący na zmysły wymiar do programów. Ładowanie, odtwarzanie, powtarzanie w pętli i zatrzymywanie dźwięku i muzyki są łatwe do wykonania za pomocą modułu `games`. Chociaż ludzie mogliby się spierać na temat różnicy między dźwiękiem a muzyką, na gruncie pakietu `livewires` nie ma żadnej takiej dyskusji — istnieje w nim wyraźne rozróżnienie między tymi dwoma elementami.

Prezentacja programu Dźwięk i muzyka

Program Dźwięk i muzyka umożliwia użytkownikowi odtwarzanie, powtarzanie w pętli i zatrzymywanie efektu dźwiękowego wystrzelonego pocisku oraz tematu muzycznego z gry Astrocrash. Użytkownik może nawet odtwarzać obydwa te elementy jednocześnie. Rysunek 12.7 pokazuje uruchomiony program (lecz niestety nie jest w stanie wygenerować dźwięku).



Rysunek 12.7. Program umożliwia użytkownikowi odtworzenie dźwięku i fragmentu muzyki

> **Wskazówka**
>
> Kiedy uruchomisz ten program, będzie Ci potrzebna interakcja z oknem konsoli. Powinieneś umieścić okno konsoli w takiej pozycji, aby nie było ono zakryte przez okno graficzne. Możesz zignorować lub nawet zminimalizować utworzone przez program okno graficzne.

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *dzwiek_i_muzyka.py*.

Praca z dźwiękami

Możesz utworzyć obiekt dźwiękowy do użytku programu poprzez załadowanie pliku typu WAV. Format WAV znakomicie się nadaje do zapisu efektów dźwiękowych, ponieważ może zostać użyty do zakodowania wszystkiego, co zarejestrujesz za pomocą mikrofonu.

Załadowanie dźwięku

Program rozpoczynam jak zawsze:

```
# Dźwięk i muzyka
# Demonstruje odtwarzanie plików dźwiękowych i muzycznych

from livewires import games

games.init(screen_width = 640, screen_height = 480, fps = 50)
```

Potem ładuję plik WAV, wykorzystując funkcję `load_sound()` modułu `games`.

```
# załaduj plik dźwiękowy
missile_sound = games.load_sound("pocisk.wav")
```

Funkcja przyjmuje łańcuch znaków reprezentujący nazwę pliku dźwiękowego, który ma zostać załadowany. Ładuję plik `pocisk.wav` i przypisuję nowo utworzony obiekt dźwiękowy do zmiennej `missile_sound`.

> **Pułapka**
>
> Za pomocą funkcji `load_sound()` można ładować tylko pliki WAV.

Następnie ładuję plik muzyczny:

```
# załaduj plik muzyczny
games.music.load("temat.mid")
```

Omówienie sposobu obsługi muzyki odłożę do momentu, gdy skończę demonstrowanie dźwięków.

Odtworzenie dźwięku

Następnie tworzę menu, z czym po raz pierwszy spotkałeś się w rozdziale 5.:

```
choice = None
while choice != "0":

    print(
    """
    Dźwięk i muzyka

    0 - zakończ
    1 - odtwórz dźwięk pocisku
    2 - odtwarzaj cyklicznie dźwięk pocisku
    3 - zatrzymaj odtwarzanie dźwięku pocisku
    4 - odtwórz temat muzyczny
    5 - odtwarzaj cyklicznie temat muzyczny
    6 - zatrzymaj odtwarzanie tematu muzycznego
    """
    )

    choice = input("Wybieram: ")
    print()

    # wyjdź
    if choice == "0":
        print("Żegnaj!")
```

Jeśli użytkownik wprowadzi `0`, program pożegna użytkownika i zakończy działanie. Poniższy kod obsługuje przypadek, w którym użytkownik wprowadza `1`:

```
    # odtwórz dźwięk pocisku
    elif choice == "1":
        missile_sound.play()
        print("Odtworzenie dźwięku pocisku.")
```

Aby odtworzyć dźwięk jeden raz, wywołuję metodę `play()` obiektu dźwiękowego. Kiedy dźwięk jest odtwarzany, zajmuje jeden z ośmiu dostępnych kanałów dźwiękowych. Aby odtworzyć dźwięk, potrzeba przynajmniej jednego otwartego kanału dźwiękowego. Kiedy zajętych jest wszystkich osiem kanałów, wywołanie metody `play()` obiektu dźwiękowego nie przyniesie żadnego efektu.

Jeśli wywołasz metodę `play()` obiektu dźwiękowego, który jest już odtwarzany, rozpocznie się odtwarzanie tego dźwięku na innym kanale, jeśli taki jest dostępny.

Cykliczne odtwarzanie dźwięku

Możesz odtwarzać dźwięk cyklicznie poprzez przekazanie liczby dodatkowych odtworzeń, jakie mają mieć miejsce, do metody `play()` obiektu. Jeśli na przykład przekażesz do `play()` liczbę `3`, odpowiedni dźwięk zostanie odtworzony cztery razy (początkowe odtworzenie plus trzy powtórzenia). Możesz cyklicznie odtwarzać dźwięk bez końca po przekazaniu wartości `-1` do metody `play()`.

Poniższy kod obsługuje przypadek, gdy użytkownik wprowadza `2`:

Kup książkę Poleć książkę

```
 # odtwarzaj cyklicznie dźwięk pocisku
elif choice == "2":
    loop = int(input("Ile razy powtórzyć odtwarzanie? (-1 = bez końca): "))
    missile_sound.play(loop)
    print("Cykliczne odtwarzanie dźwięku pocisku.")
```

W tym fragmencie kodu pobieram liczbę wskazującą, ile dodatkowo razy użytkownik chce usłyszeć odgłos pocisku, a następnie przekazuję tę wartość do metody `play()` obiektu dźwiękowego.

Zatrzymanie odtwarzania dźwięku

Odtwarzanie dźwięku przez obiekt dźwiękowy zatrzymuje się poprzez wywołanie metody `stop()`. Zatrzymuje ona ten konkretny dźwięk na wszystkich kanałach, na których jest odtwarzany. Jeśli wywołasz metodę `stop()` obiektu dźwiękowego, który w danej chwili nic nie odtwarza, przekonasz się, że pakiet `livewires` jest tolerancyjny i nie poskarży się poprzez zgłoszenie błędu.

Jeśli użytkownik wprowadzi 3, poniższy kod zatrzyma odtwarzanie odgłosu pocisku (jeśli takowy jest właśnie odtwarzany):

```
# zatrzymaj odtwarzanie dźwięku pocisku
elif choice == "3":
    missile_sound.stop()
    print("Zatrzymanie odtwarzania dźwięku pocisku.")
```

Praca z muzyką

W pakiecie `livewires` muzyka jest obsługiwana nieco inaczej niż dźwięk. Istnieje tylko jeden kanał muzyczny, więc w danym momencie jako bieżący plik muzyczny może zostać wyznaczony tylko jeden plik. Kanał muzyczny jest jednak bardziej elastyczny niż kanały dźwiękowe. Akceptuje on wiele różnych typów plików dźwiękowych, takich jak WAV, MP3, OGG i MIDI. Wreszcie, ponieważ istnieje tylko jeden kanał muzyczny, nie tworzy się nowego obiektu dla każdego pliku muzycznego. Zamiast tego masz dostęp do zestawu funkcji służących do ładowania, odtwarzania i zatrzymywania muzyki.

Załadowanie muzyki

Widziałeś kod odpowiedzialny za załadowanie pliku muzycznego w podpunkcie „Załadowanie dźwięku” punktu „Praca z dźwiękami”. Kod skorzystał z dostępu do obiektu `music` modułu `games`. To dzięki obiektowi `music` możesz załadować, odtworzyć i zatrzymać pojedynczą ścieżkę muzyczną.

Kod, którego użyłem do załadowania ścieżki muzycznej, `games.music.load("temat.mid")`, ustawia bieżącą muzykę na plik `temat.mid` typu MIDI. Muzykę ładuje się poprzez wywołanie metody `games.music.load()` i przekazanie do niej nazwy pliku muzycznego w postaci łańcucha znaków.

Masz dostępną tylko jedną ścieżkę muzyczną. Więc jeśli załadujesz nowy plik muzyczny, zastąpi on muzykę bieżącą.

Kup książkę Poleć książkę

Odtworzenie muzyki

Poniższy kod obsługuje przypadek, gdy użytkownik wprowadzi 4:

```
# odtwórz temat muzyczny
elif choice == "4":
    games.music.play()
    print("Odtworzenie tematu muzycznego.")
```

W rezultacie komputer odtwarza plik muzyczny, który załadowałem, `temat.mid`. Jeśli nie przekażesz żadnych wartości do metody `games.music.play()`, muzyka jest odtwarzana tylko raz.

Cykliczne odtwarzanie muzyki

Możesz odtwarzać muzykę cyklicznie, tyle razy, ile chcesz, po przekazaniu do metody `play()` liczby dodatkowych odtworzeń. Jeśli na przykład przekażesz wartość 3 do metody `games.music.play()`, muzyka zostanie odtworzona cztery razy (odtworzenie początkowe plus trzy powtórzenia). Możesz cyklicznie odtwarzać muzykę bez końca po przekazaniu wartości `-1` do metody.

Poniższy kod obsługuje przypadek, w którym użytkownik wprowadza 5:

```
# odtwarzaj cyklicznie temat muzyczny
elif choice == "5":
    loop = int(input("Ile razy powtórzyć odtwarzanie? (-1 = bez końca): "))
    games.music.play(loop)
    print("Cykliczne odtwarzanie tematu muzycznego.")
```

W tym fragmencie kodu wczytuję liczbę dodatkowych odtworzeń tematu muzycznego, jakiej użytkownik chce posłuchać, a następnie przekazuję tę wartość do metody `play()`.

Zatrzymanie odtwarzania muzyki

Jeśli użytkownik wprowadzi opcję 6, poniższy kod zatrzyma odtwarzanie muzyki (jeśli faktycznie jest wykonywane):

```
# zatrzymaj odtwarzanie tematu muzycznego
elif choice == "6":
    games.music.stop()
    print("Zatrzymanie odtwarzania tematu muzycznego.")
```

Możesz spowodować zatrzymanie odtwarzania bieżącej muzyki poprzez wywołanie metody `games.music.stop()`, co właśnie w tym miejscu kodu robię. Jeśli wywołasz tę metodę, kiedy nie jest odtwarzana żadna muzyka, moduł `livewires` okazuje się wyrozumiały i nie generuje błędu.

Dokończenie programu

Wreszcie kończę program obsługą nieprawidłowego wyboru i oczekiwaniem na decyzję użytkownika:

Kup książkę Poleć książkę

```
    # nieprzewidziany wybór
    else:
        print("\nNiestety,", choice, "nie jest prawidłowym wyborem.")

input("\n\nAby zakończyć program, naciśnij klawisz Enter.")
```

Planowanie gry Astrocrash

Pora na powrót do projektu rozdziału — gry Astrocrash. Zamierzam pisać stopniowo coraz kompletniejsze wersję gry, aż osiągnę postać końcową, lecz nadal odczuwam potrzebę wymienienia kilku szczegółów programu, w tym głównych elementów gry, kilku niezbędnych klas i wymaganych zasobów multimedialnych.

Elementy gry

Chociaż moja gra jest oparta na klasycznej grze wideo, którą dobrze znam (a poznawałem ją etapami, drogą prób i błędów), wypisanie listy jej elementów jest nadal dobrym pomysłem:

- statek kosmiczny powinien obracać się i inicjować (lub przyśpieszać) ruch do przodu w reakcji na klawisze naciśnięte przez gracza;
- statek powinien wystrzeliwać pociski po naciśnięciu przez gracza odpowiedniego klawisza;
- asteroidy powinny przelatywać przez ekran z różnymi prędkościami; mniejsze asteroidy powinny mieć generalnie wyższe prędkości niż większe;
- statek, wszystkie pociski i asteroidy powinny „przewijać się" przez brzegi ekranu — jeśli wyjdą poza granicę ekranu, powinny ukazać się po przeciwnej stronie;
- jeśli pocisk uderzy w dowolny inny obiekt na ekranie, powinien zniszczyć ten obiekt i sam siebie w efektownej, ognistej eksplozji;
- jeśli statek uderzy w dowolny inny obiekt na ekranie, powinien zniszczyć ten obiekt i sam siebie w efektownej, ognistej eksplozji;
- jeśli statek zostaje zniszczony, gra się kończy;
- jeśli zostaje zniszczona duża asteroida, powinny utworzyć się dwie asteroidy średniej wielkości; jeśli zostaje zniszczona asteroida średniego rozmiaru, powinny powstać dwie małe asteroidy; jeśli zostaje zniszczona mała asteroida, nie powstają już żadne nowe;
- za każdym razem, gdy gracz zniszczy asteroidę, jego dorobek punktowy powinien się zwiększyć; mniejsze asteroidy powinny być warte więcej punktów niż większe;
- liczba punktów uzyskanych przez gracza powinna być wyświetlana w prawym górnym rogu ekranu;
- kiedy tylko wszystkie asteroidy zostaną zniszczone, powinna zostać utworzona nowa, większa fala asteroidów.

Pomijam kilka elementów oryginału, aby zachować prostotę gry.

Kup książkę Poleć książkę

Klasy potrzebne w grze

Następnie sporządzam listę klas, które, jak sądzę, będą mi potrzebne:

- `Ship`,
- `Missile`,
- `Asteroid`,
- `Explosion`.

Już trochę wiem o tych klasach. `Ship`, `Missile` i `Asteroid` powinny być klasami pochodnymi klasy `games.Sprite`, podczas gdy `Explosion` powinna być klasą pochodną klasy `games.Animation`. Wiem też, że ta lista może ulec zmianie, kiedy teorię będę zamieniał w praktykę i gdy będę pisał kod gry.

Zasoby gry

Ponieważ gra zawiera dźwięk, muzykę, duszki i animację, wiem, że muszę utworzyć pewną liczbę plików multimedialnych. Oto lista, jaką udało mi się stworzyć:

- plik graficzny reprezentujący statek kosmiczny,
- plik graficzny reprezentujący pociski,
- trzy pliki graficzne, po jednym dla każdego rozmiaru asteroidy,
- seria plików graficznych do animacji eksplozji,
- plik dźwiękowy imitujący rozpędzanie statku,
- plik dźwiękowy z odgłosem wystrzeliwania pocisku,
- plik dźwiękowy imitujący eksplozję obiektu,
- plik z tematem muzycznym.

Utworzenie asteroidów

Ponieważ w grze mają występować śmiercionośne asteroidy, pomyślałem, że zacznę od nich. Choć wydaje się, że jest to dla mnie najlepszy wybór pierwszego kroku, w przypadku innego programisty może być inaczej — i jest to w porządku. Mógłbyś oczywiście wybrać inny pierwszy krok, taki jak umieszczenie na ekranie statku kosmicznego gracza. Nie istnieje jeden właściwy pierwszy krok. Najważniejszą rzeczą jest zdefiniowanie i wykonanie programów „na jeden kęs”, które, bazując jeden na drugim, wypracowują ścieżkę do kompletnego projektu.

Program Astrocrash01

Program Astrocrash01 tworzy okno graficzne, ustawia tło w postaci mgławicy i tworzy osiem asteroid w losowo wybranych miejscach. Prędkość każdej asteroidy jest również

Kup książkę Poleć książkę

obliczana z uwzględnieniem losowości, lecz mniejsze asteroidy mogą się poruszać szybciej niż większe. Na rysunku 12.8 pokazuję program w akcji.

Rysunek 12.8. Pole poruszających się asteroid stanowi podstawę gry

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *astrocrash01.py*.

Rozpoczęcie programu

Program rozpoczyna się jak większość pozostałych:

```
# Astrocrash01
# Tworzy poruszające się po ekranie asteroidy

import random
from livewires import games

games.init(screen_width = 640, screen_height = 480, fps = 50)
```

Importuję moduł `random`, aby wygenerować współrzędne *x* i *y* dla asteroid.

Klasa Asteroid

Klasa `Asteroid` jest wykorzystywana do tworzenia poruszających się asteroid:

```
class Asteroid(games.Sprite):
    """ Asteroida przelatująca przez ekran. """
    SMALL = 1
    MEDIUM = 2
    LARGE = 3
    images = {SMALL  : games.load_image("asteroida_mala.bmp"),
              MEDIUM : games.load_image("asteroida_sred.bmp"),
              LARGE  : games.load_image("asteroida_duza.bmp") }

    SPEED = 2
```

Pierwszą moją czynnością jest zdefiniowanie stałych klasowych reprezentujących trzy różne wielkości asteroid: `SMALL` (mała), `MEDIUM` (średniego rozmiaru) i `LARGE` (duża). Następnie tworzę słownik z rozmiarami i odpowiadającymi im obiektami obrazów asteroid. W ten sposób mogę wykorzystać stałą reprezentującą rozmiar do znalezienia odpowiedniego obiektu obrazu. Na koniec tworzę stałą klasową o nazwie `SPEED`, której użyję jako podstawy do obliczenia ulosowionej prędkości każdej asteroidy.

Metoda __init__()

W następnej kolejności zajmuję się zdefiniowaniem konstruktora:

```
    def __init__(self, x, y, size):
        """ Inicjalizuj duszka asteroidy. """
        super(Asteroid, self).__init__(
            image = Asteroid.images[size],
            x = x, y = y,
            dx = random.choice([1, -1]) * Asteroid.SPEED * random.random()/size,
            dy = random.choice([1, -1]) * Asteroid.SPEED * random.random()/size)

        self.size = size
```

Wartość przekazana poprzez parametr `size` reprezentuje wielkość asteroidy i powinna być równa jednej ze stałych rozmiaru: `Asteroid.SMALL`, `Asteroid.MEDIUM` lub `Asteroid.LARGE`. Na podstawie wartości `size` pobierany jest odpowiedni obraz nowej asteroidy, który następnie zostaje przekazany do konstruktora klasy `Sprite` (ponieważ `Sprite` jest klasą nadrzędną klasy `Asteroid`). Do konstruktora klasy `Sprite` zostają również przekazane wartości `x` i `y` reprezentujące położenie kosmicznej skały, przekazane wcześniej do konstruktora klasy `Asteroid`.

Konstruktor klasy `Asteroid` generuje losowe wartości składowych prędkości nowego obiektu i przekazuje je do konstruktora klasy `Sprite`. Składowe prędkości mają wartości losowe, ale mniejsze asteroidy mogą się potencjalnie poruszać szybciej niż większe. W końcu konstruktor klasy `Asteroid` tworzy i inicjalizuje atrybut `size` obiektu.

Kup książkę Poleć książkę

Metoda update()

Metoda `update()` utrzymuje asteroidę w grze poprzez przeniesienie jej na przeciwległy brzeg ekranu:

```
    def update(self):
        """ Przenieś asteroidę na przeciwległy brzeg ekranu. """
        if self.top > games.screen.height:
            self.bottom = 0

        if self.bottom < 0:
            self.top = games.screen.height

        if self.left > games.screen.width:
            self.right = 0

        if self.right < 0:
            self.left = games.screen.width
```

Funkcja main()

Na koniec funkcja `main()` ustawia tło w postaci mgławicy oraz tworzy osiem asteroid w przypadkowych miejscach ekranu:

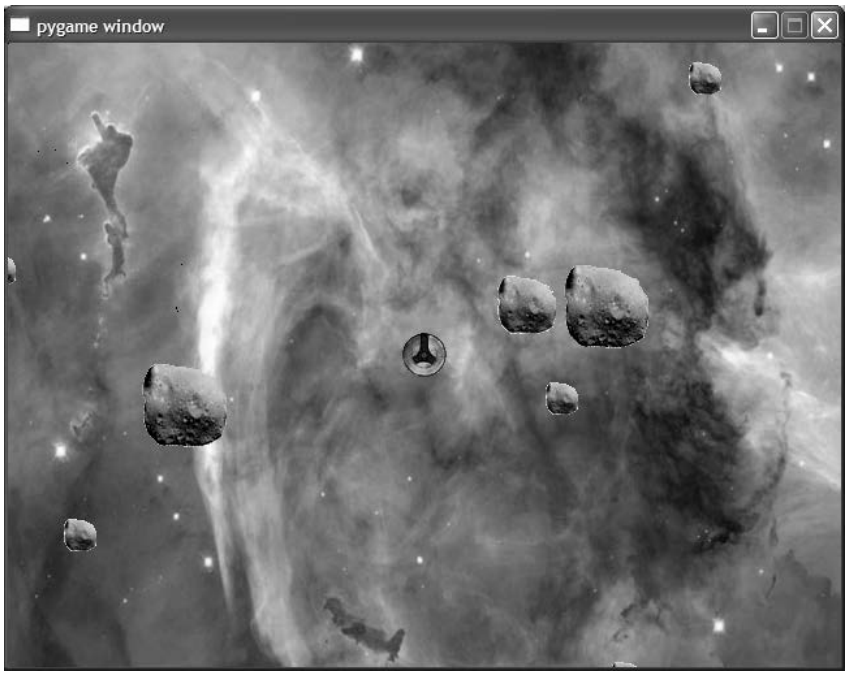
```
def main():
    # ustaw tło
    nebula_image = games.load_image("mglawica.jpg")
    games.screen.background = nebula_image

    # utwórz 8 asteroid
    for i in range(8):
        x = random.randrange(games.screen.width)
        y = random.randrange(games.screen.height)
        size = random.choice([Asteroid.SMALL, Asteroid.MEDIUM, Asteroid.LARGE])
        new_asteroid = Asteroid(x = x, y = y, size = size)
        games.screen.add(new_asteroid)

    games.screen.mainloop()

# wystartuj!
main()
```

Obracanie statku

Aby wykonać swoje następne zadanie, wprowadzam statek kosmiczny gracza. Moim skromnym celem jest umożliwienie użytkownikowi obracania statku za pomocą klawiszy strzałek. Do pozostałych funkcji statku zamierzam zabrać się później.

Program Astrocrash02

Program Astrocrash02 stanowi rozszerzenie programu Astrocrash01. W nowej wersji tworzę w środku ekranu statek, który gracz może obracać. Jeśli gracz naciska klawisz strzałki w prawo, statek obraca się zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Jeśli zaś gracz naciska klawisz strzałki w lewo, statek obraca się w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Na rysunku 12.9 pokazuję ten program w działaniu.



Rysunek 11.9. Statek kosmiczny gracz stanowi teraz część akcji

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *astrocrash02.py*.

Klasa Ship

Moim głównym zadaniem jest napisanie kodu klasy `Ship` reprezentującej statek kosmiczny gracza:

```
class Ship(games.Sprite):
    """ Statek kosmiczny gracza. """
    image = games.load_image("statek.bmp")
    ROTATION_STEP = 3
```

```
    def update(self):
        """ Obróć statek zgodnie z naciśniętym klawiszem. """
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_LEFT):
            self.angle -= Ship.ROTATION_STEP
        if games.keyboard.is_pressed(games.K_RIGHT):
            self.angle += Ship.ROTATION_STEP
```

Ta klasa jest podobna do klasy występującej w programie Obróć duszka z wcześniejszej części tego rozdziału, lecz istnieje kilka różnic. Po pierwsze, ładuję obraz statku i przypisuję uzyskany w ten sposób obiekt obrazu do zmiennej klasowej o nazwie `image`. Po drugie, wykorzystuję stałą klasową, `ROTATION_STEP`, do reprezentowania liczby stopni, o jaką statek się obraca.

Konkretyzacja obiektu klasy Ship

Moją ostatnią czynnością w tej nowej wersji gry jest konkretyzacja obiektu klasy `Ship` oraz dodanie go do ekranu. Tworzę nowy statek w funkcji `main()`:

```
# utwórz statek
the_ship = Ship(image = Ship.image,
                x = games.screen.width/2,
                y = games.screen.height/2)
games.screen.add(the_ship)
```

Poruszanie statku

W następnej wersji programu wprawiam statek w ruch. Gracz może nacisnąć strzałkę w górę, aby włączyć silnik statku. Dzięki temu na statek oddziałuje siła ciągu, pchając go w kierunku, jaki wskazuje przód statku. Ponieważ brak jest tarcia, statek kontynuuje poruszanie się, nie tracąc prędkości nadanej mu na początku przez gracza.

Program Astrocrash03

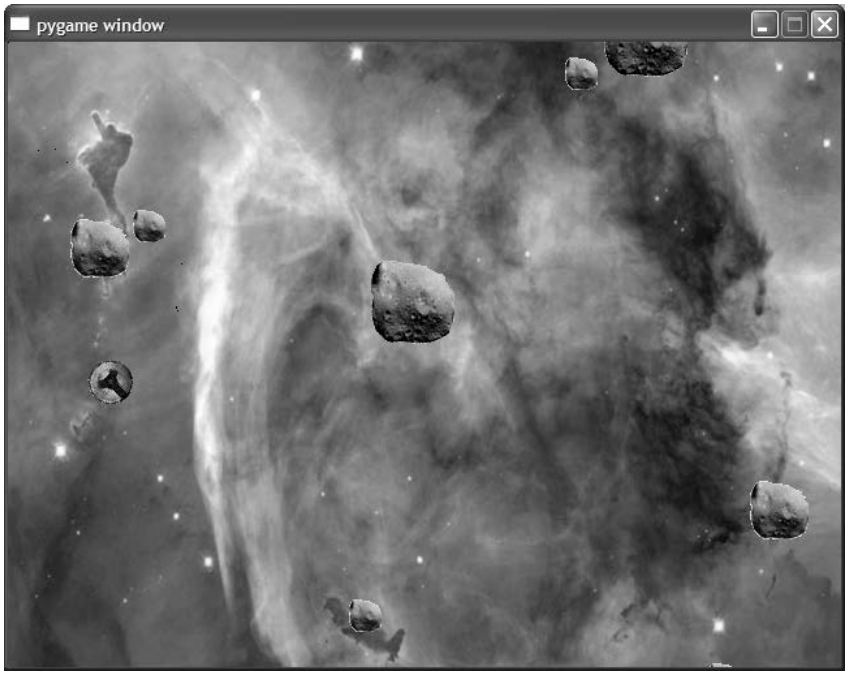
Kiedy gracz włącza silnik statku, program Astrocrash03 zmienia prędkość statku w sposób zależny od położenia kątowego statku (czemu towarzyszy odpowiedni efekt dźwiękowy). Program został zilustrowany na rysunku 12.10.

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *astrocrash03.py*.

Import modułu math

Moją pierwszą czynnością jest umieszczenie na początku programu instrukcji importującej nowy moduł:

```
import math, random
```



Rysunek 12.10. Teraz statek może się poruszać po ekranie

Moduł `math` zawiera znaczną liczbę funkcji i stałych matematycznych, ale niech Cię to nie przeraża. W tym programie użyję tylko kilku z nich.

Dodanie do klasy Ship zmiennej i stałej klasowej

Tworzę stałą klasową, `VELOCITY_STEP`, którą wykorzystam do zmiany prędkości statku:

```
VELOCITY_STEP = .03
```

Użycie większej liczby spowodowałoby szybsze przyśpieszanie statku, podczas gdy mniejsza liczba sprawiłaby, że statek przyśpieszałby wolniej.

Dodaję również nową zmienną klasową, `sound`, mającą reprezentować dźwięk towarzyszący przyśpieszaniu statku:

```
sound = games.load_sound("przyspieszenie.wav")
```

Modyfikacja metody update() klasy Ship

Następnie dodaję nowy kod na końcu metody `update()` klasy `Ship`, aby sprawić, by statek się poruszał. Sprawdzam, czy gracz naciska klawisz strzałki w górę. Jeśli ma to miejsce, odtwarzam dźwięk przyśpieszającego statku:

Kup książkę Poleć książkę

```
# zastosuj siłę ciągu przy naciśniętym klawiszu strzałki w górę
if games.keyboard.is_pressed(games.K_UP):
    Ship.sound.play()
```

Poza tym, gdy gracz naciska klawisz strzałki w górę, muszę zmieniać składowe prędkości statku (właściwości `dx` i `dy` obiektu klasy `Ship`). Więc jak, mając dany kąt położenia statku, mogę obliczyć wartość, o jaką powinienem zmienić każdą ze składowych prędkości? Odpowiedź daje trygonometria. Poczekaj, nie zamykaj z trzaskiem tej książki i nie uciekaj, gdzie Cię nogi poniosą, wykrzykując coś bez ładu i składu. Jak obiecałem, do tych obliczeń wykorzystam tylko dwie funkcję matematyczne w paru wierszach kodu.

Aby rozpocząć ten proces, obliczam kąt położenia statku po zamianie stopni na radiany:

```
# zmień składowe prędkości w zależności od kąta położenia statku
angle = self.angle * math.pi / 180  # zamień na radiany
```

Radian to tylko miara obrotu, podobnie jak stopień. Moduł `math` w języku Python wymaga, aby miary kątów były wyrażone w radianach (podczas gdy pakiet `livewires` używa stopni), więc z tego powodu muszę dokonać konwersji. W obliczeniu wykorzystuję stałą `pi` modułu `math`, która reprezentuje liczbę π.

Kiedy już mam kąt położenia statku wyrażony w radianach, mogę obliczyć, o jaką wartość powinienem zmienić każdą ze składowych prędkości, wykorzystując funkcje `sin()` i `cos()` obliczające sinus i cosinus kąta. W poniższych wierszach zostają obliczone nowe wartości właściwości `dx` i `dy` obiektu:

```
self.dx += Ship.VELOCITY_STEP * math.sin(angle)
self.dy += Ship.VELOCITY_STEP * -math.cos(angle)
```

Zasadniczo `math.sin(angle)` reprezentuje procent siły ciągu powodujący zmianę prędkości statku w kierunku osi *x*, podczas gdy `-math.cos(angle)` reprezentuje procent siły ciągu zmieniający prędkość statku w kierunku osi *y*.

Pozostaje tylko zająć się granicami ekranu. Korzystam z tej samej strategii, której używałem w przypadku asteroid: statek wychodzący poza krawędź ekranu powinien wrócić po przeciwnej stronie. Prawdę mówiąc, kopiuję kod z metody `update()` klasy `Asteroid` i wklejam go na końcu metody `update()` w klasie `Ship`:

```
# przenieś statek na przeciwległy brzeg ekranu
if self.top > games.screen.height:
    self.bottom = 0

if self.bottom < 0:
    self.top = games.screen.height

if self.left > games.screen.width:
    self.right = 0

if self.right < 0:
    self.left = games.screen.width
```

Kup książkę Poleć książkę

Chociaż jest to skuteczne, kopiowanie i wklejanie dużych fragmentów kodu to zwykle oznaka słabości projektu. Wrócę do tego kodu później, aby znaleźć bardziej eleganckie rozwiązanie.

> **Pułapka**
> Powtarzające się, duże porcje kodu powodują rozdęcie programów i sprawiają, że stają się one trudniejsze do konserwacji. Kiedy widzisz powtarzający się kod, to często pora na wprowadzenie nowej funkcji lub klasy. Pomyśl, jak mógłbyś skonsolidować kod w jednym miejscu i wywoływać go z innych części programu, w których powtarzający się kod aktualnie występuje.

Wystrzeliwanie pocisków

Następnie umożliwię statkowi wystrzeliwanie pocisków. Kiedy gracz naciska klawisz spacji, wystrzeliwany jest pocisk z działa statku, który leci w kierunku wskazywanym przez przód statku. Pocisk powinien niszczyć wszystko, w co uderza, ale aby nie komplikować spraw, odkładam frajdę niszczenia do jednej z późniejszych wersji programu.

Program Astrocrash04

Program Astrocrash04 pozwala graczowi na wystrzeliwanie pocisków poprzez naciśnięcie klawisza spacji, lecz jest z tym pewien problem. Jeśli gracz przytrzymuje naciśnięty klawisz spacji, ze statku wylatuje strumień pocisków w tempie około 50 na sekundę. Muszę ograniczyć tempo wystrzeliwania pocisków, lecz zostawiam ten problem do następnej wersji gry. Na rysunku 12.11 przedstawiłem program Astrocrash04 z pełnym realizmem.

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *astrocrash04.py*.

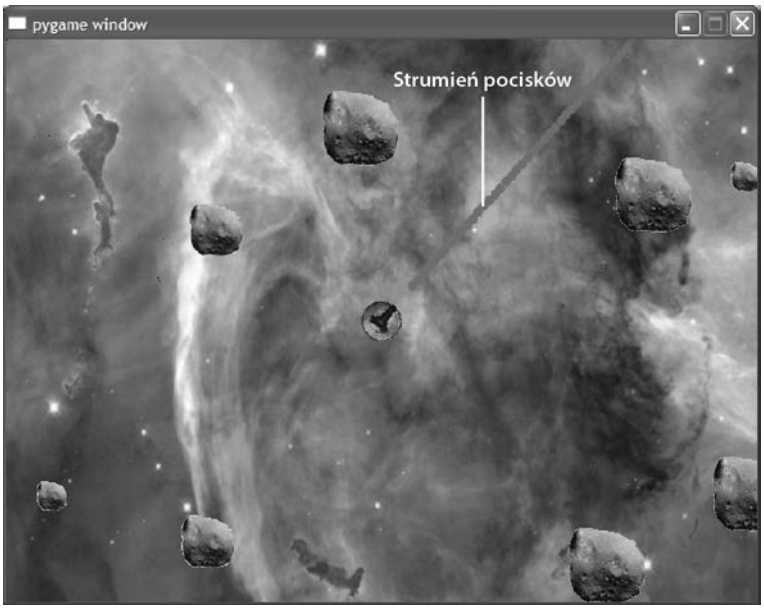
Modyfikacja metody update() klasy Ship

Modyfikuję metodę `update()` klasy `Ship` poprzez dodanie kodu, dzięki któremu statek może wystrzeliwać pociski. Jeśli gracz naciśnie klawisz spacji, tworzony jest nowy pocisk:

```
# wystrzel pocisk, jeśli jest naciśnięty klawisz spacji
if games.keyboard.is_pressed(games.K_SPACE) or True:
    new_missile = Missile(self.x, self.y, self.angle)
    games.screen.add(new_missile)
```

Oczywiście, aby skonkretyzować nowy obiekt przy użyciu wyrażenia `Missile(self.x, self.y, self.angle)`, muszę napisać taką drobną rzecz… jak klasa `Missile`.

Kup książkę Poleć książkę



Rysunek 12.11. Tempo wystrzeliwania pocisków jest zbyt duże

Klasa Missile

Piszę kod klasy `Missile` mającej reprezentować pociski wystrzeliwane przez statek. Zaczynam od utworzenia zmiennych i stałych klasowych:

```
class Missile(games.Sprite):
    """ Pocisk wystrzelony przez statek gracza. """
    image = games.load_image("pocisk.bmp")
    sound = games.load_sound("pocisk.wav")
    BUFFER = 40
    VELOCITY_FACTOR = 7
    LIFETIME = 40
```

Zmienna `image` ma reprezentować pocisk — pełne, czerwone kółko. Zmienna `sound` reprezentuje efekt dźwiękowy wystrzeliwania pocisku. Stała `BUFFER` definiuje odległość miejsca utworzenia nowego pocisku od statku (żeby pocisk nie został utworzony na wierzchu statku). Stała `VELOCITY_FACTOR` wpływa na szybkość lotu pocisku. Wreszcie stała `LIFETIME` określa długość czasu istnienia pocisku przed jego zniknięciem (żeby pocisk nie latał bez końca po ekranie).

Metoda __init__()

Rozpoczynam kod konstruktora klasy od następujących wierszy:

```
    def __init__(self, ship_x, ship_y, ship_angle):
        """ Inicjalizuj duszka pocisku. """
```

Możesz być zaskoczony tym, że konstruktor obiektu pocisku wymaga podania wartości współrzędnych *x* i *y* statku oraz jego kąta położenia, które są przyjmowane przez parametry `ship_x`, `ship_y` oraz `ship_angle`. Metoda potrzebuje tych wartości, aby ustalić dwie rzeczy: dokładne miejsce pierwszego pojawienia się pocisku oraz składowe jego prędkości. To, gdzie tworzony jest pocisk, zależy od miejsca statku, a to, jak pocisk leci, zależy od jego położenia kątowego.

Następnie odtwarzam efekt dźwiękowy wystrzeliwania pocisku:

```
Missile.sound.play()
```

Potem wykonuję trochę obliczeń, aby określić początkowe położenie nowego pocisku:

```
# zamień na radiany
angle = ship_angle * math.pi / 180

# oblicz pozycję początkową pocisku
buffer_x = Missile.BUFFER * math.sin(angle)
buffer_y = Missile.BUFFER * -math.cos(angle)
x = ship_x + buffer_x
y = ship_y + buffer_y
```

Uzyskuję miarę kąta położenia statku wyrażoną w radianach. Następnie obliczam współrzędne początkowe pocisku, *x* i *y*, na podstawie kąta położenia statku i wartości stałej `Missile.BUFFER`. Uzyskane wartości `x` i `y` umieszczają pocisk dokładnie przed działem statku.

Następnie obliczam składowe prędkości pocisku. Stosuję ten sam typ obliczeń, którego użyłem w klasie `Ship`:

```
# oblicz składowe prędkości pocisku
dx = Missile.VELOCITY_FACTOR * math.sin(angle)
dy = Missile.VELOCITY_FACTOR * -math.cos(angle)
```

Wywołuję konstruktor klasy `Sprite` na rzecz bieżącego obiektu:

```
# utwórz pocisk
super(Missile, self).__init__(image = Missile.image,
                              x = x, y = y,
                              dx = dx, dy = dy)
```

W końcu dodaję do obiektu klasy `Missile` atrybut `lifetime`, żeby obiekt nie pojawiał się na ekranie bez końca.

```
self.lifetime = Missile.LIFETIME
```

Metoda update()

Następnie piszę kod metody `update()`. Oto jego pierwsza część:

```
def update(self):
    """ obsługuj ruch pocisku. """
    # jeśli wyczerpał się czas życia pocisku, zniszcz go
    self.lifetime -= 1
    if self.lifetime == 0:
        self.destroy()
```

Powyższy kod odlicza czas życia pocisku. Zmniejszana jest wartość atrybutu `lifetime`. Kiedy osiągnie 0, obiekt klasy `Missile` dokonuje samozniszczenia.

W drugiej części metody `update()` zawarłem znajomy kod przenoszący pocisk na przeciwległy brzeg ekranu:

```
# przenieś pocisk na przeciwległy brzeg ekranu
if self.top > games.screen.height:
    self.bottom = 0

if self.bottom < 0:
    self.top = games.screen.height

if self.left > games.screen.width:
    self.right = 0

if self.right < 0:
    self.left = games.screen.width
```

Widzę, że powyższy kod został już w moim programie trzy razy powtórzony. Zdecydowanie będę go później konsolidował.

Regulowanie tempa wystrzeliwania pocisków

Jak widziałeś w poprzednim programie, statek może wystrzelić około 50 pocisków w ciągu sekundy. Nawet dla gracza, który chce wygrać, jest to trochę za dużo. Więc w tej kolejnej wersji gry nakładam ograniczenie na tempo wystrzeliwania pocisków.

Program Astrocrash05

Program Astrocrash05 ogranicza tempo wystrzeliwania pocisków poprzez utworzenie mechanizmu odliczania, który wymusza zwłokę pomiędzy wystrzałami. Kiedy odliczanie się kończy, gracz może wystrzelić kolejny pocisk. Program został zilustrowany na rysunku 12.12.

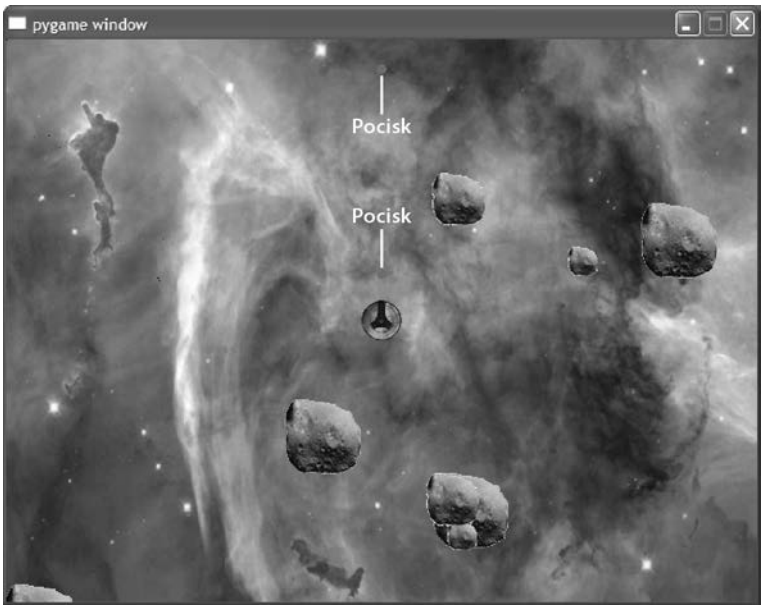
Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *astrocrash05.py*.

Dodanie stałej klasowej do klasy Ship

Moim pierwszym krokiem w wymuszeniu zwłoki między wystrzeliwaniem pocisków jest dodanie do klasy `Ship` stałej klasowej:

```
MISSILE_DELAY = 25
```

Stała `MISSILE_DELAY` reprezentuje czas zwłoki, jaki gracz musi odczekiwać między wystrzeliwaniem pocisków. Wykorzystuję ją do ponownego ustawiania odliczania, które zmusza gracza do czekania.



Rysunek 12.12. Teraz statek wystrzeliwuje pociski w rozsądniejszym tempie

Tworzenie konstruktora klasy Ship

Następnie tworzę konstruktor dla klasy:

```
def __init__(self, x, y):
    """ Inicjalizuj duszka statku. """
    super(Ship, self).__init__(image = Ship.image, x = x, y = y)
    self.missile_wait = 0
```

Metoda przyjmuje wartości reprezentujące współrzędne *x* i *y* nowego statku i przekazuje je dalej do klasy nadrzędnej klasy `Ship`, `games.Sprite`. W kolejnym wierszu dodaję do nowego obiektu atrybut o nazwie `missile_wait`. Wykorzystuję go do odliczania czasu zwłoki, zanim gracz będzie mógł wystrzelić kolejny pocisk.

Modyfikacja metody update() klasy Ship

Dodaję do metody `update()` klasy `Ship` kod, który zmniejsza wartość atrybutu `missile_wait` obiektu w ramach odliczania do 0.

```
# jeśli czekasz, aż statek będzie mógł wystrzelić następny pocisk,
# zmniejsz czas oczekiwania
if self.missile_wait > 0:
    self.missile_wait -= 1
```

Następnie zmieniam kod z poprzedniej wersji gry obsługujący wystrzeliwanie pocisków na poniższe wiersze:

```
# wystrzel pocisk, jeśli klawisz spacji jest naciśnięty i skończył się
# czas oczekiwania
if games.keyboard.is_pressed(games.K_SPACE) and self.missile_wait == 0:
    new_missile = Missile(self.x, self.y, self.angle)
    games.screen.add(new_missile)
    self.missile_wait = Ship.MISSILE_DELAY
```

Teraz, kiedy gracz naciśnie klawisz spacji, zanim statek wystrzeli nowy pocisk, musi się zakończyć odliczanie (wartość `missile_wait` musi być równa 0). Natychmiast po wystrzeleniu pocisku ustawiam atrybut `missile_wait` z powrotem na wartość `MISSILE_DELAY`, aby rozpocząć na nowo odliczanie.

Obsługa kolizji

Jak dotąd gracz może przemieszczać statek po polu asteroid, a nawet wystrzeliwać pociski, ale żaden z obiektów nie wchodzi w interakcję z innymi. Zmieniam ten stan rzeczy w kolejnej wersji gry. Kiedy pocisk zderza się z dowolnym innym obiektem, niszczy zarówno ten obiekt, jak i samego siebie. Ta sama zasada obowiązuje w przypadku kolizji statku kosmicznego z innym obiektem. Asteroidy będą w tym układzie pasywne, ponieważ nie chcę, aby zachodzące na siebie asteroidy niszczyły się wzajemnie.

Program Astrocrash06

Program Astrocrash06 realizuje całe niezbędne wykrywanie kolizji dzięki wykorzystaniu właściwości `overlapping_sprites` klasy `Sprite`. Muszę też obsługiwać niszczenie asteroid w specjalny sposób, ponieważ kiedy są niszczone asteroidy dużej i średniej wielkości, tworzone są w miejsce każdej z nich dwie nowe, lecz mniejsze.

> **Pułapka**
>
> Ponieważ asteroidy są początkowo generowane w losowo wybranych miejscach, istnieje możliwość, że któraś z nich zostanie utworzona na wierzchu statku kosmicznego gracza, niszcząc statek już w momencie rozpoczęcia programu. Muszę tymczasowo pogodzić się z tą niedogodnością, ale będę musiał rozwiązać ten problem w ostatecznej wersji gry.

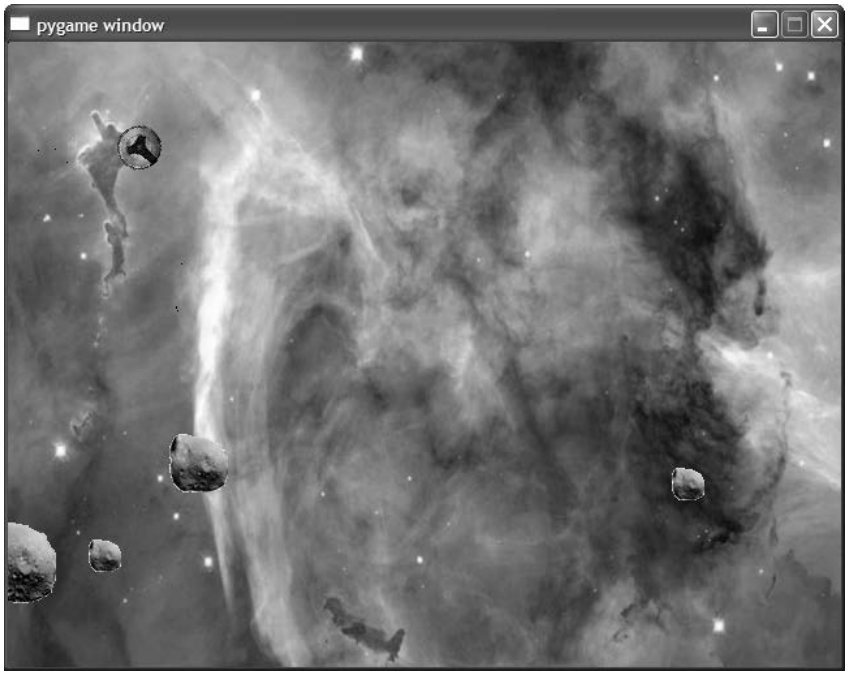
Program w działaniu został pokazany na rysunku 12.13.

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *astrocrash06.py*.

Modyfikacja metody update() klasy Missile

Na końcu metody `update()` klasy `Missile` dodaję następujący kod:

```
# sprawdź, czy pocisk zachodzi na jakiś inny obiekt
if self.overlapping_sprites:
```



Rysunek 12.13. Teraz pociski statku kosmicznego niszczą asteroidy, ale uważaj — asteroidy mogą zniszczyć statek

```
        for sprite in self.overlapping_sprites:
            sprite.die()
        self.die()
```

Jeśli pocisk zachodzi na jakieś inne obiekty, zarówno w kontekście tych innych obiektów, jak i pocisku, jest wywoływana metoda `die()`. Jest to nowa metoda, którą dodam do klas `Asteroid`, `Ship` i `Missile`.

Dodanie metody die() do klasy Missile

W klasie `Missile`, podobnie jak w każdej innej klasie w tej wersji gry, jest potrzebna metoda `die()`. Metoda jest prawie tak prosta, jak tylko to możliwe:

```
    def die(self):
        """ Zniszcz pocisk. """
        self.destroy()
```

Kiedy zostaje wywołana metoda `die()` obiektu klasy `Missile`, obiekt sam się niszczy.

Modyfikacja metody update() klasy Ship

Na końcu metody `update()` klasy `Ship` dodaję następujący kod:

```
# sprawdź, czy statek nie zachodzi na jakiś inny obiekt
if self.overlapping_sprites:
    for sprite in self.overlapping_sprites:
        sprite.die()
    self.die()
```

Jeśli statek zachodzi na jakieś inne obiekty, zarówno w kontekście tych innych obiektów, jak i statku jest wywoływana metoda `die()`. Zwróć uwagę, że dokładnie taki sam kod pojawia się również w metodzie `update()` klasy `Missile`. Jak już wcześniej wspomniałem, kiedy widzisz zdublowany kod, powinieneś pomyśleć o tym, jak go skonsolidować. W następnej wersji gry pozbędę się zarówno tego, jak i innych fragmentów redundantnego kodu.

Dodanie metody die() do klasy Ship

Ta metoda jest identyczna jak metoda `die()` w klasie `Missile`:

```
def die(self):
    """ Zniszcz statek. """
    self.destroy()
```

Gdy zostaje wywołana metoda `die()` obiektu klasy `Ship`, obiekt sam się niszczy.

Dodanie stałej klasowej do klasy Asteroid

Do klasy `Asteroid` dodaję jedną stałą klasową:

```
SPAWN = 2
```

Stała `SPAWN` określa liczbę nowych asteroid, jakie powstają po zniszczeniu asteroidy macierzystej.

Dodanie metody die() do klasy Asteroid

```
def die(self):
    """ Zniszcz asteroidę. """
    # jeśli nie jest to mała asteroida, zastąp ją dwoma mniejszymi
    if self.size != Asteroid.SMALL:
        for i in range(Asteroid.SPAWN):
            new_asteroid = Asteroid(x = self.x,
                                    y = self.y,
                                    size = self.size - 1)
            games.screen.add(new_asteroid)
    self.destroy()
```

Kup książkę Poleć książkę

Utrudnienie, jakie dodaję w tym miejscu, polega na tym, że metoda `die()` klasy `Asteroid` zawiera potencjał tworzenia nowych obiektów tej klasy. Metoda sprawdza, czy niszczona asteroida nie należy do kategorii małych asteroid. Jeśli do niej nie należy, zostają utworzone dwie nowe asteroidy, o jeden rozmiar mniejsze, w miejscu aktualnego położenia asteroidy macierzystej. Czy nowe asteroidy zostały utworzone, czy też nie, wcześniej istniejąca asteroida sama się niszczy i metoda się kończy.

Dodanie efektów eksplozji

W poprzedniej wersji gry gracz mógł niszczyć asteroidy, strzelając w nie pociskami, lecz ich destrukcji brakowało nieco wyrazu. Więc w następnym kroku dodaję do gry eksplozje.

Program Astrocrash07

W programie Astrocrash07 piszę nową klasę, opartą na klasie `games.Animation`, obsługującą animowane eksplozje. Wykonuję też pewną pracę niewidoczną dla użytkownika, konsolidując redundantny kod. Nawet jeśli gracz nie doceni tych dodatkowych zmian, to i tak są one ważne. Na rysunku 12.14 pokazuję nowy program w akcji.

Rysunek 12.14. Teraz wszystkim przypadkom destrukcji w grze towarzyszą potężne eksplozje

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *astrocrash07.py*.

Klasa Wrapper

Rozpoczynam od pracy na zapleczu. Tworzę nową klasę, `Wrapper`, opartą na klasie `games.Sprite`.

Metoda update()

Klasa `Wrapper` zawiera metodę `update()`, która po przekroczeniu przez obiekt krawędzi ekranu automatycznie przenosi go na krawędź przeciwległą, tak że jego tor ruchu jakby „owija" ekran:

```
class Wrapper(games.Sprite):
    """ Duszek, którego tor lotu owija się wokół ekranu. """
    def update(self):
        """ Przenieś duszka na przeciwległy brzeg ekranu. """
        if self.top > games.screen.height:
            self.bottom = 0

        if self.bottom < 0:
            self.top = games.screen.height

        if self.left > games.screen.width:
            self.right = 0

        if self.right < 0:
            self.left = games.screen.width
```

Powyższy kod widziałeś już kilkakrotnie. Powoduje owinięcie toru lotu duszka wokół ekranu. Kiedy teraz oprę pozostałe klasy występujące w tej grze na klasie `Wrapper`, jej metoda `update()` może utrzymywać instancje tych pozostałych klas w obrębie ekranu — a kod może istnieć tylko w jednym miejscu!

Metoda die()

Kod klasy kończę metodą `die()`, która niszczy obiekt:

```
    def die(self):
        """ Zniszcz się. """
        self.destroy()
```

Klasa Collider

Następnie biorę się za inny redundantny kod. Zauważyłem, że zarówno klasa `Ship`, jak i `Missile` dzielą takie same instrukcje obsługujące kolizje, więc postanowiłem utworzyć

nową klasę, `Collider` (opartą na klasie `Wrapper`), reprezentującą obiekty, których tor lotu owija się wokół ekranu i które mogą się zderzać z innymi obiektami.

Metoda update()

Oto metoda `update()` obsługująca kolizje:

```
def update(self):
    """ Sprawdź, czy duszki nie zachodzą na siebie. """
    super(Collider, self).update()

    if self.overlapping_sprites:
        for sprite in self.overlapping_sprites:
            sprite.die()
        self.die()
```

Moją pierwszą czynnością w metodzie `update()` klasy `Collider` jest wywołanie metody `update()` jej nadklasy (czyli metody `update()` klasy `Wrapper`) w celu utrzymania obiektu w obrębie ekranu. Potem sprawdzam, czy nie występują kolizje. Jeśli nasz obiekt zachodzi na jakiekolwiek inne obiekty, wywołuje metodę `die()` tych innych obiektów, a potem jego własną metodę `die()`.

Metoda die()

Następnie tworzę metodę dla opisywanej klasy, ponieważ wszystkie obiekty klasy `Collider` robią to samo, kiedy kończą swoje istnienie — tworzą eksplozję i niszczą się same.

```
def die(self):
    """ Zniszcz się i pozostaw po sobie eksplozję. """
    new_explosion = Explosion(x = self.x, y = self.y)
    games.screen.add(new_explosion)
    self.destroy()
```

W tej metodzie tworzę obiekt klasy `Explosion`. To nowa klasa, której obiektami są animacje eksplozji. Wkrótce ujrzysz tę klasę w pełni jej blasku.

Modyfikacja klasy Asteroid

Modyfikuję klasę `Asteroid` w taki sposób, aby była oparta na klasie `Wrapper`:

```
class Asteroid(Wrapper):
```

Teraz klasa `Asteroid` dziedziczy metodę `update()` po klasie `Wrapper` i dlatego wycinam jej własną metodę `update()`. Redundantny kod zaczyna znikać!

Jedyną rzeczą, jaką jeszcze robię w tej klasie, jest zmiana ostatniego wiersza jej metody `die()`. Wywołanie `self.die()` zastępuję wierszem:

```
    super(Asteroid, self).die()
```

Odtąd zawsze, kiedy zmienię metodę `die()` klasy `Wrapper`, klasa `Asteroid` automatycznie zbierze wynikające z tego korzyści.

Kup książkę Poleć książkę

Modyfikacja klasy Ship

Modyfikuję klasę `Ship` tak, aby była oparta na klasie `Collider`:

```
class Ship(Collider):
```

W metodzie `update()` klasy `Ship` dodaję wiersz:

```
    super(Ship, self).update()
```

Mogę teraz wyciąć kilka dalszych fragmentów redundantnego kodu. Ponieważ kolizje obsługuje metoda `update()` klasy `Collider`, wycinam kod wykrywania kolizji z metody `update()` klasy `Ship`. A ponieważ metoda `update()` klasy `Collider` wywołuje metodę `update()` klasy `Wrapper`, z metody `update()` klasy `Ship` wycinam także kod obsługujący powracanie obiektu na ekran. Wycinam również z klasy `Ship` metodę `die()`, ponieważ dziedziczy ją ona po klasie `Collider`.

Modyfikacja klasy Missile

W trakcie modyfikacji klasy `Missile`, zmieniam nagłówek klasy w taki sposób, aby klasa była oparta na klasie `Collider`:

```
class Missile(Collider):
```

W metodzie `update()` klasy `Missile` dodaję wiersz

```
    super(Missile, self).update()
```

Podobnie jak w przypadku klasy `Ship`, mogę teraz wyciąć z klasy `Missile` redundantny kod. Ponieważ kolizje obsługuje metoda `update()` klasy `Collider`, wycinam kod wykrywania kolizji z metody `update()` klasy `Missile`. A ponieważ metoda `update()` klasy `Collider` wywołuje metodę `update()` klasy `Wrapper`, z metody `update()` klasy `Missile` wycinam także kod obsługujący powracanie obiektu na ekran. Wycinam również z klasy `Missile` metodę `die()`, ponieważ dziedziczy ją ona po klasie `Collider`.

> **Wskazówka**
>
> Aby pomóc sobie w zrozumieniu tych wszystkich zmian, jakie opisuję, zajrzyj do kompletnego kodu wszystkich wersji programu Astrocrash zamieszczonego na stronie internetowej tej książki *www.courseptr.com/downloads*.

Klasa Explosion

Ponieważ chcę tworzyć animowane eksplozje, napisałem klasę `Explosion` opartą na klasie `games.Animation`.

```
class Explosion(games.Animation):
    """ Animacja eksplozji. """
    sound = games.load_sound("eksplozja.wav")
    images = ["eksplozja1.bmp",
              "eksplozja2.bmp",
```

```
            "eksplozja3.bmp",
            "eksplozja4.bmp",
            "eksplozja5.bmp",
            "eksplozja6.bmp",
            "eksplozja7.bmp",
            "eksplozja8.bmp",
            "eksplozja9.bmp"]
```

Definiuję zmienną klasową `sound` reprezentującą efekt dźwiękowy towarzyszący eksplozji. Definiuję także zmienną klasową `images`, przypisując do niej listę nazw plików zawierających dziewięć ramek służących do animacji eksplozji.

Następnie piszę konstruktor klasy `Explosion`.

```
def __init__(self, x, y):
    super(Explosion, self).__init__(images = Explosion.images,
                                    x = x, y = y,
                                    repeat_interval = 4, n_repeats = 1,
                                    is_collideable = False)
    Explosion.sound.play()
```

Konstruktor klasy `Explosion` przyjmuje wartości reprezentujące współrzędne ekranowe eksplozji poprzez parametry `x` i `y`. Kiedy wywołuję konstruktor nadklasy (`games.Animation`), przekazuję te wartości znów jako parametry `x` i `y`, aby animacja została odtworzona dokładnie tam, gdzie chcę. Do konstruktora klasy nadrzędnej przekazuję również poprzez parametr `images` listę nazw plików graficznych, `Explosion.images`. Parametrowi `n_repeats` nadaję wartość 1, aby animacja była odtwarzana tylko raz. A parametrowi `repat_interval` nadaję wartość 4, aby szybkość animacji była taka jak należy. Parametrowi `is_collideable` nadaję wartość `False`, aby mogące się przydarzyć zachodzenie innych duszków na animację eksplozji nie liczyło się jako kolizja.

Na koniec odtwarzam efekt dźwiękowy eksplozji za pomocą wywołania metody `Explosion.sound.play()`.

> **Sztuczka**
>
> Pamiętaj, że do konstruktora klasy `games.Animation` możesz przekazać albo listę nazw plików, albo listę obiektów obrazu reprezentującą ramki animacji.

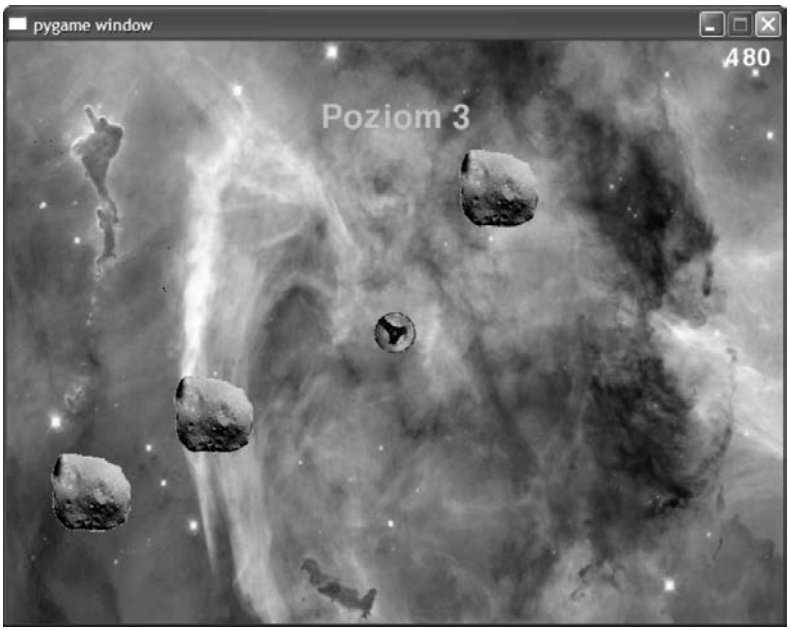
Dodanie poziomów gry, rejestracji wyników oraz tematu muzycznego

Do gry trzeba dodać jeszcze kilka elementów, aby mogła być postrzegana jako kompletna. Moim ostatnim posunięciem jest dodanie poziomów gry — co oznacza, że wtedy, gdy gracz zniszczy wszystkie asteroidy znajdujące się na ekranie, pojawia się nowa, liczniejsza grupa tych obiektów. Dodaję również funkcjonalność rejestracji dorobku punktowego gracza oraz wzmagający napięcie temat muzyczny, aby było można w pełni przeżywać grę.

Kup książkę Poleć książkę

Program Astrocrash08

Oprócz poziomów gry, rejestracji zdobytych punktów i tematu muzycznego dodaję trochę kodu, którego efekty mogą być mniej oczywiste dla gracza, lecz który ma pomimo to istotne znaczenie dla kompletności programu. Na rysunku 12.15 pokazuję moją ostateczną wersję tej gry.



Rysunek 12.15. Ostateczny szlif umożliwia kontynuowanie gry tak długo, jak na to pozwalają umiejętności gracza

Kod tego programu możesz znaleźć na stronie internetowej tej książki (*https://www.helion.pl/ksiazki/pytd3v.htm*), w folderze rozdziału 12.; nazwa pliku to *astrocrash08.py*.

Import modułu color

Pierwszy dodatek jest dosyć prosty. Z pakietu `livewires` oprócz modułu `games` importuję moduł `color`:

```
from livewires import games, color
```

Potrzebuję modułu `color`, aby komunikat „Koniec gry” mógł zostać wyświetlony w ładnym, jaskrawoczerwonym kolorze.

Klasa Game

Pod koniec programu dodaję klasę `Game` — nową klasę, służącą do utworzenia obiektu reprezentującego samą grę. Tworzenie obiektu mającego reprezentować grę może się z początku wydawać nieco dziwnym pomysłem, ale nabierze ono sensu, gdy się nad tym dłużej zastanowisz. Sama gra mogłaby z pewnością stanowić obiekt z takimi metodami jak `play()`, służąca do rozpoczęcia gry, `advance()`, umożliwiająca podniesienie gry na kolejny poziom, oraz `end()`, pozwalająca zakończyć grę.

Decyzja projektowa o reprezentowaniu gry przez obiekt ułatwia innym obiektom przesyłanie do gry komunikatów. Na przykład w sytuacji, gdy na aktualnym poziomie gry zostaje zniszczona ostatnia asteroida, mogłaby przesłać do gry komunikat z żądaniem przejścia do następnego poziomu. Albo wtedy, gdy zostaje zniszczony statek, mógłby przesłać do gry komunikat, że powinna się zakończyć.

Kiedy będę omawiał klasę `Game`, zapewne zauważysz, że duża część kodu zawartego w funkcji `main()` została włączona do tej klasy.

Metoda __init__()

Pierwszą rzeczą, jaką robię w klasie `Game`, jest zdefiniowanie konstruktora:

```
class Game(object):
    """ Sama gra. """
    def __init__(self):
        """ Inicjalizuj obiekt klasy Game. """
        # ustaw poziom
        self.level = 0

        # załaduj dźwięk na podniesienie poziomu
        self.sound = games.load_sound("poziom.wav")

        # utwórz wynik punktowy
        self.score = games.Text(value = 0,
                                size = 30,
                                color = color.white,
                                top = 5,
                                right = games.screen.width - 10,
                                is_collideable = False)
        games.screen.add(self.score)

        # utwórz statek kosmiczny gracza
        self.ship = Ship(game = self,
                         x = games.screen.width/2,
                         y = games.screen.height/2)
        games.screen.add(self.ship)
```

Atrybut `level` reprezentuje aktualny numer poziomu gry. Atrybut `sound` odpowiada za efekt dźwiękowy towarzyszący podniesieniu poziomu gry. Atrybut `score` reprezentuje wynik punktowy gry — to obiekt klasy `Text`, który ukazuje się w prawym górnym rogu ekranu. Właściwość `is_collideable` tego obiektu ma wartość `False`, co oznacza, że wynik

Kup książkę Poleć książkę

nie występuje w żadnych kolizjach — więc statek gracza nie zderzy się z wynikiem i nie dojdzie do eksplozji! W końcu `ship` to atrybut reprezentujący statek kosmiczny gracza.

Metoda play()

Następnie definiuję metodę `play()`, która rozpoczyna grę.

```
def play(self):
    """ Przeprowadź grę. """
    # rozpocznij odtwarzanie tematu muzycznego
    games.music.load("temat.mid")
    games.music.play(-1)

    # załaduj i ustaw tło
    nebula_image = games.load_image("mglawica.jpg")
    games.screen.background = nebula_image

    # przejdź do poziomu 1
    self.advance()

    # rozpocznij grę
    games.screen.mainloop()
```

Metoda ta ładuje temat muzyczny i odtwarza go w niekończącej się pętli. Ładuje obraz mgławicy i ustawia go jako tło. Następnie wywołuje własną metodę obiektu klasy `Game` o nazwie `advance()`, która podnosi grę na kolejny poziom. (Wszystkiego o metodzie `advance()` dowiesz się w następnym podpunkcie). Na koniec metoda `play()` wywołuje metodę `games.screen.mainloop()`, aby całą grę wprowadzić w ruch!

Metoda advance()

Metoda `advance()` podnosi grę na kolejny poziom. Zwiększa numer poziomu, tworzy nową falę asteroid, wyświetla krótko na ekranie numer poziomu oraz odtwarza dźwięk obwieszczający zmianę poziomu gry.

Moja pierwsza czynność w tej metodzie jest dość prosta — zwiększam numer poziomu:

```
def advance(self):
    """ Przejdź do następnego poziomu gry. """
    self.level += 1
```

Następnie przechodzę do najciekawszej części metody — utworzenia nowej fali asteroid. Każdy poziom rozpoczyna się od liczby asteroid równej jego numerowi. Więc pierwszy poziom rozpoczyna się od jednej asteroidy, drugi — od dwóch itd. Mimo że utworzenie grupy asteroid jest proste, muszę uzyskać pewność, że żadna nowa asteroida nie zostanie utworzona na wierzchu statku kosmicznego. Inaczej statek wybuchnie w momencie rozpoczęcia nowego poziomu gry.

```
    # wielkość obszaru ochronnego wokół statku przy tworzeniu asteroid
    BUFFER = 150

    # utwórz nowe asteroidy
```

```
for i in range(self.level):
    # oblicz współrzędne x i y zapewniające minimum odległości od statku
    # określ minimalną odległość wzdłuż osi x oraz wzdłuż osi y
    x_min = random.randrange(BUFFER)
    y_min = BUFFER - x_min

    # wyznacz odległość wzdłuż osi x oraz wzdłuż osi y
    # z zachowaniem odległości minimalnej
    x_distance = random.randrange(x_min, games.screen.width - x_min)
    y_distance = random.randrange(y_min, games.screen.height - y_min)

    # oblicz położenie na podstawie odległości
    x = self.ship.x + x_distance
    y = self.ship.y + y_distance

    # jeśli to konieczne, przeskocz między krawędziami ekranu
    x %= games.screen.width
    y %= games.screen.height

    # utwórz asteroidę
    new_asteroid = Asteroid(game = self,
                            x = x, y = y,
                            size = Asteroid.LARGE)
    games.screen.add(new_asteroid)
```

Stała `BUFFER` reprezentuje wielkość bezpiecznej strefy, jaką chcę mieć wokół statku.

Następnie uruchamiam pętlę. W trakcie każdej iteracji tworzę nową asteroidę w bezpiecznej odległości od statku.

Wartość zmiennej `x_min` wyznacza minimalną odległość miejsca utworzenia nowej asteroidy od statku obliczoną wzdłuż osi *x*, podczas gdy zmienna `y_min` reprezentuje minimalną odległość miejsca utworzenia nowej asteroidy od statku, obliczoną wzdłuż osi *y*. Wprowadzam zmienność poprzez wykorzystanie modułu `random`, ale suma wartości `x_min` i `y_min` zawsze jest równa stałej `BUFFER`.

Wartość zmiennej `x_distance` to odległość miejsca utworzenia nowej asteroidy wzdłuż osi *x*. Jest losowo wybraną liczbą, która jednak daje pewność, że nowa asteroida zostanie utworzona w odległości od statku co najmniej równej `x_min`. Natomiast zmienna `y_distance` reprezentuje odległość miejsca utworzenia nowej asteroidy obliczoną wzdłuż osi *y*. Jest losowo wybraną liczbą, która jednak daje pewność, że nowa asteroida zostanie utworzona w odległości od statku co najmniej równej `y_min`.

Wartość zmiennej `x` to współrzędna *x* nowej asteroidy. Obliczam ją poprzez dodanie liczby `x_distance` do wartości współrzędnej *x* statku kosmicznego. Potem upewniam się, że wartość `x` nie usytuuje asteroidy poza ekranem, wymuszając „obieganie” ekranu[1] za pomocą operatora modulo. Z kolei wartość zmiennej `y` to współrzędna *y* nowej asteroidy. Obliczam ją poprzez dodanie liczby `y_distance` do wartości współrzędnej *y* statku kosmicznego. Potem upewniam się, że wartość `y` nie umieszcza asteroidy poza ekranem,

[1] Można sobie wyobrazić ekran jako powierzchnię walca powstałego przez sklejenie jego prawej i lewej krawędzi — *przyp. tłum.*

Kup książkę Poleć książkę

wymuszając „obieganie" ekranu[2] za pomocą operatora modulo. Następnie wykorzystuję tak obliczone wartości `x` i `y` do utworzenia nowiuteńkiej asteroidy.

Zauważ, że w konstruktorze klasy `Asteroid` pojawił się nowy parametr, `game`. Zapamiętaj, że ponieważ każda asteroida musi mieć możliwość wywołania metody obiektu klasy `Game`, każdy obiekt klasy `Asteroid` musi zawierać referencję do obiektu klasy `Game`. Więc przekazuję obiekt `self` do parametru `game`, który zostanie wykorzystany przez konstruktor klasy `Asteroid` do zdefiniowania atrybutu reprezentującego grę.

Moje ostatnie czynności w metodzie `advance()` to wyświetlenie nowego numeru poziomu oraz odtworzenie dźwięku obwieszczającego podwyższenie poziomu gry:

```
# wyświetl numer poziomu
level_message = games.Message(value = "Poziom " + str(self.level),
                              size = 40,
                              color = color.yellow,
                              x = games.screen.width/2,
                              y = games.screen.width/10,
                              lifetime = 3 * games.screen.fps,
                              is_collideable = False)
games.screen.add(level_message)

# odtwórz dźwięk przejścia do nowego poziomu (nie dotyczy pierwszego poziomu)
if self.level > 1:
    self.sound.play()
```

Metoda end()

Metoda `end()` wyświetla dużymi, czerwonymi literami komunikat „Koniec gry" na środku ekranu przez mniej więcej pięć sekund. Potem gra się kończy i ekran graficzny zostaje zamknięty.

```
def end(self):
    """ Zakończ grę. """
    # pokazuj komunikat 'Koniec gry' przez 5 sekund
    end_message = games.Message(value = "Koniec gry",
                                size = 90,
                                color = color.red,
                                x = games.screen.width/2,
                                y = games.screen.height/2,
                                lifetime = 5 * games.screen.fps,
                                after_death = games.screen.quit,
                                is_collideable = False)
    games.screen.add(end_message)
```

[2] Tym razem można sobie wyobrazić ekran jako powierzchnię walca powstałego przez sklejenie jego dolnej i górnej krawędzi — *przyp. tłum.*

Kup książkę Poleć książkę

Dodanie do klasy Asteroid zmiennej i stałej klasowej

Dokonuję w klasie `Asteroid` kilku zmian związanych z dodaniem poziomów gry i rejestrowaniem wyniku. Dodaję stałą klasową `POINTS`:

```
POINTS = 30
```

Stała ta będzie odgrywać rolę wartości bazowej służącej do wyznaczenia liczby punktów określających wartość asteroidy. Rzeczywista wartość punktowa będzie modyfikowana zgodnie z wielkością asteroidy — mniejsze asteroidy będą warte więcej punktów niż większe.

Aby móc zmieniać poziom gry, program musi rozpoznać moment, w którym wszystkie asteroidy występujące na aktualnym poziomie gry zostały zniszczone. Dlatego też śledzę i rejestruję całkowitą liczbę asteroid za pomocą nowej zmiennej klasowej, `total`, którą definiuję w początkowej części kodu klasy:

```
total = 0
```

Modyfikacja konstruktora klasy Asteroid

W konstruktorze dodaję wiersz zwiększający wartość zmiennej `Asteroid.total`:

```
    Asteroid.total += 1
```

Chcę teraz, aby każda asteroida miała możliwość przesyłania komunikatu do obiektu klasy `Game`, więc dostarczam do każdego obiektu klasy `Asteroid` referencję do obiektu klasy `Game`. W konstruktorze klasy `Asteroid` przyjmuję obiekt klasy `Game` poprzez utworzenie nowego parametru:

```
def __init__(self, game, x, y, size):
```

Parametr `game` przyjmuje obiekt klasy `Game`, który następnie wykorzystuję do utworzenia atrybutu w nowym obiekcie klasy `Asteroid`:

```
    self.game = game
```

Tak więc każdy nowy obiekt klasy `Asteroid` ma atrybut `game`, który jest referencją do samej gry. Dzięki temu atrybutowi obiekt klasy `Asteroid` może wywołać metodę obiektu klasy `Game`, taką jak `advance()`.

Modyfikacja metody die() klasy Asteroid

Wprowadzam kilka dodatków do metody `die()` w klasie `Asteroid`. Najpierw zmniejszam wartość zmiennej `Asteroid.total`:

```
    Asteroid.total -= 1
```

Następnie zwiększam wynik punktowy na podstawie wartości stałej `Asteroid.POINTS` oraz rozmiaru asteroidy (mniejsze asteroidy są warte więcej punktów niż mniejsze). Chcę mieć również pewność, że wynik będzie zawsze wyrównywany do prawej strony, więc ustawiam na nowo właściwość `right` obiektu `score` na 10 pikseli od prawej krawędzi ekranu.

Kup książkę Poleć książkę

```
self.game.score.value += int(Asteroid.POINTS / self.size)
self.game.score.right = games.screen.width - 10
```

Kiedy tworzę każdą z dwóch nowych asteroid, muszę przekazać referencję do obiektu klasy `Game`, czego dokonuję poprzez zmodyfikowanie pierwszego wiersza wywołania konstruktora klasy `Asteroid`:

```
new_asteroid = Asteroid(game = self.game,
```

Pod koniec metody `die()` klasy `Asteroid` badam wartość zmiennej `Asteroid.total`, aby sprawdzić, czy wszystkie asteroidy zostały zniszczone. Jeśli rzeczywiście tak jest, ostatnia asteroida wywołuje metodę `advance()` obiektu klasy `Game`, która przenosi grę na następny poziom oraz tworzy nową grupę asteroid.

```
# jeśli wszystkie asteroidy zostały zniszczone, przejdź do następnego poziomu
if Asteroid.total == 0:
    self.game.advance()
```

Dodanie stałej klasowej do klasy Ship

Wprowadzam kilka dodatków do klasy `Ship`. Tworzę stałą klasową `VELOCITY_MAX`, którą wykorzystuję do ograniczenia maksymalnej prędkości statku kosmicznego gracza:

```
VELOCITY_MAX = 3
```

Modyfikacja konstruktora klasy Ship

Podobnie jak obiekt klasy `Asteroid`, obiekt klasy `Ship` musi mieć dostęp do obiektu klasy `Game`, aby mógł wywołać jego metodę. Tak jak to zrobiłem w przypadku klasy `Asteroid`, modyfikuję konstruktor klasy `Ship`:

```
def __init__(self, game, x, y):
```

Nowy parametr, `game`, przyjmuje jako swoją wartość obiekt klasy `Game`, której potem używam do utworzenia atrybutu obiektu klasy `Ship`:

```
    self.game = game
```

Więc każdy obiekt klasy `Ship` ma atrybut `game`, który jest referencją do samej gry. Dzięki temu atrybutowi obiekt klasy `Ship` może wywołać metodę obiektu klasy `Game`, taką jak `end()`.

Modyfikacja metody update() klasy Ship

W metodzie `update()` klasy `Ship`, ograniczam poszczególne składowe prędkości obiektu tej klasy, `dx` i `dy`, wykorzystując stałą klasową `VELOCITY_MAX`:

```
# ogranicz prędkość w każdym kierunku
self.dx = min(max(self.dx, -Ship.VELOCITY_MAX), Ship.VELOCITY_MAX)
self.dy = min(max(self.dy, -Ship.VELOCITY_MAX), Ship.VELOCITY_MAX)
```

Kup książkę Poleć książkę

Powyższy kod daje pewność, że dx i dy nigdy nie będą miały wartości mniejszej niż -Ship.VELOCITY_MAX oraz większej niż Ship.VELOCITY_MAX. Aby to osiągnąć, skorzystałem z funkcji min() i max(). Funkcja min() zwraca wartość minimalną dwóch liczb, podczas gdy funkcja max() zwraca wartość maksymalną dwóch liczb. Ograniczam prędkość statku, aby uniknąć potencjalnych problemów, łącznie z wpadaniem statku na swoje własne pociski.

Dodanie do klasy Ship metody die()

Kiedy statek gracza zostaje zniszczony, gra się kończy. Dodaję do klasy Ship metodę die(), która wywołuje metodę end() obiektu klasy Game w celu zakończenia gry.

```
    def die(self):
        """ Zniszcz statek i zakończ grę. """
        self.game.end()
        super(Ship, self).die()
```

Funkcja main()

Teraz, skoro mam klasę Game, funkcja main() staje się całkiem krótka. Wszystko, co mam w tej funkcji do zrobienia, to utworzenie obiektu klasy Game oraz wywołanie metody play() tego obiektu, aby uruchomić grę.

```
def main():
    astrocrash = Game()
    astrocrash.play()

# wystartuj!
main()
```

Podsumowanie

W tym rozdziale rozszerzyłeś swoją wiedzę o programowaniu multimedialnym na obszar dźwięku, muzyki i animacji. Dowiedziałeś się, jak ładować i odtwarzać pliki dźwiękowe i muzyczne oraz jak zatrzymywać ich odtwarzanie. Zobaczyłeś również, jak tworzy się animacje. Nauczyłeś się również techniki tworzenia dużych programów poprzez pisanie coraz bardziej kompletnych, roboczych wersji finalnego produktu. Zobaczyłeś, jak można każdorazowo stawiać sobie jeden nowy cel do realizacji, budując w ten sposób swoją drogę do pełnego programu. Na koniec zobaczyłeś, jak wszystkie te nowe informacje i techniki zostały wykorzystane przy tworzeniu rozgrywanej w szybkim tempie gry akcji z efektami dźwiękowymi, animacją i własną muzyką.

Kup książkę Poleć książkę

Sprawdź swoje umiejętności

1. Ulepsz grę Astrocrash poprzez utworzenie nowego rodzaju śmiercionośnego gruzu kosmicznego. Nadaj temu nowemu typowi kosmicznych śmieci pewną cechę, która odróżni je od asteroid. Na przykład zniszczenie takiego obiektu mogłoby wymagać dwóch uderzeń pocisku.
2. Napisz wersję gry Simon Says, w której gracz ma za zadanie powtarzanie coraz bardziej skomplikowanych, przypadkowych sekwencji kolorów i dźwięków przy użyciu klawiatury.
3. Napisz własną wersję innej klasycznej gry wideo, takiej jak Space Invaders lub Pac-Man.
4. Wykreuj swoje własne programistyczne wyzwanie, lecz co najważniejsze, nigdy nie rezygnuj z mobilizowania się do dalszej nauki.

Kup książkę Poleć książkę

Skorowidz

Kup książkę Poleć książkę

G

H

I

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

M

N

O

P

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

R

S

Ś

T

Kup książkę Poleć książkę

U

W

Z

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę

Kup książkę Poleć książkę


PROGRAM
PARTNERSKI
GRUPY HELION
1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ
Zmień swoją stronę WWW w działający bankomat!
Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!
http://program-partnerski.helion.pl
GRUPA
Helion

Wydanie III

PYTHON
DLA KAŻDEGO

Chcesz się nauczyć programować? Świetna decyzja! Wybierz język obiektowy, łatwy w użyciu, z przejrzystą składnią. Python będzie wprost doskonały! Rozwijany od ponad 20 lat, jest dojrzałym językiem, pozwalającym tworzyć zaawansowane aplikacje dla różnych systemów operacyjnych. Ponadto posiada system automatycznego zarządzania pamięcią, który zdejmuje z programisty obowiązek panowania nad tym skomplikowanym obszarem.

Jeżeli zdecydowałeś się na naukę programowania w tym języku, to książka, którą trzymasz w rękach, będzie strzałem w dziesiątkę! Sięgnij po nią i przekonaj się, jak skonfigurować swoje środowisko pracy i rozpocząć przygodę z Pythonem. Z kolejnych rozdziałów dowiesz się, co to są typy proste, zmienne, instrukcje warunkowe, pętle oraz listy. Ponadto nauczysz się tworzyć listy i funkcje oraz obsługiwać wyjątki i korzystać z plików. Gdy już zbudujesz fundamenty wiedzy na temat języka Python, przejdziesz do bardziej zaawansowanych zagadnień. Programowanie obiektowe, tworzenie grafiki oraz graficznego interfejsu użytkownika, tworzenie animacji i efektów dźwiękowych to tylko niektóre z poruszanych tematów. Książka ta jest obowiązkową lekturą dla wszystkich osób, które zamierzają opanować język Python!

Dzięki tej książce:

- poznasz elementy i składnię języka Python
- zaznajomisz się z typowymi konstrukcjami języka
- nauczysz się programować obiektowo
- stworzysz animację i efekty dźwiękowe
- pokochasz język Python

Twój przewodnik po języku Python!

Helion
helion.pl
HELION SA
ul. Kościuszki 1c
44-100 Gliwice
tel.: 32 230 98 63
helion@helion.pl
KOD KORZYŚCI
Sięgnij po więcej!
ISBN 978-83-8322-774-0
9 788383 227740
Cena: 99,00 zł